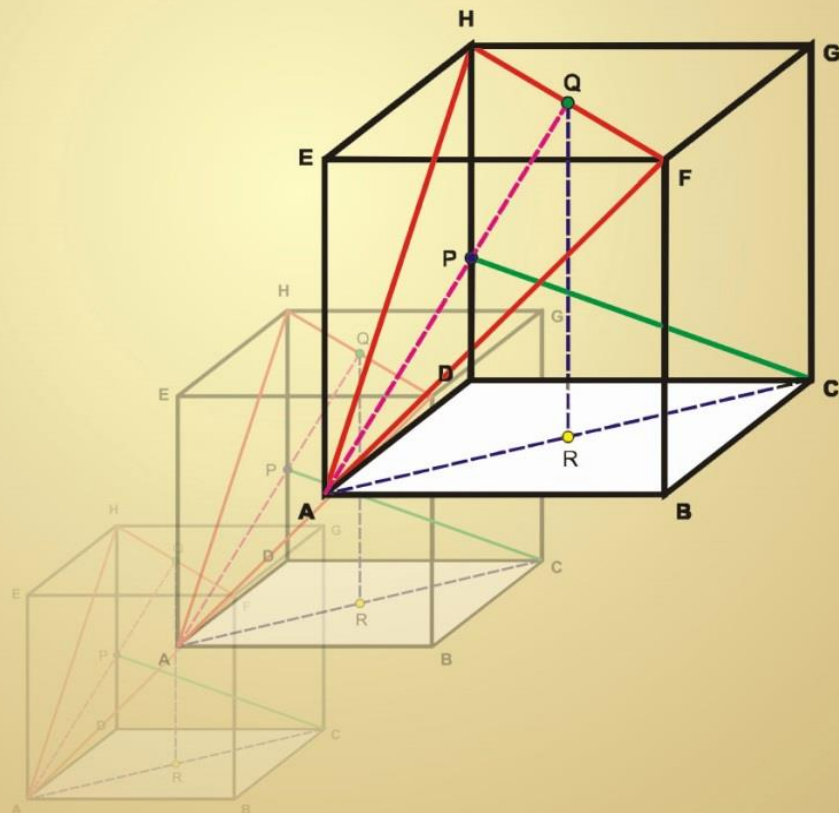


AKSIOMA

JURNAL

Program Studi
PENDIDIKAN MATEMATIKA



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO**

AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika

TERAKREDITASI SINTA 2

TIM REDAKSI:

Penasehat

Dekan FKIP UM Metro

Penanggung Jawab

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Ketua Penyunting

Swaditya Rizki, M.Sc.

Wakil Ketua Penyunting

Drs. Jazim Ahmad, M.Pd

Penyunting Pelaksana (*Editor*)

Dr. Rahmad Bustanul Anwar, M.Pd. (UM Metro)

Dr. Dwi Rahmawati, M.Pd. (UM Metro)

Nego Linuhung, M.Pd. (UM Metro)

Nurain Suryadinata, M.Pd. (UNILA)

Afit Istiandaru, M.Pd. (UAD)

Gunawan, M.Sc. (UMP)

Penyunting Ahli (*Reviewer*)

Dr. Ali Mahmudi, M.Pd. (UNY)

Dr. Sri Hastuti Nur, M.Si (Univ. Lampung)

Dr. Mardiyana, M.Si (Univ. Sebelas Maret)

Herry Suprajitno, Ph.D (UNAIR)

Farikhin, Ph.D (UNDIP)

Mada Sanjaya W.S, Ph.D (UIN SGD)

Diterbitkan oleh:

Program Studi Pendidikan Matematika
Universitas Muhammadiyah Metro
JL. Ki Hajar Dewantara No. 116 Metro
Telp. 0812-7994-1343/ Fax. (0725) 42454
E-mail: aksioma.ummetro@gmail.com

AKSIOMA: JURNAL PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

ISSN 2089-8703

Volume 9, Nomor 1, 2020

DAFTAR ISI

PENGEMBANGAN MEDIA POP-UP BOOK BERBASIS CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH	1-11
<i>Dwi Oktaviana, Iwit Prihatin, Fahrizar</i>	
DOI : http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543	
PENGEMBANGAN SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS BERBASIS KEARIFAN LOKAL SUMATERA SELATAN PADA MATERI TRIGONOMETRI	12-20
<i>Muslimahayati</i>	
DOI : http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459	
THE SELF REGULATED LEARNING, HABIT OF MIND, AND CREATIVITY AS HIGH ORDER THINKING SKILLS PREDICTORS	21-30
<i>Hodiyanto, Muhamad Firdaus</i>	
DOI : http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2589	
PEMAHAMAN INTUITIF SISWA SEKOLAH DASAR PADA PENGUKURAN LUAS JAJARGENJANG	31-42
<i>Mohammad Faizal Amir, Danti Sri Rahayu, Muhlasin Amrullah, Hendra Erik Rudyanto, Dian Septi Nur Afifah</i>	
DOI : http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641	
KONSTRUKSI KONSEP MATEMATIKA MELALUI PEMBUATAN MEDIA MANIPULATIF TERINTEGRASI TEKNOLOGI	43-52
<i>Siti khoiruli Ummah, Rizal Dian Azmi</i>	
DOI : http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653	
OPTIMALISASI MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR MENGGUNAKAN MOODLE BERBANTUAN COMPUTER ALGEBRA SYSTEM (CAS)	53-63
<i>Kamhar Ngado, Rosnawati Rosnawati, Heri Retnawati, Sri Andayani</i>	
DOI : http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657	
EFEKTIFITAS PENGGUNAAN MODUL MATEMATIKA DASAR PADA MATERI BILANGAN TERHADAP HASIL BELAJAR	64-71
<i>Rahma Ramadhani, Abdiyah Amudi</i>	
DOI : http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2443	
PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION BERBANTUAN SOAL OPEN ENDED UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS	72-85
<i>Tunggal Suprianto, Sri Hastuti Noer, Undang Rosidin</i>	
DOI : http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583	

- OPTIMALISASI RENCANA PEMASANGAN KABEL FIBER OPTIC DI
ITERA DENGAN ALGORITMA PRIM** 86-92
Dewi Suhika, Triyana Muliawati, Heru Ruwandar
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2597>
- MODUL GEOMETRI RUANG BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING
TERHADAP KREATIVITAS PEMECAHAN MASALAH** 93-100
Rina Febriana, Radhya Yusri, Hafizah Delyana
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2591>
- PENGARUH SPSS TERHADAP HASIL BELAJAR PADA MATERI
STATISTIKA DESKRIPTIF** 101-107
Nurhayati, Novianti
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2609>
- KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MENGGUNAKAN
MODEL GENERATIVE LEARNING DAN CONNECTING, ORGANIZING,
REFLECTING, EXTENDING (CORE)** 108-117
Agustiani Putri, Dadan Sumardani, Wardani Rahayu, Mimi Nur Hajizah
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>
- KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS MATERI
EKSPONEN DAN LOGARITMA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR DAN
PERBEDAAN GENDER** 118-125
Dian Purwaningsih, Anwar Ardani
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2632>
- MUNCULNYA KESADARAN METAKOGNISI DALAM MENYELESAIKAN
MASALAH MATEMATIKA** 126-132
Sukiyanto
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2654>
- DEVELOPMENT LEARNING MEDIA OF MATH-CHA TO SUPPORT
VOCATIONAL HIGH SCHOOL REVITALIZATION** 133-146
Rachmawati Rachmawati, Rina Wijayanti, Era Dewi Kartika
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>
- PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PENEMUAN DAN
LINGKUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
MATEMATIKA MELALUI META ANALISIS** 147-157
Aryo Andri Nugroho, Ida Dwijayanti, Prasetyo Yuda Atmoko
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>
- CREATIVE PROBLEM SOLVING DAN RESOURCE BASED LEARNING
TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
DITINJAU DARI GENDER** 158-165
An Nur Ami Widodo, Sofri Rizka Amalia
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2660>

- SELF EFFICACY TERHADAP KEMAMPUAN HIGH ORDER THINKING
MATHEMATICS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN
SOFTWARE GEOGEBRA** 166-173
Ratni Purwasih, Ratna Sariningsih, Indah Puspita Sari
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2663>
- PENGARUH MODEL THINK PAIR SHARE BERBANTUAN MAPLE
TERHADAP HASIL BELAJAR FUNGSI INVERS** 174-181
Sondang Purnamasari Pakpahan, Andy Sapta
DOI : <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2666>
- KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS PADA MODEL PEMBELAJARAN
CONNECTING, ORGANIZING, REFLECTING, EXTENDING DAN
NUMBERED HEAD TOGETHER** 182-189
Jahring
DOI: <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>
- PROFIL BERPIKIR KRITIS CALON GURU MATEMATIKA DALAM
PEMBUKTIAN TEOREMA GEOMETRI** 190-204
Siti Lailiyah
DOI: <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>
- EFEKTIVITAS PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS** 205-212
Yulia Utami Putri, Edwin Musdi, Dony Permana, Yerizon
DOI: <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2305>
- MODEL DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH** 213-220
Padrul Jana, Amirul Anisa Nur Fahmawati
DOI: <http://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>

PENGEMBANGAN MEDIA *POP-UP BOOK* BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Dwi Oktaviana¹, Iwit Prihatin², Fahrizar³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Pontianak, Indonesia

E-mail: dwi.oktaviana7@gmail.com¹⁾
iwitprihatin82@gmail.com²⁾
fahrizar23@gmail.com³⁾

Received 09 December 2019; Received in revised form 28 January 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media *Pop-Up Book* berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa SMP yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan Thiagarajan dengan 3 tahap yaitu tahap *define*, *design*, dan *develop*. Produk valid dilihat dari hasil validasi ahli, produk praktis dilihat dari hasil angket, sedangkan produk efektif dilihat dari hasil uji coba. Hasil validasi para ahli memperoleh aspek materi dinyatakan valid dengan hasil sebesar 82,42%, sedangkan aspek media dinyatakan sangat valid dengan hasil sebesar 86,15%. Hasil angket respon guru memperoleh hasil sebesar 90,59%, sedangkan hasil angket respon siswa diperoleh hasil sebesar 89,12% dengan kriteria sangat praktis. Hasil uji coba memperoleh hasil sebesar 81,58% dengan kriteria efektif dimana terdapat 31 siswa yang tuntas dan 7 siswa yang tidak tuntas dari standar kelulusan minimum yang ditentukan oleh sekolah adalah 75 untuk mata pelajaran matematika. Dengan demikian, dapat disimpulkan media *Pop-Up Book* berbasis CTL dapat memfasilitasi pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa SMP.

Kata kunci: CTL; kemampuan pemecahan masalah; *pop-up book*.

Abstract

This study aims to produce a *Pop-Up Book* media based on *Contextual Teaching and Learning* (CTL) in achieving valid, practical, and effective problem solving abilities of junior high school students. This research is a Thiagarajan development study with 3 stages: *define*, *design*, and *develop*. The validity of the product is seen from the results of expert validation, the practicality of the product is seen from the results of the questionnaire, while the effectiveness of the product is seen from the results of the trial run. The results of the validation of the experts obtained the material aspect was declared valid with 82.42%, while the media aspect was declared very valid with 86.15%. The results of the teacher questionnaire responses obtained of 90.59%, while the results of student response questionnaires obtained of 89.12% with very practical criteria. The trial results obtained of 81.58% with effective criteria where there are 31 students who completed and 7 students who did not complete the minimum graduation standards determined by the school is 75 for mathematics. Therefore, it can be concluded that CTL-based *Pop-Up Book* media can facilitate the achievement of junior high school students' problem solving abilities.

Keywords: CTL; *pop-up book*; problem solving.

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan pola berpikir siswa dalam pendidikan di Indonesia maka seorang guru juga harus memperhatikan kondisi tersebut. Seorang guru harus berusaha

meningkatkan mutu pendidikan yaitu salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran.

Fungsi utama media adalah memotivasi, menyajikan informasi dan memberi instruksi (Dewanti, Toenlloe, dan Soepriyanto, 2018). Beberapa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

penelitian yang mengungkapkan bahwa penggunaan media pembelajaran sangat penting diantaranya Suartama (2010) menyatakan penggunaan media dalam pembelajaran matematika mampu menjadikan proses pembelajaran lebih efektif dalam hal penyampaian materi, membantu siswa memahami materi, menyajikan informasi dengan menarik, mempermudah dalam penafsiran, serta memadatkan informasi; Wicaksono (2016) menyatakan peran media sangat penting dalam proses pembelajaran agar materi yang disampaikan oleh guru cepat sampai dan mudah diterima secara maksimal; dan Yusuf, Degeng, & Adi (2018) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dapat mewujudkan situasi pembelajaran yang efektif, mempercepat proses pembelajaran, dan membantu siswa dalam upaya memahami materi yang disampaikan guru di dalam kelas. Oleh karena itu, media pembelajaran memiliki peran sangat penting dalam proses pembelajaran.

Penggunaan media dalam pembelajaran matematika harus dapat mengatasi keabstrakan dalam matematika. Salah satunya dengan memvisualisasikannya, Widodo & Wahyudi (2018) mengungkapkan bahwa media pembelajaran dapat memvisualisasikan materi matematika yang cenderung abstrak. Salah satu media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan tersebut adalah media *Pop-up book*. Umayah dkk (2011) yang mengatakan bahwa media yang berbasis visualisasi yang berdimensi dapat menjadikan tampilan buku lebih menarik, sehingga pesan yang disampaikan mudah dipahami oleh pembaca. Okamura & Igarashi (2010) menyatakan media *Pop-Up* adalah selebar kertas yang dilipat dimana

struktur dua dimensi atau tiga dimensi muncul ketika dibuka.

Pop-Up Book sebagai media pembelajaran telah banyak dikembangkan diantaranya adalah Baiduri, Taufik, & Elfiani (2019) mengembangkan media pembelajaran *Pop-Up Book* berbasis audio pada materi bangun datar segiempat di SMP, Marlina (2018) mengembangkan media *Pop-Up Book* materi soal cerita penjumlahan dan pengurangan kelas 1 SD, Mahayani dkk (2018) mengembangkan kotak *Pop-Up* berbasis *Problem Solving* pada materi cahaya dan alat-alat optik.

Pada penelitian sebelumnya telah dikaji tentang analisis kebutuhan terhadap media *Pop-Up Book* berbasis CTL terhadap kemampuan pemecahan masalah, hasil yang diperoleh yaitu siswa dan guru SMP Negeri 12 Pontianak membutuhkan media pembelajaran berupa *Pop-Up Book* untuk mengatasi keterbatasan bahan ajar yang dimiliki oleh sekolah. (Fahrizar dan Oktaviana, 2019). Oleh karena itu, penelitian ini melanjutkan penelitian sebelumnya dengan mengembangkan *Pop-Up Book* berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Beberapa pengembangan media *Pop-Up Book* sebelumnya belum mengembangkan berbasis CTL. Nugroho (2017) menyatakan bahwa CTL merupakan strategi pembelajaran yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya sehingga pembelajaran semakin bermakna. Selain itu, Sambada (2012) juga menyatakan di dalam CTL, siswa diajak untuk menikmati kegiatan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

belajarnya dengan memenuhi rasa keingintahuan mereka. Kondisi yang terjadi di SMPN 12 Pontianak juga memerlukan sebuah media yang menekankan pada pembelajaran CTL. Adapun berdasarkan penelitian sebelumnya diperoleh informasi bahwa siswa dan guru juga memerlukan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan perhatian dan minat belajar siswa, membuat siswa membangun gagasannya sendiri, membuat siswa terlibat secara langsung, serta dekat dengan kehidupan sehari-hari agar siswa lebih mudah memahami konsep materi yang dipelajari serta bermakna. Untuk itu, pengembangan *Pop-Up Book* ini lebih menitikberatkan berbasis CTL.

Penelitian ini memfokuskan kepada peningkatan kemampuan pemecahan masalah dikarenakan pendekatan kontekstual sangat cocok untuk mengatasi kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan ke SMPN 12 Pontianak diperoleh informasi siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan materi teorema *phytagoras* yang telah didapat kedalam bentuk soal cerita. Siswa masih belum terampil dalam memecahkan masalah dari soal dikarenakan siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan materi yang diajarkan dengan pengetahuan yang telah didapat dan mengaplikasikannya kedalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan masih lemahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Beberapa penelitian yang relevan menggunakan CTL terhadap kemampuan pemecahan masalah diantaranya adalah Amir (2015) menyimpulkan bahwa ada pengaruh pembelajaran kontekstual terhadap kemampuan pemecahan masalah

matematika siswa SD; Setiawan & Harta (2014) menyatakan bahwa pendekatan kontekstual dalam pembelajaran matematika efektif pada aspek kemampuan pemecahan masalah matematis; Ayu, Maulana, & Kurniadi (2016) menyatakan pendekatan kontekstual dapat meningkatkan kemampuan koneksi dan pemecahan masalah matematis siswa secara signifikan pada materi keliling dan luas persegi panjang dan segitiga; dan Isharyadi (2018) menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan kontekstual lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Berdasarkan penelitian yang relevan tersebut maka dapat diyakini bahwa media *Pop-Up Book* berbasis CTL ini dapat memfasilitasi pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa.

Adapun hubungan antar penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan adalah menghasilkan media *Pop-Up Book* berbasis CTL terhadap kemampuan pemecahan masalah pada materi teorema *phytagoras*. Sehingga tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan media *Pop-Up Book* berbasis CTL terhadap kemampuan pemecahan masalah yang valid, praktis, dan efektif.

METODE PENELITIAN

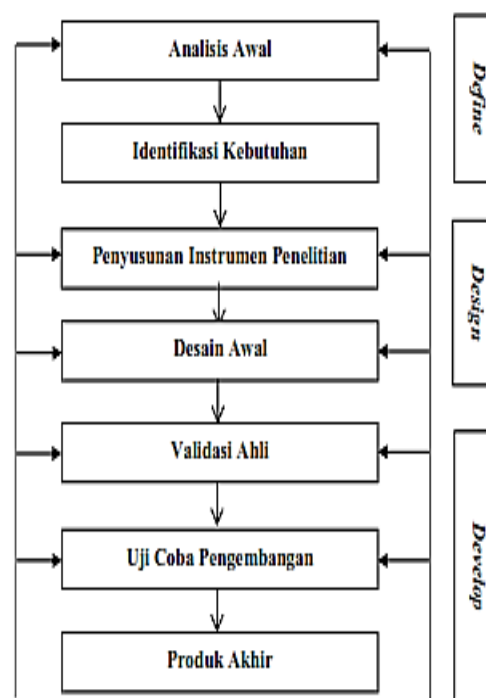
Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan *Pop-Up Book* berbasis CTL ini menggunakan model pengembangan Thiagarajan yaitu 4-D yang terdiri dari *Define, Design, Development and Dissemination*. Pada penelitian ini hanya melakukan sampai pada tahap *development*.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

Pada tahap pendefinisian (*define*) merupakan kegiatan analisis kebutuhan yang dilakukan melalui penelitian. Kegiatan analisis yang dilakukan meliputi analisis awal dan identifikasi kebutuhan. Kegiatan analisis awal bertujuan untuk melakukan observasi awal tentang hal-hal yang berkaitan dengan pengembangan *pop-up book* berbasis CTL. Kegiatan identifikasi kebutuhan bertujuan untuk mempelajari kebutuhan siswa serta mengidentifikasi tujuan pembelajaran dalam pengembangan *Pop-Up book* berbasis CTL.

Pada tahap perancangan (*design*) ini dirancang media *Pop-Up book* berbasis CTL yang disesuaikan dengan tahap *define*. Kemudian dilanjutkan dengan membuat media *Pop-Up book* berbasis CTL. Tahap pengembangan (*development*) ini memperbaiki media *Pop-Up book* berbasis CTL berdasarkan validasi para ahli dan melakukan uji coba produk. Uji coba dilakukan di SMP Negeri 12 Pontianak dengan subjek siswa kelas VIII sebanyak 38 orang. Bagan aktivitas pengembangan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

Pop-Up book berbasis CTL yang dikembangkan melalui studi pendahuluan diuji validitasnya oleh dosen IKIP PGRI Pontianak sebanyak 3 orang sebagai ahli media dan ahli materi pembelajaran. Data validasi terdiri atas data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan skor-skor yang diperoleh dari validator, angket kepraktisan dan keefektifan dengan menggunakan skala. Sementara, data kualitatif berupa saran, komentar, dan kritik baik secara tertulis maupun lisan. Data validasi baik kuantitatif dan kualitatif digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan revisi demi penyempurnaan media *Pop-Up book* berbasis CTL.



Gambar 1. Tahap-tahap pengembangan *pop-up book* berbasis CTL.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) lembar validasi ahli; (2) angket respon siswa dan guru; dan (3) soal tes yang mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Ketiga instrumen tersebut digunakan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dari media *Pop-Up book* berbasis CTL ini.

Uji kevalidan menggunakan lembar validasi, sedangkan data yang diamati adalah kevalidan media *Pop-Up book* berbasis CTL, soal tes kemampuan pemecahan masalah, dan angket siswa dan guru yang diisi oleh 3 orang pakar atau para ahli terhadap materi, media, dan bahasa yang digunakan. Uji kepraktisan menggunakan angket, data diisi oleh 38 orang siswa SMP Negeri 12 Pontianak. Uji keefektifan menggunakan soal tes kemampuan pemecahan masalah setelah diajarkan menggunakan media *Pop-Up book* berbasis CTL. Soal tes kemampuan pemecahan masalah yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

diberikan berbentuk esai sebanyak 4 buah dengan memuat indikator memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, dan memeriksa kembali.

Hasil kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media *Pop-Up book* berbasis CTL disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk.

Penilaian (Kevalidan, Kepraktisan, Keefektifan)	Skala Nilai	Hasil Rating Persentase (%)
Sangat Valid/Praktis/ Efektif	5	$85 < \text{rata-rata} \leq 100$
Valid/Praktis/ Efektif	4	$65 < \text{rata-rata} \leq 85$
Cukup Valid/Praktis/ Efektif	3	$50 < \text{rata-rata} \leq 65$
Tidak Valid/Praktis/ Efektif	2	$35 < \text{rata-rata} \leq 50$
Sangat Tidak Valid/Praktis/ Efektif	1	$20 < \text{rata-rata} \leq 35$

Produk ini valid jika persentase rata-rata nilai validator $> 65\%$, produk praktis jika persentase rata-rata respon siswa dan guru $> 65\%$, dan produk efektif jika persentase rata-rata nilai tes siswa yang mencapai KKM $> 65\%$. Adapun KKM yang telah ditentukan oleh pihak sekolah adalah 75.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi pengembangan media *Pop-Up book* berbasis CTL materi teorema *pythagoras* untuk siswa SMP dari tahap *define* sampai tahanan *development* dijabarkan sebagai berikut.

Define (Pendefinisian)

Pada tahap *define* ini kegiatan yang dilakukan adalah menganalisis masalah yang ada di sekolah berkaitan

dengan pembelajaran matematika di kelas. Selanjutnya dilakukan observasi dan wawancara terhadap guru bidang studi matematika dan siswa SMP Negeri 12 Pontianak.

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan salah satu guru bidang studi matematika, untuk bahan ajar yang digunakan di sekolah hanya menggunakan buku paket saja. Informasi lain diperoleh bahwa adanya keterbatasan penggunaan media pembelajaran di sekolah. Guru dalam mengajar hanya mengandalkan buku paket saja tanpa membuat media pembelajaran sendiri yang dapat membangun keaktifan siswa dalam pembelajaran. Buku paket yang digunakan sudah sesuai dengan kurikulum 2013 dan memenuhi KI, KD serta indikator pencapaiannya. Namun, buku paket hanya menampilkan unsur dua dimensi yang berupa gambar ilustrasi saja sedangkan untuk materi teorema *pythagoras* diperlukan ilustrasi nyata dalam mengamati objek yang disajikan sehingga diperlukan media pembelajaran yang dapat menampilkan objek tersebut secara nyata dengan memiliki unsur tiga dimensi.

Lebih lanjut, guru mengungkapkan bahwa masih menggunakan metode pembelajaran konvensional dalam pembelajaran. Metode pembelajaran konvensional kurang membantu siswa dalam pemahaman konsep teorema *pythagoras* karena tidak adanya pendekatan secara nyata terhadap objek yang dipelajari dan masih jauh dengan kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya dilakukan observasi dan wawancara kepada siswa. Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui data siswa yang meliputi karakter siswa dan kebutuhan siswa. Berdasarkan observasi yang dilakukan di salah satu kelas VIII

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

dengan jumlah siswa sebanyak 38 orang, karakter siswa kelas VIII SMP Negeri 12 Pontianak yaitu siswa kurang berminat belajar mata pelajaran matematika dikarenakan siswa kurang memperhatikan pembelajaran pada saat guru menjelaskan pembelajaran dimana siswa sibuk dengan aktivitasnya sendiri. Siswa yang mendengarkan penjelasan guru pada saat mengajar juga kurang aktif dalam proses pembelajaran. Kegiatan dalam pembelajaran juga banyak didominasi oleh guru dikarenakan kurang aktifnya siswa dalam pembelajaran. Berdasarkan karakter yang ditemukan maka perlu menggunakan pendekatan yang mampu mendorong siswa untuk aktif, siswa yang mendominasi dalam pembelajaran dibandingkan guru, siswa dapat bereksplorasi, dan siswa dapat menemukan gagasannya sendiri.

Analisis kebutuhan siswa dilakukan untuk mengetahui masalah yang dihadapi siswa dalam proses pembelajaran. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan beberapa siswa kelas VIII SMP Negeri 12 Pontianak diperoleh informasi siswa merasa bosan dikarenakan bahan ajar yang digunakan monoton hanya berisi materi, contoh soal dan soal latihan. Selain itu, di dalam buku paket yang digunakan kurang menarik, tidak ada unsur gambar, dan kurang berwarna sehingga minat siswa untuk membaca buku paket tersebut kurang. Dilihat dari pemahaman materi diperoleh informasi siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita yang berhubungan dengan materi teorema *pythagoras*. Siswa sulit membayangkan atau mengilustrasikan objek yang diberikan pada soal. Oleh karena itu, siswa membutuhkan media pembelajaran yang dapat menyajikan objek secara nyata untuk mempelajari matematika yang tersifat abstrak dan

didukung dengan pendekatan yang nyata juga. Siswa juga membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan menyenangkan (Fahrizar dan Oktaviana, 2019).

Pada pengembangan media *Pop-Up Book* ini mengkombinasikan dengan aspek-aspek pada pendekatan CTL sehingga membuat siswa tidak bosan ketika menggunakan media ini. Selain itu, *Pop-up book* menyajikan gambar dalam bentuk tiga dimensi untuk memudahkan siswa dalam membayangkan objek yang disajikan dalam soal teorema *pythagoras* sehingga siswa diharapkan akan lebih mudah memahami konsep teorema *pythagoras* dan memahami soal-soal untuk menyelesaikannya.

Design (Perancangan)

Pada tahap *design* ini kegiatan yang dilakukan adalah membuat instrumen penelitian yang diperlukan untuk penelitian meliputi: (1) lembar validasi untuk para ahli; (2) angket untuk siswa dan guru; dan (3) soal yang memuat kemampuan pemecahan masalah.

Selanjutnya, mendesain media *pop-up book* berbasis CTL sedemikian rupa sehingga berbeda dengan buku paket yang digunakan untuk tingkat SMP. Media *Pop-Up book* berbasis CTL berisi (a) sampul atau cover *pop-up book* terdiri dari judul buku, judul materi, kotak identitas siswa, dan nama penulis; (b) halaman pembuka berisikan kata pengantar yang mengingatkan siswa bahwa *pythagoras* banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran; (c) materi dan soal *pop-up book* berbasis CTL dibuat dengan mengorientasi siswa pada masalah. Masalah-masalah yang disajikan berupa masalah yang berkaitan dalam

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

kehidupan sehari-hari. Hal tersebut bertujuan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Di dalam *pop-up book* ini juga terdapat soal latihan yang berisikan masalah sehari-hari berdasarkan sub bahasan yang telah dipelajari. Penyajian materi dan soal diselipkan gambar dengan unsur tiga dimensi agar siswa tidak bosan, media menjadi menarik, dan siswa dalam mengamati secara langsung ilustrasi gambar yang tersajikan pada soal; dan (4) rangkuman berisi garis besar materi yang telah dipelajari. Rangkuman bertujuan mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari dan dianggap penting.

Development (Pengembangan)

Pada tahap *development* ini kegiatan yang dilakukan adalah melakukan validasi media *pop-up book* berbasis CTL, angket siswa dan guru serta soal kemampuan pemecahan masalah siswa.

Tabel 4. Hasil penilaian ahli terhadap kevalidan media.

Validator	Penilaian (%)	
	Ahli Materi	Ahli Media
Validator I	83,03	86,15
Validator II	81,82	87,69
Validator III	82,42	84,62
Skor Rata-rata	82,42	86,15

Proses validasi dilakukan oleh 3 orang validator untuk mengetahui kevalidan *pop-up book* berbasis CTL yang dikembangkan. Aspek didalam *pop-up book* yang dinilai oleh ketiga validator adalah aspek materi dan aspek media. Sub aspek dalam materi meliputi kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan penilaian model *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Sedangkan sub aspek dalam media meliputi ukuran *pop-up book*, desain sampul *pop-up*

book, dan desain isi *pop-up book*. Media *Pop-Up book* berbasis CTL dikatakan valid jika skor rata-rata penilaian > 65%. Rincian skor penilaian ahli disajikan dalam Tabel 4.

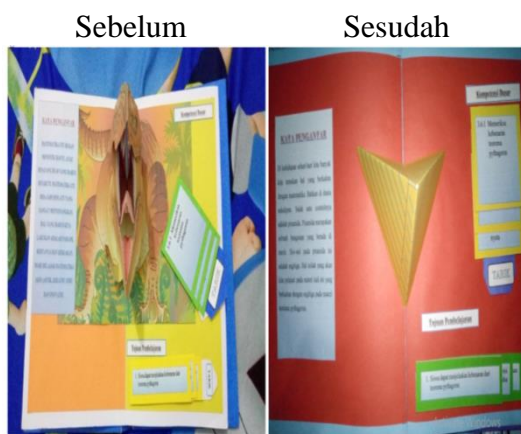
Dari hasil penilaian ketiga ahli tersebut diperoleh hasil bahwa media *Pop-Up book* berbasis CTL yang dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan dengan beberapa saran dari ahli materi dan ahli media untuk perbaikan media *Pop-Up book* berbasis CTL sebelum diujicobakan ke siswa SMP. Hasil validasi dari ahli media dan materi memperoleh persentase rata-rata sebesar 84,28% dengan kriteria valid yang artinya media *pop-up book* berbasis CTL layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi teorema *pythagoras*. Media ini dikatakan sangat praktis karena respon siswa dan guru sangat baik. Media ini juga dikatakan efektif dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa yang diukur dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 81,58%. Media ini dapat dijadikan alternatif oleh guru dalam pembelajaran materi teorema *pythagoras*.

Adapun saran dari ahli materi dan ahli media antara lain adalah: (1) isi dari kata pengantar dibuat sebagai pendahuluan materi. Bahwa kata pengantar sebelum revisi hanya berisi kalimat motivasi pada siswa sedangkan setelah revisi, kata pengantar menjadi lebih mengarahkan ke siswa apa yang akan dipelajari pada materi teorema *pythagoras*.

Selanjutnya, saran terkait (2) gambar pada halaman pertama seharusnya berhubungan dengan materi yang disampaikan. Gambar pada halaman pembuka sebelum direvisi itu dinosaurus, yang tidak ada kaitannya dengan matematika. Sedangkan setelah direvisi, gambar pada halaman pembuka

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

menjadi bangun ruang yaitu limas yang sisi-sisinya adalah segitiga. Hasil revisi yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbaikan Konteks Gambar.

Para ahli juga memberikan saran (3) soal-soal latihan pada media tersebut harusnya dibuat kontekstual. Terakhir para ahli memberi saran terkait (4) lebih memaksimalkan visualisasi gambar daripada hanya sekedar tulisan. Sebelum direvisi soal-soal hanya berupa tulisan yang ditempel pada media sedangkan setelah direvisi, soal-soal yang diberikan dibuat dengan visualisasi gambar sehingga lebih menarik seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbaikan Visualisasi Gambar

Hasil revisi dari para ahli tersebut selanjutnya dilakukan uji coba terbatas pada siswa SMP Negeri 12 Pontianak.

Uji coba ini bertujuan untuk melihat kepraktisan dan keefektifan *pop-up book* berbasis CTL sebagai media pembelajaran yang dikembangkan dalam materi teorema *pythagoras*. Kepraktisan dalam uji coba terbatas dilihat dari hasil angket respon guru dan siswa. Hasil angket tersebut digunakan untuk merevisi *pop-up book* berbasis CTL menjadi produk akhir. Hasil angket repon guru dan siswa terhadap *pop-up book* berbasis CTL disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil angket respon guru dan siswa

Responden	Hasil Rating (%)	Kriteria
Guru	90,59	Sangat Praktis
Siswa	89,12	Sangat Praktis

Dari angket yang diberikan kepada siswa dan guru tidak terdapat revisi terhadap media *pop-up book* berbasis CTL. Sedangkan keefektifan *pop-up book* berbasis CTL dilihat dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah. Dari tes yang diberikan kepada siswa SMP Negeri 12 Pontianak memperoleh hasil sebanyak 31 siswa yang tuntas dan 7 orang siswa yang tidak tuntas dikarenakan belum memenuhi KKM sehingga persentasenya adalah 81,58% dengan kriteria efektif.

Dari hasil uji coba media *Pop-Up book* berbasis CTL ini temuan yang menarik antara lain yaitu (1) selama pembelajaran siswa sangat berinteraksi dengan guru dan siswa yang lain, aktivitas siswa dalam pembelajaran sangat bersemangat karena media *Pop-Up book* berbasis CTL menuntut siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Bernadi (2017) mengungkapkan bahwa rata-rata

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran dengan berbantuan media *Pop-up book* sangat tinggi dan media *Pop-up book* efektif digunakan dalam pembelajaran. Selain itu ditemukan (2) Media *Pop-Up book* membuat siswa dapat dengan mudah memahami materi dan menemukan hasil jawaban soal yang diberikan karena disajikan gambar yang berbentuk visualisasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhayati & Afifah (2017) mengungkapkan bahwa selain menjadi sebuah media edukatif bagi siswa SMA, buku *Pop-up* dapat juga dijadikan sebagai sumber belajar yang menarik, kreatif, dan inovatif. Siswa juga dapat memahami dan mempelajari materi dengan mudah dan tidak membosankan. Selanjutnya ditemukan (3) dalam uji coba media *Pop-up book* berbasis CTL, pembelajaran menggunakan pembelajaran kelompok dimana siswa saling membantu satu sama lain dalam mengerjakan soal pada media tersebut. Kerjasama dan diskusi dalam kelompok terlihat pada saat uji coba. Siswa dalam satu kelompok saling bertukar pikiran dalam menyelesaikan soal yang memuat kemampuan pemecahan masalah. Wismath & Orr (2015) mengungkapkan bahwa dengan berdiskusi siswa mampu menemukan jalan lain dalam memecahkan masalah.

Media *Pop-up book* ini mengungkap pendekatan CTL dalam penyusunannya, yang mana dalam media *Pop-up book* ini siswa disajikan permasalahan dimana siswa dapat mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Selain itu, disajikan juga bagian dimana siswa diminta menemukan konsep dari teorema *phytagoras* agar tertanam dalam ingatan siswa. Siswa juga dibentuk dalam kelompok agar siswa dapat saling membantu dan bertukar pikiran satu dengan yang lainnya.

Sehingga guru tidak perlu terlalu monoton dalam pembelajaran dimana peran aktif siswa sangat diperlukan dalam pembelajaran dan membangun pengetahuannya.

Pada saat pembelajaran dengan media *pop-up book* berbasis CTL siswa diberikan soal yang memuat soal cerita yang mengarah kepada kemampuan pemecahan masalah terhadap materi teorema *phytagoras*. Pembelajaran CTL yang menekankan kepada menemukan konsep sehingga membuat siswa dapat dengan mudah mengetahui konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah tersebut. Selain itu, dengan adanya bentuk gambar visualisasi yang tersajikan pada *pop-up book* membuat siswa lebih mudah dalam menyelesaikan soal tersebut. Sehingga ketika siswa melakukan uji coba terbatas memperoleh hasil dengan kriteria efektif dikarenakan pada saat proses pembelajaran dengan menggunakan media *pop-up book* berbasis CTL ini siswa telah terbiasa dihadapkan dengan soal kemampuan pemecahan masalah dan telah dapat melakukan visualisasi dengan adanya disajikan secara nyata.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan media *Pop-Up book* berbasis CTL dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa SMP adalah valid, sangat praktis, dan efektif. Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan media pembelajaran *Pop-up book* dimana memuat model pembelajaran selain CTL atau pada materi lain.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. F. (2015). Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan: "Peningkatan Kualitas Peserta Didik Melalui Implementasi Pembelajaran Abad 21"*, 34-42. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
- Ayu, A. R., Maulana, & Kurniadi, Y. (2016). Pengaruh Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Keliling dan Luas Persegi Panjang dan Segitiga. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 221-230.
- Baiduri, Taufik, M., & Elfiani, L. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book Berbasis Audio Pada Materi Bangun Datar Segiempat di SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 248-261.
- Bernadi, A. I. (2017). Pendidikan Kesiapsiagaan Bencana Tanah Longsor untuk Siswa Anak Usia Dini dengan Metode Dongeng Berbasis Media *Pop Up Book* di Paud Dewi Sartika Kecamatan Bergas. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 23(2), 85-93.
- Fahrizar & Oktaviana, D. (2019). Analisis Kebutuhan dan Kelayakan Media Pembelajaran Pop-Up Book Berbasis Contextual Teaching and Learning. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan: "Peningkatan Mutu Pendidikan MIPA dan Teknologi di Era Revolusi Industri 4.0"*, 313-320. Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi IKIP PGRI Pontianak.
- Isharyadi, R. (2018). Pengaruh Penerapan Pendekatan Kontekstual Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 48-55.
- Mahayani, S., dkk. (2018). Kotak *Pop-up* Berbasis *Problem Solving*: Pengembangan Media Pembelajaran pada Materi Cahaya dan Alat-Alat Optik untuk Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 9(2), 98-108.
- Marlina, M. (2018). Pengembangan Media *Pop-Up Book* Materi Soal Cerita Penjumlahan dan Pengurangan Kelas 1 SD. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 37(7), 3635-3648.
- Nugroho, A. G. (2017). Eksperimentasi Strategi Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah (*Problem Solving*) dan Kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Di SMPN 1 Martapura. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 59-82.
- Nurhayati, R. & Afifah, L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Buku *Pop-Up* untuk Pembelajaran Karya Sastra Bahasa Jerman di Kelas XI SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo. *Journal Deutsch als Fremdsprache in Indonesian*, 1(2), 1-8.
- Okamura, S. & Igarashi, T. (2010). An Assistant Interface to Design and Produce a Pop-Up Card. *International Journal of Creative Interfaces and Computer*, 1(2), 40-50.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543>

- Sambada, D. (2012). Peranan Kreativitas Siswa Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika dalam Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 2(2), 37-47.
- Setiawan, R. H., & Harta, I. (2014). Pengaruh Pendekatan Open-Ended dan Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Sikap Siswa Terhadap Matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 240-256.
- Suartama, I. K. (2010). Pengembangan multimedia untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata kuliah media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(3), 253-262.
- Umayah, dkk. (2011). Pengembangan Modul *Pop-Up* Untuk Pembelajaran IPA Model Kooperatif dan Metode Diskusi. *UNNES Science Education Journal*, 2(2), 1-6.
- Wicaksono, S. (2016). The Development of Interactive Multimedia Based Learning Using Macromedia Flash In Accountring Course. *Journal of Accounting and Business Education*, 1(1), 122-139.
- Widodo, S. A., & Wahyudi. (2018). Selection of Learning Media Mathematics for Junior Scholl Students. *TOJET (The Turkish Online Journal of Educational Technology)*, 17(1), 154-160.
- Wismath, S. L., & Orr, D. (2015). Collaborative Learning in Problem Solving: A Case Study in Metacognitive Learning. *The Canada Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 6(3), 1-11.
- Yusuf, W. L., Degeng, I. N. S., & Adi, E. P. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Pelajaran Baca Tulis Aksara Jawa dengan Sandhangan. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*, 4(2), 94-98.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>

PENGEMBANGAN SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS BERBASIS KEARIFAN LOKAL SUMATERA SELATAN PADA MATERI TRIGONOMETRI

Muslimahayati

Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Palembang, Indonesia

E-mail: muslimahayati_uin@radenfatah.ac.id

Received 01 November 2019; Received in revised form 28 January 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan soal kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal Sumatera Selatan pada materi trigonometri yang valid dan memiliki karakteristik soal yang baik. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengkategorikan kemampuan berpikir kritis subjek menjadi kategori tinggi, sedang dan rendah. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4-D. Langkah-langkah prosedur pengembangan 4-D yaitu : *Define, Design, Develop* dan *Disseminate*. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa tahun pertama angkatan 2018 program studi pendidikan matematika UIN Raden Fatah Palembang. Teknik pengumpulan data menggunakan tes kemampuan berpikir kritis, wawancara dan dokumentasi. Penelitian ini menghasilkan 5 soal kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal sumatera selatan berbentuk soal cerita, kisi-kisi dan rubrik penskoran. Hasil validasi menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memiliki kategori valid. Jika ditinjau dari tingkat kesukaran, soal yang dikembangkan memiliki indeks kesukaran yang baik. Hasil perhitungan reliabilitas soal sebesar 0,661 berada pada kategori sedang. Berdasarkan hasil uji lapangan didapat bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa tahun pertama UIN Raden Fatah Palembang masih tergolong rendah dengan rerata 58,32. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami soal cerita. Namun, produk yang dihasilkan cukup menarik serta memberikan tambahan pengetahuan baru bagi mahasiswa dengan mengaitkan antara soal dengan kearifan lokal yang dekat dengan mereka. Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa soal kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan layak untuk digunakan.

Kata kunci: Kearifan lokal; kemampuan berpikir kritis; penelitian pengembangan; trigonometri.

Abstract

This aim of study were to produce a valid test about critical thinking skills based on South Sumatra's lokal wisdom on trigonometry material and have good question characteristics. The study also aimed to classify critical thinking skills subjects into categories of high, medium and low. This research is a development study using 4-D development model. The steps in the 4-D development procedure are Define, Design, Develop, and Disseminate. The subjects in this study were the first year students of the 2018 class of mathematics education program UIN Raden Fatah Palembang. Data collection techniques used tests of critical thinking skills and interviews. The result of this study were questions of critical thinking ability based on lokal wisdom in South Sumatra in the form of 5 story questions, test blueprint, and scoring guide. The validation results show that the product developed has a valid category. If it is viewed from the level of difficulty, the questions developed have a good index of difficulties. The results of the calculation of the reliability of the questions of 0.661 are in the medium category. Based on the results of the field test, it was found that the critical thinking ability of first year students of UIN Raden Fatah Palembang was still relatively low with an average of 58.32. The results of the interviews also showed that students had difficulty in understanding story problems. However, the products produced are quite interesting and provide additional new knowledge for students by linking questions with lokal wisdom that is close to them. Overall the results of the study indicate that the critical thinking skills developed are feasible to use.

Keywords: Critical thinking skill; development research; local wisdom; trigonometry.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>

PENDAHULUAN

Belajar memahami matematika secara utuh bukan hanya sekedar dan terbatas pada pengetahuan, rumus-rumus, konsep-konsep dan prinsip-prinsip. Namun memahami matematika secara utuh melibatkan proses berpikir matematis. Dengan karakteristik seperti ini suatu konsep matematika harus dikenalkan melalui serangkaian proses berpikir, dan bukan dikenalkan sebagai suatu produk jadi. Berdasarkan hal tersebut kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika penting untuk dikembangkan.

Untuk dapat menilai seseorang adalah seorang pemikir kritis yang baik maka dapat dilihat diantaranya dari kemampuannya untuk bisa menemukan fakta, data, dan konsep serta dapat menyimpulkan penyelesaian yang tepat dari sebuah masalah, kemudian dapat menerapkan berbagai strategi dan memberikan alasan untuk menerapkan standar dalam penyelesaian masalah tersebut serta mampu mendeteksi hal-hal penting dalam permasalahan yang diberikan. Abdullah (2013) juga menyatakan aspek yang diperlukan dari kemampuan berpikir kritis yaitu aspek mengidentifikasi, menghubungkan, mengevaluasi, menganalisis, dan memecahkan masalah berbagai persoalan matematika dan aplikasinya. Pemberian soal kemampuan berpikir kritis dimaksudkan untuk melatih dan mengembangkan aspek kemampuan berpikir kritis dari peserta didik. Namun kenyataannya siswa kurang diberikan kesempatan untuk menganalisis maupun memunculkan ide-ide baru. Selain itu, siswa kurang diberikan kesempatan untuk mengaitkan dengan kemampuan yang sudah dimilikinya (Syahbana, 2011).

Pengembangan soal kemampuan berpikir kritis berarti membuat soal non

rutin yang menuntut berpikir tingkat tinggi. Menurut Yusuf, Zulkardi dan Trimurti (2009) gambaran yang tampak dalam bidang pendidikan selama ini, pembelajaran menekankan lebih pada hafalan dan mencari satu jawaban yang benar untuk soal-soal yang diberikan, proses pemikiran tinggi termasuk berpikir kreatif jarang dilatihkan. Pelaksanaan pembelajaran matematika dan evaluasinya lebih banyak melatih siswa pada kemampuan prosedural melalui latihan soal yang rutin dan pertanyaan tingkat rendah sehingga yang ditekankan ke siswa hanyalah *low order thinking skills* (Jayadipura, 2014).

Berkaitan dengan hal tersebut, mahasiswa pendidikan matematika UIN Raden Fatah Palembang dituntut juga memiliki kemampuan untuk berpikir kritis. Namun, pada kenyataannya hal ini belum terpenuhi sepenuhnya. Hal ini dapat dilihat dari kurangnya kemampuan mahasiswa berpikir dan menganalisa soal yang diberikan jika soalnya menuntut proses berpikir lebih lanjut khususnya pada materi trigonometri. Padahal, materi Trigonometri tersebut sudah pernah didapatkan di sekolah menengah baik tingkat SMP/MTs maupun SMA/MAN sederajat. Trigonometri juga merupakan salah satu mata kuliah yang harus ditempuh mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika UIN Raden Fatah Palembang pada tahun pertama semester genap. Banyaknya rumus serta konsep yang terdapat pada materi trigonometri menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam menyelesaikan soal dan permasalahan trigonometri.

Menyelesaikan permasalahan trigonometri memerlukan kreativitas dan inovasi pembelajarannya. Salah satu yang dapat dilakukan adalah penerapan pembelajaran dengan kearifan lokal yang dapat terlihat pada

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>

permasalahan (soal) yang diberikan. Dari sisi pembelajaran matematika, kearifan lokal dapat mendekatkan matematika dengan kehidupan sehari-hari atau lingkungan dimana siswa tinggal (Ikhwanudin, 2018). Samo (2017) mengungkapkan bahwa kemampuan matematika sangat mendukung mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika meskipun disajikan dalam konteks yang tidak umum (konteks budaya).

Diem (2012) menyatakan bahwa definisi dari kearifan lokal atau sering disebut *local wisdom* dapat dipahami sebagai usaha manusia dengan menggunakan akal budinya (kognisi) untuk bertindak dan bersikap terhadap sesuatu, objek, atau peristiwa yang terjadi dalam ruang tertentu. Pemberian masalah trigonometri berbasis kearifan lokal diharapkan juga menjadi solusi dari derasnya arus globalisasi dan modernisasi yang menjangkiti para pemuda juga mahasiswa yang menyebabkan terkikisnya rasa cinta tanah air. Padahal, rasa cinta atas kebudayaan lokal yang merupakan warisan para leluhur perlu dilestarikan. Sifat kebarat-baratan dan kebanggaan atas kebudayaan asing yang terjadi saat ini pada para pemuda juga mahasiswa menyebabkan eksistensi kearifan lokal menurun. Sehingga, pemberian permasalahan trigonometri dengan berbasis kearifan lokal diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa sekaligus kecintaan terhadap kebudayaan lokal yang berkembang di tengah masyarakat.

Kita patut berbangga karena Indonesia adalah negara yang kaya akan beranekaragam budaya dan kearifan lokal. Salah satunya di Provinsi Sumatera Selatan. Mulai dari rumah limas sebagai rumah tradisional, pempek sebagai makanan khas, tari

gending sriwijaya sebagai tarian tradisional, arsitektur-arsitektur yang syarat akan nilai dan masih banyak kearifan lokal lainnya yang perlu dilestarikan dan dikenalkan melalui jalur pendidikan salah satunya.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka dilakukan pengembangan soal kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal sumatera selatan pada materi trigonometri. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk berupa soal kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal sumatera selatan pada materi trigonometri dan juga bertujuan untuk kemampuan berpikir kritis mahasiswa berdasarkan kategori kemampuan berpikir kritis tinggi, sedang dan rendah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah Penelitian pengembangan (*development research*). Prosedur pengembangan menggunakan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel (1974). Model ini terdiri dari 4 tahapan yaitu: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Produk yang dikembangkan adalah soal kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal sumatera selatan pada materi trigonometri. Penggunaan konteks kearifan lokal dimaksudkan untuk membuat persoalan menjadi dekat (dapat dibayangkan) sehingga akan mempermudah mahasiswa untuk memahami persoalan.

Soal yang dikembangkan dalam bentuk soal cerita sebanyak 5 butir soal. Soal cerita dipilih karena dalam menjawab soal berbentuk cerita proses berpikir, ketelitian, sistematika penyusunan dapat dievaluasi. Terjadinya bias hasil tes dapat dihindari

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>

karena tidak ada sistem tebakan atau untung-untungan. Adapun Indikator soal kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan adalah sebagai berikut: a) menemukan fakta, data, dan konsep serta dapat menyimpulkan penyelesaian yang tepat; b) mengidentifikasi data/konsep/teorema yang mendasari penyelesaian masalah, dan penyelesaian model matematika; c) menerapkan berbagai strategi yang tersusun dan memberikan alasan untuk menentukan serta menerapkan standar tersebut; d) membuat grafik dan menganalisis jawaban serta menarik kesimpulan dengan tepat; e) Mencari alternative penyelesaian masalah.

Subjek dalam penelitian ini adalah 28 orang mahasiswa tahun pertama angkatan 2018 pada Program Studi Pendidikan Matematika UIN Raden Fatah Palembang. Untuk keperluan uji coba empiris dilakukan kepada mahasiswa angkatan 2017 sebanyak 24 orang mahasiswa.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan tes kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal, lembar validasi dan wawancara. Teknik wawancara diperlukan untuk memperdalam dan memperkuat hasil tes kemampuan berpikir kritis. Wawancara dilakukan kepada 6 orang mahasiswa dengan kriteria kemampuan berpikir kritis tinggi, sedang dan rendah sebanyak masing-masing 2 orang. Selanjutnya analisis data dipaparkan secara deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini yaitu pengembangan produk 5 butir soal tes kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal Sumatera Selatan pada materi trigonometri. Adapun hasil penelitian berdasarkan pada langkah-

langkah prosedur pengembangan 4-D yaitu :

1. *Define* (Pendefinisian)

Pendefinisian dalam hal ini diantaranya untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan di dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini dilakukan studi pendahuluan dengan melakukan observasi kepada mahasiswa angkatan 2018 dan studi literature terhadap kearifan lokal Provinsi Sumatera Selatan. Adapun beberapa hasil studi pendahuluan yang didapatkan yaitu:

- Kurangnya kemampuan mahasiswa berpikir dan menganalisa soal yang diberikan jika soalnya menuntut proses berpikir lebih lanjut khususnya pada materi trigonometri. Mahasiswa juga kurang mampu menerapkan berbagai strategi dalam menyelesaikan masalah serta belum mampu memberikan alasan dan menarik kesimpulan dari suatu permasalahan. Hal ini mengindikasikan kemampuan berpikir kritis yang masih perlu dikembangkan.
- Kurangnya pemberian latihan soal berpikir tingkat tinggi yang menuntut proses berpikir matematis.
- Pentingnya kemampuan berpikir kritis yang harus dimiliki mahasiswa calon guru untuk menghadapi tantangan dimasa kini.
- Penggunaan kearifan lokal akan melestarikan dan juga memperkenalkan kekayaan budaya yang dimiliki oleh provinsi Sumatera Selatan. Provinsi Sumatera Selatan memiliki kearifan lokal yang sangat kaya diantaranya berupa arsitektur (rumah limas, tugu ikan belida), makanan khas (pempek, mie celor, dll), tarian tradisional, permainan tradisional dan lain sebagainya.
- Pemberian soal dengan berbasis kearifan lokal dianggap dapat memberikan suatu konteks nyata

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>

kepada para mahasiswa sehingga mudah untuk membayangkan dan membantu proses berpikir dalam menerapkan strategi dari penyelesaian masalah matematika yang tergolong abstrak.

2. Design (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan produk dengan terlebih dahulu melakukan riset sederhana berupa pengumpulan informasi terkait dengan kearifan lokal budaya sumatera selatan. Soal tes dikembangkan dengan memberikan kekhasan konteks budaya sumatera selatan. Kearifan lokal yang digunakan dalam pembuatan soal trigonometri ini terdiri dari 3 kategori, kondisi geografis dan astronomis, arsitektur dan makanan khas (Tabel 1).

Tabel 1. Kearifan lokal yang digunakan dalam penelitian

No	Kearifan Lokal	Kategori
1	Peta Sumatera Selatan	Kondisi Geografis dan Astronomis
2	Gunung Dempo	Kondisi Geografis dan Astronomis
3	Jembatan Ampera	Arsitektur
4	Jembatan Musi 2	Arsitektur
5	Pempek Kampung 26 Iilir	Makanan Khas
6	Tugu Iwak Belido	Arsitektur

Pemilihan kontek kearifan lokal sumatera selatan seperti pada tabel 1 menjadi salah satu sarana pembelajaran dalam hal ini menjadi konteks

pembuatan soal. Hal ini sesuai dengan penelitian Sunandar (2013) menyatakan bahwa keberagaman potensi daerah ini dapat dijadikan sebagai wahana dan sarana pembelajaran untuk semua mata pelajaran yang relevan termasuk mata pelajaran matematika.

3. Develop (Pengembangan)

Hasil pengembangan pada tahapan ini melalui dua langkah yakni (1) penilaian ahli yang diikuti revisi; (2) ujicoba pengembangan (*development testing*).

1) Penilaian Ahli yang diikuti Revisi (Validitas Teoritis)

Sebelum soal tes digunakan, terlebih dahulu akan dilakukan uji validitas muka dan validitas isi oleh para ahli yang kompeten. Untuk mengukur validitas muka, pertimbangan didasarkan pada kejelasan soal tes dari segi redaksi soal. Sedangkan, untuk mengukur validitas isi, pertimbangan didasarkan pada kesesuaian soal dengan indikator soal dan materi ajar penelitian. Adapun para ahli yang memberikan pertimbangan sebanyak 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Matematika UIN Raden Fatah Palembang. Validasi dilakukan dengan pemberian saran dan masukan oleh kedua validator secara deskriptif.

2) Ujicoba Pengembangan (*development testing*)

Uji coba lapangan berupa uji coba terbatas untuk mendapatkan hasil validitas empiris dan reliabilitas. Hasil ujicoba digunakan untuk revisi produk. Kriteria untuk menentukan tinggi rendahnya validitas instrumen penelitian dinyatakan dengan koefisien korelasi yang diperoleh melalui perhitungan. Untuk memperoleh validitas butir tes, selanjutnya soal tes

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>

kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal diujicobakan kepada mahasiswa tingkat 2 yaitu angkatan 2017 sebanyak 24 mahasiswa.

Data yang diperoleh dari hasil ujicoba dianalisis untuk mengetahui karakteristik soal atau butir soal menggunakan *software SPSS 16.0*.

Hasil yang diperoleh dari uji validitas soal tes kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji validitas.

No Soal	Pearson Correlation	Korelasi	Interpretasi Validitas
1	0,606	Sedang	Cukup Tepat
2	0,470	Sedang	Cukup Tepat
3	0,440	Sedang	Cukup Tepat
4	0,510	Sedang	Cukup Tepat
5	0,592	Sedang	Cukup Tepat

Berdasarkan perhitungan setiap butir soal kemampuan berpikir kritis berada pada kategori sedang dengan interpretasi cukup tepat dan layak digunakan (Tabel 2).

Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas soal tes untuk mengetahui adanya konsistensi instrumen. Data yang diperoleh dari hasil ujicoba, dianalisis untuk mengetahui reliabilitas tes dengan bantuan *software SPSS 16.0*. Hasil perhitungan reliabilitas dari soal tes kemampuan berpikir kritis yang telah diujicobakan pada Tabel 3.

Tabel 3. Reliabilitas tes kemampuan berpikir kritis.

	Cronbach's Alpha	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
Reliability Statistics	0,661	Sedang	Cukup tepat

Uji reliabilitas tes kemampuan berpikir kritis berkategori "sedang" dengan nilai *cronbach's alpha* = 0,661

dengan interpretasi cukup tepat (Tabel 3). Dari nilai tersebut dapat diartikan bahwa soal tes dan setiap butir soal tes kemampuan berpikir kritis akan memberikan hasil yang hampir sama jika diujikan kembali kepada siswa (reliabel).

Setelah melihat validitas dan reliabilitas selanjutnya dicek tingkat kesukaran dari setiap soal. Butir soal yang banyak dikerjakan dengan benar oleh peserta didik termasuk tipe soal mudah. Sebaliknya soal sulit adalah soal yang dikerjakan dengan benar oleh lebih sedikit peserta didik. Soal yang terlalu sukar dapat menyebabkan siswa putus asa dan tidak bersemangat dalam mengerjakan soal. Oleh karena itu, suatu butir soal dikatakan memiliki indeks kesukaran yang baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar.

Hasil perhitungan didapatkan bahwa indeks kesukaran pada setiap soal disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks kesukaran tes.

Butir Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,32	Sedang
2	0,13	Sukar
3	0,16	Sukar
4	0,46	Sedang
5	0,23	Sukar

Berdasarkan perhitungan didapatkan bahwa soal no 1 dan 4 tergolong soal sedang dan untuk soal 2, 3 dan 5 tergolong soal sukar (Tabel 4). Dari kelima soal tidak ada yang tergolong soal yang terlalu mudah dan soal yang terlalu sukar sehingga soal digunakan tanpa perbaikan.

4. Disseminate (Penyebaran)

Tahap *disseminate* merupakan suatu tahap akhir pengembangan produk. Produk yang telah direvisi pada tahap

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>

pengembangan diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Tes dilakukan pada subjek mahasiswa tahun pertama dalam hal ini angkatan 2018 sebanyak 28 mahasiswa. Setelah dilakukan tes, data yang didapat dianalisis dan diberikan penskoran kemudian kemudian subjek dikelompokkan dengan kategori kemampuan berpikir kritis tinggi, sedang dan rendah.

Hasil statistik deskriptif dari implementasi tes kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Statistik deskriptif hasil tes.

<i>Descriptive Statistic</i>	
<i>Mean</i>	58.32
<i>Standard Error</i>	2.92
<i>Median</i>	54.5
<i>Mode</i>	60
<i>Standard Deviation</i>	15.44
<i>Sample Variance</i>	238.44
<i>Kurtosis</i>	-0.74
<i>Skewness</i>	0.27
<i>Range</i>	56
<i>Minimum</i>	32
<i>Maximum</i>	88
<i>Sum</i>	1633
<i>Count</i>	28

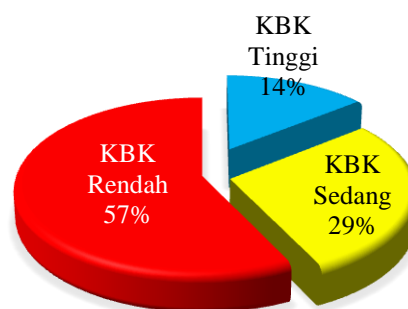
Secara keseluruhan rata-rata kemampuan berpikir kritis subjek termasuk dalam kriteria rendah dengan skor rata-rata 58,32 (Tabel 5). Dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa masih perlu ditingkatkan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Santoso (2016) dalam penelitiannya analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan soal analisis pada Geometri Transformasi melalui pembelajaran berdasarkan masalah

sebesar 5,53 dan masuk dalam kriteria kemampuan berpikir kritis sedang, sehingga masih sangat perlu untuk dikembangkan.

Untuk mengetahui rendahnya hasil tes kemampuan berpikir kritis dari subjek, selanjutnya dilakukan wawancara kepada subjek yang dipilih berdasarkan kategori kemampuan berpikir kritis tinggi, sedang dan rendah pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengelompokan subjek berdasarkan kategori kemampuan berpikir kritis tinggi, sedang dan rendah

Interval	Kriteria	Frekuensi
$79 < x \leq 100$	Tinggi	4
$59 < x \leq 79$	Sedang	8
$0 \leq x \leq 59$	Rendah	16



Gambar 1. Persentase per kategori kemampuan berpikir kritis.

Sebanyak lebih dari separuh (57%) subjek penelitian berada pada kategori rendah. Oleh karena itu dilakukan wawancara tidak terstruktur kepada sebanyak 6 mahasiswa yang berasal dari 2 mahasiswa berkemampuan kritis tinggi, 2 mahasiswa berkemampuan kritis sedang dan 2 mahasiswa berkemampuan kritis rendah. Hal ini dilakukan untuk menggali lebih dalam permasalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal tes

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>

kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal.

Hasil wawancara secara keseluruhan didapat bahwa subjek kemampuan berpikir kritis kategori tinggi, mengalami kesulitan dalam indikator no 2 yaitu mengidentifikasi data/konsep/teorema yang mendasari penyelesaian masalah, dan penyelesaian model matematika. Pada subjek kemampuan berpikir kritis kategori sedang, subjek kesulitan untuk indikator 1, 2 dan 5. Menemukan fakta, mengidentifikasi data dan mencari alternatif penyelesaian. Penelitian dari Kaselin, Sukestiyarno, dan Waluya (2012) juga menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang tidak mampu mengaitkan masalah yang dihadapi dengan konteks kejadian yang ada dalam kehidupan nyata, tidak mampu memanfaatkan data/informasi pada soal sehingga penyelesaian menuju langkah berikutnya menjadi terhenti dan kesulitan di dalam menerapkan pengetahuan yang dipelajari sebelumnya. Pada subjek kemampuan berpikir kritis kategori rendah, subjek terlihat tidak yakin dan ragu-ragu dalam menyelesaikan soal. Hal ini dapat dilihat banyak sekali coretan dan catatan-catatan yang menunjukkan keraguan dari subjek. Subjek juga mengatakan bahwa soal nomor 1 dikerjakan diakhir dan kehabisan waktu. Dalam memahami soal cerita subjek juga menyatakan tidak terbiasa dan mengalami kesulitan lebih cenderung tidak suka kepada penyelesaian soal cerita.

Implikasi penggunaan kearifan lokal pada pengembangan soal yaitu dapat menambah pengetahuan dan wawasannya terkait kearifan lokal sumatera selatan. Misalnya salah satu subjek menyatakan bahwa pemberian konteks jembatan musi 2

mempermudahnya untuk memahami permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian Zulfah (2018) menyatakan bahwa melalui pemberian soal matematika berbasis kearifan lokal dapat memberikan dampak positif kepada peserta didik. Hal yang sama dikemukakan oleh penelitian Dazrullisa (2018) yang menyimpulkan bahwa minat belajar siswa dalam pembelajaran matematika berbasis kearifan lokal sangat tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pemaparan pada hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan produk berupa 5 soal kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal sumatera selatan pada materi trigonometri dengan kategori valid serta memiliki karakteristik soal yang baik sehingga layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Rata-rata kemampuan berpikir kritis mahasiswa masih termasuk dalam kategori rendah. Namun mahasiswa merasa tertarik dan memberikan pengetahuan baru dengan memberikan soal kemampuan berpikir kritis berbasis kearifan lokal sumatera selatan.

Adapun saran pemakaian produk saat pembelajaran baik di sekolah maupun di perguruan tinggi semakin membiasakan siswa dan mahasiswa untuk menyelesaikan masalah-masalah non rutin atau juga soal-soal berpikir tingkat tinggi. Siswa dan mahasiswa juga perlu untuk dibiasakan dalam menyelesaikan soal cerita. Karena soal cerita memerlukan proses berpikir kritis, ketelitian juga analisis dalam menyelesaikan soal cerita. Hal-hal ini dimaksudkan agar kemampuan-kemampuan matematis baik siswa maupun mahasiswa semakin berkembang. Penggunaan kearifan lokal

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2459>

bisa menjadi alternatif untuk pengembangan soal ataupun perangkat pembelajaran lainnya. Memperkenalkan kearifan lokal dalam pembelajaran berguna untuk melestarikan kebudayaan lokal serta menjadikan pembelajaran menjadi lebih menarik dan lebih dekat kepada siswa ataupun mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, I. H. (2013). Berpikir Kritis Matematik. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 66-75.
- Dazrullisa. (2018). Pengaruh Pembelajaran Matematika berbasis Kearifan Lokal terhadap Minat Belajar Siswa. *Genta Mulia*, 9(2), 141-149
- Diem, F. S. (2012). Wisdom of the Locality (Sebuah Kajian: Kearifan Lokal dalam Arsitektur Tradisional Palembang). *Jurnal Berkala Teknis*, 2(4), 299-305.
- Ikhwanudin, T. (2018). Pembelajaran Matematika Berbasis Kearifan Lokal Untuk Membangun Karakter Bangsa. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 11-18.
- Jayadipura, Y. (2014). Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Matematik. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi*, 27 November 2014. Bandung.
- Kaselin, Sukestiyarno, & Waluya (2012). Kemampuan Komunikasi Matematis pada Pembelajaran Matematika dengan Strategi REACT berbasis Etnomatematika. *Unnes Journal of Mathematics Education Research* 2(2), 121-127.
- Samo. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa Tahun Pertama Pada Masalah Geometri Konteks Budaya. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 141-152
- Santoso, F. G. (2016). Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Analisis melalui Pembelajaran Matematika Berdasarkan Masalah. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 1(1), 11-17.
- Sunandar. (2018). Pembelajaran Matematika Berbasis Kearifan Lokal. *Prosiding SNPMAT 1*, 1, pp. 1-14. Jawa Tengah.
- Syahbana, A. (2011) Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning. *Edumatica*, 2(1), 45-57
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children : A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Yusuf, M., Zulkardi, & Saleh, T. (2009). Pengembangan Soal-soal *Open-Ended* pada pokok bahasan Segitiga dan Segiempat di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2).
- Zulfah. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Soal Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-6.

THE SELF REGULATED LEARNING, HABIT OF MIND, AND CREATIVITY AS HIGH ORDER THINKING SKILLS PREDICTORS

H. Hodiyanto¹⁾ Muhamad Firdaus²⁾

^{1,2} Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Pontianak, Indonesia

E-mail: hodiyanto@ikipgriptk.ac.id¹⁾

kiranafirdiani@gmail.com²⁾

Received 05 January 2020; Received in revised form 25 March 2020; Accepted 29 March 2020

Abstract

The purpose of this research was to show that self regulated learning, habit of mind, and creativity could be used as predictors of high order thinking skills (HOTS). This research used quantitative method, ex post facto research. Data collection techniques used measurement and indirect communication techniques and data collection tool that used was HOTS test and questionnaire. The population were all undergraduate students of the first semester of mathematics education study program IKIP PGRI Pontianak. The sample of this research was taken by using the random cluster sampling technique and one class was obtained as a research sample with 30 students. Data analysis techniques in this study used inferential statistics, multiple regression. Based on the result of research, it was found that: self regulated learning could be a predictor of HOTS, habits of mind could be predictor of HOTS, creativity could be predictor of HOTS, and self regulated learning, habit of mind, and creativity simultaneously could be used as predictors of HOTS. The results of this study also indicated that the influence of HOTS was not only the model or learning strategy used but there were other variables like self regulated learning, habit of mind, and creativity.

Keywords: Creativity; Habit of Mind; HOTS; Self Regulated Learning; Soft Skill.

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menunjukkan bahwa kemandirian belajar, kebiasaan berpikir, dan kreativitas dapat dijadikan sebagai prediktor terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan bentuk penelitiannya berupa penelitian ex post facto. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik pengukuran dan komunikasi tidak langsung sehingga alat pengumpul data yang digunakan adalah tes HOTS dan angket. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester I program studi pendidikan matematika IKIP PGRI Pontianak. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dan diperoleh satu kelas sebagai sampel penelitian dengan jumlah mahasiswa sebanyak 30 orang. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik inferensial, regresi berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: kemandirian belajar dapat dijadikan prediktor terhadap HOTS, kebiasaan berpikir dapat dijadikan prediktor terhadap HOTS, kreativitas dapat dijadikan prediktor terhadap HOTS, dan kemandirian belajar, kebiasaan berpikir, dan kreativitas secara simultan dapat dijadikan sebagai prediktor terhadap HOTS. Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa yang dapat mempengaruhi HOTS tidak hanya model atau strategi pembelajaran saja, tetapi ada variabel lain yang bisa berpengaruh terhadap HOTS seperti kemandirian belajar, kebiasaan berpikir, dan kreativitas.

Kata kunci: kebiasaan berpikir; kemandirian belajar; keterampilan; kreativitas; kemampuan berpikir tingkat tinggi.

INTRODUCTION

The skills of mathematical problem solving and communication are one of the high order thinking skills (HOTS). According to Lambertus, et al. (2014), mathematical problem solving

skill is a very important high-level thinking process. The problem-solving skill is an attempt to find a solution of a goal that is not easy to be resolved immediately (Polya, 1973). The problem solving is often challenging

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2589>

because students do not directly know the solution process (Yu, Fan & Lin, 2015). Thus, in problem solving, the problem cannot be solved directly by students but they need to understand and associate the problem with previous subject or problems done, so that in solving the problem students must think hard. Problem solving indicators consist of: understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan (solve the problem according to plan), and looking back (Polya, 1973).

The skill of mathematical communication is the ability to express ideas, describe, and discuss mathematical concepts coherently and clearly (Lomibao, Luna & Namoco, 2016). According to Prayitno, Suwarsono, & Siswono (2013) mathematical communication is a way of student to express and interpret mathematical ideas both orally and in writing, either in drawings, tables, diagrams, formulas, or demonstrations. It can be concluded that to reveal the skill of mathematical communication can be seen from oral and written communication. The communication skills in this research is the mathematical communication skill on the aspects of writing. Indicators of mathematical communication skill in this research are: (1) written text, explaining idea or solution of a problem or drawing by using own language, (2) drawing, explaining idea or solution from mathematical problem in drawing form, and (3) mathematical expression, expressing problems or everyday events in the mathematical language (Hodiyanto, 2017a).

Further in this study, HOTS or higher-order thinking skills are terms used for mathematical problem-solving skill and mathematical communication skill. Based on the findings indicate that

Students' inability in answering the HOTS problems (Pearce, Bruun, Skinner, & Mohler, 2013; Salemeah, & Etchells, 2016; Hodiyanto, 2017b; Abdullah, Abidin & Ali, 2015). Indonesia for Program for International Student Assessment (PISA) in 2015 result shows that Indonesian students' math scores are in 63 out of 70 participating countries and Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2011, Indonesian students are in 38th position from 42 participating countries. One of the causes of low PISA and TIMSS results is the students' inability in solving HOTS problems tested in PISA and TIMSS.

Students' inability in solving HOTS problems are certainly caused by many factors. Some factors that cause them include: (1) model, strategy, or approach applied is not maximal and is not in accordance with the material to be taught, (2) teacher is less attention to student soft skills, (3) inadequate facilities at school, (4) lack of human resources of teacher. There are other factors that cause Students' inability in solving HOTS problems. In many studies, many researchers try to develop and improve student HOTS by applying an innovative learning model in improving HOTS as conducted by Pawiro, Budiyo, & Slamet (2015), and Hodiyanto, Budiyo, & Slamet (2016). The researchers before have never researched and predicted HOTS from students' soft skills, even though soft skills can be used as predictions and certainly can also affect HOTS. They also didn't see the effect of soft skills (self regulated learning and habit of mind) simultaneously to the HOTS. Therefore, in this study, researchers want to pay attention to the soft skills of students to HOTS.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2589>

Soft skills are interpersonal skills (person skills when dealing with others) and intrapersonal skills that are able to develop maximum performance (Hendrian, Rohaeti, & Sumarmo, 2017). One of soft skills are self regulated learning and habit of mind (Hendrian, et al., 2017 and Sumarmo, 2015). Self regulated learning is a key concept of success in academic special learning outcomes and currently many studies that illustrate how it relates to the success of learning in educational studies (Fadlilmula, 2010). Self-regulated learning is defined as a student's readiness in organizing and controlling his learning activities on the basis of considerations, decisions and is responsible for his learning activities (Novilita & Suharnan, 2013).

Self regulated learning and habit of mind are important factors of individual circumstances that influence learning (high order thinking) (Hendrian, et al., 2017). The habit of mind is an essential mathematical disposition that needs to be possessed and developed especially for students who studies high order thinking skills (HOTS) (Hendrian, et al., 2017). This means that in solving the problem of HOTS, the students must understand mathematical content and they must also have a good habit of mathematical thinking and want to interact with others. Students having a good self regulated learning are usually more enthusiastic in learning and never give up so they will be easier to solve HOTS problems. Likewise, students having a good habit of mind, they are used to solving problems and looking for new ideas in solving problems so that it will be easier to solve HOTS problems.

Creativity is the ability of a person to create something new (idea or work) and is relatively different from

what has been there before both with respect to the science, humanities, or other arts (Muqodas, 2015). From this understanding then students having high creativity then will have many ideas in solving problems and able to find new ideas in solving the problem so that the better creativity of students then the learning outcomes will be higher. Various studies have shown that creativity influences student learning outcomes (HOTS), such as Naderi & Abdullah (2010) and Hodiyanto et al. (2016). In this study, researchers want to show that the self regulated learning, habits of mind, and creativity can be predicted on the development and improvement of college student HOTS. Therefore, the purpose of this study is to show: the self regulated learning, habit of mind, and creativity can be used as predictors of HOTS, and the self regulated learning, habit of mind, and creativity can be used simultaneously as predictors of HOTS.

RESEARCH METHOD

The research method used in this research is quantitative research. The form of quantitative research in this study is ex post facto research. The research of cause and effect is carried out on programs, activities or events that have taken place or have occurred. In this research, besides the researchers want to show the influence of the self regulated learning, habit of mind, and creativity partially to HOTS, the researchers also want to show that the self regulated learning, habit of mind, and creativity simultaneously can be predicted to the student HOTS development. Therefore, the variables used in this study consist of two variables, the dependent variable (HOTS) (Y) and the three independent variables: the self regulated learning

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2589>

(X1), habit of mind (X2), and creativity (X3). Data analysis is performed after the prerequisite analysis test is met. If the criteria on the prerequisite analysis test are met then proceed with multiple regression analysis.

Population in this research are all undergraduate students of first semester of Mathematic Education Study Program of IKIP PGRI Pontianak West Kalimantan Indonesai consisting of four classes that are A and B class in morning and afternoon. The sampling technique in this research uses cluster random sampling technique. Before the samples are taken first, the homogeneity test is done to see whether the population is homogeneous or not. Data used in this homogeneity test is the student UTS results of the first semester. Based on homogeneity test results using barlett test, it is found that the students are in the same or homogeneous. Furthermore, in a random way is taken one class to be sampled, so B class student in morning of the first semester is as a sample of research.

Data collection techniques used depend on what data required in the research. Data collecting techniques in this study use measurement techniques and indirect communication. The result of this measurement is quantitative data. s on the data collecting technique used. The data collection tools used in this study are test and questionnaire.

The test used in this study is essay tests for high order thinking skills (HOTS) consisting of the mathematical problem solving and communication skills. The indicators of Mathematical communication skills are written text, drawing, and matematisal ekspresi, while indicators of problem solving skills: understanding the problem,

devising a plan, carrying out the plan, and looking back.

Questionnaires used in this study are questionnaire for self regulated learning, habit of mind, and creativity. The Indicators of self regulated learning are environment structuring, goal setting, time management, help seeking, task strategis, and self evaluation. Indicators of the habit of mind are enduring or never giving up, managing conscience, listening to other people's opinions with empathy, flexible thinking, metacognition thinking, trying to work carefully and precisely, asking and posing problems effectively, using old experiences to form new knowledge, thinking and communicating clearly, using the senses in collecting and processing data, creating, fantasizing, and innovating, enthusiastic and responding, daring to be responsible and face risks, humorous, interdependent thinking, and continuous learning. Indicators of creativity are a broad and deep curiosity, having imagination. having initiative, openness to new experiences, ability to ask good questions, having original ideas, ability to see problems from various points of view, flexibility in thinking, freedom of expression.

Data analysis in this research use multiple regression test. But before the regression test done, the data have to be multicollinearity, heteroscedasticity, and normality. Data analysis in this study use SPSS 16 software.

RESULT AND DISCUSSION

Based on data using SPSS 16 obtained the following results in Table 1-3.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2589>

Tabel 1. Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.764 ^a	.584	.541	16.10050	1.950

a. Predictors: (Constant), self regulated learning, habit of mind, and creativity

b. Dependent Variable: HOTS

Table 2. ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	10549.865	3	3516.622	13.566	.000 ^a
	Residual	7517.560	29	259.226		
	Total	18067.424	32			

a. Predictors: (Constant), self regulated learning, habit of mind, and creativity

b. Dependent Variable: HOTS

Table 3. Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	-107.73	26.62		-4.047	.000		
Self regulated learning	.731	.352	.288	2.077	.047	.744	1.344
habit of mind	.822	.360	.335	2.285	.030	.669	1.494
creativity	.742	.297	.343	2.495	.019	.759	1.317

a. Dependent Variable: HOTS

Before testing multiple linear regression, it is necessary to prerequisite multiple linear regression test. The prerequisites that must be met in multiple linear regression tests are multicollinearity, autocorrelation, heteroscedasticity, and normality. In this study, the prerequisite test conducted is to all of these prerequisites except autocorrelation. The autocorrelation prerequisite is performed when the data used to estimate the linear regression model is the time series data so that the required assumption test is free from autocorrelation.

In Table 3, it is found that VIF value for the self regulated learning variable is 1, 344, habit of mind is 1.494, and creativity is 1.317. The three VIF values are less than 10. Thus it can be concluded that independent variables are free from multicollinearity problems, so the assumption of multicollinearity in this study has been met.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

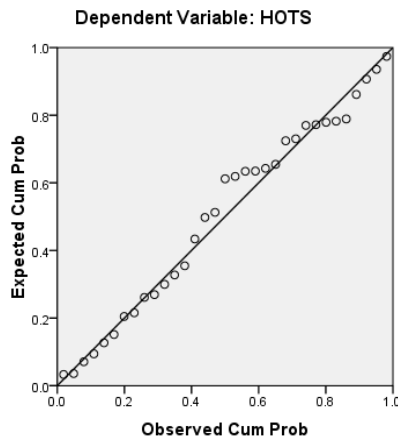


Figure 1. Normalitas P-P Plot.

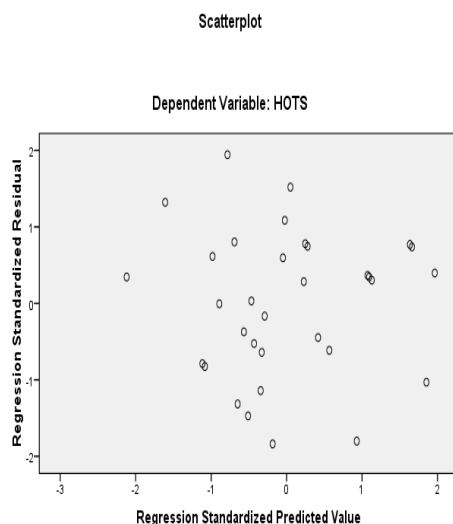


Figure 2. Heteroskedastisitas.

Heteroskedasticity testing can be done by making Scatterplot (flow spread) between residual and predictor values of standardized dependent variable. Heteroskedastisitas test result can be seen in Figure 2. When seen in Figure 2, the distribution of the dots don't form a particular pattern or rule so it can be concluded there isn't heteroskedastisitas or homoskedastisitas occur. Therefore, the assumption of heteroscedasticity as a prerequisite of

multiple regression tests in this study has been met.

Normality test in this study can be seen in Figure 1. Criteria of a normality data residual or not can be done with Approach Normal PP Plot by looking at the distribution of points in Figure 1. When considered from Figure 1, the points in figure 1 are relatively close to the line so it can be concluded that the data is normal distribution.

In Table 1, showed that the correlation of creativity, self regulated learning, and habit of mind to HOTS are 0.764 with a coefficient of determination of 0.541 (Adjusted R Square). Thus it can be stated that HOTS variation can be influenced by creativity, self regulated learning, and habit of mind of 54.10% while the rest is influenced by other factors. Based on Table 3 obtained the model of regression equation as follows:

$$Y = -107,729 + 0,731 X_1 + 0,822 X_2 + 0,742 X_3$$

where Y is HOTS, X_1 self regulated learning, X_2 habit of mind, and X_3 creativity.

Regression equation model that has been obtained need to be tested feasibility model or model reliability. To find out whether the regeneration equation model is feasible or not feasible by F test. If it is feasible, it can be used to explain the effect of the independent variables on the dependent variable. The results of the F test related to the feasibility of the model can be seen in Table 2. In Table 2 gotten prob. F (SPSS results shown in the sig. Column) of 0.000 smaller than 0.05, it can be concluded that the regression equation model is estimated to be feasible. Thus, the model of regression equations estimated is feasible to be

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2589>

used to explain the effect of self regulated learning, habit of mind, and creativity on the dependent variable of HOTS. In addition, these results also show that the effect of self regulated learning, habits of mind, and creativity simultaneously proved to influence significant HOTS or self regulated learning, habit of mind, and creativity can simultaneously be a predictor of HOTS. This result is in accordance with the opinion explained by Hendrian, et al. (2017) that soft skills are skills possessed by students and affect the learning outcomes (HOTS). The self regulated learning, habit of mind, and creativity have different indicators but these three variables help each other in developing and enhancing student's HOTS abilities. So, students having self regulated learning, habit of mind and high creativity will certainly have a high willingness in solving problems, especially HOTS questions, able to solve problems that may not be solved by other students, and have many ideas in solve the problem given to them.

To know partial model test results or to test whether the parameters (regression coefficients and constants) expected to estimate the multiple linear regression model is the right parameter or not. The results of this test are said to be partial because in this test can be seen in partial influence of each independent variable to the dependent variable. In Table 3, it is found that prob. t value of self regulated learning variable is 0.047 smaller than 0.05 so that independent variables of self regulated learning significantly influences HOTS dependent variable at alpha 5%. The results of this study are in accordance with the findings and opinions of Hendrian, et al. (2017), Venty, Budiyo & Slamet (2016), Vrieling, Bastiaens, & Stijnen (2012),

and Fadlelmula, Cakiroglu, & Sungur (2015) explaining that self regulated learning can affect students cognitive (HOTS). One of the stages in self regulated learning is performance control. In the performance control stage includes self-control and self-monitoring of cognitive, motivational, and behavioral strategies (Marchis, 2011). Therefore, students who has good self regulated will certainly analyze, choose appropriate strategies and evaluate the results obtained. In addition, students having good self regulated, they don't wait for others in solving the problem and accustome to solving the problem it self.

In Table 3, t test also is obtained by prob t values. Prob t value of habit of mind is 0.030 is smaller than 0.05 so that the independent variable of habit of mind significantly influence the dependent variable of HOTS at alpha 5%. The results of this study are in accordance with the findings and opinions of Hendrian, et al. (2017) that habit of mind affects the high order thinking skills of students. One of the indicator of habit of mind is flexible thinking, metacognition thinking, thinking and communicating clearly, asking and posing problems effectively, and using old experiences to form new knowledge (Elyousif & Abdelhamied, 2013). Therefore, students who has good habit of mind will be easy in solving the problem of HOTS because they are accustomed to solve, communicate, prove, and analyze an argument that he submitted. The results of this study indicate that it can be predictor of student HOTS. The habit of mind is needed in mathematical reasoning, problem solving, connections and communication (Elyousif & Abdelhamied, 2013).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2589>

The prob. t value of creativity variable is 0.019 smaller than 0.05 so that independent variable of creativity significantly affects the independent variable of HOTS at alpha 5%. This result is in accordance with the findings of Naderi & Abdullah (2010) and Hodiyanto et al. (2016). Creative students certainly have many ideas and solutions proposed. The better the creativity of a person then the ideas or solutions provided more diverse and have an originality that is not usually done by others. Therefore, it is very rational if creativity contributes to HOTS. The results of this study also prove that creativity can be used as predictor of HOTS of students.

The results of this study indicate that soft skills (the self regulated learning, the habit of mind, and creativity) must be considered in the learning process, especially in increasing HOTS of students. In addition, the learning model that will be applied by teachers and lecturers must certainly optimize and consider soft skills. The better the soft skills of students, the higher the student HOTS will increase. Therefore, it is important to optimize the soft skills of students to increase student HOTS.

CONCLUSION AND SUGGESTION

Based on the results of research, discussion, and theoretical study then in this study can be concluded as follows: the self regulated learning, the habit of mind, and creativity separately and simultaneously can be predictor of HOTS. The results of this study can be continued by further investigators by looking at and reviewing other soft skills that can affect HOTS of students. The results of this study also indicate that the influence of HOTS is not only the model or learning strategy used but

there are other variables that can affect the HOTS of students, especially the variables of self regulated learning, habit of mind, and creativity. Variables of soft skills: the variables of self regulated learning, habits of mind, and creativity should be considered for the learning outcomes of HOTS in the process of learning. In addition, teachers and lecturers must optimize soft skills to develop HOTS students.

REFERENCES

- Abdullah, A. H., Abidin, N. L., & Ali, M. (2015). Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*, *11*(21), 133-142.
- Elyousif, Y. A. K., & Abdelhamied, N. E. (2013). Assessing secondary school teachers' performance in developing habits of mind for the students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, *1*(1032), 1-13.
- Fadlilmula, F. K. (2010). Mathematical Problem Solving and Self-Regulated Learning. *International Journal of Learning*, *17*(3), 363-372.
- Fadlilmula, F. K., Cakiroglu, E., & Sungur, S. (2015). Developing a structural model on the relationship among motivational beliefs, self-regulated learning strategies, and achievement in mathematics. *International journal of science and mathematics education*, *13*(6), 1355-1375.
- Hendrian, Rohaeti, & Sumarmo (2017). *Hard Skills and Soft Skills of Student Mathematics*. Bandung: PT Refika Aditama.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2589>

- Hodiyanto, H., Budiyono, B., & Slamet, I. (2016). Eksperimentasi model pembelajaran problem posing dan problem solving dengan pendekatan pmr terhadap prestasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari kreativitas siswa kelas VII SMP Negeri di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 4(2), 199-214.
- Hodiyanto, H. (2017a). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *AdMath Edu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika dan Matematika Terapan*, 7(1), 9-18.
- Hodiyanto, H. (2017b). Pengaruh model pembelajaran problem solving terhadap kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari gender. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 219-228.
- Lambertus, Bey, Anggo, Fahinu, Sudia, & Kadir. (2014). Developing Skills Resolution mathematical Primary School Students. *International Journal of Education and Research*, 2(10), 601-614.
- Lomibao, L. S., Luna, C. A. & Namoco, R. A. (2016). The influence of mathematical communication on students' mathematics performance and anxiety. *American Journal of Educational Research*, 4 (5), 378-382.
- Marchis, I. (2011). How Mathematics Teachers Develop Their Pupils' Self-Regulated Learning Skills. *Acta Didactica Napocensia*, 4, 9-14.
- Muqodas, I. (2015). Mengembangkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 9(2).
- Naderi, H. & Abdullah, R. (2010). Creativity as a predictor of intelligence among undergraduate students. *The Journal of American Science*, 6(2), 189-194.
- Novilita, H., & Suharnan, S. (2013). Konsep diri adversity quotient dan kemandirian belajar siswa. *Jurnal Psikologi Tabularasa*, 8(1).
- Polya, G. (1973). *How To Solve It, A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press: United States of Amerca.
- Pawiro, Y. P., Budiyono, B., & Slamet, I. (2015). Eksperimentasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Model Discovery Learning Serta Model Think Pair Share Materi Kubus Dan Balok Ditinjau Dari Kategori Kecerdasan Emosional Pada Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Peserta Didik SMP. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 5(1), 51-60.
- Pearce, D. L., Bruun, F., Skinner, K., & Lopez-Mohler, C. (2013). What teachers say about student difficulties solving mathematical word problems in grades 2-5. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 8(1), 3-19.
- Prayitno, S., Suwarsono, S., & Siswono, T. (2013). Identifikasi indikator kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika berjenjang pada tiap-tiap jenjangnya. *Prosiding Konferensi Nasional Pendidikan Matematika V*, 384-389.
- Salemeh, Z., & Etchells, M. J. (2016). A Case Study: Sources of Difficulties in Solving Word Problems in an International

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2589>

Private School. *Electronic International Journal of Education, Arts, and Science (EIJEAS)*, 2, 149-163.

- Venty, M., Budiyono, B., & Slamet, I. (2016). Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (Tai), *Group Investigation* (Gi), Dan Pembelajaran Langsung Pada Materi Persamaan Garis Lurus Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa Kelas Viii Smp Negeri Se-Kota Surakarta Tahun Pelajaran 2015/2016. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 6(1), 47-56.
- Vrieling, E. M., Bastiaens, T. J., & Stijnen, S. (2012). Effects of increased self-regulated learning opportunities on student teachers' metacognitive and motivational development. *International journal of educational research*, 53, 251-263.
- Yu, K. C., Fan, S. C., & Lin, K. Y. (2015). Enhancing Students' problem-Solving Skills Through Context-Based Learning. *International Journal of Science and Education*, 13(6), 1377-1401.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

PEMAHAMAN INTUITIF SISWA SEKOLAH DASAR PADA PENGUKURAN LUAS JAJARGENJANG

Mohammad Faizal Amir¹, Danti Sri Rahayu², Muhlasin Amrullah³,
Hendra Erik Rudyanto⁴, Dian Septi Nur Afifah⁵

^{1,2,3} PGSD, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

⁴ PGSD, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

⁵ Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Tulungagung, Indonesia

E-mail: faizal.amir@umsida.ac.id¹⁾
danti.sri2@umsida.ac.id²⁾
muhlasin1@umsida.ac.id³⁾
hendra@unipma.ac.id⁴⁾
dian.septi@stkipgritulungagung.ac.id⁵⁾

Received 20 January 2020; Received in revised form 04 February 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi dan level pemahaman intuitif siswa sekolah dasar dalam mengukur luas jajargenjang. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Teknik pengambilan data dilakukan dengan cara pemberian tugas, observasi, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Penelitian ini menemukan adanya dua strategi pemahaman intuitif yang baru yaitu strategi visual-kongkrit dan pengukuran estimasi. Sementara itu, ada dua level transisi pemahaman intuitif meliputi level 2: penutupan visual kongkrit dan level 4: penutupan susunan yang dikonstruksi melalui estimasi pengukuran. Level pemahaman intuitif siswa yang dikonstruksi dari jenis-jenis strategi tersebut secara bertahap dapat mencapai level pemahaman intuitif, yaitu level 0 sampai level 6. Temuan penelitian ini berimplikasi pada level pemahaman intuitif siswa dalam mengukur luas daerah yang lebih rinci dan berhirarki. Hasil penelitian ini menyarankan agar siswa dapat mencapai pemahaman relasional atau memiliki konsep pengukuran luas yang bermakna, para pendidik khususnya di tingkat sekolah dasar harus menstimulasi pembelajaran menggunakan tugas-tugas pemahaman intuitif secara bertahap dan tidak hanya dibangun melalui pengukuran luas persegi panjang.

Kata kunci: Jajargenjang; pemahaman intuitif; pengukuran luas.

Abstract

This study aims to identify strategies and levels of intuitive understanding of elementary school students in measuring the area of a parallelogram. This type of study is a case study. Data collection techniques carried out by giving tasks, observation, interview and documentation. Data analysis techniques used are data reduction, data presentation, and drawing conclusions/verification. This study has founded two new intuitive understanding strategies namely visual-concrete and estimation measurement strategies. Meanwhile, there are two levels of intuitive understanding transitions including level 2: visual –concrete covering and level 4: Array covering constructed by measurement estimation. The level of students' intuitive understanding constructed from these types of strategies can gradually reach the level of intuitive understanding, level 0 to level 6. The findings of this study imply the level of students' intuitive understanding in measuring the area in a more detailed and hierarchical area. The results of this study suggest that students can achieve a relational understanding or have a meaningful broad measurement concept, educators, especially at the elementary school level, must stimulate learning using intuitive understanding tasks gradually and not only be built through rectangular area measurement.

Keywords: *Intuitive understanding; measurement area; parallelogram.*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

PENDAHULUAN

Pengukuran luas daerah sangat sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Smith, Males, & Gonulates (2016) menyatakan bahwa luas daerah merupakan topik yang sangat penting dalam matematika karena merupakan salah satu domain pengukuran yang paling sering terjadi dalam kehidupan, topic ini juga digunakan sebagai dasar bagi banyak inovasi pengembangan desain pengajaran dan teknologi pembelajaran. (Rindu, 2014) penguasaan konsep luas daerah merupakan langkah awal dalam penguasaan yang memadai terhadap pengukuran penguasaan pada tahap lanjutan. Anak – anak pada tahap operasi kongrit usia 7-12 tahun perlu menguasai konsep luas daerah.

Dalam memahami konsep pengukuran luas daerah diperlukan prasyarat, yaitu siswa memahami konsep pengukuran satu dimensi serta struktur perkalian. Pengukuran merupakan kegiatan memperhitungkan atau penentuan besar, dimensi dan kapasitas menggunakan alat ukur (Outhred & Mitchelmore, 2004). Selain itu Bennett, Burton, & Nelson (2012) menjelaskan semua pengukuran membutuhkan satuan-satuan yang dibandingkan dengan objek tertentu untuk menentukan jumlah satuan-satuan tersebut. Berkaitan dengan luas daerah, pengukuran membutuhkan integrasi kemampuan dalam hal struktur spasial, numerikal dan representasi (Clements et al., 2017; Wickstrom, Fulton, & Carlson, 2017).

Studi NAEP 2011 melaporkan bahwa pengukuran luas daerah adalah sub topik paling lemah yang dapat dikuasai siswa sekolah dasar dan hanya 24% dari mereka yang dapat menentukan dengan benar luas persegi (NAEP, 2013). Selain itu, ada banyak

bukti bahwa siswa sekolah dasar memiliki pemahaman yang tidak memadai tentang pengukuran luas. Kecenderungan pemahaman siswa sekolah dasar bersifat procedural, hal ini dikarenakan sebagian besar siswa cenderung mempelajari rumus luas daerah dengan hafalan atau tanpa memahami konsep. Akibatnya, siswa gagal dalam memahami konsep dasar dan akan mengalami kesulitan dalam mengeneralisasikan prosedur pengukuran luas daerah (Smith, Males, & Gonulates, 2016; Wickstrom, Fulton, & Carlson, 2017).

Oleh karenanya, pemahaman konsep dasar semacam ini sangat perlu dimiliki oleh setiap siswa sekolah dasar. Byers & Herscovics (1977) menyebut jenis pemahaman ini dengan pemahaman intuitif, yang berarti pemahaman dimana siswa belum merefleksikan skema dan belum merasionalisasikan bagaimana cara mereka berfikir tentang permasalahan tersebut. Menurut (Cengiz, Aylar, & Yildiz, 2018) memahami konsep secara intuitif dibutuhkan bagi siswa sekolah dasar, sebelum memahami konsep secara lebih abstrak. Hal ini dilakukan dengan cara menghadirkan masalah-masalah yang bersifat eksploratif dan konstruktif agar siswa dapat menemukan konsep dengan cara mereka sendiri.

Outhred & Mitchelmore (2000) menyatakan bahwa ada beberapa strategi dan level pemahaman intuitif siswa yang terbentuk ketika menyelesaikan tugas pengukuran luas persegi panjang. Strategi tersebut meliputi meliputi penutupan tidak lengkap, penutupan visual, susunan tidak tepat, penutupan kongret, estimasi susunan, gambar susunan, pengukuran satu dimensi dan dua dimensi, gambar susunan yang tersirat, dan susunan yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

dihitung. Strategi-strategi tersebut diklasifikasikan pada lima tahap pemahaman intuitif yakni level 0: penutupan tidak lengkap, level 1: penutupan primitif, level 2: penutupan menggunakan satuan yang dikonstruksi dari satuan-satuan, level 3: penutupan susunan yang dikonstruksi dari pengukuran, level 4: susunan tersirat, solusi dari perhitungan.

Untuk mengkonstruksi level pemahaman intuitif Outhred & Mitchelmore mendasarkan pada bukti empiris strategi intuitif siswa yang muncul. Artinya jika daerah yang ditutupi misal tidak berbentuk persegi atau persegi panjang, serta tidak menggunakan persegi satuan, maka sangat mungkin strategi dan level perkembangan pemahaman intuitif yang muncul akan berbeda pula. Meskipun penelitian-penelitian terdahulu tentang pengukuran luas, seringkali juga menggunakan persegi satuan untuk menutupi daerah suatu persegi atau persegi panjang (Clements et al., 2017; Haryani, Putri, & Santoso, 2015; L. Outhred & Mitchelmore, 2004; Rahmad, et al., 2016). Namun hal ini tidak mutlak harus selalu dilakukan, Wickstrom, Fulton, & Carlson (2017) mengemukakan struktur spasial dapat dibentuk dari luas satuan berbentuk apapun untuk menutupi bangun datar tertentu. Bennett, Burton, & Nelson (2012) menjelaskan bahwa jajargenjang memiliki bentuk yang berbeda dengan persegi atau persegi panjang, ketika dipartisi secara tegak lurus dengan alasnya, jajargenjang akan terdiri dari segitiga dan persegi atau persegi panjang.

Penelitian ini melaporkan, studi empirik berupa identifikasi strategi dan level pemahaman intuitif siswa sekolah dasar dalam menutupi jajargenjang dengan menggunakan persegi dan

segitiga satuan yang lebih bervariasi, sehingga berdampak pada tahapan perkembangan pemahaman yang lebih terperinci. Dengan adanya temuan tersebut akan memberikan implikasi yang sangat penting dalam pendidikan matematika khususnya dalam hal pengukuran luas. Diantaranya para pendidik atau praktisi mengetahui strategi yang tepat untuk mengajarkan pengukuran luas dan mengetahui bagaimana urutan cara pengajaran yang tepat agar tidak terjadi lompatan kognitif, dan untuk mengetahui bagaimana seharusnya mereka mengajar agar sesuai dengan perkembangan pemahaman intuitif siswa.

METODE PENELITIAN

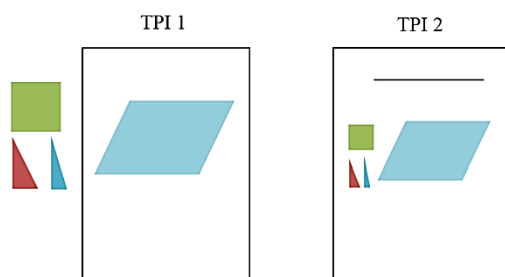
Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus, kasus yang diidentifikasi adalah strategi dan level pemahaman intuitif siswa dalam menyelesaikan tugas pengukuran jajargenjang. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi penugasan, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Dalam hal ini penugasan digunakan untuk mendapatkan data tertulis strategi pemahaman intuitif siswa. Sementara wawancara digunakan untuk memperdalam informasi strategi pemahaman intuitif secara lisan. Observasi digunakan untuk mengetahui strategi intuitif siswa selama penugasan. Sedangkan dokumentasi digunakan untuk mengarsip seluruh data relevan yang terkumpul selama proses penelitian.

Hasil jawaban subjek dikelompokkan berdasarkan karakteristik strategi intuitif yang muncul pada tugas tertulis dan observasi, untuk kemudian dilakukan wawancara secara random pada masing-masing satu subjek yang mewakili jenis strategi.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

Subjek penelitian adalah siswa kelas III SDN Gedangan Sidoarjo yang terdiri dari 12 siswa perempuan dan 8 siswa laki – laki. Pemilihan subjek ini dikarenakan siswa tersebut belum mendapatkan pelajaran tentang pengukuran luas daerah, hal ini dilakukan agar tidak ada intervensi pada pemahaman intuitif siswa. Teknik analisis data yang digunakan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (Miles, Huberman, & Saldana, 2014).

Tugas Pemahaman Intuitif (TPI) dimodifikasi dari Outhred & Mitchelmore (2000), modifikasi yang dilakukan adalah pada bentuk dan satuan luas. Dalam hal ini bentuk bangun datar yang diukur luasnya berbentuk jajargenjang. Sementara satuan luas yang digunakan tidak hanya satuan berbentuk persegi, namun juga berbentuk segitiga. Pada TPI 1, siswa diminta menentukan berapa banyak satuan “kongkrit” berupa kayu berbentuk persegi dan segitiga yang diperlukan untuk menutupi daerah pada jajargenjang. Apabila jajargenjang berukuran panjang 10cm, tinggi 8cm, sementara satuan persegi 2cm x 2cm, segitiga 1 tinggi 2cm dan alas 1cm, segitiga 2 tinggi 2 cm dan alas 1/2 cm. Namun ukuran jajargenjang dan satuan-satuan tersebut tidak ditunjukkan.



Gambar 1. Tugas pemahaman intuitif 1 dan 2.

Berbeda dengan TPI 1, pada TPI 2 satuan diberikan dalam bentuk visual

(lihat Gambar 1). Pada TPI 2 siswa diminta untuk menentukan berapa banyak satuan “visual” berbentuk persegi berukuran 1cm x 1cm dan segitiga berukuran tinggi dan alas 1cm yang diperlukan untuk menutupi jajargenjang berukuran 6 cm x 5 cm.

Sebelum mengerjakan TPI 2 siswa diberikan tugas untuk melakukan pengukuran garis (lihat Gambar 2). Hal ini dilakukan agar siswa terbiasa dalam melakukan pengukuran satu dimensi sebelum melakukan pengukuran dua dimensi.

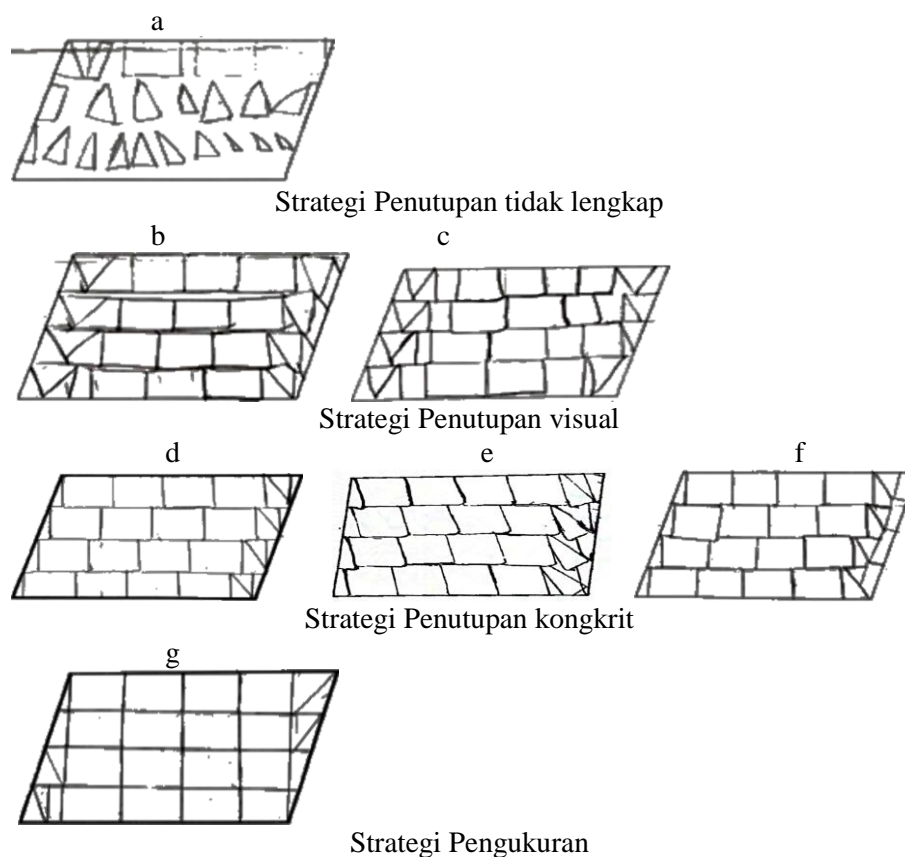


Gambar 2. Tugas pengukuran.

Berbeda dengan TPI 1 dan TPI 2, pada TPI 3 siswa tidak diberikan satuan-satuan “kongkrit” maupun “visual”, namun informasi mengenai ukuran-ukuran satuan dan jajargenjang diberikan kepada siswa. Siswa diberikan pertanyaan. Jika ada persegi satuan dengan ukuran 2cm x 2cm dan segitiga berukuran 1/2 dari persegi satuan. Maka berapakah persegi satuan dan segitiga yang diperlukan untuk menutupi bagian daerah jajargenjang yang berukuran 8cm x 10cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum mengkonstruksi strategi dan level pemahaman intuitif pada pengukuran luas jajargenjang. Hasil pekerjaan siswa pada Tugas Pemahaman Intuitif (TPI) dikelompokkan berdasarkan setiap strategi pemahaman intuitif menurut (Outhred & Mitchelmore, 2000).



Gambar 3. Strategi pemahaman intuitif siswa pada TPI 1.

Strategi TPI 1

Strategi pemahaman intuitif yang paling sering digunakan siswa pada TPI 1 adalah penutupan kongkrit. Tabel 1 menunjukkan seluruh strategi yang muncul beserta jumlah siswa. Sementara, Gambar 3 menunjukkan contoh pekerjaan siswa pada TPI 1.

Tabel 1. Strategi siswa pada TPI 1

No.	Strategy TPI 1	Jumlah Siswa
1	Penutupan tidak lengkap	1
2	Penutupan visual	2
3	Penutupan kongkrit	15
4	Pengukuran	2

Strategi penutupan tidak lengkap memperlihatkan bahwa siswa gagal dalam menutupi daerah jajargenjang tanpa celah atau tanpa tumpang tindih. Ada satu siswa yang menggunakan

strategi ini, yaitu Zora. Dalam menyelesaikan TPI 1 Zora tidak menggunakan satuan konkret yang diberikan, tetapi Zora langsung menggambar bentuk satuan yang diberikan (Gambar 3.a).

Strategi penutupan visual memperlihatkan bahwa siswa mampu menutupi seluruh atau sebagian besar daerah jajargenjang, namun ukuran satuan yang digunakan bervariasi karena diperkirakan secara visual. Strategi ini digunakan oleh dua siswa yaitu Syavira dan Egy. Syavira menutupi seluruh daerah jajargenjang dengan menggunakan satuan, akan tetapi ukuran satuan yang digambar tidak sama (Gambar 3.b). Hampir serupa dengan Syavira, Egy menutupi seluruh daerah jajargenjang dengan menggunakan satuan, tetapi satuan yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

digambar tidak terstruktur (Gambar 3.c).

Strategi penutupan kongkrit memperlihatkan seluruh daerah jajargenjang tertutupi dengan bantuan satuan kongkrit. Ada 15 siswa yang menggunakan strategi ini yaitu 4 siswa, diantaranya Lanang. Pada Gambar 3.d terlihat bahwa satuan kongkrit dipergunakan secara tepat, susunan satuannya runtut dan banyak satuan yang digambar sama setiap barisnya. Ada 8 siswa lain, salah satunya Lailatul yang menggunakan strategi penutupan kongkrit. Namun ukuran satuannya tidak sama, sehingga hasil jawaban siswa tidak terstruktur (Gambar 3.e). Hal ini mengakibatkan susunan satuan setiap baris juga sama. Ada 3 siswa lain yang menggunakan strategi penutupan kongkrit, salah satunya Fadhli yang salah dalam meletakkan posisi kayu, sehingga satuan-satuan persegi atau segitiga yang digambar beragam (Gambar 3.f).

Pada strategi pengukuran, selain siswa menggunakan satuan kongkrit, siswa mengkombinasikan gambarnya dengan menggunakan bantuan penggaris. Siswa sudah menyadari bahwa satuan luas berkaitan dengan satuan panjang (lihat Gambar 3.g). Pada penyelesaian TPI 1, strategi ini adalah yang paling terstruktur dibandingkan tiga strategi sebelumnya. Hanya ada 2 siswa yang dapat menggunakan strategi ini, salah satunya Rizqullah.

Strategi TPI 2

Dalam TPI 2, satuan kongkrit tidak diberikan untuk menutupi luas jajargenjang. Strategi pemahaman intuitif yang paling sering digunakan siswa pada TPI 2 adalah pengukuran dua dimensi. Tabel 2 menunjukkan seluruh strategi yang muncul beserta jumlah siswa. Sementara, Gambar 4

menunjukkan contoh hasil pekerjaan siswa pada TPI 2.

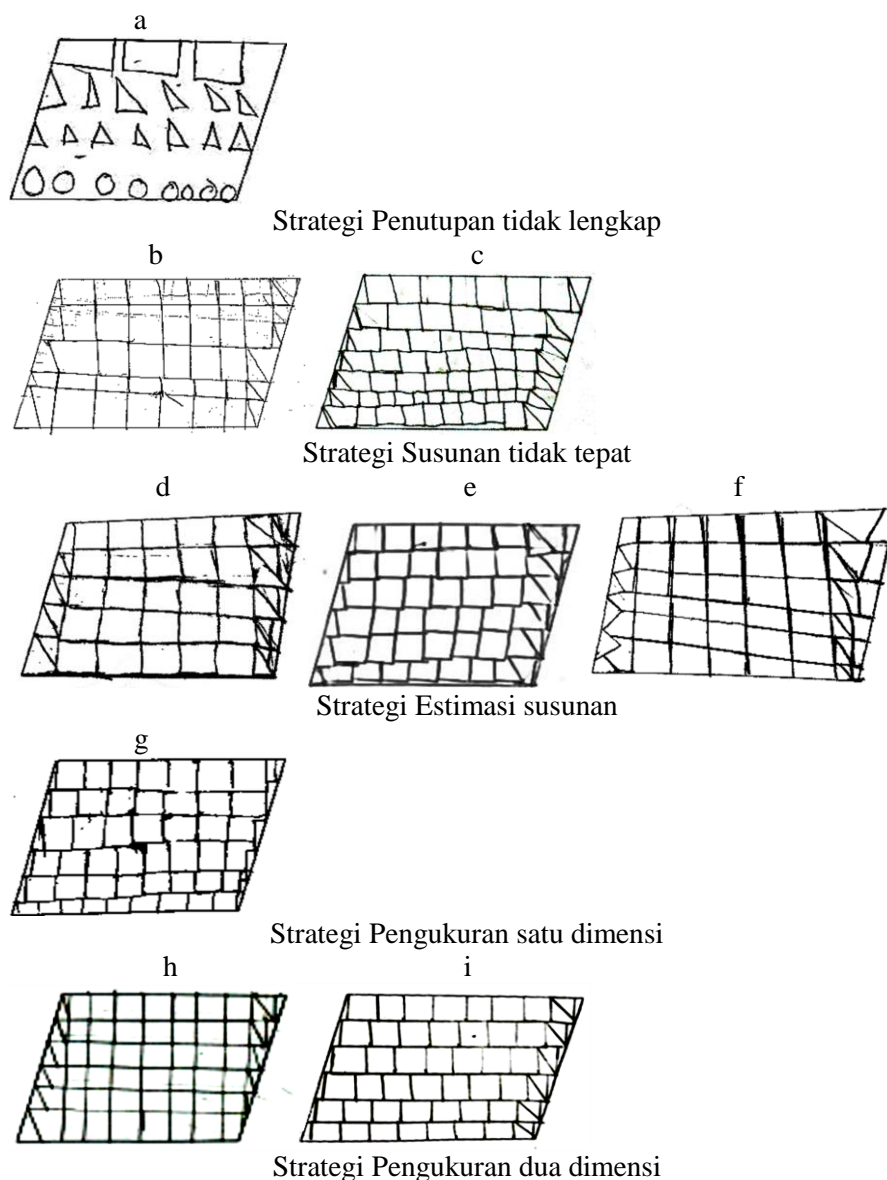
Tabel 2. Strategi Siswa Pada TPI 2

No.	Strategy TPI 2	Jumlah Siswa
1	Penutupan tidak lengkap	1
2	Susunan tidak tepat	3
3	Estimasi susunan	4
4	Pengukuran satu dimensi	10
5	Pengukuran dua dimensi	2

Pada strategi penutupan tidak lengkap, siswa gagal dalam menutupi daerah tanpa celah atau tanpa tumpang tindih. Hanya ada 1 siswa yang menggunakan strategi semacam ini, yaitu Zora (lihat Gambar 4.a).

Secara umum pada strategi susunan tidak tepat, memperlihatkan susunan lebih terstruktur dalam menutupi daerah, namun satuan yang digunakan sangat tidak akurat atau menjauhi ukuran satuan sebenarnya saat melakukan estimasi. Ada 3 siswa yang menggunakan strategi ini. Syava yang menggunakan strategi 4.b melakukan penutupan daerah dengan bantuan benda berbentuk persegi, hal ini terinspirasi saat saat melakukan pengukuran pada TPI 1. Annindya salah satu yang menggunakan strategi 4.c hanya menggunakan estimasi, namun karena ukuran satuannya jauh dari akurat, dia masih menyisakan daerah yang tidak tertutupi.

Pada strategi estimasi susunan siswa menggunakan pendekatan estimasi murni secara visual untuk menutupi daerah jajargenjang. Ada 4 siswa yang menggunakan strategi ini. Strategi 4.d oleh Lailatul yang paling mendekati akurat, Helmi yang menggunakan strategi 4.e hampir sama dengan yang dilakukan oleh Lailatul, namun akurasi satuannya jauh dari ukuran sebenarnya.



Gambar 4. Strategi pemahaman intuitif siswa pada TPI 2

Sementara Fardan yang menggunakan strategi 4.f masih menyisakan daerah yang tidak ditutupi.

Pada strategi pengukuran satu dimensi, siswa melakukan pengukuran dengan hanya memperhatikan satu aspek dimensi jajargenjang yakni dimensi alas saja atau tingginya saja. Ada 10 siswa yang melakukan strategi ini, salah satunya Helmi (Gambar 4.g). siswa tersebut bermaksud melakukan pengukuran satu dimensi yang sejajar dengan alas jajargenjang, namun tidak

memperhatikan dimensi tinggi dan estimasi satuan yang digunakan tidak tepat.

Strategi pengukuran dua dimensi menunjukkan struktur yang lebih lengkap dan akurat dibandingkan dengan strategi pengukuran satu dimensi karena siswa memperhatikan dua aspek dimensi jajargenjang yakni alas dan tingginya. Dalam hal ini, sebagian besar siswa, melakukan partisi jajargenjang menjadi dua daerah yang memiliki bentuk persegi panjang dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

segitiga, lalu melakukan estimasi pada bagian segitiga tersebut menggunakan segitiga satuan. Hanya ada 2 siswa yang dapat menggunakan strategi ini. Strategi Rizqullah (Gambar 4.h) adalah yang paling akurat pengukurannya, dibandingkan strategi type oleh Egy (Gambar 4.i). Strategi yang dilakukan Rizqullah mirip dengan yang dia lakukan saat menyelesaikan TPI 1 (Gambar 3.g). Egy meskipun menggunakan strategi pengukuran dua dimensi, namun selama proses pengukuran dia cenderung fokus di dimensi tinggi, sehingga pengukuran pada dimensi alas nampak kurang sistematis.

Strategi TPI 3

Tugas TPI 3 diberikan hanya kepada 12 siswa yang menggunakan strategi pengukuran pada TPI 2. Siswa dalam hal ini telah menyadari adanya pengukuran dimensi dalam mengukur luas daerah.

Pada TPI 3, siswa hanya diberikan ukuran jajargenjang, satuan persegi dan segitiga tertentu. Tabel 3 menunjukkan seluruh strategi yang muncul beserta jumlah siswa dalam melakukan pengukuran TPI 3.

Tabel 3. Strategi siswa pada TPI 3.

No.	Strategy TPI 3	Jumlah Siswa
1	Estimasi susunan	2
2	Pengukuran satu dimensi	3
3	Menggambar susunan secara tersirat	4
4	Menghitung susunan	3

Strategi estimasi susunan adalah yang paling sedikit dilakukan oleh siswa. Sebanyak 2 siswa melakukan strategi ini. Strategi yang digunakan sama seperti strategi 2.3 pada TPI 2.

Strategi pengukuran satu dimensi dilakukan oleh 3 siswa, strategi ini

mirip dengan strategi 2.4 pada TPI 2. Namun siswa sudah lebih menyadari adanya dimensi tinggi (selain dimensi alas) pada jajargenjang.

Strategi menggambar susunan secara tersirat adalah yang paling sering dilakukan oleh siswa. Sebanyak 4 siswa yang menggunakan strategi ini memartisi jajargenjang menjadi tiga bagian yaitu 1 persegi panjang dan 2 segitiga seperti strategi pengukuran dua dimensi 4.h pada TPI 2. Namun jawaban siswa hanya benar pada bagian persegi panjang yang dipartisi yaitu sebanyak 14 persegi satuan. Estimasi yang dilakukan pada bagian segitiga salah, ada siswa yang menjawab dibutuhkan 13, 14, dan 16 segitiga satuan.

Pada strategi menghitung susunan, siswa telah menyadari untuk menentukan banyak satuan yang dibutuhkan, selain dengan menggambar, siswa menghitungnya dengan menggunakan konsep perkalian atau pembagian. Ada 3 siswa yang melakukan strategi ini. Rizqullah salah satu yang menggunakan strategi ini. Pertama kali, dia menggunakan strategi 3.3 untuk memartisi jajargenjang menjadi satu daerah persegi dan dua daerah segitiga. Dia menghitung luas persegi $8 \times 8 = 64$, lalu membaginya dengan luas persegi satuan ($2 \times 2 = 4$), sehingga diperoleh persegi satuan yang dibutuhkan untuk menutupi luas jajargenjang adalah 14 ($64:4$) persegi satuan. Sementara dua daerah segitiga dijadikan satu untuk kemudian dihitung persegi satuannya, yaitu $16:4=4$. Langkah terakhir adalah menjumlahkan seluruh satuan yang diperlukan yaitu $14 + 4$ persegi satuan.

Strategi pemahaman intuitif siswa dalam mengukur luas daerah yang diperoleh dalam penelitian ini, sebagian besar serupa dengan hasil penelitian (L.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

N. Outhred & Mitchelmore, 2000). Pada TPI 1 diperoleh strategi penutupan tidak lengkap, penutupan visual, penutupan kongkrit, dan pengukuran. Pada TPI 2 diperoleh strategi penutupan tidak lengkap, susunan tidak tepat, estimasi susunan, pengukuran satu dan dua dimensi. Pada TPI 3 diperoleh strategi estimasi susunan, pengukuran satu dimensi, menggambar susunan yang tersirat, dan menghitung susunan.

Namun ada perbedaan strategi pada Gambar 3.e yang dimunculkan siswa pada TPI 1, salah satunya oleh Syavira yaitu strategi penutupan kongkrit yang digunakan juga melibatkan penutupan visual. Temuan ini berbeda dengan hasil penelitian Outhred & Mitchelmore. Dalam penelitian ini, temuan strategi semacam ini disebut dengan visual-kongkrit.

Pada TPI 2, juga ditemukan adanya strategi pemahaman intuitif lain yang seharusnya dikelompokkan secara terpisah, yaitu strategi yang terbentuk dari susunan tidak tepat, estimasi susunan, dan pengukuran dua dimensi. Diantaranya Rizqullah yang menggunakan estimasi susunan secara tepat karena melibatkan pengukuran (Gambar 4.h), sebaliknya ada siswa Egy yang menggunakan estimasi susunan tidak tepat (Gambar 4.i). Hampir sama dengan temuan strategi pada TPI 2. Strategi pemahaman intuitif yang ditunjukkan siswa pada TPI 3, juga ditemukan adanya strategi lain, yaitu adanya kombinasi strategi yang digunakan antara strategi estimasi susunan dan pengukuran satu dimensi. Dalam penelitian ini, temuan strategi pada TPI 2 dan TPI 3 ini disebut dengan strategi pengukuran estimasi.

Temuan strategi baru dalam penelitian ini yaitu strategi visual-kongkrit dan pengukuran estimasi

menunjukkan bahwa strategi pemahaman intuitif siswa akan berbeda jika bangun datar yang akan ditutupi adalah jajargenjang, bukan persegi atau persegipanjang. Serta melibatkan satuan berbentuk segitiga tidak hanya berbentuk persegi. Hal ini berdampak pada level perkembangan pemahaman intuitif siswa dalam mengukur luas daerah. Tabel 4 menunjukkan klasifikasi level pemahaman intuitif siswa berdasarkan temuan strategi dalam penelitian ini.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa adanya transisi level pemahaman intuitif yaitu transisi 1: penutupan visual kongkrit dan transisi 2: penutupan susunan yang dikonstruksi dari estimasi pengukuran. Hal ini dikarenakan adanya temuan strategi strategi visual-kongkrit dan pengukuran estimasi. Oleh karena itu, strategi dan level pemahaman intuitif yang ditemukan dalam penelitian ini lebih rinci dibandingkan dengan level pemahaman oleh Outhred & Mitchelmore (2000).

Level 0: penutupan tidak lengkap adalah level pemahaman intuitif siswa yang paling rendah dalam mengukur luas daerah. Pada level ini siswa tidak dapat atau gagal dalam menggunakan satuan untuk menutupi luas. Dalam menutupi luas daerah, masih terdapat daerah yang tidak tertutupi atau satuan yang digunakan tumpang tindih.

Level 1: penutupan primitif, pada level ini siswa mengukur luas daerah dengan menggunakan pendekatan visual, namun sangat tidak akurat. Siswa pada level ini, melakukan pengukuran luas daerah dengan menggunakan strategi penutupan visual dan susunan tidak tepat.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

Tabel 4. Klasifikasi level pemahaman intuitif dalam pengukuran luas daerah.

Level Perkembangan	Strategi TPI 1	Strategi TPI 2	Strategi TPI 3
Level 0 Penutupan tidak lengkap	Penutupan tidak lengkap	Penutupan tidak lengkap	
Level 1 Penutupan Primitif	Penutupan visual	Susunan tidak tepat	
Level 2 (Transisi 1) Penutupan visual-kongkrit	Penutupan visual-kongkrit		
Level 3 Penutupan susunan yang dikonstruksi dari satuan	Penutupan kongkrit	Estimasi susunan	Estimasi susunan
Level 4 (Transisi 2) Penutupan susunan yang dikonstruksi dari estimasi pengukuran			Pengukuran estimasi
Level 5 Penutupan susunan yang dikonstruksi dari pengukuran	Pengukuran	Pengukuran satu dimensi Pengukuran dua dimensi	Pengukuran satu dimensi
Level 6 Susunan yang tersirat, solusi dengan perhitungan			Menggambar susunan secara tersirat Menghitung susunan

Level 2: penutupan visual-kongkrit, pada level ini siswa mengukur luas daerah dengan menggunakan pendekatan kombinasi strategi antara penutupan visual dan penutupan kongkrit, namun estimasi yang dilakukan kurang akurat.

Level 3: penutupan susunan yang dikonstruksi dari satuan, pada level ini siswa sudah lebih terstruktur dalam menggunakan pendekatan visual atau kongkrit. Siswa pada level ini menggunakan strategi penutupan kongkrit dan estimasi susunan.

Level 4: Penutupan susunan yang dikonstruksi melalui pengukuran estimasi, pada level ini siswa menggunakan pendekatan estimasi yang terstruktur dan tepat.

Level 5: Penutupan susunan yang dikonstruksi dari pengukuran, pada level ini siswa mulai menyadari bahwa luas daerah dapat diperoleh dengan pendekatan pengukuran satu atau dua dimensi.

Level 6: Susunan yang tersirat, solusi dengan perhitungan adalah level pemahaman intuitif dalam mengukur luas daerah yang paling tinggi, pada level ini siswa dapat menggunakan perhitungan yang melibatkan perkalian ataupun pembagian. Siswa pada level ini menggunakan strategi menggambar susunan yang tersirat (hanya sebagian atau seluruh bagian satuan yang digambar dengan tepat) dan strategi menghitung susunan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

Hasil temuan dalam penelitian ini menunjukkan strategi pemahaman intuitif siswa lebih bervariasi bergantung pada penugasan yang diberikan. Hal ini serupa dengan hasil penelitian Clarke & Roche (2017) bahwa peran guru dalam menghadirkan tugas yang berbeda dan menarik akan memberikan variasi strategi yang lebih bermakna bagi siswa. Menurut Jaelani, Putri, & Hartono (2013) variasi strategi semacam ini dapat mencerminkan perkembangan pemahaman siswa.

Secara intuitif, perkembangan pemahaman dikarenakan pengetahuan siswa yang lebih mendalam (Cengiz et al., 2018). Oleh karena itu, level pemahaman intuitif yang ditemukan dalam penelitian ini menunjukkan tingkatan kedalaman pengetahuan siswa mengenai pengukuran luas daerah. Dalam kaitannya dengan pembelajaran, level pemahaman ini berguna sebagai langkah-langkah yang bertahap dan berjenjang, agar siswa dapat mencapai pemahaman relasional (Outhred & Mitchelmore, 2000).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat temuan strategi dan transisi level pemahaman intuitif yang lebih rinci dalam mengukur luas daerah. Ada dua strategi baru yang ditemukan yaitu strategi visual-kongkrit dan pengukuran estimasi. Strategi-strategi tersebut terdiri dari penutupan tidak lengkap, penutupan visual, penutupan kongkrit, dan pengukuran, susunan tidak tepat, estimasi susunan, pengukuran estimasi, pengukuran satu dan dua dimensi, menggambar susunan yang tersirat, dan menghitung susunan. Sementara itu, ada dua level transisi pemahaman intuitif, yaitu level 2: penutupan visual kongkrit dan level 4: penutupan susunan yang

dikonstruksi melalui estimasi pengukuran.

Temuan ini memberikan implikasi untuk penelitian-penelitian berikutnya atau bagi praktisi bidang pengukuran luas dapat dijadikan pedoman dalam mengidentifikasi pemahaman intuitif siswa dalam hal pengukuran luas daerah. Bagi para pendidik di tingkat dasar, agar siswa memiliki level perkembangan pemahaman intuitif tertinggi, maka tugas pengukuran luas daerahnya harus berjenjang yang dimulai dengan menggunakan satuan-satuan kongkrit, lalu visual, dan lebih abstrak. Tugas yang disajikan tidak hanya dalam pengukuran luas persegi atau persegipanjang, namun juga salah satunya dapat menggunakan jajargenjang sebagai daerah bangun datar yang akan ditutupi dan mengkombinasikan satuan-satuan yang digunakan untuk menutupinya (misal satuan berbentuk segitiga dan persegi), agar strategi intuitif siswa lebih berkembang. Hal ini akan bermuara pada pemahaman yang bermakna siswa tentang topik pengukuran luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bennett, A. B., Burton, L. J., & Nelson, L. T. (2012). *Mathematics for Elementary Teachers: A Conceptual Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Byers, V., & Herscovics, N. (1977). Understanding school mathematics. *Mathematics Teaching*, 81, 24–27.
- Cengiz, C., Aylar, E., & Yildiz, E. (2018). Intuitive Development of the Concept of Integers among Primary School Students. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(2), 191–199.
<https://doi.org/10.26822/iejee.2019>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2641>

- 248599
- Clarke, D., & Roche, A. (2017). Using contextualized tasks to engage students in meaningful and worthwhile mathematics learning. *Journal of Mathematical Behavior*, 51(November), 95–108. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.11.006>
- Clements, D. H., Sarama, J., Van Dine, D. W., Barrett, J. E., Cullen, C. J., Hudyma, A., ... Eames, C. L. (2017). Evaluation of three interventions teaching area measurement as spatial structuring to young children. *Journal of Mathematical Behavior*, 50(December), 23–41. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.12.004>
- Haryani, T. M., Putri, R. I. I., & Santoso, B. (2015). Desain Pembelajaran dalam Memahami Konsep Luas Menggunakan Kain Motif Kotak-Kotak di Kelas III. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(1), 50. <https://doi.org/10.15294/kreano.v6i1.4503>
- Jaelani, A., Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2013). Students' Strategies of Measuring Time Using Traditional. *IndoMS. J.M.E*, 4(1), 29–40. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1078954>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (Third Edit). United States of America: SAGE Publications, Inc.
- Outhred, L., & Mitchelmore, M. (2004). Students' Structuring of Rectangular Arrays. In *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 465–472).
- Outhred, L. N., & Mitchelmore, M. C. (2000). Young Children's Intuitive Understanding of Rectangular Area Measurement Young Children's Intuitive Understanding of Rectangular Area Measurement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 144–167. <https://doi.org/10.2307/749749>
- Progress, N. A. of E. (2013). *NAEP data explorer*. Retrieved from <http://nces.ed.gov/nationsreportcard/naepdata/report.aspx>
- Rahmad, B. A., Ipung, Y., Abdur, R. A., Sisworo, & Dwi, R. (2016). Mathematical representation by students in building relational understanding on concepts of area and perimeter of rectangle. *Educational Research and Reviews*, 11(21), 2002–2008. <https://doi.org/10.5897/ERR2016.2813>
- Rindu, A. F. (2014). Students' Initial Understanding of The Concept of Conservation of Area. *IndoMS-JME*, 5(1), 57–65.
- Smith, J. P., Males, L. M., & Gonulates, F. (2016). Conceptual Limitations in Curricular Presentations of Area Measurement: One Nation's Challenges. *Mathematical Thinking and Learning*, 18(4), 239–270. <https://doi.org/10.1080/10986065.2016.1219930>
- Wickstrom, M. H., Fulton, E. W., & Carlson, M. A. (2017). Pre-service elementary teachers' strategies for tiling and relating area units. *Journal of Mathematical Behavior*, 48(June 2016), 112–136. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.05.004>

KONSTRUKSI KONSEP MATEMATIKA MELALUI PEMBUATAN MEDIA MANIPULATIF TERINTEGRASI TEKNOLOGI

Siti Khoiruli Ummah¹, Rizal Dian Azmi²

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia.

E-mail: khoiruliummah@umm.ac.id¹⁾
rizaldian@umm.ac.id²⁾

Received 22 January 2020; Received in revised form 19 February 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan tinjauan konstruksi konsep matematika melalui pembuatan media pembelajaran manipulatif terintegrasi teknologi. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif dengan data kualitatif berupa deskripsi media pembelajaran matematika manipulatif yang memenuhi prinsip konstruksi matematika. Adapun prosedur penelitian ini dilakukan melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek berupa pembuatan media manipulatif terintegrasi teknologi sehingga data kualitatif yang diperoleh berupa deskripsi hasil di setiap tahapan penyelesaian proyek. Hasil penelitian ini menunjukkan sebanyak 87% media manipulatif telah memenuhi aspek konstruksi konsep matematika diantaranya menemukan rumus, membedakan contoh dan bukan contoh serta mengidentifikasi unsur pembentuk konsep matematika. Media manipulatif terintegrasi teknologi dalam bentuk penggunaan *gadget* untuk mendukung latihan soal dan memenuhi prinsip konstruksi konsep matematika dalam bentuk adanya interaksi siswa dan kemandirian dalam menyusun pengetahuan matematika.

Kata kunci: Konsep matematika; konstruksi; media manipulatif matematika; teknologi.

Abstract

The study aimed to describe the overview of the construction of mathematical concepts through the creation of a learning manipulative integrated technology. The research method used descriptive using qualitative data in the form of a description of learning media math manipulative that reached the principles of construction math. As for the procedure this research was conducted through the approach of project-based learning in the form of making manipulative-integrated technology so that the qualitative data obtained in the form of the description of the results in each stage of the completion of the project. The results of this study shows as many as 87% of the manipulative media has fulfilled the aspects of the construction of mathematical concepts among them to find the formula, set an example and not an example as well as identify the elements forming the concept of mathematics. Manipulative Media that integrated technology in the form of the use of the gadget to support practice and meet the principles of construction of mathematical concept in the form of the absence of student interaction and independence in compiling the knowledge of mathematics.

Keywords: *Mathematical concepts; math media manipulative; technology.*

PENDAHULUAN

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika diharapkan lulusannya menjadi guru matematika. Salah satu aspek yang menjadi tuntutan guru sebagai guru profesional berdasarkan silabus Pendidikan Profesi Guru yaitu media pembelajaran matematika yang dapat dibuat dan diterapkan di kelas (Prasetya, 2016).

Mahasiswa program studi pendidikan matematika diharapkan untuk menjadi guru yang profesional salah satunya dengan cara kreatif dalam membuat dan menggunakan media pembelajaran matematika (Kontas, 2016). Calon guru perlu difasilitasi agar dapat membuat dan menggunakan media pembelajaran melalui mata kuliah sumber belajar dan media pembelajaran sehingga

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653>

mengembangkan kreativitas mahasiswa. Kreativitas yang dapat diobservasi selama perkuliahan mata kuliah ini berlangsung selama mahasiswa membuat media pembelajaran matematika, baik berupa media pembelajaran manipulatif maupun multimedia interaktif. Media pembelajaran matematika yang dibuat harus memenuhi aspek kebermaknaan dimana media pembelajaran yang dibuat mampu membuat siswa mempunyai keutuhan pemahaman berdasar penggabungan konsep matematika melalui media (Gazali, 2016).

Permasalahan tentang penggunaan media oleh guru yang terjadi selama pembelajaran di sekolah, salah satunya di MA Muhammadiyah 1 Malang, yaitu kurang tersedianya media pembelajaran matematika bagi guru dan kurangnya keterampilan guru dalam membuat media pembelajaran. Pembelajaran matematika berpedoman pada buku teks pelajaran dan lembar kerja siswa yang diterbitkan oleh penerbit swasta. Guru juga tidak pernah membuat media pembelajaran baik manipulatif untuk digunakan pada saat pembelajaran.

Selain itu, berdasarkan wawancara dengan pengampu mata kuliah Media Pembelajaran Matematika, mahasiswa belum dapat mengaitkan konsep matematika dengan media pembelajaran. Salah satu bentuk ketidakterkaitan konsep yaitu jam dinding sebagai contoh konsep lingkaran. Jam dinding pada dasarnya berbentuk tabung sehingga apabila mahasiswa mengkonstruksi konsep lingkaran dalam bentuk benda berbentuk tabung maka terjadilah miskonsepsi. Berdasar permasalahan tersebut, calon guru matematika harus mampu membuat media pembelajaran yang bermakna dan sesuai dengan keterkaitan konsep matematika yang benar (Siagian, 2016).

Metode pembelajaran dengan menggunakan pendekatan interaktif merupakan suatu pembelajaran dimana siswa diposisikan sebagai pusat dari keseluruhan proses pembelajaran dan mencari informasi atau pengetahuan secara mandiri untuk menyelesaikan permasalahan. Pendekatan ini mempunyai dasar teori bahwa suatu pengetahuan dikonstruksi oleh siswa. Kewajiban guru dalam menerapkan metode pembelajaran dengan menggunakan pendekatan interaktif yaitu memilih penugasan pembelajaran yang sesuai dengan siswa, memperjelas tujuan pembelajaran, dan melibatkan siswa untuk menggali dan mempresentasikan pemikiran matematisnya (Larbi, 2016). Matematika erat kaitannya dengan fakta dan prosedur. Oleh sebab itu, perlu adanya proses konstruksi konsep matematika yang dapat berhasil salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran manipulatif di kelas (Hidayah, 2018).

Media pembelajaran manipulatif dapat mempengaruhi prestasi siswa dan dapat membantu siswa untuk menggunakan keterampilan berproses dan mentransfer materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari (Larbi & Mavis, 2016). Kegunaan media pembelajaran manipulatif dalam pencapaian prestasi siswa, dapat dijadikan alasan utama seorang guru untuk terampil dan kreatif dalam membuat media pembelajaran manipulatif. Calon guru matematika, dalam hal ini mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika juga sudah seharusnya menguasai pembuatan media pembelajaran matematika sesuai dengan konsep matematika yang benar.

Perkuliahan Media Pembelajaran Matematika dilaksanakan dengan menggunakan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek. Proyek

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653>

disini merupakan pembuatan media pembelajaran manipulatif. Produk berupa media pembelajaran matematika tersebut dianalisis dan diklasifikasikan berdasarkan originalitasnya untuk mencapai kreativitas mahasiswa. Dalam hal ini, terdapat beberapa kendala dalam membuat konsep matematika menjadi kongkrit. Misalnya, ketika mahasiswa membuat prototipe Menara Hanoi, mahasiswa kesulitan dalam menemukan pola bilangan dari pengoperasian lempeng pada Menara Hanoi. Hal ini berarti, mahasiswa masih belum mampu untuk mengabstraksi konsep matematika dengan baik. Penelitian ini difokuskan pada mahasiswa dalam membuat media pembelajaran manipulatif berdasarkan dimensi media, kemenarikan media, dan originalitasnya. Mahasiswa perlu diberikan *scaffolding* bagaimana mengkonkritkan konsep matematika melalui media pembelajaran.

Salah satu media yang dapat dimanfaatkan untuk membuat kajian abstrak matematika menjadi kongkrit adalah media manipulatif (Boggan, Harper, & Whitmire, 2010b). Media manipulatif adalah segala benda atau alat bantuan pelajaran yang dapat dilihat, disentuh, didengar, dirasakan, dan dimanipulasikan yang digunakan oleh guru untuk mempermudah pendidik menyampaikan materi dan mudah diterima oleh siswa (Prayitno & Sugiharto, 2013). Media manipulatif adalah alat bantu yang digunakan pada pembelajaran matematika untuk kemudahan siswa memahami konsep dan prosedur matematika (Pangestu, 2017). Benda manipulatif tidak dapat disajikan dalam bentuk buku, tetapi dapat dibuat dalam bentuk tulisan berupa gambar (Nugrahani, 2011). Gambar berfungsi sebagai pengganti benda aslinya yang tidak mungkin

digunakan pada saat proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa segala sesuatu yang biasa ditemukan oleh siswa di kehidupan sehari-hari dapat menjadi media pembelajaran yang lebih kontekstual sehingga media belum terlihat konstruksinya (Prayitno & Sugiharto, 2013). Penggunaan media manipulatif sebaiknya disesuaikan dengan tingkat kesiapan dan kematangan siswa pada rentang usianya supaya terasa menyenangkan dan memberikan kepuasan bagi siswa (Sayidiman, 2012). Penggunaan media manipulatif pada pembelajaran matematika didasarkan pada pertimbangan, alasan, atau kriteria tertentu seperti kesesuaian dengan topik pembahasan, sarana dan prasarana.

Benda manipulatif adalah perangkat pembelajaran yang berupa benda fisik yang dapat dimanipulasi, memodelkan dan memperagakan konsep serta proses matematika (Boggan et al., 2010b). Benda fisik yang dapat diputar, dipegang, disentuh, maupun dioperasikan menggunakan tangan (Furner & Worrell, 2017). Media manipulatif pada penelitian ini difokuskan pada perangkat pembelajaran yang berupa benda fisik yang dapat dimanipulasi dengan tangan, diputar, dipegang, dibalik, dipindah, diatur, ditata atau dipotong-potong, seta diperagakan oleh guru untuk memudahkan siswa memahami konsep dan prosedur matematika. Hal ini berarti, media pembelajaran manipulatif dapat berupa media visual, media audiovisual diam, media serba neka yaitu papan dan *display* dan media tiga dimensi.

Media pembelajaran manipulatif dapat dibuat dengan tujuan untuk mengkonstruksi konsep matematika. Konsep matematika yang berwujud abstrak dapat dikongkritkan melalui

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653>

media pembelajaran manipulatif (Kontas, 2016). Hal ini mengakibatkan pembuatan media manipulatif harus memenuhi prinsip konstruktivistik (Swan & Marshall, 2010). Prinsip konstruktivistik dalam pembelajaran yaitu adanya penekanan pada keterlibatan siswa dalam aktivitas fisik maupun mental dimana guru bertugas sebagai pemandu siswa sehingga siswa dapat mengkonstruksi atau membangun pengetahuannya sendiri (Padmavathy & Mareesh.K, 2013). Konstruktivistik dalam pembelajaran matematika mendeskripsikan keseluruhan proses konstruksi pengetahuan (Mumu, 2017). Pembelajaran matematika konstruktivisme seringkali dilakukan dengan cara analogi (Umbara, 2017). Analogi merupakan suatu cara bagaimana sesuatu menjadi dikenal oleh orang lainnya. Analogi berkembang dari hal yang bersifat kongkrit hingga ke pemikiran analogi (Riyanto & Siroj, 2011). Analogi memungkinkan seseorang untuk dapat memahami konsep matematika agar dapat merelasikan, meningkatkan pemahaman konsep, dan kepercayaan dirinya. Analogi juga dapat membentuk koneksi seseorang dengan aplikasi matematika di dunia nyata (Supardan, 2016).

Penerapan konstruktivistik dalam pembelajaran matematika tergantung dari pengetahuan khusus yang dimiliki oleh siswa. Siswa yang mempelajari konsep seharusnya mengkonstruksi konsepnya sendiri sehingga siswa dapat memahami dengan baik. Proses inilah yang pada akhirnya disebut dengan konstruksi konsep.

Perumusan masalah didasarkan pada hasil observasi tentang ketersediaan media pembelajaran matematika di sekolah, pembuatan media pembelajaran matematika oleh calon guru, dan kurangnya pemahaman

konsep matematika pada mahasiswa. Permasalahan penelitian difokuskan pada jenis media pembelajaran matematika ditinjau dari konstruksi konsep matematika yang disampaikan dan kesulitan mahasiswa dalam mengkonkritkan simbol matematika. Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan tinjauan konstruksi konsep matematika melalui pembuatan media pembelajaran manipulatif terintegrasi teknologi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu deskriptif. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif berupa kalimat deskripsi yang diperoleh dari analisis bukti-bukti media pembelajaran manipulatif matematika didasarkan pada konstruksi konsep matematika (Firdayati, 2019).

Prosedur penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Analisis permasalahan

Analisis permasalahan yaitu mengidentifikasi kekurangan media pembelajaran matematika manipulatif berdasar perkuliahan sebelumnya.

2. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan dengan cara menentukan referensi yang relevan dengan penelitian. Hal ini akan berkaitan dengan melacak studi terdahulu kemudian menganalisis perbandingannya, studi tentang media pembelajaran manipulatif matematika, dan teori konstruktivistik. Studi kepustakaan dilaksanakan dengan cara mencari atau membeli jurnal penelitian, dan buku referensi yang relevan.

3. Pemilihan Subyek Penelitian

Pemilihan subyek penelitian dilakukan dengan cara *random purposive sampling*. Hal ini dikarenakan mahasiswa akan diambil secara acak dari mahasiswa semester III

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653>

sebanyak 38 mahasiswa dengan fokus pada setiap jenis media pembelajaran manipulatifnya. Pemilihan subyek penelitian didasarkan pada hasil media pembelajaran manipulatif yang dibuat dan sesuai dengan prinsip konstruktivistik.

4. Pengambilan data

Data dikumpulkan melalui berbagai media pembelajaran manipulatif yang dibuat dan memuat proses abstraksi konsep matematika, dan konstruksi konsep matematika. Media tersebut dipilih dengan menggunakan pertimbangan dari pemenuhan prinsip konstruktivistik.

5. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara mendeskripsikan media pembelajaran matematika manipulatif yang sesuai prinsip konstruktivistik melalui paparan pembuatan dan penggunaan media. Analisis dilanjutkan dengan mengkomparasikan media pembelajaran matematika manipulatif yang dibuat mahasiswa yang dipilih dengan referensi yang ditentukan sebelumnya tentang teori konstruksi konsep matematika. Selanjutnya dilakukan proses penyajian hasil analisis yang dipaparkan dalam bentuk tabel klasifikasi media pembelajaran berdasarkan jenis konstruksi konsep matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan media pembelajaran manipulatif matematika oleh mahasiswa semester III Prodi pendidikan Matematika dimulai dari Bulan Februari Tahun 2019. Media yang akan dibuat sebelumnya dibuat dalam bentuk *storyboard*. *Storyboard* kemudian diupload melalui *Learning Management System (LMS) Canvas*. Adapun konten *Storyboard* antara lain: (1) Judul media, (2)Originalitas (sebutkan URL referensi

jika media diadaptasi/ diadopsi), 3)Identitas pembuat media, 4)Kelas, 5) Kompetensi Inti, 6)Kompetensi Dasar, 7)Materi Pokok, 8)Submateri, 9)Indikator Pencapaian Kompetensi, 10)Tujuan Pembelajaran, 11) Estimasi Waktu Penggunaan Media Pembelajaran (menit), 12)Alat dan Bahan, 13)Rincian Biaya Pembuatan media, 14)Total waktu pembuatan media (jam/minggu), 15)Cara pembuatan media, 16) Cara penggunaan media, dan 17) Sketsa media.

Pengisian *storyboard* dilakukan dengan menggunakan format *Excel*. Mahasiswa diminta untuk mencantumkan sketsa awal media yang disertai dengan deskripsi posisi atau penempatan benda. Alat dan bahan harus dicantumkan secara jelas beserta gambar bendanya. Gambar tersebut tidak boleh merupakan hasil *download* dari internet melainkan mahasiswa harus memotret secara mandiri kemudian dicantumkan harga dari alat dan bahan tersebut. Pembuatan media harus dideskripsikan secara detail seperti halnya menuliskan resep masakan. Mahasiswa diminta menceritakan setiap tahapan sedemikian sehingga orang lain yang membaca mampu membuat media serupa dengan mengikuti petunjuk pembuatannya. Hal ini juga dilakukan pada cara penggunaan media yang harus dideskripsikan setiap tahapan secara detail.

Contoh media yang memenuhi aspek konstruksi konsep matematika yaitu *Turbo Boat* yang dibuat oleh subyek berinisial HAI. *Storyboard* telah dilengkapi dengan gambar alat dan bahan beserta harga dari alat dan bahan tersebut. Selain itu, *storyboard* dari subyek HAI telah dilengkapi dengan petunjuk penggunaan dan pembuatan yang lengkap. Petunjuk pembuatan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653>

media telah dituliskan dalam setiap tahapan namun sebaiknya diberikan gambar dari setiap tahapan tersebut. HIA membuat media pembelajaran manipulatif untuk materi peluang. Submateri yang dipilih yaitu peluang empirik dan peluang teoritik. Adapun indikator pembelajaran yang disebutkan pada *storyboard* sebagai berikut:

1. Menghitung peluang empirik dan teoritik
2. Membandingkan peluang empirik dan teoritik
3. Menjelaskan peluang empirik dan teoritik

Indikator tersebut apabila diklasifikasikan kata kerja operasional yang digunakan menurut Taksonomi Bloom pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi indikator pembelajaran berdasarkan dimensi proses kognitif.

Indikator Pembelajaran	Kata Kerja Operasional	Dimensi Proses Kognitif
Menghitung peluang empirik dan teoritik	Menghitung	Mengaplikasikan (C3)
Membandingkan peluang empirik dan teoritik	Membandingkan	Memahami (C2)
Menjelaskan peluang empirik dan teoritik	Menjelaskan	Memahami (C2)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa mahasiswa HAI masih menggunakan level kognitif terendah. Selain itu, indikator pembelajaran sebaiknya ditambah dengan menggunakan kata kerja operasional yang lebih beragam. Penyebutan media sebagai alat peraga untuk stimulus juga belum termuat pada perumusan tujuan pembelajaran.

Sketsa dari media pembelajaran dengan judul “Turbo (*Turbo Boat*)”

untuk mempelajari materi peluang. Sketsa tersebut belum dilengkapi dengan keterangan alat yang digunakan dalam pembuatan atau penyusunan rangkaian medianya. Media tersebut telah dijelaskan penggunaan melalui URL

<https://www.youtube.com/watch?v=SiEB9IZeW94>.

Video yang dibuat sudah memenuhi kriteria yaitu:

1. Memuat identitas pembuat media.
2. Materi, Indikator dan tujuan pembelajaran disajikan dalam bentuk teks seperti *subtitle*.
3. Pembuat media menjelaskan setiap tahapan beserta teks.
4. Pembuat media menjelaskan setiap tahapan uji coba media dan menuliskan hasil pada tabel.

Gambar 1 menunjukkan media yang telah selesai dibuat dan diujicoba serta dipresentasikan melalui media *Youtube*. Media tersebut sudah memuat teknologi berupa alat gerak menggunakan dinamo dan tenaga berupa baterai. HAI juga membuat tabel yang disajikan melalui *PowerPoint* sebagai alat untuk menuliskan hasil percobaan.



Gambar 1. Media Pembelajaran *Turning Car*.

Media milik HAI mengalami perubahan nama dari yang sebelumnya bernama “*Turning Boat*” menjadi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653>

“*Turning Car*”. Perubahan ini disesuaikan dengan bahan pembuatan media yang tidak menggunakan kapal mainan melainkan menggunakan mobil mainan. Mobil disusun secara melingkar kemudian terdapat tombol *ON/OFF* yang terhubung pada saklar dan baterai serta dinamo untuk membuat mobil berputar. Ketika saklar ditekan *OFF* maka putaran mobil akan berhenti pada suatu mobil yang kemudian dicatat berapa kali anak panah menunjuk pada salah satu jenis mobil. Macam mobil ada 4 yaitu truk penggali, truk pengangkut, *mixer* truk, dan alat penggerak. *Stopwatch* pada handphone disiapkan untuk memberikan tanda saklar On akan dinyalakan selama 10 detik kemudian diamati bagian truk yang ditunjuk oleh anak panah. Percobaan dilakukan sampai 10 kali kemudian dicatat pada tabel yang disediakan pada *slide PowerPoint*.

Tayangan *Youtube* dan *storyboard* belum menjelaskan bagaimana peluang empirik dan teoritis dibedakan melalui pengoperasian *Turning Car*. Konstruksi konsep peluang belum dapat dijelaskan oleh tim pembuat media. Hal ini yang mendorong dilakukannya wawancara kepada tim pembuat media.

Berdasarkan hasil wawancara, subyek HAI belum mampu menjelaskan perbedaan peluang empirik dan teoritik melalui penggunaan media. Peluang teoritik ditekankan pada banyaknya percobaan sebanyak 1 kali. Misal, peluang teoritik ketika media diputar selama 10 detik. Banyaknya kejadian dalam peluang teoritik terfokus pada banyaknya mobil di setiap jenisnya. Banyaknya ruang sampel ditentukan dari jumlah mobil yang terdapat pada media. Peluang empirik difokuskan pada banyaknya kejadian. Ruang

sampel ditentukan terlebih dahulu yaitu berapa jumlah kejadian yang ditetapkan, misal 25 kali. Banyaknya kejadian ditentukan dari kemunculan truk pada saat pemutaran selama 10 detik (1 kejadian).

Pembuatan media manipulatif oleh mahasiswa yang merupakan calon guru sangat penting dilakukan. Hal ini dikarenakan penggunaan media mempunyai manfaat yaitu: sebagai alat komunikasi yang sejalan dengan penelitian (Prayitno & Sugiharto, 2013), memudahkan siswa untuk memahami konsep matematika yang sejalan dengan penelitian (Pangestu, 2017), dan memperagakan konsep matematika yang sejalan dengan penelitian (Boggan, Harper, & Whitmire, 2010). Media manipulatif yang telah dipaparkan sebelumnya telah memenuhi kriteria konstruksi konsep matematika yaitu meliputi kegiatan menemukan yang sejalan dengan penelitian (Supardan, 2016), mengidentifikasi unsur yang sejalan dengan penelitian (Prayitno & Sugiharto, 2013), dan membedakan contoh dan bukan contoh yang sejalan dengan penelitian (Susilowati, 2014). Media manipulatif juga telah memenuhi aspek adanya integrasi dengan teknologi. Hal ini dapat dilihat dari pembuatan media manipulatif yang menggunakan rangkaian listrik, lampu LED, pemanfaatan rekaman audio sebagai petunjuk penggunaan media, dan latihan soal yang ditampilkan melalui kegiatan *scan barcode* yang kemudian soal muncul pada layar *gadget*. Hal ini berbeda dengan penelitian (Kontas, 2016; Larbi & Mavis, 2016) dimana media manipulatif berupa kertas dan belum memanfaatkan adanya teknologi berupa suara, pencahayaan, maupun internet. Uji coba kepada beberapa siswa merupakan bukti bahwa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653>

mahasiswa telah berhasil melakukan *mini-research*. Selain itu, hasil uji coba selanjutnya diberikan penguatan dengan penyebaran angket respon siswa yang pengisiannya memanfaatkan *Google form*. Hasil angket terbuka menunjukkan mahasiswa mampu mengelola pengetahuan secara mandiri yaitu bagaimana mengubah ide abstrak menjadi benda konkrit kemudian menjelaskan proses memanipulasi benda konkrit ke dalam konsep matematika. Angket terbuka juga menunjukkan 92% mahasiswa mampu mengintegrasikan teknologi dalam pembuatan media.

Implikasi teoritis dari penelitian ini yaitu adanya prinsip konstruksi konsep matematika melalui pembuatan media pembelajaran manipulatif dalam bentuk interaksi mahasiswa dalam mengolah ide abstrak matematika menjadi benda konkrit. Selain itu, pembuatan media pembelajaran manipulatif mendukung mahasiswa untuk membuat ide abstrak matematika menjadi benda konkrit melalui proses analog. Implikasi terapan dari penelitian ini terlihat dari keterampilan mahasiswa dalam menggunakan media manipulatif sehingga mahasiswa mampu mengolah pengetahuannya secara mandiri yaitu dari benda konkrit ke ide abstrak kembali.

KESIMPULAN DAN SARAN

Konstruksi konsep matematika dalam pembuatan media pembelajaran matematika sudah memenuhi prinsip konstruktivistik yaitu adanya keterlibatan mahasiswa dalam mengelola pengetahuan matematika melalui proses analogi. Analogi yang muncul berupa konkretisasi ide abstrak matematika pada media pembelajaran. Pembuatan media manipulatif

terintegrasi teknologi mampu menciptakan aktivitas penggunaan media untuk mengkonstruksi konsep matematika. Media manipulatif terintegrasi teknologi yang dibuat mampu memenuhi unsur-unsur konstruksi konsep matematika antara lain: menemukan rumus, membedakan contoh dan bukan contoh serta mengidentifikasi unsur yang memenuhi konsep matematika.

Penelitian yang dilakukan belum membuat setiap media memenuhi unsur konstruksi konsep matematika. Untuk penelitian selanjutnya disarankan memberikan aspek konstruksi konsep matematika untuk diisi pada *storyboard*.

DAFTAR PUSTAKA

- Boggan, M., Harper, S., & Whitmire, A. (2010a). Using Manipulatives to Teach Elementary Mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3(1), 1–10.
- Boggan, M., Harper, S., & Whitmire, A. (2010b). Using manipulatives to teach elementary mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3(1), 1–10. Retrieved from <http://www.aabri.com/manuscripts/10451.pdf>
- Firdayati, L. (2019). Penggunaan Model Elpsa Dengan Bantuan Alat Peraga Geoboard Pada Materi Bangun Datar Segi Empat. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 133–145. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i1.1767>
- Furner, J. M., & Worrell, N. L. (2017). The importance of using manipulatives in teaching math today. *Transformations*, 3(1), 2.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653>

- Gazali, R. Y. (2016). Pengembangan bahan ajar matematika untuk siswa SMP berdasarkan teori belajar ausubel. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 182.
<https://doi.org/10.21831/pg.v11i2.10644>
- Hidayah, I. (2018). Pembelajaran Matematika Berbantuan Alat Peraga Manipulatif Pada Jenjang Pendidikan Dasar dan Gerakan Literasi Sekolah. In *PRISMA, Prosiding Smeinar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 1–11).
- Kontas, H. (2016). The Effect of Manipulatives on Mathematics Achievement and Attitudes of Secondary School Students. *Journal of Education and Learning*, 5(3), 10.
<https://doi.org/10.5539/jel.v5n3p10>
- Larbi, E. (2016). The Use of Manipulatives in Mathematics Education. *Journal of Education and Practice*, 7(36), 53–61.
<https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8>
- Larbi, E., & Mavis, O. (2016). The Use of Manipulatives in Mathematics Education. *Journal of Education and Practice*, 7(36), 53–61.
- Mumu, J. (2017). Construction and reconstruction concept in mathematics instruction. In *Journal of Physics: Conference Series 943* (pp. 0–7).
- Nugrahani, R. (2011). Media Pembelajaran Berbasis Visual Berbentuk Permainan Ular Tangga Untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Mengajar Di Sekolah Dasar. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 36(1), 35–44.
<https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2012.09.004>
- Padmavathy, R. D., & Mareesh.K. (2013). Effectiveness of Problem Based Learning In Mathematics. *International Multidisciplinary e – Journal*, 2(I), 45–51.
- Pangestu, B. A. (2017). Pemanfaatan media pembelajaran dalam pendidikan. In *Seminar Nasional Pendidikan* (pp. 121–126). Retrieved from <http://ap.fip.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/12/Bayu-Aji-Pangestu.pdf>
- Prasetya, Y. E. (2016). Pengembangan Media Permainan Kartu Kwartet Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Pokok Segitiga Dan Segiempat. *MATHEdunesa*, 5(1).
- Prayitno, B. A., & Sugiharto, B. (2013). Prototipe Model Pembelajaran Konstruktivis-Kolaboratif Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains Siswa Akademik Bawah. In A. Saputra (Ed.), *Proceeding Biology Education Conference* (pp. 1–11). Surakarta: UNS. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/6356/5740>
- Riyanto, B., & Siroj, R. A. (2011). Meningkatkan kemampuan penalaran dan prestasi matematika dengan pendekatan konstruktivisme pada siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2).
- Sayidiman. (2012). Penggunaan Media Audio Visual Dalam Merangsang Minat Mahasiswa Terhadap Mata Kuliah Seni Tari. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 2(1), 36–43.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26858/publikan.v2i1.1583>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2653>

- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 2(1), 58–67.
- Supardan, H. D. (2016). Teori Dan Praktik Pendekatan Konstruktivisme Dalam Pembelajaran. *Edunomic*, 4(1), 1–12.
- Susilowati, N. (2014). Penggunaan Media Manipulatif Untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Konsep Bilangan Pada Anak Usia Dini (Studi Kasus Di Pos Paud Melati Kecamatan Regol Kota Bandung) Nenden Susilowati. *Empowerment*, 4(2252), 152–161.
- Swan, P., & Marshall, L. (2010). Revisiting mathematics manipulative materials. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 13–19.
- Umbara, U. (2017). Implikasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Matematika. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 3(1), 31–38.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

OPTIMALISASI MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR MENGGUNAKAN MOODLE BERBANTUAN COMPUTER ALGEBRA SYSTEM (CAS)

Kamhar Ngado¹, Rosnawati², Heri Retnawati³, Sri Andayani⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail: kamhar.ngado.id@gmail.com¹⁾

rosnawati_uny@yahoo.com²⁾

retnawati_heriuny@yahoo.com³⁾

andayani@uny.ac.id⁴⁾

Received 23 January 2020; Received in revised form 19 February 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah pengaruh *website eLearning Moodle* berbantuan *Computer Algebra System (CAS) Maxima* terhadap motivasi dan prestasi belajar pada pokok bahasan matriks pada siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Yogyakarta. Proses pengumpulan data dilaksanakan melalui dua siklus. Hasil penelitian menunjukkan *website eLearning Moodle* berbantuan *CAS Maxima* mampu meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa ditunjukkan dengan sebelum menggunakan media *website eLearning Moodle* berbantuan *CAS Maxima* menunjukkan hasil yang kurang memuaskan hanya sebesar 39% yang memenuhi KKM, siklus I ketuntasan mencapai 84,375%, siklus II ketuntasan mencapai 100%. Motivasi belajar pada tindakan pra siklus memperoleh persentase 18% atau sangat rendah pada indikator rasa ingin tahu, tekun dan ulet dalam menghadapi kesulitan memperoleh persentase 26% atau kategori rendah, tidak memerlukan dorongan dari luar untuk berprestasi memperoleh persentase 20% atau kategori sangat rendah dan senang dan rajin belajar 30% berada pada kategori rendah. Pada siklus 1 terjadi peningkatan motivasi belajar yaitu semua indikator berada pada kategori sedang. Sedangkan pada siklus 2 terjadi peningkatan motivasi belajar semua indikator berada pada kategori tinggi.

Kata kunci: *Computer algebra system; moodle; motivasi; prestasi.*

Abstract

The purpose of this study was to determine whether the influence of Maxima's Computer Algebra System (CAS) eLearning Moodle website on motivation and learning achievement on the subject matter of the matrix on students of Madrasah Aliyah Negeri 1 Yogyakarta. The data collection process is carried out through two cycles. The results showed the Moodle eLearning website assisted by CAS Maxima able to improve students' motivation and learning achievement indicated by using the CAS Maxima-assisted eLearning website media showed unsatisfactory results of only 39% that met the KKM, the first cycle of completeness reached 84.375%, the second cycle of completeness reached 100% Motivation to learn in pre-cycle actions get a percentage of 18% or very low on indicators of curiosity, perseverance and resilience in the face of difficulty obtaining a percentage of 26% or low category, does not require outside encouragement to achieve achievement percentage of 20% or very low and happy categories and 30% study diligently in the low category. In cycle 1 an increase in motivation to learn that all indicators are in the medium category. Whereas in cycle 2 an increase in motivation to learn all the indicators are in the high category.

Keywords: *Achievement; computer algebra system; moodle; motivation.*

PENDAHULUAN

Matematika memiliki hubungan yang erat dengan teknologi. Dalam dua dekade terakhir telah muncul bermacam-macam variasi teknologi yang dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran

matematika. *Association of Mathematics Teacher Educators (AMTE)* merekomendasikan guru matematika haruslah diberikan kesempatan memperoleh pengetahuan dan pengalaman untuk menggabungkan teknologi dalam pengajaran dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

pembelajaran matematika (McCulloch et al., 2018). Tuntutan abad 21 mengharuskan guru harus menguasai pemanfaatan informasi, media, dan teknologi (IMT) untuk diajarkan ke siswa, karena penguasaan teknologi dapat membantu siswa meraih kesuksesan hidup dan karir dimasa depan (Emily, Tee, & Jr, 2018). Di era digital saat ini seharusnya guru sudah memahami teknologi untuk meningkatkan kualitas belajar matematika, karena teknologi memfasilitasi suatu pendekatan baru untuk menyelesaikan masalah melalui aspek dinamis dengan menggunakan *software* (Bray & Tangney, 2017).

Salah satu cara mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran matematika adalah dengan memanfaatkan laboratorium komputer sebagai sarana pembelajaran matematika, memanfaatkan internet untuk pembelajaran *Online*, dan mengajarkan siswa cara menggunakan *software* matematika. Salah satu bentuk dari pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika adalah dengan menggunakan *Learning Management System Moodle* sebagai sarana media *Online* yang dapat digunakan dalam kegiatan aktivitas pembelajaran (Handayanto, Supandi, & Ariyanto, 2018). *Moodle* adalah *open source Learning Management System (LMS)* yang menawarkan berbagai macam variasi teknologi dalam pembelajaran matematika (Blanco & Ginovart, 2012).

Moodle merupakan platform yang menyediakan konten matematika yang interaktif yang membuat guru dan siswa dapat dengan mudah saling berinteraksi. *Moodle* memiliki potensi yang dapat diperluas dengan berbagai teknologi yang inovatif (Brijlall & Maharaj,

2017). *Moodle* dapat membuat siswa saling berkomunikasi dengan guru untuk membahas materi pelajaran tanpa harus menunggu waktu jam pelajaran sekolah untuk dapat bertemu langsung sehingga membuat pembelajaran lebih fleksibel. Dengan menggunakan *Moodle* guru dapat mengunggah materi agar menjadi sumber bacaan bagi siswa dan dapat diakses secara *online* (Takaendengan & Santosa, 2018), tulisan yang ada di papan tulis dapat diganti dengan materi yang diunggah di *Moodle* agar dapat diakses secara online (Farjon, Smits, & Voogt, 2018).

Dengan menggunakan *Computer Algebra System (CAS)* seperti *Maxima* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa sesuai dengan pendapat (Ye. Velychko, V. Stopkin, & H. Fedorenko, 2019) "*The using of Computer Algebra System Maxima can positively affects the motivation of students to study the material and gives impetus to the search for new algorithms for solving various mathematical problems*" artinya adalah dengan menggunakan CAS *Maxima* maka siswa akan termotivasi untuk menerapkan algoritma untuk menyelesaikan soal matematika dengan berbagai macam cara yang beraneka ragam. Disisi lain (Waheed, 2013) berpendapat bahwa *Moodle* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa melalui kegiatan atau aktivitas yang melibatkan fasilitas-fasilitas yang ada di *Moodle*. Sejalan dengan pendapat ini (Lin, Tseng, & Chiang, 2016) juga berpendapat bahwa media komputer dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena dapat membuat masalah yang abstrak menjadi mudah dipahami.

Motivasi belajar sangat berpengaruh pada prestasi belajar siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Özen

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

(2017) para peneliti pendidikan percaya bahwa motivasi adalah faktor yang sangat penting guna meningkatkan prestasi belajar siswa. Sebaliknya prestasi belajar memiliki pengaruh terhadap motivasi belajar seperti yang dikatakan oleh (Nihan, 2017) "*the learning achievement has an important effect on student's motivation learning. The factors affecting academic achievement can increase are attitude and motivation*" yang artinya faktor yang dapat mempengaruhi prestasi siswa dapat meningkat adalah tingkah laku dan motivasi. Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan secara teoritis bahwa semakin tinggi motivasi belajar siswa maka semakin tinggi prestasi yang dimiliki oleh siswa.

Dari beberapa penelitian tersebut, belum ada penelitian yang menggabungkan Moodle dan CAS Maxima sekaligus untuk mengamati motivasi dan hasil belajar. Melihat potensi yang ada pada Moodle dan CAS Maxima maka dibuat platform Moodle berbantuan CAS Maxima untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar untuk siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Yogyakarta.

Hasil tindakan pra siklus menunjukkan adanya 39% atau 12 siswa sudah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sebanyak 61% atau 20 siswa masih di bawah KKM. Nilai rata-rata pada tes prestasi di pra-siklus sebesar 52,31. Hasil tindakan pra siklus menunjukkan bahwa ada faktor-faktor yang menyebabkan sebagian tidak termotivasi memanfaatkan teknologi dan prestasi belajar siswa rendah yaitu : (1) siswa kurang memiliki rasa ingin tahu pada materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru karena metode yang digunakan guru kurang menarik dan

terkesan monoton dalam hal ini proses pembelajaran masih menggunakan metode konvensional belum memanfaatkan teknologi seperti *website eLearning* berbantuan CAS Maxima, (2) siswa cenderung merasa jenuh dan bosan dikarenakan kurangnya variasi dalam penyampaian materi dalam proses pembelajaran matematika sehingga siswa cenderung kurang memperhatikan guru, (3) masih banyak ditemukan siswa yang merasa kesulitan pada saat mengerjakan soal matriks dan (4) siswa masih membutuhkan apresiasi dan motivasi dari guru untuk belajar.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar matematika siswa kelas XI MAN 1 Yogyakarta melalui pemanfaatan *Learning Management System Moodle* berbantuan CAS Maxima.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang berlangsung selama 15 Oktober sampai 17 Desember 2019 di MAN 1 Yogyakarta. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI-IPA 2 yang terdiri dari 32 siswa. Materi matriks diajarkan untuk siswa SMA/MA kelas XI semester 1 dengan sub pokok bahasan (1) penjumlahan dan pengurangan matriks, (2) perkalian matriks dengan skalar dan perkalian antar matriks, (3) determinan matriks persegi dan (4) invers matriks persegi.

Dalam penelitian ini mengikuti langkah-langkah dari penelitian tindakan kelas (Marom & Sugiman, 2017) sebagai berikut.

1. Pelaksanaan

Merencanakan pelaksanaan pembelajaran dengan *setting blended learning* bersama guru. Dalam

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

pelaksanaan pembelajaran dengan memanfaatkan LMS berbantuan *Maxima* dilaksanakan di laboratorium komputer. Adapun kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan sebagai berikut:

- a. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- b. Membuat pedoman observasi pelaksanaan pembelajaran di laboratorium komputer
- c. Membuat soal matriks kemudian di distribusikan di *website eLearning Moodle*
- d. Membuat video pembelajaran kemudian di unggah di *Moodle*.

2. Pengamatan

Siswa mengerjakan soal-soal matriks yang di LMS. Soal-soal matriks dikerjakan menggunakan CAS *Maxima*. Setelah soal-soal matriks dikerjakan siswa mengirim jawabannya berupa komputasi simbolik yang digunakan pada perhitungan matriks. Jawaban siswa berupa komputasi simbolik inilah yang kemudian diobservasi dan dianalisis.

3. Refleksi

Data yang diperoleh saat observasi dianalisis, kemudian dilakukan refleksi untuk mengevaluasi penelitian yang telah berjalan pada siklus pertama serta untuk memperoleh perbaikan-perbaikan dalam pelaksanaan siklus selanjutnya agar berjalan sesuai dengan tujuan penelitian.

4. Mengulangi proses perencanaan

Mengikuti langkah-langkah pada siklus sebelumnya untuk memperbaiki tahapan pelaksanaan pembelajaran pada siklus sebelumnya.

5. Melaksanakan observasi kembali

Siswa mengerjakan soal-soal matriks yang di LMS. Soal-soal matriks dikerjakan menggunakan *Maxima*. Setelah soal-soal matriks dikerjakan siswa mengirim jawabannya berupa komputasi simbolik yang digunakan pada perhitungan matriks. Jawaban siswa berupa komputasi simbolik inilah yang kemudian diobservasi dan dianalisis.

6. Merefleksi Kembali dan seterusnya

Pada tahap ini peneliti menganalisis dan mengevaluasi rangkaian kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan pada siklus pertama. Apabila masih belum menemukan kriteria yang diinginkan maka proses dilanjutkan lagi pada siklus berikutnya sampai memenuhi kriteria yang diinginkan yaitu telah tercapai motivasi belajar siswa > 60 dan nilai siswa telah memenuhi KKM > 75 maka proses siklus pembelajaran dianggap berhasil. Adapun cara menentukan motivasi belajar siswa adalah menentukan terlebih dahulu kategori-kategori penilaian yang akan diberikan kepada siswa adalah sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Jadi terdapat lima kategori kemudian dipilih persentase maksimum yang akan diberikan kepada siswa yaitu sebesar 100%. Rumus untuk menentukan persentase motivasi belajar

$$P = \frac{\text{skor total presentase}}{\text{total kriteria penilaian}} = \frac{100}{5} = 20,$$

sehingga diperoleh tiap-tiap interval untuk masing-masing kategori adalah 20 (Nugroho, 2016) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

Tabel 1. Interval kriteria penilaian.

No	Interval penilaian	Kriteria penilaian
1.	$80 < P \leq 100$	Sangat tinggi
2.	$60 < P \leq 80$	Tinggi
3.	$40 < P \leq 60$	Sedang
4.	$20 < P \leq 40$	Rendah
5.	$0 < P \leq 20$	Sangat rendah

Indikator dinilai pada motivasi belajar siswa adalah rasa ingin tahu, tekun dan ulet dalam menghadapi kesulitan, tidak memerlukan dorongan dari luar untuk berprestasi, senang dan rajin belajar (Murayama, FitzGibbon, and Sakaki 2019; Star et al. 2014) ditunjukkan pada Tabel 2.

Teknik penilaian yang digunakan adalah skala likert terdiri dari lima skala yaitu sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju dan tidak sangat setuju. Cara pemberian nilai untuk skala likert yaitu pertanyaan negatif bernilai 1 jika siswa menjawab 5, bernilai 2 jika siswa menjawab 4 dan seterusnya sedangkan pertanyaan positif penilaiannya kebalikan dari penilaian negatif. Cara menentukan besarnya persentase untuk setiap indikator motivasi belajar adalah $\frac{\text{jumlah skor angket siswa}}{\text{jumlah skor angket maksimum}} \times 100\%$,

dimana jumlah skor angket maksimum diperoleh dari jumlah siswa \times skor maksimum angket \times jumlah item.

Tabel 2. Aspek-aspek dan indikator motivasi belajar.

No	Aspek atau indikator	Deskripsi
1.	Rasa ingin tahu	Siswa memiliki rasa ingin tahu terhadap penggunaan teknologi
2.	Tekun dan ulet dalam menghadapi kesulitan	Siswa tidak mudah menyerah meskipun hasil komputasi menggunakan program komputer selalu gagal
3.	Tidak memerlukan dorongan dari luar untuk berprestasi	Siswa dapat belajar secara mandiri tanpa perlu diingatkan oleh guru menggunakan web <i>eLearning Moodle</i>
4.	Senang dan rajin belajar	Siswa senang belajar menggunakan <i>Moodle</i> dan <i>Maxima</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan *Website elearning Moodle* berbantuan *Maxima* (Gambar 1), siswa dapat termotivasi untuk belajar Matriks karena tersedia banyak tutorial pembelajaran matriks yang menarik. Tersedia juga soal-soal yang dapat dikerjakan dengan menggunakan *Maxima*. Salah satu kelebihan dari aplikasi *website eLearning* berbantuan *Maxima* adalah

menghilangkan batasan-batasan belajar, siswa dapat mengatur sendiri jadwal belajar mereka karena pelajaran dapat diakses secara *online*. Apabila siswa belum memahami pelajaran siswa dapat langsung berdiskusi dengan guru di forum diskusi *Moodle*.

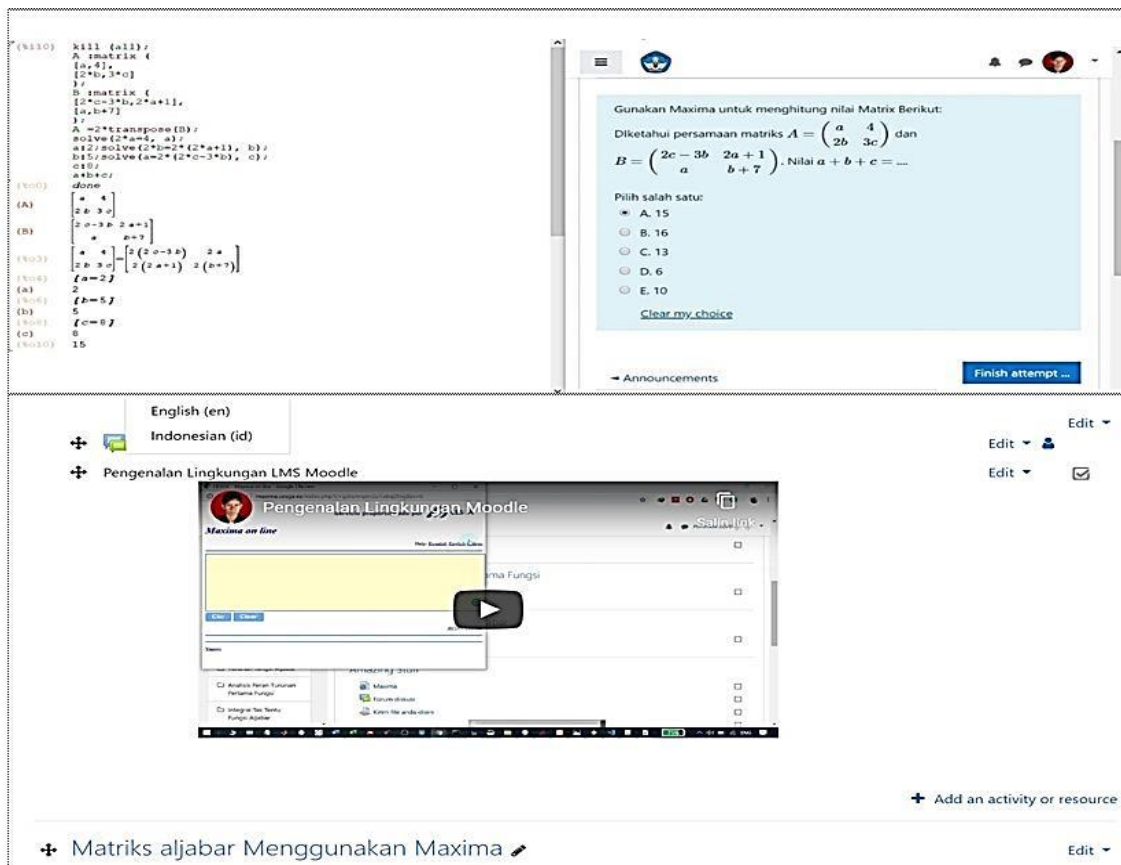
Hasil tindakan siklus 1.

Pada siklus I terjadi peningkatan banyaknya siswa yang telah mencapai KKM sebesar 73% atau 23 siswa dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

sebanyak 27% atau 9 siswa yang belum mencapai KKM. Nilai rata-rata siswa meningkat menjadi 78,90. Sedangkan pada motivasi belajar menunjukkan bahwa sebanyak 18% atau 7 siswa yang memiliki rasa ingin tahu sangat rendah terhadap pemanfaatan teknologi seperti *website eLearning* dan program komputer untuk menyelesaikan masalah matematika. Hal ini dapat terjadi karena siswa belum terbiasa menggunakan program komputer. Pada indikator kedua hanya ada 26% atau 8 siswa yang tekun dan ulet dalam mengerjakan

soal matematika menggunakan program komputer. Hal ini dikarenakan siswa belum memahami cara kerja perintah-perintah pada program *Maxima* sehingga terdapat error siswa mudah menyerah dan malu bertanya pada guru. Pada indikator ketiga hanya ada 20% atau 6 siswa yang tidak membutuhkan apresiasi dan motivasi oleh guru untuk belajar. Hasil motivasi belajar matematika menggunakan teknologi seperti internet, *website* dan software matematika ditunjukkan pada Tabel 3



Gambar 1. Tampilan *Website Moodle* Berbantuan CAS *Maxima*

Hasil angket motivasi belajar siswa pada Tabel 3 masih banyak siswa kurang memiliki motivasi belajar matematika menggunakan teknologi namun meskipun motivasi belajar siswa

di siklus 1 rendah, tapi motivasi belajar siswa pada siklus 1 masih lebih baik daripada motivasi belajar pada tindakan pra siklus.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

Tabel 3. Motivasi belajar pada siklus 1.

No	Aspek atau indikator	Persentase	Kategori
1.	Rasa ingin tahu	55%	Sedang
2.	Tekun dan ulet dalam menghadapi kesulitan	47%	Sedang
3.	Tidak memerlukan dorongan dari luar untuk berprestasi	45%	Sedang
4.	Senang dan rajin belajar	38%	Sedang

Hasil tindakan siklus 2

Dari hasil pengamatan motivasi belajar pada siklus 1 masih ada siswa yang memiliki motivasi rendah dan ada 5 siswa yang masih mendapatkan nilai di bawah KKM oleh karena itu perlu dilakukan tindakan pada siklus 2. Pada tahapan siklus 1, dilakukan tiga kali tindakan yang mana terdiri dari dua pertemuan pembelajaran matriks menggunakan *website eLearning Moodle* berbantuan *CAS Maxima*.

1. Pada tindakan di siklus 1, siswa masih merasa kesulitan menggunakan program *Maxima*, kesulitan yang dialami adalah kesalahan membuat variabel, salah memasukkan kurang, lupa titik koma dan lain-lain sehingga program yang dibuat oleh siswa menjadi error sehingga siswa kurang termotivasi menggunakan program *Maxima*. Upaya yang dilakukan oleh peneliti dan dibantu oleh guru untuk mengurangi kesalahan penginputan pada program *Maxima* adalah dengan menambah video tutorial Matriks menggunakan program *Maxima*, Memperlengkap Modul Matriks menggunakan *Maxima* dan membuat sesi Q & A (tanya jawab seputar matriks menggunakan *Maxima* sehingga error dapat berkurang dan siswa termotivasi belajar matriks menggunakan *Maxima*.

2. Pada siklus 1 siswa kurang termotivasi untuk belajar matriks menggunakan *Website eLearning* berbantuan *Maxima* hanya sekitar 14 orang

dari 32 siswa yang membuka *website eLearning* yang dibuat oleh peneliti. Cara mengatasinya adalah dengan membuat kuis tantangan yang intuitif yaitu dengan cara mengadakan lomba kecil-kecilan untuk menjawab soal Matriks yang diberikan oleh peneliti. Adapun siswa yang mendapatkan high score (skor) tertinggi untuk kategori juara satu, dua, dan seterusnya Namanya akan ditampilkan di halaman depan *website* sehingga siswa berlomba-lomba mengerjakan soal matriks menggunakan *Maxima*. Adapun untuk juara satu, dua dan tiga yang menang akan diberikan apresiasi berupa pemberian sertifikat yang diberikan oleh peneliti kepada siswa pemenang dan siswa pun sangat senang dan siswa pun termotivasi.

3. Pada siklus 1 siswa belum bisa belajar mandiri tanpa bantuan dari guru, sedangkan pada siklus 2, siswa sudah terbiasa menggunakan program *Maxima*, dan siswa pun sangat aktif di forum diskusi yang dibuat oleh peneliti untuk membahas soal kerja kelompok yang diberikan oleh peneliti dan siswa merasa termotivasi dalam mengerjakan soal matriks menggunakan *Maxima* karena siswa percaya kalau bisa mengerjakan seluruh soal maka mereka bisa menjadi *programmer* yang handal kelak dikemudian hari.

Karena beberapa alasan inilah motivasi belajar siswa dapat meningkat yang ditunjukkan pada Tabel 4.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

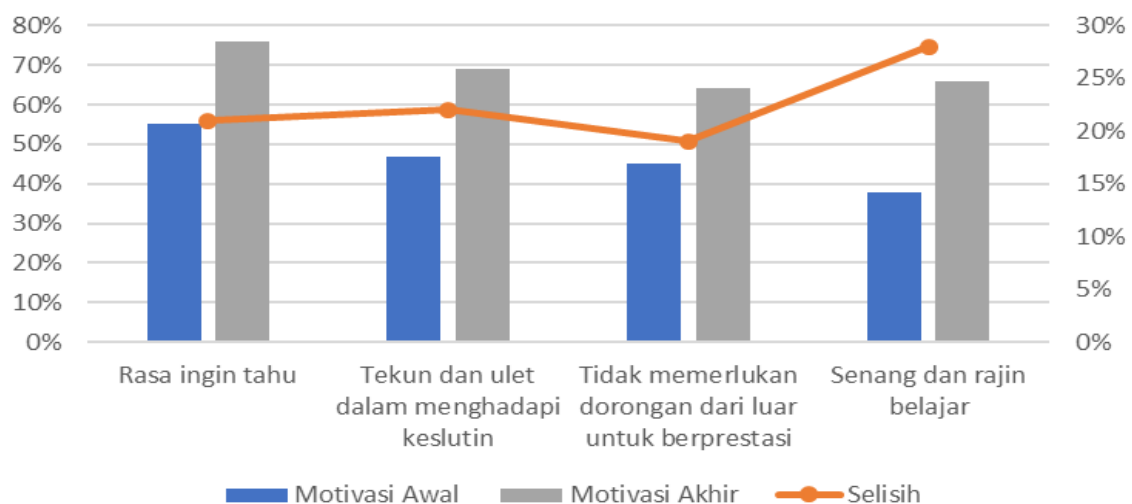
Tabel 4. Motivasi belajar siklus 2.

No	Aspek atau indikator	Persentase	Kategori
1	Rasa ingin tahu	76%	Tinggi
2	Tekun dan ulet dalam menghadapi kesulitan	69%	Tinggi
3	Tidak memerlukan dorongan dari luar untuk berprestasi	64%	Tinggi
4	Senang dan rajin belajar	66%	Tinggi

Pada Tabel 4 seluruh siswa memiliki motivasi yang tinggi dalam menggunakan teknologi seperti web *eLearning Moodle* dan program *Maxima*. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi dapat membuat siswa termotivasi belajar matematika seperti rajin menggunakan program *Maxima*, sering mengerjakan soal matriks, siswa dapat belajar secara mandiri tanpa perlu diingatkan oleh guru menggunakan web *eLearning Moodle* dan menggunakan program *Maxima* untuk menyelesaikan masalah matriks dan pembuktian jawaban. Untuk lebih jelas melihat selisih antara motivasi siswa pada pra siklus, siklus 1 dan siklus 2 pada hasil tindakan dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari Gambar 2 dapat dilihat cukup jelas bahwa motivasi belajar matematika pada siklus 2 jauh lebih tinggi dibandingkan dengan motivasi belajar pada siklus 1 dan pra siklus. Hasil angket akhir motivasi belajar siswa telah mengalami peningkatan jauh dibandingkan dengan motivasi pada pra siklus, siklus 1. Dari hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan data-data yang sudah terkumpul, maka diketahui bahwa penggunaan *Moodle* berbantuan CAS pada pembelajaran matriks dapat meningkatkan motivasi belajar. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan motivasi belajar siswa selama pembelajaran berlangsung. Hasil pengamatan pada setiap siklus diperoleh data motivasi belajar seperti pada Tabel 6.

Selisih Motivasi Awal dan Akhir



Gambar 2. Diagram batang selisih motivasi belajar siklus 1 dan siklus 2.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

Tabel 6. Kategori ketuntasan pada pra siklus, siklus 1 dan siklus 2.

Kategori Ketuntasan	Pra siklus	Siklus 1	Siklus 2
Tuntas	39% (12 siswa)	84,375% (27 siswa)	100% (32 siswa)
Tidak Tuntas	61% (20 siswa)	15,625% (5 siswa).	0% (tidak ada)
Nilai Rata-Rata	52,31	78,90.	88,63

Hasil dari Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang telah dilaksanakan menunjukkan prestasi siswa MAN 1 Yogyakarta mengalami peningkatan signifikan dari sebelum dilaksanakan tindakan sampai sesudah selesai tindakan. Prestasi siswa tersebut meliputi hasil perolehan dalam mengerjakan soal tes dari tindakan pra siklus sampai pada siklus II. Dari hasil siklus II semua siswa telah mencapai KKM, karena tidak ada siswa yang nilainya di bawah KKM dan siswa sudah memiliki motivasi yang tinggi untuk belajar matematika maka pembelajaran dianggap tuntas.

Moodle adalah LMS berbasis *server online* sedangkan *CAS Maxima* adalah *software* Matematika untuk memanipulasi bentuk fungsi aljabar. *CAS Maxima* adalah *software* berbasis *offline*, dengan menempatkan *CAS Maxima* di *server online* membuat *CAS Maxima* lebih mudah di akses tanpa memerlukan spesifikasi laptop atau komputer yang tinggi dan fleksibel (dapat diakses dimana saja selama tersedia jaringan internet) sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar menggunakan *CAS Maxima* untuk menyelesaikan masalah aljabar matriks.

Dengan menggunakan *CAS Maxima* dapat membuat siswa lebih memahami konsep matriks khususnya pada operasi perkalian antar matriks dan invers matriks yang masih dianggap sulit oleh sebagian siswa, dengan

menggunakan *CAS Maxima* siswa dengan mudah menentukan hasil perhitungan matriks aljabar dan pembuktian jawaban matriks dengan sangat akurat. Kekurangan dari LMS *Moodle* berbantuan *CAS Maxima* adalah hanya dapat diakses menggunakan internet (*online*), sedangkan kelebihan adalah (1) tidak memerlukan laptop atau komputer dengan spesifikasi tinggi (2) dapat di jalankan menggunakan *smartphone* (3) dapat dijalankan menggunakan semua *Operating System* seperti *windows*, *Linux* dan *Macintosh (MacBook)*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh banyak peneliti seperti (Handayanto, Supandi, & Ariyanto, 2018); (Blanco & Ginovart, 2012); (Brijlall & Maharaj, 2017); (Takaendengan & Santosa, 2018) yang menyatakan bahwa penggunaan LMS seperti *Moodle* sangat baik dan memiliki dampak yang positif dalam proses pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga sejalan dengan (Ye. Velychko, V. Stopkin, & H. Fedorenko, 2019) yang menyatakan bahwa *CAS Maxima* sangat membantu dalam proses pembelajaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan mengenai optimalisasi motivasi dan prestasi belajar siswa menggunakan *Moodle* berbantuan *Computer Algebra System*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

(CAS) maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran seperti *website eLearning Moodle* berbantuan CAS *Maxima* dalam pembelajaran matematika pada pokok bahasan matriks mampu meningkatkan prestasi dan motivasi belajar matematika.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar selalu melakukan inovasi dalam pembelajaran matematika yang sesuai dengan karakter siswa supaya kebutuhan pembelajaran dapat terpenuhi. Kemudian sebagai seorang guru hendaknya selalu melibatkan secara aktif para siswa dalam mengikuti proses pembelajaran matematika di dalam kelas. Disarankan juga kepada para pendidik hendaknya menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan baik itu metode maupun media pembelajaran dengan baik khususnya yang berbasis bahasa pemrograman yang dinamis sehingga dapat membuat sebuah simulasi dari konsep matematika sehingga dapat mengurangi tingkat abstraksi siswa dalam proses pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Blanco, M., & Ginovart, M. (2012). On How *Moodle* Quizzes Can Contribute to the Formative E-Assessment of First-Year Engineering Students in Mathematics Courses. *RUSC, Universities and Knowledge Society Journal*, 9(1), 354–70. <https://doi.org/10.7238/rusc.v9i1.1277>.
- Bray, A., & Tangney, B. (2017). Technology Usage in Mathematics Education Research – A Systematic Review of Recent Trends. *Computers & Education*, 114, 255–273.
- Brijlall, D., & Maharaj, A. (2017). Exploring *MOODLE* as a Platform in Promoting Effective Mathematics Teaching and Learning. *PONTE International Scientific Research Journal*, 73(6).
- Emily, O., Tee, P., & Jr, F. M. (2018). Coherently Connecting Computer and Information Literacy Classroom and Accountability Assessments. *Journal of Physics: Conference Series*, 1065: 22010.
- Farjon, D., Smits, A., & Voogt, J. (2018). Technology Integration of Pre-Service Teachers Explained by Attitudes and Beliefs, Competency, Access, and Experience. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.11.010>
- Handayanto, A., Supandi, S., & Ariyanto, L. (2018). Teaching Using *Moodle* in Mathematics Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013: 12128.
- Lin, Y. W., Tseng, C. L., & Chiang, P. J. (2016). The Effect of Blended Learning in Mathematics Course. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(3), 741-770.
- Marom, S., & Sugiman. (2017). Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Berbasis Wolframs Mathematica Pada Siswa Kelas IV SDN 4 Muryolobo Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 85-96.
- McCulloch, A. W., et al. (2018). Factors That Influence Secondary Mathematics Teachers' Integration of Technology in Mathematics Lessons. *Computers & Education*, 123, 1–50. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.008>.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2657>

- Murayama, K., FitzGibbon, L., & Sakaki, M. (2019). Process Account of Curiosity and Interest: A Reward-Learning Perspective. *Educational Psychology Review*, 31(4), 875–95. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09499-9>.
- Nihan, S. (2017). The Effect of Attitude on Student Achievement. In *The Factors Effecting Student Achievement: Meta-Analysis of Empirical Studies*, Springer International Publishing, 57.
- Nugroho, M. H. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Prestasi Belajar Matematika Materi Statistika Pada Peserta Didik Kelas XI TP3RP SMK Negeri 1 Kendal Tahun Pelajaran 2015/2016. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*.
- Özen, S. O. (2017). The Effect of Motivation on Student Achievement.” In *The Factors Effecting Student Achievement: Meta-Analysis of Empirical Studies*, 35–56.
- Takaendengan, B. R., & Santosa, R. H. (2018). Using Moodle to Improve Self-Directed Learning of Mathematics in Vocational School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097: 12121.
- Star, J. R., et al. (2014). Studying Technology-Based Strategies for Enhancing Motivation in Mathematics. *International Journal of STEM Education*, 1(1), 1–19.
- Waheed, M. (2013). *Influence of Moodle Module Features on Student Motivation to Use ELearning System*.
- Velychko, V. Y., Stopkin, A. V., & Fedorenko, O. H. (2019). Use Of Computer Algebra System *Maxima* In The Process of Teaching Future Mathematics Teachers. *Information Technologies and Learning Tools*, 69: 112.

EFEKTIFITAS PENGGUNAAN MODUL MATEMATIKA DASAR PADA MATERI BILANGAN TERHADAP HASIL BELAJAR

Rahma Ramadhani¹, Abdiyah Amudi²

^{1,2} Universitas Hasyim Asy'ari, Tebuireng Jombang, Indonesia

E-mail: madhasmart@gmail.com¹⁾
abdiyah.amudi@gmail.com²⁾

Received 29 October 2019; Received in revised form 24 January 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan dari penggunaan modul matematika dasar kontekstual pada materi bilangan. Objek penelitian adalah 30 mahasiswa yang menempuh matakuliah matematika dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif serta menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design*. Uji yang dilakukan adalah *n-gain*, uji normalitas, uji homogenitas serta uji *T-test (Paired Sample T-Test)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keefektifan penggunaan modul perhitungan *n-gain* adalah 0,61 dikategorikan sedang. Uji normalitas dengan Kolmogorov-Sminorv menunjukkan signifikan 0,200 (*pretest*), 0,092 (*posttest*), 0,200 (*gain*), dan 0,200 (*n-gain*) yang menunjukkan signifikansi $> 0,05$ (berdistribusi normal). Uji homogenitas dengan Lavene test menunjukkan signifikansi rata-rata $0,98 > 0,05$ (homogen). Rata-rata nilai kelas sebelum dan sesudah penggunaan modul naik dari 61,13 menjadi 85,13 dengan uji *Paired Sample T-Test* diperoleh tingkat signifikansi $0,00 < 0,05$ (efektif). Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa pemberian modul matematika dasar kontekstual materi bilangan efektif meningkatkan hasil belajar mahasiswa dengan kategori peningkatan "sedang".

Kata Kunci: Matematika dasar; efektifitas; hasil belajar; modul; bilangan

Abstract

This study aims to determine the effectiveness of the use of basic mathematic modules based on contextual at the chapter of numbers. The research object were 30 students who took basic mathematics courses. The research method used is a quantitative method and use *One Group Pretest-Posttest Design*. Tests performed are *n-gain*, normality test, homogeneity test and *T-test (Paired Sample T-Test)*. The results showed that the effectiveness of using the *n-gain* calculation module was 0.61 categorized as moderate. The normality test with Kolmogorov-Sminorv showed significant 0.200 (*pretest*), 0.092 (*posttest*), 0.200 (*gain*), and 0.200 (*n-gain*) which showed normal distribution. Homogeneity test with Lavene test showed the average significance of $0.98 > 0.05$ (homogeneous). The average grade before and after the use of the module increased from 61.13 to 85.13 with the *Paired Sample T-Test* obtained a significance level of 0.00, < 0.05 (effective). The result show that the provision of contextual basic mathematics modules of chapter of number effectively improves student learning outcomes with the category of "moderate" improvement.

Keywords: basic mathematic; effectiveness; learning outcomes; module; number

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu ilmu yang penting untuk dipelajari tidak hanya oleh matematikawan akan tetapi juga oleh seseorang yang berkecimpung di bidang lain seperti bidang kedokteran, keteknikan, ekonomi, IT dan lainnya. Tidak semua

bagian dari ilmu matematika diperlukan oleh seseorang yang menekuni masing-masing bidang. Dengan demikian, pengetahuan matematika perlu disesuaikan dengan kebutuhan bidang yang ditekuni.

Teknik sipil adalah salah satu bidang yang erat kaitannya dengan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2443>

matematika. Matematika dalam bidang teknik sipil diperlukan seperti materi trigonometri digunakan dalam survei pemetaan, menghitung beban struktural, kemiringan atap dan sebagainya. Materi persamaan diferensial digunakan untuk pemodelan aliran fluida. Matriks digunakan pada materi struktur. Integral digunakan untuk menentukan lendutan dan rotasi serta masih banyak lagi aplikasi matematika yang lain dalam teknik sipil.

Beberapa penelitian sebelumnya seperti penelitian Pratama, Ashadi, & Indriyanti (2017), Wahyuningrum (2019), Gunawan & Widayat (2014), Pahriah & Hendrawani (2018), serta Badawi & Qaddafi (2015) melakukan penelitian mengenai efektifitas modul. Namun, dari beberapa penelitian sebelumnya belum ada yang meneliti mengenai efektifitas modul matematika dasar yang kontekstual dengan program studi teknik sipil. Dalam penelitian ini, selain mengukur efektifitas dengan uji T-test, juga dilakukan uji *N-gain* untuk melihat kriteria tingkat kenaikan hasil belajar berdasarkan *N-gain* dengan desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*.

Bilangan merupakan konsep matematika yang digunakan dalam perhitungan teknik sipil. Berdasarkan pengamatan, sebagian besar mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam melakukan operasi serta menentukan hasil dari operasi bilangan. Mahasiswa masih banyak yang melakukan kesalahan baik perhitungan, konsep maupun prosedural dalam mengerjakan soal bab bilangan (Sari, 2018).

Buku teks yang tersedia masih memerlukan buku ajar pendamping untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi matematika teknik. Keberadaan buku teks kurang memberikan motivasi kepada peserta

didik (mahasiswa) (Melisa, 2015). Selain itu, banyak buku teks yang menyajikan materi yang tidak terstruktur. Hal tersebut akan mempengaruhi ketercapaian pembelajaran matakuliah dalam suatu program studi.

Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang sesuai kebutuhan peserta didik. Salah satu bahan ajar yang dapat memenuhi kebutuhan peserta didik yaitu modul. Modul yang digunakan dalam penelitian ini memunculkan keterkaitan matematika dalam bidang teknik sipil (kontekstual). Modul memiliki komponen yang lebih lengkap dibandingkan dengan bahan ajar lain seperti LKS, handout dan bahan ajar lainnya (Yerimadesi, Putra, & Ririanti, 2017). Modul dapat menuntun mahasiswa untuk belajar secara mandiri. Selain itu, komponen-komponen yang terdapat dalam modul memungkinkan mahasiswa untuk mengukur kemampuan masing-masing serta dapat mempelajari modul sesuai kecepatan belajar masing-masing. Dengan adanya modul matematika teknik ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan minat dalam belajar matematika teknik yang menjadi salah satu dasar dari teknik sipil. Selain itu, modul juga dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa mengenai pemahaman konsep matematika dasar untuk teknik serta aplikasi dalam bidang teknik sipil.

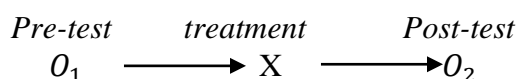
Dengan melihat efektifitas dari modul matematika pada materi bilangan yang telah dikembangkan diharapkan menjadi bahan pertimbangan untuk dapat menjadikan modul tersebut sebagai bahan ajar yang dapat dipakai dalam pembelajaran matematika dasar di teknik sipil. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan dari

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2443>

penggunaan modul matematika dasar kontekstual pada materi bilangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan penggunaan modul matematika yang kontekstual dalam bidang teknik sipil sebagai bahan ajar pada materi bilangan. Objek penelitian adalah 30 mahasiswa yang menempuh Matematika Dasar di Program Studi Teknik Sipil Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian menggunakan *One Group Pretest Posttest Design* seperti Gambar 1.



Gambar 1. Desain penelitian

Gambar 1 menjelaskan bahwa penelitian dilakukan dengan menggunakan satu kelas. Pada tahap awal mahasiswa diberikan tes awal (*pre-test*) untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa pada materi bilangan sebelum diberikan modul. Hasil *pre-test* digunakan untuk mendapatkan rata-rata nilai (hasil belajar) mahasiswa sebelum penerapan modul. Pada tahap selanjutnya menerapkan bahan ajar berupa modul bilangan. Setelah penerapan modul, selanjutnya diberikan tes akhir (*post-test*). Hasil *post-test* digunakan untuk mendapatkan rata-rata nilai (hasil belajar) mahasiswa setelah penggunaan modul.

Setelah diperoleh nilai tes awal dan tes akhir kemudian dianalisis dengan menggunakan *N-gain* dan uji *T-test* untuk melihat keefektifan modul. Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa angket untuk

mendapatkan saran dan respon dari responden dan soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui nilai *pre-test* (sebelum penggunaan modul) dan nilai *post-test* (sesudah penggunaan modul).

Adapun hipotesis dalam penelitian adalah sebagai berikut:

H_0 : tidak ada perbedaan signifikan sebelum dan sesudah penggunaan modul.

H_1 : ada perbedaan signifikan sebelum dan sesudah penggunaan modul.

Uji yang dilakukan antara lain:

1. Uji *gain* dan *N-gain* untuk melihat kategori peningkatan sebelum dan sesudah penggunaan modul matematika dasar materi bilangan. Adapun rumus yang digunakan untuk melihat gain adalah

$$\textit{gain} = (\textit{nilai posttest}) - (\textit{nilai pretest})$$

Sedangkan untuk uji *N-gain* menggunakan rumus berikut.

$$N - \textit{gain}(g) = \frac{\textit{nilai posttest} - \textit{nilai pretest}}{\textit{nilai max} - \textit{nilai pretest}}$$

Besarnya keefektifan modul pembelajaran (faktor *g*) berdasarkan kriteria *N-gain* (Meltzer, 2002) adalah pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria *N-gain*

N-gain	Kriteria
$0,7 \leq N\text{-gain} \leq 1$	Tinggi
$0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah

2. Uji normalitas dengan IBM SPSS Statistic 25 melalui hasil *Kolmogorov-Smirnov* sebagai uji prasyarat untuk *Paired Sample T-test* untuk mengetahui normalitas data hasil *pre-test – post-test*, *gain*, dan *N-gain*.
3. Uji homogenitas melalui dengan IBM SPSS Statistic 25 melalui *Lavene Test* sebagai uji prasyarat

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2443>

untuk *Paired Sample T-test* untuk mengetahui homogenitas data *pre-test* dan *post-test*.

4. Uji *Paired Sample T-test* untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan rata-rata nilai antara sebelum dan sesudah penggunaan modul matematika dasar materi bilangan.

Sebelum melakukan *T-test* terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan *Kolmogorof Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan *Lavene Test*. Jika hasil dari uji normalitas *Kolmogorof Smirnov* memiliki signifikansi $> 0,05$ maka nilai *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal. Namun jika signifikansi $< 0,05$ maka nilai *pre-test* dan *post-test* tidak normal. Jika uji *Lavene test* menunjukkan signifikansi $> 0,05$ maka nilai *pre-test* dan *post-test* homogen. Jika signifikansi $< 0,05$, maka nilai *pre-*

test dan *post-test* tidak homogen. Setelah memenuhi persyaratan normalitas dan homogenitas kemudian dilakukan uji *T-test (Paired Samples T-test)*. Jika signifikansi hasil *Paired Samples T-test* < 0.05 , maka H_0 ditolak dan menerima H_1 .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul yang digunakan dalam penelitian ini merupakan modul yang dikembangkan dengan materi yang kontekstual dengan bidang teknik sipil. Penelitian dilakukan pada materi bilangan yang merupakan materi awal dan pengantar dalam matematika teknik untuk teknik sipil Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang. Data untuk melihat keefektifan penggunaan modul dilihat melalui nilai *pre-test* dan *post-test*. Tabel 2 merupakan hasil dari *pre-test* dan *post-test* penggunaan modul matematika dasar materi bilangan.

Tabel 2. Hasil *pre-test* dan *post-test* penggunaan modul

No	Jenis Tes	Jumlah Mahasiswa	Rata-rata	Standar Error	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
1	<i>Pretest</i>	30	61,13	1,682	9,213	42	78
2	<i>Posttest</i>	30	85,13	1,266	6,937	72	98

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa rata-rata nilai *pre-test* sebelum penggunaan modul adalah 61,13 dengan standar deviasi sebesar 9,123. Nilai minimum pada *pre-test* adalah 42, sedangkan nilai maksimum adalah 78. Rata-rata *post-test* setelah penggunaan modul adalah 85,13 dengan standar deviasi sebesar 6,937. Nilai minimum pada *post-test* adalah 72 sedangkan nilai maksimum *post-test* adalah 98.

Kemudian mencari *gain* dari nilai *pre-test* dan *post-test* masing-masing mahasiswa dan diperoleh persentase

untuk masing-masing kriteria (rendah, sedang, dan tinggi) pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase kriteria *gain*

Kriteria Gain	Persentase mahasiswa
Rendah	3,33%
Sedang	73,33%
Tinggi	23,34%

Tabel 3 menunjukkan bahwa mahasiswa yang berada pada kriteria *gain* rendah sebanyak 3,33%, kriteria

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2443>

sedang sebanyak 73,33%, dan kategori tinggi sebanyak 23,34% dari jumlah semua mahasiswa.

Tabel 4. Kriteria *N-gain pre-test* dan *post-test*.

Data	N	Rata-rata		Kategori
		Gain	N-gain	
Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	30	24	0,61	Sedang

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* dapat diketahui besaran capaian keefektifan penggunaan modul melalui *gain* ternormalisasi (*N-gain*). Dari hasil perhitungan dapat diperoleh rata-rata sebagaimana Tabel 4 yaitu 0,61 artinya efektifitas modul berada pada kategori sedang.

Setelah didapatkan *N-gain* ternormalisasi, sebelum diuji dengan uji *T-test (Paired sample T-Test)*, nilai *pre-test* dan *post-test* diuji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Hasil uji normalitas rata-rata nilai *pre-test*, *post-test*, *gain* dan *N-gain* dengan menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji normalitas *pre-test*, *post-test*, *gain*, dan *N-gain*

No	Sumber Data	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	0,200	Normal
2	<i>Posttest</i>	0,092	Normal
3	<i>Gain</i>	0,200	Normal
4	<i>N-gain</i>	0,200	Normal

*=signifikan level 0,05

Kriteria pengujian dari normalitas data menggunakan SPSS adalah jika signifikansi $> 0,05$ maka data dinyatakan berdistribusi normal.

Sedangkan jika signifikansi $< 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal. Dari tabel 5 menunjukkan bahwa nilai *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* memiliki nilai signifikan $> 0,05$ sehingga dinyatakan berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan *Lavene Test* untuk melihat apakah data merupakan data homogen atau bukan. Hasil *Lavene test* pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji homogenitas *pre-test* dan *post-test*.

Jenis Data	Jenis Uji Homogenitas	Sig*	Keterangan
Hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	<i>Lavene Test</i>	0,98	Homogen

Jika signifikansi $> 0,05$ maka data dinyatakan homogen. Sedangkan jika signifikansi $< 0,05$, maka data tidak homogen. Dari Tabel 6 diketahui bahwa hasil uji homogenitas dengan *Lavene Test* menunjukkan bahwa signifikansi dengan menggunakan *Lavene Test* adalah 0,98. Oleh karena $0,98 > 0,05$ maka data hasil *pre-test* dan *post-test* merupakan data homogen.

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal serta homogen kemudian menggunakan *Paired Sample T Test* yang digunakan untuk melihat keefektifan penggunaan modul apakah terdapat perbedaan nyata sebelum dan sesudah penggunaan modul. Hasil Uji *Paired Sample T-Test* pada Tabel 7.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2443>

Tabel 7. Uji *Paired Sample T-Test* *pretest* dan *posttest*

Uraian	Std Dev	t	Sig	Ket
<i>Pre-test</i>	1,591	-15,086	0,000	H_0
<i>Post-test</i>				ditolak

Berdasarkan hasil uji *T-Test* (*Paired Sample T-Test*) pada Tabel 7 diperoleh $t=(-15,086)$ dengan probabilitas 0,000 ($p\text{-value}<0,05$) yang berarti H_0 ditolak. Dengan kata lain H_1 diterima yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* (sebelum penggunaan modul) dengan nilai *post-test* (setelah penggunaan modul). Dengan hasil yang diperoleh tersebut yaitu modul teruji efektif dengan kategori kenaikan hasil belajar sedang maka modul dapat digunakan sebagai bahan ajar matakuliah materi bilangan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pratiwi, Nyeneng, & Wahyudi (2017) yang menyatakan bahwa modul basis kontekstual teruji efektif dan layak sebagai bahan ajar. Modul yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar juga diperoleh dalam penelitian Ismulyati, Khaldun, & Munzir (2015)

Beberapa faktor penyebab efektivitas penggunaan modul yang pertama yaitu modul sudah divalidasi oleh ahli materi, ahli media, ahli bahasa dan dosen praktikan dan dinyatakan cukup valid serta praktis dan dapat digunakan dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Lubis, Syahrul, & Juita (2015).

Kedua, modul disusun dengan disertai dengan contoh kontekstual dengan bahasa yang lebih mudah dipahami sehingga mahasiswa termotivasi untuk belajar sebagaimana respon mahasiswa melalui angket. Hal

tersebut sesuai dengan hasil penelitian dari Ardiansyah, Ertikanto, & Rosidin (2018) yang menyatakan fenomena permasalahan dalam kehidupan sehari-hari membuat mahasiswa lebih tertarik mengikuti pembelajaran serta Vaino, Jack, & Miia (2012) yang menyatakan bahwa dengan modul motivasi meningkat signifikan.

Ketiga, modul disusun berdasarkan pembelajaran di kelas terdiri dari capaian pembelajaran mata kuliah dan indikator, apersepsi, materi, aplikasi materi, pemahaman konsep, rangkuman, latihan soal, kunci jawaban, serta refleksi diri sehingga mahasiswa dapat belajar serta mengukur kemampuan masing-masing. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Ali, dkk (2010) yang menyatakan bahwa penggunaan modul akan sesuai dengan level kemampuan dan kebutuhan serta langkah masing-masing siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul matematika materi bilangan yang dikembangkan efektif untuk proses pembelajaran dengan kategori efektivitas sedang.

Untuk pembelajaran matematika dasar, materi selain bilangan dapat dikembangkan dengan basis kontekstual sehingga akan meningkatkan hasil belajar serta motivasi demi tercapainya pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, R., Ghazi, S.R., Khan, M.S., Hussain, S., Faitma.,Z.T. (2010). *Develope and Effectiveness of Modular Teaching in Biology at Secondary Level*. University of Science & Technology, Bannu, (NWFP) Pakistan. *Asian Social*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2443>

- Science*, 6(9), 49-54. DOI: 10.5539/ass.v6n9p49
- Ardiansyah, S., Ertikanto, C., Rosidin, U.. (2019). Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Kontekstual Berbasis Multiple Representations Pada Materi Fluida Statis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 265-278. DOI:10.24127/jpf.v7i2.1489
- Badawi, A. I. & Qaddafi, M. (2015). Efektivitas Penggunaan Modul Berbasis Lingkungan Terhadap Hasil Belajar peserta didik Kelas VII SMP Negeri 28 Bulukumba. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 110-116. DOI:10.24252/jpf.v3i2.3716
- Gunawan, A. S. & Widayat, W. (2014). Efektivitas Penggunaan Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Kompetensi Kelistrikan Power Window Siswa Kelas XI TKR. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 14(2), 13-16.
- Ismulyati, S., Khaldun, I., & Munzir, S. (2015). Pengembangan Modul dengan Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Koloid. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 230-238.
- Lubis, M. S, Syahrul, & Juita, N. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbantuan Peta Pikiran Pada Materi Menulis Makalah Siswa Kelas XI SMA/ MA. *Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pembelajaran*, 2(1), 16-28.
- Melisa. (2015). Pengembangan Modul Berbasis Penemuan Terimbing yang Valid Pada Perkuliahan Kalkulus Peubah Banyak I. *Lemma*, 1(1), 21-27. DOI: 10.22202/jl.2015.v1i2.533
- Meltzer D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Score. *American Journal Physics*, 7. 1259-1268. DOI: 10.1119/1.1514215
- Pahriah & Hendrawani, (2018). Efektivitas Penggunaan Modul Multipel Representasi Berbasis Inkuiri Pada Materi Laju Reaksi Terhadap Pemahaman Konsep Calon Guru Kimia. *Prosiding Seminar Nasional di Lembaga Penelitian dan Pendidikan (LPP) Mandala*. September 29. 371-374. DOI: <http://dx.doi.org/10.1234/v0i0.435>
- Pratama, G. W., Ashadi, A., & Indriyanti, N.Y. (2017). Efektivitas Penggunaan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Problem-Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Koloid SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains(SNPS) di Universitas Negeri Surakarta*.150-156. Diakses dari <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/11406>
- Pratiwi, R. I., Nyeneng, I. D. P., & Wahyudi, I. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Berbasis Multiple Representations Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(3), 69-79.
- Sari, R. N. (2018). Analisis Kesalahan Mahasiswa Teknik Elektro dalam Menyelesaikan Soal Matematika I. *Jurnal Absis*, 1(1), 28-34. DOI: <https://doi.org/10.30606/absis.v1i1.9>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2443>

- Wahyuningrum, T. (2019). Efektifitas Penggunaan Modul Terhadap Peningkatan Nilai Akhir Siswa Pada Pelajaran Bahasa Inggris. *DBB*, 14(1), 1-9.
- Vaino K, Jack, H. & Miia, R. (2012). Stimulating students' intrinsic motivation for learning chemistry through the use of context-based learning modules. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4), 410– 419.
- Yerimadesi, Putra, A., & Ririanti. (2017). Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga Berbasis Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA SMAN 7 PADANG. *Jurnal Eksata Pendidikan (JEP)*, 1(1), 1–7.

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* BERBANTUAN SOAL *OPEN ENDED* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS

Tunggal Suprianto¹, Sri Hastuti Noer², Undang Rosidin³

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas Lampung, Indonesia

³ Pendidikan Fisika, Universitas Lampung, Indonesia

E-mail: tunggalsuprianto1988@gmail.com¹⁾

hastuti_noer@yahoo.com²⁾

undangros@yahoo.com³⁾

Received 20 December 2019; Received in revised form 01 February 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII D berjumlah 26 siswa sebagai kelas eksperimen dan seluruh siswa kelas VIII A berjumlah 24 siswa sebagai kelas kontrol di SMP Muhammadiyah 1 Metro. Jenis penelitian merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Instrumen dalam penelitian ini menggunakan validasi ahli pembelajaran, media dan materi, angket respon siswa, angket tanggapan guru, dan hasil tes pembelajaran. Perangkat pembelajaran berdasarkan kemampuan berpikir reflektif matematis dalam sistem persamaan linear dua variabel dinyatakan valid. Hasil angket respon siswa terhadap model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* mendapat kategori penilaian sangat praktis dan angket tanggapan guru dengan kategori sangat praktis. Hasil tes belajar siswa dianalisis dengan uji hipotesis *N-gain*. Berdasarkan uji hipotesis diperoleh bahwa pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Kata kunci: *Group investigation*; berpikir reflektif; pengembangan.

Abstract

This study aims to develop a group investigation learning model assisted by open ended questions to improve mathematical reflective thinking skills. The subjects in this study were all students of class VIII D totaling 26 students as the experimental class and all students of class VIII A totaling 24 students as the control class at SMP Muhammadiyah 1 Metro. This type of research is Research and Development (R&D). The instruments in this study used validation of learning experts, media and material, student response questionnaire, teacher response questionnaire, and learning test results. Learning devices based on mathematical reflective thinking ability in a system of linear equations of two variables that have been compiled and declared valid. After revision according to the suggestions of the validator, and field trials are conducted. The results of the student response questionnaire to the open investigation assisted group investigation model received a very practical assessment category and the teacher's questionnaire was very practical. Student learning test results were analyzed with the N-gain hypothesis test. Based on the hypothesis test, it was found that the development of the learning model of open ended group investigation was proven effective in increasing students' mathematical reflective thinking abilities.

Keywords: *Group investigation*; reflective thinking; development

PENDAHULUAN

Salah satu faktor penting yang harus dimiliki oleh seorang peserta didik untuk dapat memahami konsep-konsep matematika adalah kemampuan

berpikir khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*). menurut Kusumaningrum dan Saefudin (2012) yang termasuk kedalam kemampuan berpikir tingkat tinggi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

(*high order thinking skill*) seperti kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan berpikir logis analitis, dan kemampuan berpikir reflektif.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan model *group investigation* menunjukkan hasil yang positif terhadap proses pembelajaran, yaitu yaitu penelitian yang dilakukan oleh Retno, Mardiyana, & Kusmayadi (2014) tentang pengembangan model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* untuk meningkatkan hasil belajar; Wulandari (2016) pengaruh model pembelajaran *group investigation* berbantuan Perangkat Lunak Maple terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis; Haryati (2018) tentang model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* untuk meningkatkan aktivitas. Dari beberapa penelitian tersebut belum ada yang meneliti pengembangan model GI berbantu soal *open ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis.

Menurut Gurol (2011) berpikir reflektif sebagai proses kegiatan terarah dan tepat dimana individu menganalisis, mengevaluasi, mendapatkan makna yang mendalam, menggunakan strategi pembelajaran yang tepat. Kemampuan berpikir reflektif adalah kemampuan siswa untuk menyelesaikan soal yang dihadapi dengan berpikir aktif, gigih, dan penuh pertimbangan untuk dapat membuat kesimpulan dengan langkah-langkah menganalisa soal, mengevaluasi, menyimpulkan dan memutuskan penyelesaian terbaik yang akan digunakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Waluyo (2018) tentang pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan berpikir siswa dalam mata pelajaran matematika, hasil penelitian

ini menunjukkan bahwa pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam mata pelajaran matematika dibandingkan dengan pembelajaran matematika dan menggunakan pendekatan konvensional.

Siswa SMP Muhammadiyah 1 Metro yang belum terbiasa dengan soal *open ended* akan kesulitan, oleh sebab itu perlu didukung dengan model pembelajaran kooperatif, salah satunya menggunakan model pembelajaran kooperatif *group investigation*.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada guru matematika kelas VIII di SMP Muhammadiyah 1 Metro, diketahui bahwa selama ini pembelajaran matematika walaupun sudah menggunakan penerapan pembelajaran saintifik kurikulum K-13, namun hanya siswa tertentu yang ikut aktif dalam proses pembelajaran, selanjutnya guru lebih banyak menjelaskan sehingga pembelajaran lebih terpusat pada guru, hal tersebut membuat siswa sukar memahami konsep-konsep matematika.

Hasil wawancara dengan guru matematika mengatakan bahwa, siswa masih kesulitan ketika merefleksikan pengetahuan yang telah dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan baru di luar contoh yang diberikan. Hasil belajar matematika peserta didik juga tergolong rendah karena belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM) yaitu 70.

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, maka perlu adanya pengembangan model pembelajaran yang lebih banyak melibatkan siswa sehingga kegiatan pembelajaran tidak hanya didominasi oleh guru melainkan siswa diajak untuk aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

an tersebut adalah dengan model pembelajaran *group investigation*. Model pembelajaran ini merupakan model yang kompleks, karena memadukan antara prinsip belajar kooperatif dengan pembelajaran yang berbasis konstruktivisme dan prinsip pembelajaran inovatif.

Untuk melatih siswa memiliki kemampuan berpikir reflektif, guru perlu memberikan soal-soal matematika yang memiliki variatif jawaban sehingga siswa memiliki kesempatan untuk dapat memutuskan penyelesaian terbaik yang akan digunakan. Hal tersebut merupakan salah satu aspek yang ada pada kemampuan berpikir reflektif, salah satu bentuk soal yang memberikan alternatif banyak jawaban ataupun memberikan variatif metode dalam penyelesaian masalah adalah tipe soal *open-ended*.

Perpaduan antara model pembelajaran *group investigation* dan soal-soal *open ended* ini diharapkan mampu mengatasi masalah-masalah yang terjadi pada siswa kelas VIII di SMP Muhammadiyah 1 Metro, sehingga dapat aktif dalam belajar yang pada akhirnya proses pembelajaran akan terpusat pada siswa yang berdampak pada kemampuan berpikir reflektif siswa, sehingga tujuan dari penelitian ini menghasilkan produk berupa pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* dan efektivitasnya untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Prosedur yang akan dilakukan pada penelitian pengembangan ini mengacu pada pendapat menurut *Borg dan Gall*

(1983) ada sepuluh langkah, yaitu *research and information collecting* (penelitian dan pengumpulan data) pada tahap ini dilakukan wawancara dan observasi di SMP Muhammadiyah 1 Metro, *planning* (perencanaan), *develop preliminary form of product* (pengembangan desain/draf produk awal), adapun pengembangan yang telah dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Penambahan langkah pada model pembelajaran *group investigation* yang bertujuan lebih meyakinkan siswa memahami permasalahan matematika yang diberikan.
2. Penambahan soal *open ended* pada model pembelajaran *group investigation*.

Preliminary field testing (uji coba lapangan awal) dilaksanakan pada siswa kelas VIII B, *main product revision* (revisi hasil uji coba lapangan awal), *main field testing* (uji coba lapangan) dilaksanakan di kelas VIII D berjumlah 26 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII A berjumlah 24 siswa sebagai kelas kontrol, *Operasional product revision* (revisi produk hasil uji coba lapangan), *Operasional field testing* (uji pelaksanaan lapangan), *Final product revision* (penyempurnaan produk akhir), dan *dissemination and implentation* (diseminasi dan implementasi).

Indikator kemampuan reflektif menurut Noer (2010) adalah :

1. *Reacting*, yaitu bereaksi dengan perhatian pribadi terhadap peristiwa/situasi/masalah
2. *Comparing*, yaitu membandingkan reaksi dengan pengalaman yang lain, seperti mengacu pada suatu prinsip umum, suatu teori
3. *Contemplating*, yaitu mengutamakan pembangunan pemahaman diri yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

mendalam terhadap permasalahan, seperti mengutamakan isu-isu pembelajaran, metode latihan, tujuan selanjutnya, sikap, etika, memfokuskan diri dalam proses menguraikan, menginformasikan, mempertentangkan, merekonstruksi situasi – situasi.

Teknik pengambilan data pada penelitian ini menggunakan nontes dan tes. Terdapat dua jenis instrumen nontes yang digunakan yaitu wawancara dan angket. Wawancara digunakan saat penelitian pendahuluan saat observasi pada studi pendahuluan

Instrumen yang kedua yaitu angket yang digunakan pada beberapa tahapan penelitian. Angket ini memakai skala likert dengan 4 pilihan jawaban. Berikut uraian instrumen yang digunakan pada penelitian pengembangan ini angket validasi ahli: validasi pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*, soal *pretest* dan *posttest*, silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Kelompok (LKK).

Tabel 2. Interpretasi kriteria penilaian validitas instrumen.

Persentase (%)	Kriteria Validasi
$75 < \% \leq 100$	Valid
$56 < \% \leq 75$	Cukup Valid
$39 < \% \leq 56$	Kurang Valid
$\% \leq 39$	Tidak Valid

Angket tanggapan guru dan siswa terhadap model pembelajaran GI berbantuan soal *open ended*. Hasil tanggapan guru dan respon siswa digunakan untuk mengetahui kepraktisan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*.

Tabel 3. Interpretasi kriteria penilaian kepraktisan instrumen.

Persentase (%)	Tingkat Kepraktisan
$84 < \% \leq 100$	Sangat praktis
$69 < \% \leq 84$	Praktis
$54 < \% \leq 69$	Cukup Praktis
$49 < \% \leq 54$	Kurang Praktis
$\% \leq 49$	Tidak Praktis

Instrumen yang kedua yaitu tes soal. Soal tes ini digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran menggunakan pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir reflektif matematis dianalisis untuk mengetahui efektivitas pembelajaran menggunakan pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Menurut Hake (1998) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus indeks *N-Gain*, adapun rumus indeks *N-gain*, yaitu:

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Hasil perhitungan *N-Gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Hake (1998) seperti terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria indeks *N-Gain*.

Indeks <i>N-Gain</i> (g)	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa buku pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*, silabus, RPP, LKK dan tes hasil belajar yang berorientasi pada kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Prosedur penelitian pengembangan ini mengacu pada pendapat menurut *Borg dan Gall* (1983) ada Sepuluh langkah dalam penelitian dan pengembangan yaitu studi pendahuluan, pengembangan dan eksperimen.

1. Studi Pendahuluan

Langkah awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan studi pendahuluan, adapun hasil dari studi pendahuluan yang telah dilakukan adalah:

- a. Hasil observasi dalam pembelajaran matematika menunjukkan bahwa guru masih menggunakan metode pembelajaran yang konvensional dalam pembelajaran matematika, dimana guru secara langsung menjelaskan materi dan memberikan contoh soal beserta penyelesaiannya, selanjutnya siswa mengerjakan soal-soal latihan yang ada pada buku cetak.
- b. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah seperti saat bereaksi terhadap persoalan matematika yang diberikan, belum dapat menyelesaikan solusi dari persoalan matematika yang diberikan dan belum bisa menggunakan konsep matematika yang telah diajarkan untuk menyelesaikan soal lain yang berbeda dengan contoh yang diberikan oleh guru.
- c. Media pembelajaran yang digunakan dalam mengajar materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

(SPLDV) adalah buku matematika SMP/MTs kelas VIII kurikulum 2013, guru tidak menggunakan bahan ajar tambahan lainnya untuk siswa.

- d. Saran yang diberikan oleh guru pada saat wawancara adalah menggunakan model pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat aktif dalam pembelajaran dan menggunakan bahan ajar yang dibuat untuk menunjang kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

2. Pengembangan Model, Perangkat dan Soal Tes

Tahap yang kedua adalah pengembangan, yang diawali dengan penyusunan pengembangan model pembelajaran model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* kemudian menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan.

a. Desain model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* (Tabel 1). Pengembangan model yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menambahkan langkah pada model pembelajaran *group investigation*, indikator kemampuan berpikir reflektif matematis dan soal *open ended* pada tiap tahap pembelajaran model pembelajaran *group investigation*.

b. Desain perangkat pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan silabus didasarkan beberapa ketentuan yang menjadi pedoman

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

pengembangan silabus dan RPP, diantaranya silabus harus sesuai dengan kompetensi dasar (KD), indikator yang harus dicapai oleh siswa dan pada kegiatan pembelajaran yang dilakukan disesuaikan dengan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* yang telah dikembangkan.

Pada tahap ini juga dilakukan pembuatan LKK yang akan digunakan dalam pembelajaran disesuaikan dengan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* dan analisis kebutuhan pada tahap sebelumnya .

Isi materi yang terdapat pada LKK berorientasi pada: Pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*, yang meliputi tahap mengidentifikasi topik dan pengelompokkan (*grouping*), tahap perencanaan (*planning*), tahap refleksi (*reflection*), tahap melaksanakan investigasi (*investigation*), tahap menyiapkan laporan akhir, tahap mempresentasikan laporan akhir (*presenting*), tahap evaluasi (*evaluating*).

Tabel 1. Pengembangan model pembelajaran *group investigation* (GI) berbantuan soal *open ended*.

Fase/Langkah		Pencapaian Indikator yang Diharapkan
Sebelum Pengembangan	Sesudah Pengembangan	
1. Pengelompokkan (<i>grouping</i>)	1. Pengelompokkan (<i>grouping</i>)	<i>Reacting</i>
2. Perencanaan (<i>planning</i>)	2. Soal <i>Open Ended</i> , Perencanaan (<i>planning</i>)	<i>Reacting</i>
3. Penyelidikan (<i>investigation</i>)	3. Refleksi (<i>reflection</i>)	<i>Reacting, Comparing</i>
4. Pengorganisasian (<i>organizing</i>)	4. Penyelidikan (<i>investigation</i>)	<i>Contemplating</i>
5. Presentasi (<i>presenting</i>)	5. Pengorganisasian (<i>organizing</i>)	
6. Evaluasi (<i>Evaluating</i>)	6. Presentasi (<i>presenting</i>)	<i>Contemplating</i>
	7. Evaluasi (<i>Evaluating</i>)	

c. Pembuatan dan penyusunan soal tes
Tahapan penyusunan dan pembuatan tes soal tertulis yaitu sebagai berikut.

- 1) Menentukan Tujuan Tes
Tujuan tes untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis awal siswa sebelum pembelajaran (*pretest*), kemudian dilakukan pengukuran kembali (*posttest*) untuk mengetahui seberapa jauh kompetensi dasar dan indikator yang disampaikan.
- 2) Penyusunan Kisi-kisi
Penulisan soal diuraikan dalam kisi-kisi yang bertujuan untuk menjamin

soal yang akan diukur dapat menghasilkan tes yang baik. Dalam penyusunan kisi-kisi soal ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu kelas, semester, kompetensi dasar, bentuk soal, jumlah soal, alokasi waktu, dan indikator soal.

- 3) Penulisan Soal
Penulisan soal disesuaikan uraian dalam kisi-kisi. Dalam penelitian ini, soal yang digunakan yaitu dalam bentuk uraian sebanyak 4 soal pada materi SPLDV yang sesuai kompetensi dasar dan indikator.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

4) Uji Kelayakan Soal

Dilakukan dengan menguji seberapa layak soal untuk diujikan yaitu dengan melakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

d. Hasil Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan oleh pihak yang berkompeten dalam bidang matematika maupun pendidikan matematika. Model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*, perangkat pembelajaran dan soal tes yang telah disusun, kemudian diserahkan kepada ahli pengembangan pembelajaran, ahli materi dan ahli media, yaitu : Dosen jurusan pendidikan matematika FKIP Universitas Lampung, yaitu Bapak Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd. Dosen jurusan pendidikan matematika FKIP Universitas Islam Negeri Raden Intan, yaitu Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.

1) Validasi pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh hasil validasi dari kedua ahli model

pembelajaran memenuhi kriteria valid. Saran dan masukan yang diberikan ahli pengembangan pembelajaran adalah untuk lebih menjelaskan pengertian dan langkah pembelajaran refleksi yang merupakan salah satu langkah dalam pengembangan model pembelajaran *group investigation*. Hasil penilaian ahli disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penilaian validator.

Aspek	Skor Rata-rata
Teori pendukung	12
Struktur pengembangan pembelajaran	34,5
Hasil belajar yang diinginkan	3,5
Jumlah	50
Persentase Tingkat Kevalidan	96,15%
Kriteria Valid	Valid

2) Validasi perangkat pembelajaran

Hasil untuk penilaian perangkat pembelajaran dari para ahli disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penilaian perangkat pembelajaran oleh validator

Perangkat	Silabus		RPP		LKK	
	Dr. Sugeng S., M.Pd	Dr. Bambang S. A., M.Pd	Dr. Sugeng S., M.Pd	Dr. Bambang S. A., M.Pd	Dr. Sugeng S., M.Pd	Dr. Bambang S. A., M.Pd
Ahli						
Skor	35	38	37	44	63	63
Skor Total	40	40	48	48	72	72
Persentase (%)	87,50%	95,00%	77,08%	91,67%	87,50%	87,50%
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh hasil validasi untuk silabus, RPP dan LKK dari kedua ahli materi memenuhi kriteria valid. Saran yang diberikan oleh validator adalah menambahkan cara

penyelesaian di kunci jawaban LKK. Untuk penilaian silabus, RPP dan LKK dari validator I dan II berkategori valid yang artinya perangkat pembelajaran yang dibuat telah dapat digunakan dalam penelitian.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

3) Validasi soal tes kemampuan berpikir reflektif matematis

Hasil penilaian ahli materi tentang tes kemampuan berpikir reflektif matematis disajikan pada Tabel 8

Tabel 8. Hasil Penilaian soal tes kemampuan berpikir reflektif matematis

Aspek	Skor Rata-rata
Kesesuaian Teknik Penilaian	7
Kelengkapan Instrumen	4
Kesesuaian Isi	8
Konstruksi Soal	13,5
Bahasa	9
Jumlah	41,5
Persentase Tingkat Kevalidan	86,45%
Kriteria Valid	Valid

Berdasarkan rangkuman pada Tabel 8 maka dapat dipastikan bahwa para validator telah memberikan pertimbangan terhadap instrumen tes kemampuan berpikir reflektif matematis yang dikembangkan, yaitu memenuhi kriteria valid maka instrumen tes dapat digunakan dalam penelitian.

e. Hasil Uji Coba Lapangan Awal

Uji coba lapangan awal dilakukan peneliti dengan mengujicobakan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* yang telah di buat pada kelas VIII B diluar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya dipilih 6 siswa untuk mengisi angket kepraktisan tentang model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*.

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa hasil angket respon siswa mendapat kategori penilaian sangat praktis.

Tabel 9. Respon siswa terhadap model pembelajaran GI berbantuan soal *open ended*

Aspek	Indikator	Skor Total
Pendahuluan	Menarik perhatian siswa	20
	Memberikan motivasi	20
	Kejelasan materi	20
Inti	Penggunaan contoh yang tepat	23
	Kemampuan mengelola kelas	21
	Penggunaan waktu secara efisien	22
	Penekanan nilai karakter	22
Penutup	Menarik kesimpulan	20
	Jumlah	168
	Persentase kepraktisan	85,69%
	Kriteria	Sangat praktis

Aspek dan skala tanggapan guru matematika dapat dilihat pada rekapitulasi perolehan skor tanggapan guru pada Tabel 10, dapat diketahui bahwa hasil tanggapan guru mendapat kategori penilaian sangat praktis.

Tabel 10. Tanggapan guru terhadap model pembelajaran GI berbantuan soal *open ended*.

Aspek	Skor Total	Persentase (%)
Aspek petunjuk	8	100
Aspek cakupan	40	83,33
Aspek bahasa	7	87,5

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

3. Uji Coba Lapangan (Eksperimen)

Uji coba lapangan adalah tahap menguji keefektifitasan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* dalam memfasilitasi kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Soal tes yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis siswa, terlebih dahulu diujicobakan pada kelas IX B SMP Muhammadiyah 1 Metro. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal yang dikerjakan oleh siswa. Hasil perhitungan validitas setiap butir tes menggunakan rumus korelasi *product moment* disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil validitas tes kemampuan berpikir reflektif matematis

No. Soal	r_{xy}	Keterangan
1	0,93	Sangat Tinggi
2	0,87	Sangat Tinggi
3	0,90	Sangat Tinggi
4	0,90	Sangat Tinggi

Berdasarkan kriteria kelayakan butir tes yang terdapat pada Tabel 11, maka setiap butir tes dikategorikan valid. Hasil perhitungan untuk mencari nilai reliabilitas instrumen dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 20.0, diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,92. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang diujicobakan memiliki reliabilitas yang sangat tinggi sehingga instrumen tes yang telah dibuat dapat digunakan.

Hasil perhitungan tingkat kesukaran uji coba soal disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil tingkat kesukaran soal.

No. Soal	Indeks Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,42	Sedang
2	0,43	Sedang
3	0,44	Sedang
4	0,55	Sedang

Analisis daya pembeda dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah suatu butir soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Hasil hitung daya beda uji coba soal disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil daya pembeda butir soal

No. Soal	Nilai Daya Pembeda	Keterangan
1	0,42	Baik
2	0,42	Baik
3	0,44	Baik
4	0,46	Baik

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan butir soal yang diperoleh, maka instrumen tes yang sudah diujicobakan pada kelas IX B di SMP Muhammadiyah 1 Metro telah memenuhi kriteria dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

4. Data Hasil Belajar

Sebelum proses pembelajaran dimulai, dilakukan terlebih dahulu kegiatan *pretest* untuk menguji kemampuan awal berpikir reflektif matematis siswa. Kemudian di akhir pembelajaran diberikan *posttest*. Pengujian *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk mengetahui keefektifan dari

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* yang dikembangkan terhadap kemampuan berpikir reflekrif matematis siswa.

Data hasil *pretest* siswa, kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah siswa pada kedua kelas

mempunyai kemampuan awal berpikir reflektif matematis yang sama. Uji hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata, yaitu uji t. Dengan menggunakan *software* SPSS versi 20.0, diperoleh hasil pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil uji-*t* skor kemampuan awal berpikir reflektif matematis.

Pembelajaran	Banyak Siswa	Rata-rata	Sig.	Keterangan
Kelas Eksperimen	26	46,88	0.472	Sig > 0,05 = Tidak ada perbedaan
Kelas Kontrol	24	44,95		

Berdasarkan Tabel 14, terlihat bahwa nilai probabilitas (*sig.*) lebih besar dari 0,05 sehingga hipotesis nol diterima. Kesimpulan yang dapat diambil bahwa tidak ada perbedaan kemampuan awal berpikir reflektif matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* dengan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang menggunakan pembelajaran model konvensional.

Proses pembelajaran yang dilakukan selama penelitian ini berlangsung adalah sebanyak 4 kali

pertemuan pada materi SPLDV di semester ganjil T.P. 2019/2020. Setelah proses pembelajaran berakhir, dilakukan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir berpikir reflektif matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Data hasil *posttest* diuji hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata, yaitu uji t dengan menggunakan *software* SPSS versi 20.0, diperoleh hasil pada Tabel 15.

Tabel 15 Hasil uji-*t* skor akhir kemampuan berpikir reflektif matematis.

Pembelajaran	Banyak Siswa	Rata-rata	Sig.	Keterangan
Kelas Eksperimen	26	72,26	0.000	Sig. < 0.05 (ada perbedaan)
Kelas Kontrol	24	61,55		

Berdasarkan Tabel 15, terlihat bahwa nilai probabilitas (*sig.*) kurang dari 0,05 sehingga hipotesis nol ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang menggunakan model

pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* dengan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional saintifik kurikulum 2013.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

Hasil tersebut ternyata belum dapat menjawab hipotesis dari penelitian ini, sehingga dilakukan uji hipotesis lanjutan untuk mengetahui manakah kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang lebih tinggi antara kelas yang menggunakan model

pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional, yaitu dengan melakukan perhitungan indeks *N-gain* dari data *pretest* dan *posttest* diperoleh data pada Tabel 16.

Tabel 16 Hasil indeks *N-gain* kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Pembelajaran	Jumlah Siswa	Indeks <i>Gain</i> Terendah	Indeks <i>Gain</i> Tertinggi	Rata-rata <i>N-Gain</i>	Kriteria
Kelas Eksperimen	26	0,32	0,70	0,49	sedang
Kelas Kontrol	24	0,17	0,37	0,29	rendah

Berdasarkan Tabel 16 rata-rata *N-gain* kelas eksperimen adalah 0,49, hal ini berarti bahwa peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* termasuk dalam peningkatan dengan kriteria sedang, sedangkan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional termasuk dalam peningkatan dengan kriteria rendah jika dilihat dari rata-rata *N-gain* kelas kontrol yaitu sebesar 0,29.

Berdasarkan uji hipotesis diperoleh bahwa pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Walaupun keduanya mengalami peningkatan, namun peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis lebih besar terjadi pada siswa yang melaksanakan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*.

Peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada model

pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* terjadi karena di dalam proses pembelajaran siswa difasilitasi oleh perangkat pembelajaran yang telah memiliki standar kevalidan dan kepraktisan yang disebabkan oleh beberapa faktor.

Faktor pertama adalah merumuskan perencanaan program pembelajaran atau biasa disebut dengan perangkat pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Ramadhani (2016) yang menyatakan bahwa perencanaan program pembelajaran dilakukan sebagai acuan kepada siswa dalam posisi membantu terlaksananya dengan efektif suatu pembelajaran. Perangkat pembelajaran dalam pengembangan ini menggunakan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*. Perangkat pembelajaran di buat sesuai dengan langkah pembelajaran dalam penelitian sehingga tidak menimbulkan ketimpangan antara proses pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang digunakan.

Faktor kedua adalah penambahan tahapan pada model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended*, yaitu tahap refleksi.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

penambahan tahapan ini menyempurnakan penelitian model pembelajaran dengan *group investigation* yang telah ada. Pada tahap refleksi ini siswa melihat kembali permasalahan matematika yang diberikan serta menuliskannya kembali, sehingga siswa memahami benar permasalahan yang diberikan.

Faktor ketiga, karakteristik model pembelajaran *group investigation* yang menekankan keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Namun perlu adanya stimulus yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yaitu pemberian soal *open ended*, sehingga siswa akan terbiasa mengerjakan soal dengan berbagai cara dalam penyelesaiannya yang berdampak pada meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* mampu membuat siswa menjadi aktif dalam proses pembelajaran, dan siswa akan terbiasa untuk menggunakan *skill* berpikir tingkat tinggi khususnya kemampuan berpikir reflektif matematis. Berdasarkan beberapa faktor di atas, dapat disimpulkan pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Retno, Mardiyana, & Kusmayadi (2014); Wulandari (2016); Haryati (2018).

Penelitian ini menjadi pelengkap dari penelitian sebelumnya, yaitu perpaduan antara model pembelajaran *group investigation* dengan soal *open ended* khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif

matematis. Penelitian ini juga menghasilkan produk berupa buku model *group investigation* berbantuan soal *open ended* serta perangkat pembelajaran pada materi SPLD.

Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Waluyo (2018) tentang pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan berpikir siswa dalam mata pelajaran matematika, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam mata pelajaran matematika dibandingkan dengan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan konvensional.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa produk pengembangan model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* layak dan praktis digunakan untuk proses pembelajaran, serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat mengembangkan penelitian lanjutan mengenai model pembelajaran *group investigation* berbantuan soal *open ended* pada materi yang lain sehingga produk yang dihasilkan dapat digunakan pada semua materi pembelajaran matematika. Selain itu, *group investigation* berbantuan soal *open ended* perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengukur variabel terikat selain kemampuan berpikir reflektif matematis.

DAFTAR PUSTAKA

Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). *Educational Research an Introduction, Seventh Editions*. Longman. New York.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

- Fuady, A. (2014). Berfikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika 1*(2), 104-112.
- Guroll, A. (2011). Determining The Reflective Thinking Skills of Pre-Service Teacher in Learning and Teaching Process. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies 3*(3), 387-402.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement vs Traditional Methods in Mechanics Instruction, *APS Forum on Education Newsletter, Summer 1998*, pp 5-7.
- Haryati, Y. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigasi Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan 18* (1), 53-64.
- Kusumaningrum, M., & Saefudin, A. A. (2012). Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Matematika Melalui Pemecahan Masalah Matematika. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp.571-580). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Muin, A. (2012). Mengidentifikasi Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif. *Prosiding disampaikan pada Konferensi Nasional Matematika XVI* (hlm.1343-1350). Bandung: UNPAD.
- Nindiasari, H. (2011). Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen Untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif Pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dan Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran* (pp.251-263). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Noer, S. H. (2010). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, Reflektif (K2R) Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah* (Disertasi). FPMIPA UPI. Bandung.
- Ramadhani, R. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika yang Berorientasi pada Model Problem Based Learning. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif (KREANO) 7*(2), 116-122.
- Retno, E. W., Mardiyana, & Kusmayadi, T. A. (2014). Pengembangan Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) berbantu Video Camtasia Pada Materi Peluang Untuk Siswa SMA/MA Negeri Kabupaten Cilacap Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika 2* (5) , 478-490.
- Sari, D. I. & Hermanto, D. (2017). Development of Probabilistic Thinking-Oriented Learning Tools For Probability Materials At Junior High School Students. *AIP Conference Proceedings. 1867*(1), 020042
- Waluyo, A. (2018). Pengaruh Pendekatan *Open-Ended* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal JPSD 4* (2), 105-111.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2583>

Wulandari, P. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Investigasi Kelompok (GI) berbantuan Perangkat Lunak Maple terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7(1), 101-106.

OPTIMALISASI RENCANA PEMASANGAN KABEL *FIBER OPTIC* DI ITERA DENGAN ALGORITMA PRIM

Dewi Suhika¹, Triyana Muliawati², Heru Ruwandar³

^{1,2,3} Institut Teknologi Sumatera, Lampung, Indonesia

E-mail: dewi.suhika@ma.itera.ac.id¹⁾

triyana.muliawati@ma.itera.ac.id²⁾

heru.ruwandar@staff.itera.ac.id³⁾

Received 08 January 2020; Received in revised form 01 February 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Kabel *fiber optic* (FO) digunakan sebagai tulang punggung jaringan komputer Institut Teknologi Sumatera (ITERA). Salah satu perencanaannya adalah dengan mengukur jarak antar gedung yang akan ditarik kabel FO. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bentuk graf pada jaringan kabel FO dan mengetahui jarak terpendek antar gedung, sehingga dapat meminimalkan biaya dalam pemasangan kabel FO di ITERA dengan menggunakan algoritma Prim. Algoritma Prim digunakan untuk mencari jarak terpendek dari sebuah graf yang telah dimodelkan dengan memberi bobot pada jarak antar gedung sehingga membentuk suatu graf berbobot yang kemudian ditentukan *Minimum Spanning Tree* (MST). MST merupakan masalah optimasi yang bertujuan mencari *Spanning Tree* dengan jumlah bobot paling kecil dari sebuah graf. Hasil penelitian menunjukkan jika menggunakan algoritma Prim diperoleh *minimum spanning tree* dengan total jarak 16.503 meter, dari graf awal ada 88 titik dan 84 sisi dengan total panjang jaringan 18.448 meter. Ada perbedaan total jarak yaitu 1945 meter, sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma Prim dapat digunakan sebagai metode untuk menemukan jaringan yang optimal pada jaringan FO ITERA.

Kata kunci: algoritma Prim; *fiber optic*; graf; graf berbobot; *minimum spanning tree*.

Abstract

Fiber optic cable (FO) is used as the backbone of the ITERA computer network. One of the plans is to measure the distance between buildings that will be pulled by FO cables. The purpose of this study is to determine the shape of the graph on the FO cable network and find out the shortest distance between buildings, so as to minimize the cost of FO cable installation at ITERA by using Prim's algorithm. Prim's algorithm is used to find the shortest distance from a graph that has been modeled by giving weight to the distance between buildings to form a weighted graph which is then determined its Minimum Spanning Tree. MST is an optimization problem that aims to find the Spanning Tree with the smallest number of weights from a graph. The results of this research are expected to provide input for the design of FO cable cabling at ITERA, so the costs incurred can be more efficient. The results showed that if using Prim algorithm obtained a minimum spanning tree with a total distance of 16,503 meters, from the initial graph there were 88 points and 84 sides with a total network length of 18,448 meters. There is a difference in the total distance of 1945 meters, so it can be concluded that the Prim algorithm can be used as a method for finding the optimal network on the ITERA FO network.

Keywords: *fiber optic, graph, minimum spanning tree, Prim's algorithm, weighted graph.*

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan akses informasi terus bertambah. Kegiatan belajar mengajar juga banyak menggunakan media online dalam pembelajarannya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dibangunlah infrastruktur jaringan

komputer yang sejalan dengan pembangunan infrastruktur gedung dan jalan kampus ITERA. Kabel serat optik (*fiber optic*/FO) digunakan sebagai tulang punggung (*back bone*) jaringan komputer ITERA sesuai dengan *masterplan* pengembangan infrastruktur

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2597>

ITERA (Yunmar dkk, 2017). *Fiber optic* memiliki kecepatan transfer yang sangat tinggi karena menggunakan gelombang cahaya.

Berdasarkan pertimbangan inilah mengapa ITERA menggunakan *fiber optic* sebagai media utama untuk menunjang komunikasi *backbone* jaringan komputer ITERA. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan yang matang agar didapatkan hasil yang efektif dan efisien. Salah satu perencanaannya adalah dengan mengukur jarak antar gedung yang akan ditarik kabel FO, kemudian dicari jalur terpendek agar pemasangan kabel FO lebih optimal.

Secara matematis, gedung-gedung dan kabel FO di ITERA dapat dimodelkan dengan graf dimana gedung-gedung digambarkan sebagai simpul (*vertex*) dan kabel FO digambarkan sebagai sisi (*edge*) yang menghubungkan simpul-simpul tersebut. Dalam penelitian ini dijelaskan tentang penerapan Algoritma Prim pada jaringan kabel FO di ITERA sehingga diperoleh panjang kabel yang minimum. Algoritma prim digunakan untuk mencari jarak terpendek dari sebuah graf yang telah dimodelkan dengan memberi bobot pada jarak antar gedung sehingga membentuk suatu graf berbobot yang kemudian ditentukan *Minimum Spanning Tree*-nya (Ramadhan dkk, 2018). *Minimum Spanning Tree* (MST) merupakan masalah optimasi yang bertujuan mencari *Spanning Tree* dengan jumlah bobot paling kecil dari sebuah graf (Suhika & Wamiliana, 2018).

Pada penelitian Triami, Yundari & Fan (2020) membahas tentang MST pada jaringan *fiber optic* di Universitas Tanjungpura menggunakan algoritma Prim, algoritma Kruskal, dan algoritma Sollin. Dalam penelitiannya dibahas

mengenai penerapan beberapa algoritma sebagai alternatif mendapatkan MST pada jaringan *fiber optic* di Universitas Tanjungpura. Abrori & Ubaidillah (2014) mengkaji masalah optimalisasi jaringan kabel FO di Universitas Islam Indonesia menggunakan MST. Penelitian tersebut menggunakan 4 algoritma, yaitu algoritma Kruskal, Prim, Boruvka dan algoritma Solin untuk menemukan MST. Hasil pengamatan yang dilakukan, diketahui bahwa jaringan komputer yang ada di kampus terpadu UII memiliki panjang kabel 6.120 meter dan panjang lintasan 2.050 meter.

Penelitian-penelitian sebelumnya yang membahas tentang algoritma Prim yaitu Prasetyo, Suyitno, & Mashuri (2013) dalam penelitiannya menggunakan algoritma Prim untuk menyelesaikan masalah optimalisasi pendistribusian air. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah algoritma Prim dapat dijadikan bahan evaluasi untuk jaringan pipa yang telah terpasang (Prasetyo, Suyitno, & Mashuri, 2018). Penelitian lainnya adalah terkait masalah visualisasi *minimum spanning tree* menggunakan algoritma Prim (Amin, 2014), yaitu melakukan Analisa pada salah satu bentuk graf pohon, khususnya pada pembentukan MST. Penelitian ini menggunakan algoritma Prim untuk mencari jalur terpendek berdasarkan perhitungan matematis yang nantinya dipakai untuk mencari rute jaringan komputer yang dilakukan oleh UPT TIK dalam mencari jalur terpendek pemasangan kabel FO.

Berdasarkan latar belakang, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bentuk graf pada jaringan kabel FO di ITERA dan mengetahui jarak terpendek antar gedung, sehingga dapat meminimalkan biaya dalam

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2597>

pemasangan kabel FO di ITERA dengan menggunakan algoritma prim. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pembangunan infrastruktur FO di ITERA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Institut Teknologi Sumatera (ITERA) pada Januari sampai dengan Oktober 2019. Pengumpulan data yaitu berupa data jarak antar gedung yang diketahui melalui *masterplan* ITERA yang akan digunakan untuk merancang model graf sesuai dengan data yang diperoleh, kemudian dari graf tersebut diberi bobot masing-masing berupa jarak antar gedung sehingga menjadi graf berbobot.

Analisa dalam penelitian ini menggunakan algoritma Prim untuk mencari jalur terpendek dari graf berbobot pada pemasangan kabel FO di ITERA, yang kemudian dihitung jaraknya secara manual.

Algoritma Prim ditemukan oleh Robert C. Prim pada tahun 1957. Algoritma ini membentuk pohon perentang minimum langkah per langkah yang diambil sisi yang paling minimum.

Secara umum tahapan penelitian diuraikan pada langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data berupa jarak antar gedung-gedung berdasarkan *masterplan* ITERA.
2. Membuat sebuah graf jaringan *fiber optic* ITERA
3. Membuat sebuah pohon yang terdiri dari satu simpul (*node*), dipilih secara acak dari graf yang dimodelkan.

4. Membuat sebuah himpunan yang berisi semua cabang di graf.
5. *Loop* sampai semua cabang di dalam himpunan menghubungkan dua simpul di pohon
 - a. Hapus dari himpunan satu cabang dengan bobot terkecil yang menghubungkan satu simpul di pohon dengan satu simpul di luar pohon.
 - b. Hubungkan cabang tersebut ke pohon. (Nugraha, 2011).

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan masukan untuk perancangan pemasangan kabel FO di ITERA, sehingga biaya yang dikeluarkan dapat lebih efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dicari jarak terpendek dari pemasangan kabel *fiber optic* di ITERA dari satu gedung ke semua gedung yang lainnya dengan menggunakan algoritma Prim. Berdasarkan *masterplan* ITERA dibuat jaringan kabel *fiber optic* sehingga diperoleh data jarak antar gedung-gedung di ITERA yang kemudian dibuat Graf dari *masterplan* tersebut. Dari hasil pengukuran jarak antar gedung tersebut diperoleh Graf berbobot. Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga atau bobot. Bobot pada setiap sisi dapat berbeda-beda bergantung pada masalah yang dimodelkan dengan graf (Hayu, Yuliani, & Sam, 2017).

Masterplan jaringan *fiber optic* ITERA ditunjukkan pada Gambar 1.

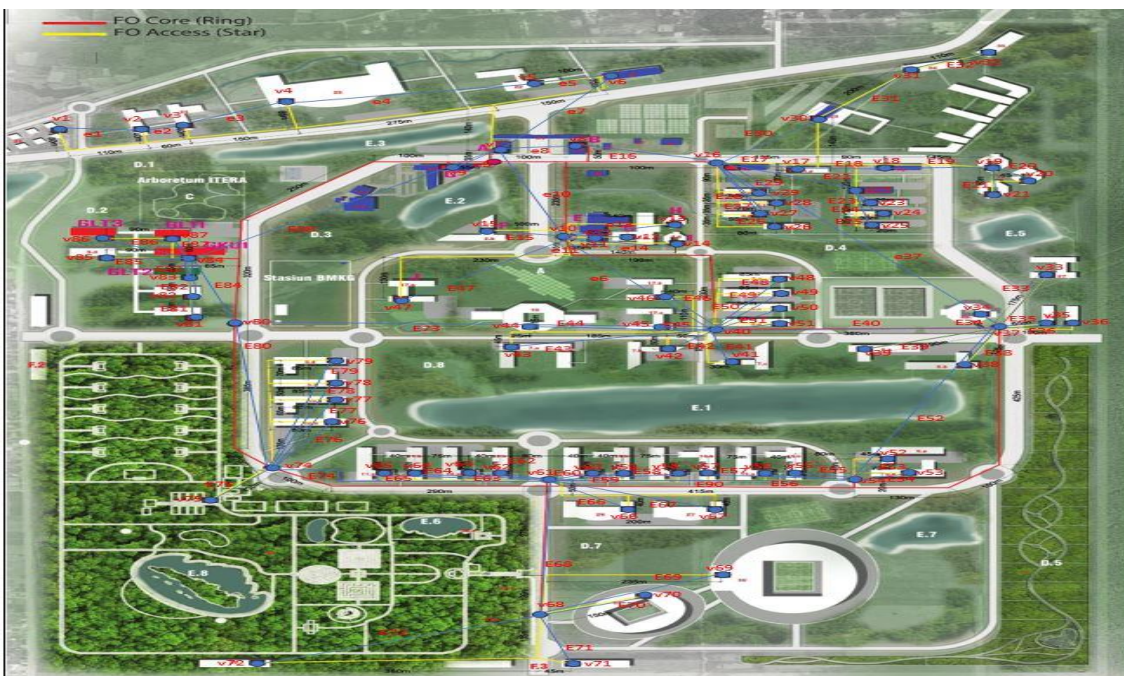
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2597>



Gambar 1. Masterplan Jaringan Fiber Optik ITERA.

Berdasarkan *masterplan* FO ITERA, kemudian ditentukan titik (*vertex*) yaitu gedung-gedung yang dinotasikan dengan angka

$v_1, v_2, v_3, \dots, v_{84}$ dan sisi (*edge*) yaitu jarak antar gedung dinotasikan dengan e_1, e_2, \dots, e_{88} seperti pada Gambar 2.

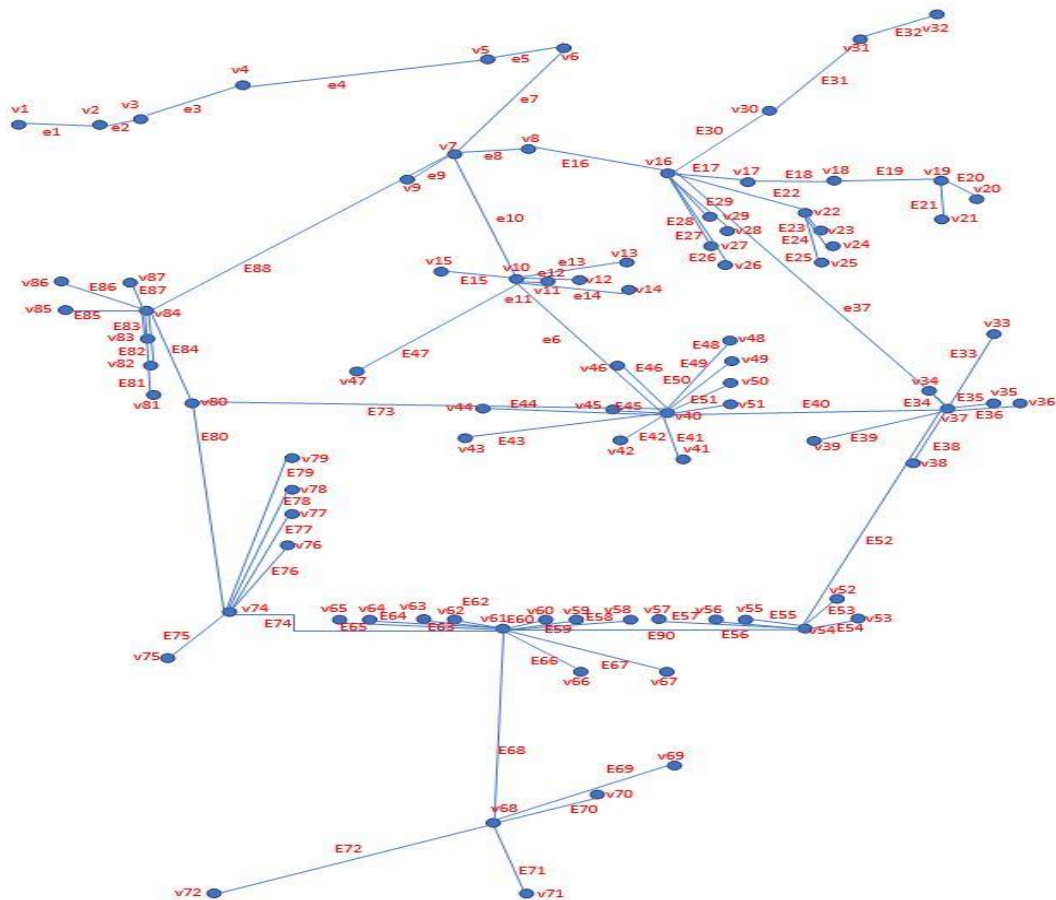


Gambar 2. Masterplan jaringan fiber optic ITERA yang ditentukan *vertex* dan *edge*.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2597>

Berdasarkan Gambar 2, kemudian dilakukan pengukuran jarak antar gedung sehingga diperoleh data jarak antar gedung seperti pada Gambar 3. Dari data dapat diketahui bahwa jumlah titik (*vertex*) yang membentuk jaringan kabel *fiber optic* ITERA berjumlah 88 titik dan memiliki 84 sisi

(*edge*), dengan total jarak 18.448 meter. Berdasarkan *masterplan* jaringan *fiber optic* tersebut diperoleh Graf seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Graf jaringan fiber optik ITERA

Hasil di atas masih berupa Graf jaringan *fiber optic* yang memuat sirkuit yang belum ditentukan MST-nya. Masalah MST bertujuan untuk menghubungkan seluruh *vertex* dalam jaringan sehingga total panjang cabang tersebut dapat diminimumkan. (Kismanti & Mukhlash, 2017).

Tahap selanjutnya berdasarkan data dan hasil jaringan graf tersebut

akan dicari *minimum spanning tree* dengan menggunakan algoritma Prim sebagai berikut.

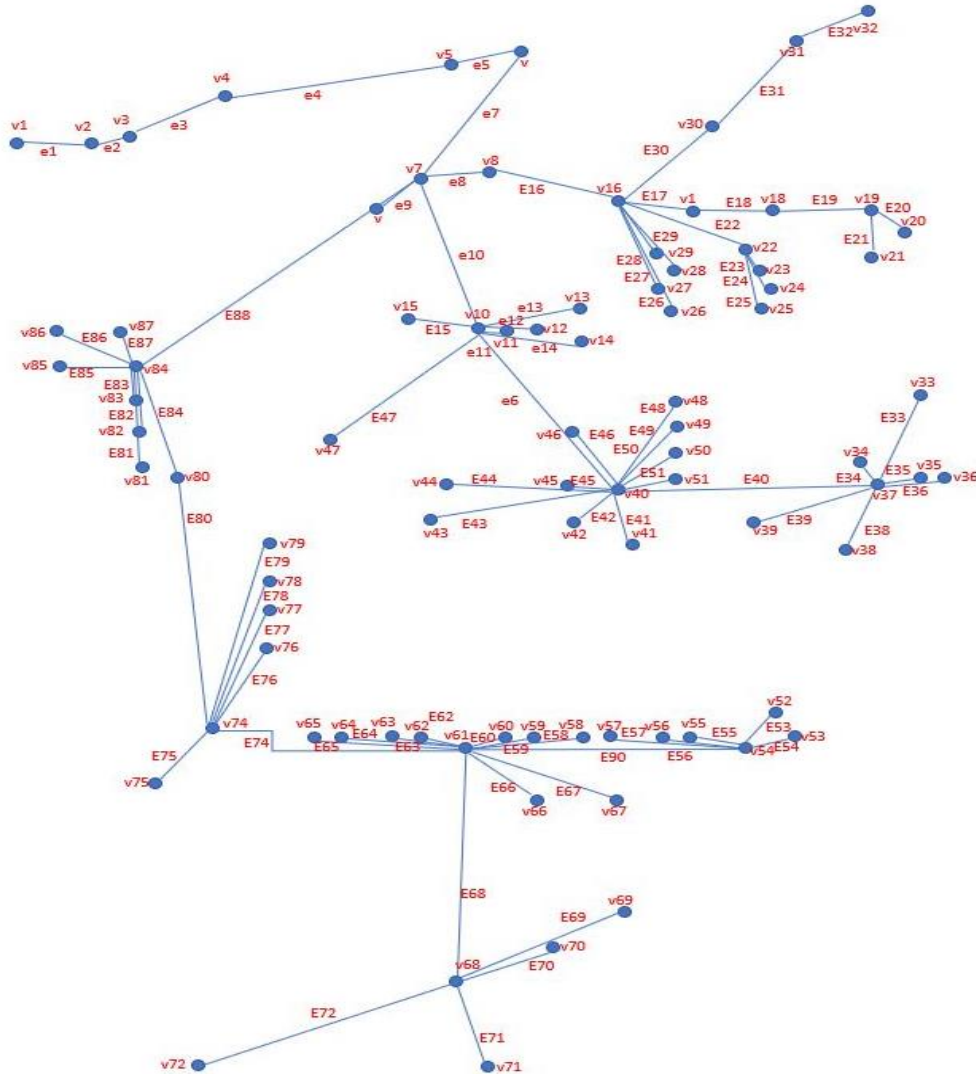
Iterasi 1 pilih sisi dengan bobot yang paling kecil yang terhubung dengan v_1 dan tidak membentuk sirkuit, karena hanya ada satu sisi yang berhubungan dengan v_1 maka dipilih v_1 ke v_2 dengan bobot 210 meter. Proses Iterasi dilakukan sampai selesai sampai

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2597>

membentuk *minimum spanning tree*.
(Latifah, U. & E. Sugiharti, 2015).

Setelah dilakukan perhitungan
dengan menggunakan Algoritma Prim,

maka didapatkan graf baru seperti
Gambar 4.



Gambar 4. Graf baru setelah menggunakan algoritma Prim.

Hasil perhitungan berdasarkan data yang didapatkan dengan menerapkan algoritma Prim memberikan hasil pemasangan kabel FO yang lebih optimal dari sisi jarak yaitu diperoleh total jarak 16503 meter.

Graf yang ditampilkan dengan menerapkan algoritma Prim menghasilkan selisih total jarak 1945 meter. Implikasi dari penelitian ini yaitu dengan lebih optimalnya jaringan *fiber*

optic berarti dapat menghemat biaya operasionalnya juga sehingga diharapkan biaya yang dapat dihemat tersebut bisa digunakan untuk keperluan pemasangan kabel *fiber optic* di ITERA.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa algoritma Prim dapat digunakan sebagai metode untuk menemukan jaringan yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2597>

optimal pada jaringan FO ITERA sehingga dapat meminimalkan biaya pemasangan kabel FO.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan bisa dikembangkan lagi menggunakan software Matlab sebagai alat perbandingan hasil perhitungan jarak pada permasalahan MST. Selain itu, bisa memodifikasi algoritma Prim atau mencoba algoritma lain yang bisa menghasilkan nilai yang lebih optimal lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, M. & Ubaidillah, N. (2014). Pengujian Optimalisasi Jaringan Fiber Optic di Universitas Islam Indonesia Menggunakan Minimum Spanning Tree. *Journal Fourier* 3(1), 49-58.
- Amin, H.I. (2014). Visualisasi Pohon Rentang Minimum Menggunakan Algoritma Kruskal dan Prim. *Jurnal Dinamika Teknik* 8(1), 44-53.
- Hayu, W., Yuliani, & Sam, M. (2017). Pembentukan Pohon Merentang Minimum Dengan Algoritma Kruskal. *Journal Scientific Pinisi* 3(2), 108-115.
- Kismanti, S. T., & Mukhlash, I. (2017). Penyelesaian Minimum Spanning Tree Dengan Algoritma Berbasis Soft Computing dan Aplikasinya Pada Masalah Logistik. *Jurnal Borneo Saintek* 1(1), 1-12.
- Nugraha, W., D. (2011). Aplikasi Algoritma Prim Untuk Menentukan Minimum Spanning Tree Suatu Graf Berbobot Dengan Menggunakan Pemrograman Berorientasi Objek. *Jurnal Ilmiah Foristek* 1(2), 70-79.
- Prasetyo, V.Z., A. Suyitno, & Mashuri (2013). Penerapan Algoritma Dijkstra dan Prim pada Pendistribusian Air di PDAM Kabupaten Demak. *UNNES Journal of Mathematics* 2(1), 70-78.
- Prasetyo, V.Z., A. Suyitno, & Mashuri (2018). Penerapan Algoritma Kruskal dan Sollin Pada Pendistribusian Air PDAM Tirta Aji Cabang Wonosobo dan Penggunaan Microsoft VB 6.0 Sebagai Pembandingnya. *UNNES Journal of Mathematics* 2(2), 70-78.
- Ramadhan, Z., Zarlis, M., Efendi, S., & Siahaan, A.P.U. (2018). Perbandingan Algoritma Prim dengan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek (*Shortest Path Problem*). *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)* 5(2), 130-139.
- Suhika, D. & Wamiliana. (2018). Penggunaan Metode Cutting Plane untuk Menyelesaikan Minimum Spanning Tree dengan Kendala Bobot Pada Graf Kn. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 7(1), 87-95.
- Latifah, U. & E. Sugiharti. (2015). Penerapan Algoritma Prim dan Kruskal pada Jaringan Distribusi Air PDAM Tirta Moedal Cabang Semarang Utara. *UNNES Journal of Mathematics* 4(1), 47-57.
- Triami, N.J., Yundari., Fan, F. (2020). Minimum Spanning Tree Pada Jaringan Fiber Optic Di Universitas Tanjungpura. *Buletin Ilmiah Math, Stat, dan Terapannya (Bimaster)* 9(1), 223-230.
- Yunmar, R.A. dkk. (2017). *Masterplan Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi Institut Teknologi Sumatera 2017-2027*. UPT TIK, Institut Teknologi Sumatera.

MODUL GEOMETRI RUANG BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KREATIVITAS PEMECAHAN MASALAH

Rina Febriana¹, Radhya Yusri², Hafizah Delyana³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Sumatera Barat, Padang, Indonesia

E-mail: rinafebriana0502@gmail.com¹⁾

radhyayusri@gmail.com²⁾

hafizahdelyana@gmail.com³⁾

Received 06 January 2020; Received in revised form 30 January 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kreativitas pemecahan masalah setelah menerapkan Modul Geometri Ruang berbasis *Problem Based Learning*. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 25 orang Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sumatera Barat. Instrumen yang digunakan adalah tes dan angket. Tes yang digunakan berbentuk essay dan memuat indikator kemampuan pemecahan masalah. Angket yang digunakan pada penelitian ini merupakan angket tertutup yang terdiri dari 13 butir pertanyaan. Teknik analisis yang dilakukan adalah analisis kuantitatif untuk kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dan deskriptif untuk melihat tingkat berpikir kreatif mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah mahasiswa sudah baik dilihat dari rata-ratanya 78,6, serta mahasiswa memberikan respon yang positif terhadap pemecahan masalah. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Modul *Problem Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dan mendukung kreativitas mahasiswa dalam menyelesaikan masalah.

Kata kunci: Geometri; kreativitas; pemecahan masalah; *problem based learning*.

Abstract

This study aims to determine the ability of students to solve problems after applying the Problem Based Learning Geometry Module. The number of samples in this study was 25 students of STKIP PGRI Mathematics Education Study Program in West Sumatra. The instruments used were tests and questionnaires. The test used is in the form of essays and contains indicators of problem solving ability. The questionnaire used in this study was a closed questionnaire consisting of 13 questions. The analysis technique used is quantitative analysis for students' problem solving skills and descriptive to see the level of creative thinking of students in solving problems. The results showed that generally there was a significant increase between the pretest and posttest scores, and students gave positive responses to creative problem solving. So, it can be concluded that the use of the Problem Based Learning Module was able to support student creativity in solving problems.

Keywords: Geometry; creativity; *problem based learning*; *problem solving*.

PENDAHULUAN

Kreativitas dapat melahirkan gagasan nyata, baik dalam karya baru maupun kombinasi dengan hal-hal yang sudah ada, yang semuanya itu relatif berbeda dengan apa yang telah ada sebelumnya. Kreativitas merupakan sebagai sarana untuk meningkatkan kreativitas individu, kelompok, dan organisasi (Althuizen & Wierenga,

2014; Nadjafikhah, Yaftian, & Bakhshalizadeh, 2012). Berpikir kreatif mendorong pengembangan keterampilan metakognitif (Hargrove & Nietfeld, 2015). Untuk menghasilkan suatu cara atau sesuatu yang baru dalam memandang suatu masalah atau sesuatu, kreativitas dipandang sebagai suatu kemampuan maupun aktivitas individu. Pemecahan masalah secara kreatif

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2591>

merupakan kunci dari pemecahan masalah yang berkualitas dan mencari solusi yang lebih untuk masalah keberlanjutan (Mitchell & Walinga, 2017).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan modul berbasis *Problem Based Learning (PBL)* menunjukkan hasil yang positif terhadap proses pembelajaran. Menurut Sumartini (2016) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, perlu didukung oleh metode pembelajaran yang tepat. Salah satu pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Hal ini juga ditegaskan oleh Sari (2014) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan pendekatan *Problem Based Learning* lebih tinggi dari pada siswa yang diajar secara konvensional. Selanjutnya, Zubaidah (2016) menyatakan bahwa keterampilan memecahkan masalah memiliki peranan yang penting dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini juga diperkuat berdasarkan hasil penelitian Monica, dkk (2019), yang menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh model PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah. Dari beberapa penelitian tersebut belum ada yang meneliti modul Geometri Ruang berbasis *Problem Based Learning* terhadap kreativitas pemecahan masalah.

Pada kenyataan mahasiswa masih kesulitan dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Kesulitan itu lebih disebabkan suatu pandangan yang mengatakan bahwa jawaban akhir dari permasalahan merupakan tujuan dari pembelajaran. Prosedur mahasiswa matematika dalam

menyelesaikan permasalahan kurang, bahkan kurang diperhatikan oleh dosen karena terlalu berorientasi pada kebenaran jawaban akhir. Kemampuan mereka dalam memberikan alasan terhadap solusi juga masih rendah. Ketika beberapa mahasiswa matematika yang memperoleh jawaban akhir yang benar diminta menjelaskan proses penyelesaian masalah tersebut, ternyata tidak semuanya mampu menjelaskan dengan baik. Selain itu, perhatian dosen terhadap kreativitas mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan masih kurang. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang harus dimiliki mahasiswa. Sehingga mampu menyiapkan mahasiswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis

Untuk mendorong keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dalam memecahkan masalah diperlukan suatu metode, teknik atau perangkat yaitu modul berbasis *Problem Based Learning*. Penggunaan modul dapat proses pembelajaran dapat membantu mahasiswa lebih aktif dalam belajar, karena mahasiswa akan berfikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir. Kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan mengacu pada kemampuannya untuk mendapatkan banyak solusi dari permasalahan yang diberikan (Chairan, 2016). Dalam pemecahan masalah, kreativitas memiliki efek positif terhadap peningkatan pola pikir, karakter dan pemecahan masalah kreatif (Febriana, Haryono & Yusri, 2017; Prabowo & Sidi, 2010). Salah satu perangkat yang bermanfaat dan dapat mengembangkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis adalah perangkat pembelajaran berbasis masalah (Siswono, 2011). *Problem Based Learning* dapat

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2591>

dijadikan sebagai alat atau metode untuk pengembangan bakat peserta didik yang memungkinkan pendidik melihat serangkaian keterampilan dan kemampuan yang lebih lengkap diantara peserta didiknya (Kim, Choe & Kaufman, 2019).

Langkah-langkah pemecahan masalah yang digunakan merujuk pada Polya yang terdiri dari 4 tahap, yaitu: memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang dikerjakan atau menafsirkan solusinya (Chairan, 2016).

Mengingat kreativitas mempunyai peran penting bagi mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan, maka solusi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yang penggunaan modul berbasis *Problem Based Learning* dalam proses pembelajaran untuk mengetahui kreativitas kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen. Desain penelitian pada penelitian quasi eksperimen ini adalah *the one group pretest-posttest design*. Variabel dalam penelitian ini adalah : 1) variabel bebas penelitian ini yaitu penggunaan modul Berbasis *Problem Based Learning*, 2) variabel terikat penelitian ini yaitu kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dan tingkat kreativitas pemecahan masalah mahasiswa.

Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Sampel yang dipilih adalah satu kelas karena pertimbangan dari dosen yang mengampu mata kuliah dan berdasarkan hasil observasi awal yang dilihat dari kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Sampel pada penelitian ini

adalah 25 orang mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sumatera Barat. Instrumen yang digunakan adalah tes dan angket. Tes digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa sebelum dan setelah menggunakan modul. Tes berbentuk essay yang terdiri atas 5 buah soal yang memuat indikator kemampuan pemecahan masalah. Angket terdiri atas 10 butir pernyataan. Angket digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap kreativitas memecahkan masalah yang memuat 3 indikator, yaitu: kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Teknik analisis yang dilakukan adalah analisis kuantitatif. Data dianalisis menggunakan Uji-t Sampel Berpasangan yang dikenal dengan istilah *Uji Paired Sample T-Test*. Kriteria data untuk Uji-t Berpasangan adalah data untuk tiap pasang yang diuji dalam skala interval, berdistribusi normal, dan nilai variannya dapat sama ataupun tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes yang diberikan berjumlah 5 soal dan memuat indikator kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa perlu ditingkatkan untuk melatih mahasiswa untuk mampu berpikir secara mandiri dalam memecahkan masalah. Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dapat dilatih dengan modul berbasis *Problem Based Learning*. Modul tersebut diharapkan mampu mengembangkan potensi berpikir mahasiswa. Berikut adalah rata-rata hasil nilai *pre-test dan post-test* kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2591>

Tabel 1. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah mahasiswa

Nilai	Rata-rata	Nilai Max	Nilai Min	Std Dev.
Pre-test	49,8	65	40	6,63
Post-test	78,6	90	65	7,71

Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai tes yang diperoleh bahwa kemampuan memecahkan masalah matematika mahasiswa lebih baik setelah menerapkan pembelajaran *PBL*. Hasil simpangan baku menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretest dan posttest mahasiswa tidak terlalu jauh dari nilai rata-rata kelas. Pada hasil posttest diketahui bahwa masih terdapat 10 orang mahasiswa yang nilainya masih di bawah rata-rata.

Data pada penelitian ini diolah menggunakan SPSS 16. Langkah pertama dalam analisis data adalah melakukan uji normalitas pada data pretest dan postes. Hal ini bertujuan untuk melihat apakah data pemahaman konsep matematika siswa berdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan adalah *Shapiro Wilk* karena sampel berukuran kecil. Hasil uji normalitas kedua data tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas.

Nilai	Shapiro Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pretest	0,932	25	0,096
Posttest	0,923	25	0,061

Berdasarkan *output* analisis data pada SPSS diketahui bahwa nilai sig. pada *pretest* 0,096 dan *posttest* 0,061. Hasil *Sig.* kedua kelompok besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan

bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal.

Selanjutnya, dilakukan pengujian homogenitas dengan *output* seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas.

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,351	1	48	0,251

Setelah data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji-t. Hasil uji-t berpasangan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian hipotesis.

t	df	Sig. (2-tailed)
13,67	46	0,000

Berdasarkan data pada Tabel 3 diketahui bahwa nilai signifikansi 0,251 jauh melebihi 0,05, dengan demikian kedua data tersebut homogen. Selanjutnya untuk melihat pengaruh *PBL* terhadap kemampuan pemecahan masalah, dilakukan uji t (Tabel 4) diperoleh nilai $t_{hitung} = 13,67$ dan $t_{tabel} = 2,064$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai $Sig. < 0,05$ maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh modul geometri ruang berbasis *PBL* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan hasil jawaban mahasiswa diketahui bahwa kemampuan pemecahan mahasiswa masih kurang dalam hal memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali prosedur dan hasil jawaban sehingga siswa kesulitan dalam memecahkan suatu permasalahan terutama dalam bentuk soal cerita. Soal tes yang diberikan memuat indikator

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2591>

kemampuan pemecahan masalah, yaitu; (1) memahami masalah, (2) membuat rencana untuk menyelesaikan masalah, (3) melaksanakan penyelesaian soal, dan (4) memeriksa ulang jawaban yang diperoleh.

Hal ini juga diperkuat oleh Silver (1997) yang mengatakan bahwa menggunakan masalah terbuka dapat memberikan siswa banyak pengalaman dalam menafsirkan masalah. Sehingga, mahasiswa perlu membiasakan diri memecahkan masalah dengan mengikuti langkah-langkah pemecahan masalah karena dapat mengembangkan kemampuan metakognisi siswa, sehingga siswa dapat memupuk sifat teliti, kritis, dan terampil dalam mengambil keputusan (Nugrahaningsih & Theresia, 2011)

Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah mahasiswa diketahui bahwa mahasiswa yang kemampuan pemecahan masalahnya pada indikator memahami masalah berada di kategori tinggi dengan rata-rata persentase mahasiswa yang mampu memahami masalah dengan baik adalah 94,4% dimana hampir semua siswa di kelas sampel mampu memahami masalah dengan baik. Sebaliknya persentase kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada indikator memeriksa ulang jawaban yang diperoleh rendah yaitu 56% dimana hanya sebagian siswa yang memeriksa kembali jawabannya.

Berdasarkan pelaksanaan pembelajaran di kelas diketahui bahwa *PBL* tidak dirancang untuk membantu guru menjelaskan konsep secara detail kepada mahasiswa, namun *PBL* dikembangkan untuk membantu mahasiswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual, belajar sebagai peran orang dewasa

melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Putra yang menyatakan bahwa manfaat dari pembelajaran berbasis masalah *PBL* adalah siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, serta kemampuan intelektual (Putra, & Rizema, 2012).

Berikut salah satu contoh soal pemecahan masalah yang diberikan kepada mahasiswa setelah menerapkan penggunaan modul Geometri Ruang berbasis *PBL*.

*Diketahui limas beraturan T.ABCD dengan rusuk alas 2 cm dan rusuk tegak $\sqrt{3}$.
Tentukan jarak dan nilai tangen sudut antara rusuk TD dan bidang alas ABCD!*

Jawaban mahasiswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah berada pada kategori baik dimana mahasiswa tersebut sudah mampu memahami masalah, membuat rencana penyelesaian soal, dan memeriksa ulang jawaban. Mahasiswa sudah menguasai konsep jarak pada materi geometri ruang

Namun mahasiswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah rendah belum mampu menyelesaikan masalah dan belum mampu memeriksa kembali jawabannya. Data hasil angket respon mahasiswa dalam kreativitas memecahkan masalah disimpulkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Respon.

No	Pernyataan	Respon Mahasiswa
1	Dalam mengikuti perkuliahan, saya bebas mengeluarkan pendapat	Dalam mengikuti proses pembelajaran mahasiswa bebas mengeluarkan pendapat
2	Dalam mengerjakan soal, saya bebas	Dalam menyelesaikan permasalahan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2591>

No	Pernyataan	Respon Mahasiswa	No	Pernyataan	Respon Mahasiswa
	menggunakan cara yang saya senang	mahasiswa bebas menggunakan cara yang mereka mengerti tetapi bagi siswa yang berkemampuan rendah membuat bingung karena alternatif penyelesaiannya berbeda dengan yang dibuatnya.		yang telah saya gunakan	alternative penyelesaian dengan cara yang berbeda setuju
3	Saya senang sekali mengikuti perkuliahan dengan suasana yang tidak kaku	Saya lebih senang dengan proses pembelajaran yang seperti ini, mahasiswanya yang dituntut untuk aktif	9	Dalam pembelajaran ini saya dilatih untuk menggunakan banyak gagasan	Setuju, untuk melihat mengecek jawaban benar atau salahnya dengan menggunakan alternative penyelesaian yang lain
4	Saya senang jika dosen tidak memberikan pekerjaan rumah	Saya kurang setuju, karena saya lebih suka kalau dosen memberikan tugas untuk mengulang pelajaran lagi dirumah	10	Setelah mengerjakan soal, saya akan mengerjakan soal itu lagi menggunakan cara lain	Setuju, hal ini berguna untuk melihat kemampuan mahasiswa
5	Saya selalu membuat rencana penyelesaian dalam mengerjakan soal yang diberikan dosen dan menjalankan rencana tersebut	Saya setuju agar proses menyelesaikan masalah lebih terstruktur	11	Saya senang mengerjakan soal dengan banyak cara setelah mengikuti cara belajar ini	Setuju, karena membuat interaksi aktif antar sesama mahasiswa
6	Setelah menemukan jawaban, saya mengoreksi kembali langkah-langkah yang telah saya lakukan	Setuju, karena proses ini mengecek kembali jawaban yang sudah ditulis. tetapi dalam hal ini banyak mahasiswa yang belum melaksanakannya	12	Saya senang mendiskusikan cara lain dengan teman-teman sehingga saya punya banyak cara penyelesaian	Tidak setuju, karena bukan memberikan perhatian lebih kalau untuk latihan tidak masalah dengan banyak solusi.
7	Setelah menyelesaikan satu soal, saya tertantang untuk menyelesaikan soal berikutnya	Setuju, karena tertantang untuk melihat soal berikutnya, tetapi apabila tidak bisa mengerjakan mahasiswa yang berkemampuan rendah enggan untuk melanjutkannya	13	Karena saya harus mengerjakan dengan banyak cara, maka saya memberi perhatian lebih pada soal itu	
8	Saya selalu ingin tahu cara yang lain, selain cara	Setuju, karena ini menuntut mahasiswa untuk mencari			

Berdasarkan hasil angket yang disebarakan kepada mahasiswa pada akhir pertemuan pembelajaran di kelas dieproleh beberapa faktor pendukung penelitian ini yang membantu dalam meningkatkan kreatifitas pemecahan masalah mahasiswa antara lain: 1) pada saat proses perkuliahan mahasiswa bebas mengeluarkan pendapat, sehingga proses pembelajaran tidak kaku (*student centered Learning*). 2) proses pembelajaran lebih terstruktur sehingga memudahkan mahasiswa dalam

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2591>

menyelesaikan masalah. 3) proses dalam menyelesaikan masalah mempunyai banyak alternative penyelesaian

Berdasarkan uraian hasil tes hasil pemecahan masalah dan angket kreativitas pemecahan masalah diketahui bahwa secara umum kemampuan pemecahan masalah mahasiswa sudah baik dan mahasiswa memberikan respon yang positif terhadap kreativitas pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan Hamidah & Suherman (2016); Monica, dkk. (2019); Sari (2014); yang menyatakan bahwa berpikir kreatif sangat diperlukan dalam pemecahan masalah matematika, sehingga untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif tersebut, maka pendidik perlu menganalisis kemampuan mahasiswa dalam pemecahan masalah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penggunaan Model Geometri Ruang Berbasis *Problem Based Learning* efektif untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dan menimbulkan respon yang positif dari mahasiswa terkait kreativitas pemecahan masalah.

Penggunaan Modul Berbasis *Problem Based Learning* sebaiknya dipertimbangkan sebagai alternatif model pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Penerapan model ini dapat dilakukan mulai dari tingkat sekolah menengah, harapannya akan membiasakan anak untuk bersikap kreatif dalam memecahkan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Althuizen, N., & Wierenga, B. (2014). Supporting creative problem solving with a case-based reasoning system. *Journal of Management Information Systems*, 31(1), 309-340.
- Febriana, R., Haryono, Y., & Yusri, R. (2017). Effectiveness of Discovery Learning-Based Transformation Geometry Module. In *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), (p.012003). IOP Publishing.
- Hamidah, K., & Suherman, S. (2016). Proses Berpikir Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika ditinjau dari Tipe Kepribadian Keirse. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 231-248.
- Hargrove, R. A., & Nietfeld, J. L. (2015). The impact of metacognitive instruction on creative problem solving. *The Journal of Experimental Education*, 83(3), 291-318.
- Kim, S., Choe, I., & Kaufman, J. C. (2019). The development and evaluation of the effect of creative problem-solving program on young children's creativity and character. *Thinking Skills and Creativity*, 33:100590.
- Monica, H., Kesumawati, N., & Septiati, E. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Keyakinan Matematis Siswa. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 7(1), 155-166.
- Mitchell, I. K., & Walinga, J. (2017). The creative imperative: The role of creativity, creative problem solving and insight as key drivers for sustainability. *Journal of*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2591>

- Cleaner Production*, 140, 1872-1884.
- Nadjafikhah, M., Yaftian, N., & Bakhshalizadeh, S. (2012). Mathematical creativity: some definitions and characteristics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 285-291.
- Prabowo, A., & Sidi, P. (2010). Memahat Karakter Melalui Pembelajaran Matematika. In *Proceeding of The 4th International Conference on Teacher Education: Join Conference UPI & UPSI Bandung* (pp. 165-177).
- Sari, S. (2014) Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Padang Tahun Pelajaran 2013/2014, *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(2).
- Silver, E. A. (1997). Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Thinking in Problem Posing. *ZDM*, 29(3), 75-80.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema "isu-isu strategis pembelajaran MIPA Abad 21"*. Kalimantan Barat: STKIP Persada Khatulistiwa Sintang.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2609>

PENGARUH SPSS TERHADAP HASIL BELAJAR PADA MATERI STATISTIKA DESKRIPTIF

Nurhayati¹, Novianti²

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas Almuslim Bireuen, Aceh, Indonesia

E-mail: nurhayati09.nur@gmail.com¹⁾
novianti.idr@gmail.com²⁾

Received 13 January 2020; Received in revised form 29 January 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa PGSD yang diajarkan dengan menggunakan SPSS dengan yang diajarkan dan menggunakan pembelajaran konvensional pada materi statistika deskriptif di Universitas Almuslim. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan jenis penelitian *true experimental*. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa PGSD Universitas Almuslim semester V yang terdiri dari 4 kelas dan berjumlah 240 mahasiswa sedangkan yang menjadi sampel yaitu kelas V/A sebagai kelas eksperimen dan kelas V/C sebagai kelas kontrol yang masing-masing berjumlah 30 orang. Instrumen pengumpul data dalam penelitian ini berupa tes yang diberikan melalui *post-test*. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji *t independent sample test* diperoleh nilai *sig. (2 Tailed)* yaitu 0.023. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *sig. (2 Tailed)* < 5% maka H_0 ditolak, artinya hasil belajar mahasiswa yang diajarkan dengan menggunakan SPSS lebih baik dari pada yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Kata kunci: hasil belajar; SPSS; statistika.

Abstract

*The purpose of this study is to determine whether there are differences in the learning outcomes of PGSD students who are taught using SPSS with those taught and use conventional learning on descriptive statistics material at Almuslim University. The study was conducted using a quantitative approach and a type of true experimental research. As for the population in this study were all semester 5 PGSD Almuslim University students consisting of 4 classes and totaling 240 students while the sample was class V/A as an experimental class and class V/C as a control class, each amounting to 30 person. Data collection instruments in this study in the form of tests provided through post-test. Based on the results of data analysis used the Independent Sample Test *t test* obtained *sig. (2 Tailed)* which is 0.023. This shows that the value of *sig. (2 Tailed)* < 5%, then H_0 is rejected, meaning that student learning outcomes taught using SPSS are better than those taught using conventional learning.*

Keywords: learning outcomes; SPSS; statistics

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu acuan yang menjadi tolak ukur bagi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menghadapi persaingan global. Salah satu ilmu pengetahuan yang harus dikuasai adalah matematika. Matematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang mampu menumbuhkan kemampuan berpikir

logis, kritis, sistematis, dan kreatif. Menurut Siagian (2016) matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai alat bantu dalam penerapan-penerapan bidang ilmu lain maupun dalam pengembangan matematika itu sendiri. Pembelajaran matematika hendaknya disesuaikan dengan konsep

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2609>

atau pokok bahasan dan perkembangan peserta didik. Menurut Nurhayati (2019) dalam proses belajar mengajar matematika, pendidik harus mampu menciptakan suasana yang menyenangkan dan terus berinovasi dalam menyajikan suatu materi pembelajaran di kelas. Peserta didik dianggap sebagai subjek pembelajaran dan dituntut untuk memiliki kemandirian belajar.

Hal tersebut bertentangan dengan realita yang terjadi saat ini. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan Bapak Suherman M. Si yang merupakan dosen di salah satu universitas di Aceh, dalam proses pembelajaran pendidik menjadi pusat informasi bagi peserta didik dan kemandirian belajar peserta didik masih sangat kurang. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhayati (2018) dalam kegiatan belajar, peserta didik bukanlah ibarat botol kosong yang harus diisi dengan muatan-muatan informasi apa saja yang dianggap perlu oleh pendidik.

Apabila permasalahan ini terus diterapkan dalam proses pembelajaran matematika khususnya pada mata kuliah statistika, hasilnya tidak akan maksimal. Materi statistika kurang diminati dan masih dianggap sebagai sesuatu yang menakutkan oleh beberapa mahasiswa. Hal ini disebabkan statistika banyak rumus-rumus, perlu ketelatenan, kecermatan dan ketelitian dalam mempelajarinya. Akibatnya motivasi belajar mahasiswa terhadap materi ini menjadi rendah sehingga hasil belajar yang diperoleh akan menurun. Berdasarkan hasil evaluasi belajar mahasiswa PGSD pada mata kuliah statistik tahun akademik 2018/2019 di Universitas Almuslim, menunjukkan bahwa nilai mahasiswa yang memperoleh nilai A sampai B hanya mencapai 35%, sedangkan sisanya 65% mahasiswa memperoleh nilai dibawah

B. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata mahasiswa masih kurang mampu dalam mengerjakan evaluasi yang diberikan.

Berdasarkan hal tersebut tampaknya perlu adanya perubahan paradigma dalam proses pembelajaran pada mata kuliah statistika. Salah satu teknologi yang bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran adalah SPSS (*Statistical Program for Social Science*). SPSS merupakan salah satu aplikasi yang sering digunakan dalam mengolah data. Menurut Jayadi & Anwar (2017) SPSS juga dapat diartikan sebagai sebuah program aplikasi yang memiliki kemampuan analisis statistik yang cukup tinggi serta sistem manajemen data pada lingkungan grafiks dengan menggunakan menu-menu deskriptif dan kota-kota dialog yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami mengenai cara pengoperasiannya.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan SPSS yaitu penelitian oleh Trimurtini, Wahyuningsih, Nugraheni, & Susilaningih (2016) menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan statistika pendidikan dengan metode *Mind Mapping* berbantuan SPSS lebih baik jika dibandingkan dengan model kooperatif di jurusan S1 PGSD FIP UNNES. Sofia & Ervan (2016) menunjukkan bahwa hasil perhitungan uji hipotesis tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap prestasi belajar statistik mahasiswa IKIP PGRI Madiun. Nurizzati (2016) menyatakan bahwa Pembelajaran statistik dasar menggunakan metode praktikum berbasis pendidikan karakter islami efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa.

Selanjutnya penelitian oleh Riyanto & Nugrahanti (2018) hasil Penelitian Tindakan Kelas memberikan informasi bahwa kemampuan mahasiswa dalam menjalankan aplikasi SPSS dan cara membaca makna angka

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2609>

statistik dari output SPSS dinilai cukup baik dan mengalami peningkatan dari siklus satu. Adapun penelitian oleh Ramadhani dan Sribina (2019) menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran SPSS dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan statistik diperoleh rata-rata persentase angket berada pada tingkat persentase 69.5% dan masuk dalam katagori baik).

Dari beberapa penelitian tersebut belum ada yang meneliti tentang pengaruh SPSS terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi statistika deskriptif. Penggunaan SPSS dapat melatih peserta didik secara mandiri untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga terampil dalam menyelesaikan masalah, terampil dalam membaca hasil dari pengolahan SPSS dan dapat meningkatkan hasil belajar. Hasil belajar dapat merefleksikan keluasaan, kedalaman, kompleksitas dan digambarkan secara jelas serta dapat diukur dengan teknik-teknik penilaian tertentu. Menurut Fatyana & Jasmaniah (2019) mengemukakan bahwa hasil belajar adalah suatu penilaian akhir dari proses dan pengenalan yang telah dilakukan berulang-ulang, serta akan tersimpan dalam jangka waktu lama atau bahkan tidak akan hilang selamalamanya. Hal ini dikarenakan hasil belajar turut serta dalam membentuk pribadi individu yang selalu ingin mencapai hasil yang lebih baik lagi sehingga akan merubah cara berpikir serta menghasilkan perilaku kerja yang lebih baik. Jadi, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah nilai akhir yang diperoleh oleh peserta didik setelah menghadapi proses pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan

hasil belajar mahasiswa PGSD yang diajarkan dengan menggunakan SPSS dan yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada materi statistika deskriptif di Universitas Almuslim.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian *true experimental* dimana adanya dua perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan menggunakan uji-t untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa PGSD yang diajarkan dengan menggunakan SPSS dan pembelajaran konvensional pada materi statistika deskriptif. Desain penelitian yang digunakan adalah *Post Test – Only Control Design* (Setyanto: 2013). Adapun bentuk rancangan penelitian ini akan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel. 1 Rancangan penelitian.

Sampel	Perlakuan	Post Test
Kelas Eksperimen	X	O ₁
Kelas Kontrol	-	O ₂

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa PGSD Universitas Almuslim semester V yang terdiri dari 4 Kelas. Dari 4 kelas yang tersedia dipilih 2 kelas yaitu kelas V/A dan V/C yang masing-masing jumlah siswanya 30 orang sebagai sampel yang diambil secara *cluster random sampling*. Kelas V/A sebagai kelas eksperimen dan kelas V/C sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes. Tes ini akan diberikan kepada 60 mahasiswa yang berisi soal-soal tentang statistika deskriptif. Data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil mengajar materi statistika deskriptif

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2609>

dengan menggunakan SPSS untuk kelas eksperimen dan dengan menggunakan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol. Setelah proses pembelajaran berakhir, mahasiswa diberikan tes sebagai hasil dari proses belajar mengajar dan sekaligus dijadikan sebagai data dalam penelitian ini. Tes tersebut akan diberikan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan waktu dan soal yang sama. Kemudian data tersebut dianalisis menggunakan uji-t dengan bantuan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata kelas eksperimen dimana proses pembelajaran dengan SPSS dapat meningkatkan hasil belajar. Sebaliknya, untuk nilai variansi dan simpangan baku pada kelas kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa data dari kelas kontrol memiliki nilai hasil belajar yang bervariasi. Adapun rekapitulasi hasil tes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil tes.

Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>n</i>	30	30
\bar{x}	72.83	58.50
<i>s</i> ²	260.23	293,79
<i>s</i>	16.13	17.14

Dalam penelitian ini terlebih dahulu akan dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas terhadap hasil tes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian normalitas dilakukan untuk melihat apakah data yang diperoleh sudah normal atau

belum. Adapun hasil rekapitulasi dari pengujian normalitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian normalitas.

Data	Kolmogorov Smirnov	
	Lavene Statistic	Sig.
Kelas Eksperimen	0.359	0.176
Kelas Kontrol	0.216	0.287
Kesimpulan	Normal	

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai *sig.* dari kelas eksperimen sebesar 0.176 dan kelas kontrol sebesar 0.287 dimana keduanya memiliki nilai yang lebih besar dari taraf kepercayaan 5% sehingga dapat dikatakan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya, akan dilakukan pengujian homogenitas, pengujian ini dilakukan untuk menguji kesamaan dua variabel. Adapun hasil rekapitulasi dari pengujian homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian homogenitas.

Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Lavene Statistic	1.322	0.240
Sig.	0.247	0.196
Kesimpulan	Homogen	

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai *sig.* dari kelas eksperimen sebesar 0.247 dan kelas kontrol sebesar 0.196 dimana keduanya memiliki nilai yang lebih besar dari taraf kepercayaan 5% sehingga dapat dikatakan bahwa hasil belajar dari kedua kelas tersebut homogen. Selanjutnya, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar yang diajarkan dengan menggunakan SPSS dan pembelajaran konvensional, maka akan dianalisis menggunakan uji-t.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2609>

Adapun pengujian keputusan hipotesis adalah sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Hasil belajar mahasiswa yang diajarkan dengan menggunakan SPSS sama dengan hasil belajar pembelajaran konvensional.

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Hasil belajar mahasiswa yang diajarkan dengan menggunakan SPSS lebih baik dari pada hasil belajar pembelajaran konvensional.

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan “*Independent Sample Test*” dengan taraf kepercayaan 5%. Adapun kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut: “kriteria pengujian yang berlaku adalah jika $P_{value} > 0.05$ maka H_0 diterima dan jika $P_{value} < 0.05$ maka H_0 ditolak. Adapun hasil rekapitulasi dari uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji hipotesis.

T	df	Sig. (2 Tailed)
3.31	58	0.023

Berdasarkan Tabel 4 maka hasil analisis data menggunakan uji *t independent sample test* diperoleh nilai nilai *sig. (2 Tailed)* yaitu 0.023. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *sig. (2 Tailed)* < taraf kepercayaan 5% maka H_0 ditolak, artinya hasil belajar mahasiswa yang diajarkan dengan menggunakan SPSS lebih baik dari pada yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Dari hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan SPSS. Hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan SPSS lebih baik dari pada hasil belajar menggunakan

pembelajaran konvensional. Hal ini dikarenakan pada pembelajaran dengan menggunakan SPSS terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga terampil dalam menyelesaikan masalah, terampil dalam membaca hasil dari pengolahan SPSS dan dapat meningkatkan hasil belajar. Akibatnya, bukan hanya untuk meningkatkan hasil belajar tetapi juga dapat menambah wawasan dan semakin mahir dalam memanfaatkan SPSS. Temuan ini senada dengan beberapa penelitian lain tentang penggunaan SPSS (Trimurtini, Wahyuningsih, Nugraheni, & Susilaningsih, 2016); (Nurizzati (2016); (Riyanto & Nugrahanti (2018); Ramadhani dan Sribina 2019). Namun, bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sofia & Ervan 2016).

Implikasi teoritis dari penelitian ini yaitu SPSS dapat meningkatkan hasil belajar baik dari ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Penggunaan SPSS dalam mata kuliah statistik memberikan pengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajarannya dilakukan dengan mengkombinasikan teknik hitung manual dengan SPSS. Adapun implikasi terapannya adalah tindakan proses pembelajaran yang dilakukan pendidik dan peserta didik dapat memberikan gambaran mengenai kemandirian dan hasil belajar dapat ditingkatkan. Penerapan SPSS dalam belajar statistik dapat menjadikan peserta didik termotivasi dan senang untuk belajar statistik. Meningkatnya kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan statistik maka akan berdampak pada meningkatnya hasil belajarnya. Dengan adanya SPSS diharapkan mahasiswa mampu termotivasi untuk terus mempelajari statistik lebih mendalam lagi serta dapat

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2609>

memberikan manfaat kepada teman-teman sehingga mampu tumbuh dan berkembang menjadi pribadi yang kritis, kreatif, mandiri serta mampu beradaptasi dengan perkembangan revolusi industri 4.0.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa PGSD yang diajarkan dengan menggunakan SPSS dan pembelajaran konvensional pada materi statistika deskriptif di Universitas Almuslim. Hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan SPSS lebih baik dari pada hasil belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Adapun saran dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan alternatif proses pembelajaran mata kuliah statistika menggunakan aplikasi SPSS atau aplikasi lainnya dengan mengkombinasikan dengan teknik hitung manual. Selanjutnya, untuk penelitian lebih lanjut penggunaan SPSS atau aplikasi lainnya yang berhubungan dengan statistik bagi mahasiswa FKIP Universitas Almuslim perlu dikenalkan lebih luas, tidak hanya untuk proses pembelajaran saja, tetapi juga dapat dimanfaatkan dalam pengolahan data saat akan skripsi dan dalam penelitian mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Fatyana & Jasmaniah. (2019). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat dengan Menggunakan Teori Bruner di Kelas V SD Negeri 4 Bireuen. *Jurnal Pendidikan Almuslim* 7(1), 22-31.

- Jayadi, A., & Anwar, Z. (2017). Pemanfaatan Aplikasi SPSS untuk Meningkatkan Keterampilan Mahasiswa Mengolah Data Statistika. *Jurnal Visionary*, 4(2), 111-113.
- Nurizzati, Y. (2016). Efektifitas Pembelajaran Statistik Dasar dengan Metode Praktikum berbasis Pendidikan Karakter Islam di Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Sosial IAIN Syekh Nurjati Cirebon. *Jurnal Holistik*, 1(1), 36-48.
- Nurhayati. (2018). Pengaruh Teknik Pembelajaran Buzz(Buzz Group) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Statistika di kelas XI SMA Negeri 3 Bireuen. *LENTERA: Jurnal Ilmiah Sains, Teknologi, Ekonomi, Sosial, dan budaya*, 2(1), 12-15.
- Nurhayati. (2019). Pengaruh Strategi Pembelajaran *Plantet Questions* Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Trigonometri di Kelas X SMAN 1 Bireuen. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, 7(1), 45-49.
- Ramadhani, R., & Sribina, N. (2019). Pemanfaatan Media Pembelajaran SPSS untuk Meningkatkan kemampuan Statistik Siswa SMK. *Jurnal Solma*, 8(1), 159-170.
- Riyanto, S., & Nugrahanti, F. (2018). Pengembangan Pembelajaran Statistika Berbasis Praktikum Aplikasi Software SPSS dengan Bantuan Multimedia untuk mempermudah Pemahaman Mahasiswa Terhadap Ilmu Statistika. *DoubleClick: Jurnal of Computer and Information Technology*, 1(2), 62-67.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2609>

- Setyanto, A. E. (2013). Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 3(1), 37-48.
- Siagian, M., D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 2(1), 58-67.
- Sofia, N. A., & Ervan, J. W. (2016). Persepsi Mahasiswa tentang Mata kuliah Statistik serta Pengaruhnya terhadap Prestasi Belajar Statistik Mahasiswa IKIP PGRI Madiun. *Jurnal LPPM*, 4(1), 46-49.
- Trimurtini, Wahyuningsih, Nugraheni, N., & Susilaningsih, S. (2016). Penerapan Metode *Mind Mapping* Berbantuan SPSS pada Mata Kuliah Statistika Pendidikan. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 2(4), 205-214.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MENGGUNAKAN MODEL *GENERATIVE LEARNING* DAN *CONNECTING, ORGANIZING, REFLECTING, EXTENDING (CORE)*

Agustiani Putri¹, Dadan Sumardani², Wardani Rahayu³, Mimi Nur Hajizah⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

E-mail: agustianiputri15@gmail.com¹⁾
dansu.sumardani@gmail.com²⁾
wardani.rahayu@unj.ac.id³⁾
mimi.nurhajizah@gmail.com⁴⁾

Received 15 January 2020; Received in revised form 25 March 2020; Accepted 29 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar menggunakan model *generative learning* dan *connecting, organizing, reflecting, extending (CORE)*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen semu yang dilakukan pada kelas XI SMA Negeri 12 Jakarta. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa diukur dengan tes yang dibuat sesuai indikator keterampilan berpikir kritis matematis pada materi integral sebanyak 5 soal yang telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Kedua kelas eksperimen yang dipilih berasal dari populasi yang berdistribusi normal, memiliki varians homogen dan mempunyai kesamaan rata-rata. Berdasarkan hasil penelitian, kelas eksperimen I dengan model *generative learning* dan kelas eksperimen II dengan model CORE berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh $t_{hitung} = 2,554$ dan $t_{tabel} = 1,667$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar dengan model *generative learning* lebih tinggi daripada model CORE.

Kata kunci: CORE; *generative learning*; kemampuan berpikir kritis matematis.

Abstract

The objective of this study was to compare in mathematical critical thinking skills of students who learn to use the *generative learning* and CORE models. The research method applied is a quasi-experimental method carried out in class XI SMAN 12 Jakarta. The sampling technique in this study adopted *purposive sampling*. Students' mathematical critical thinking skills were measured by tests made according to indicators of mathematical critical thinking skills of the integral material as many as 5 questions that have been tested through validity and reliability. The two experimental classes selected came from populations that were normally distributed, had homogeneous variances and had similarities on average. Based on the results of the study, the experimental class I (*generative learning* model) and experimental class II (CORE model) were normally distributed and had the same variance. Hypothesis testing is done by using t-test statistics with a significance level $\alpha = 0.05$. Based on the results of calculations, obtained $t_{count} = 2.554$ dan $t_{table} = 1.667$ therefore $t_{count} > t_{table}$, then H_0 is rejected. Therefore, it can be concluded that the mathematical critical thinking skill of students taught with the *generative learning* model is higher than the students taught using the CORE model.

Keywords: CORE; critical thinking skill; *generative learning*.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang wajib dikuasai pada jenjang pendidikan dasar hingga sampai menengah. Tujuan adanya pembelajaran matematika yaitu mempersiapkan siswa agar mampu menghadapi problematika kehidupan secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien, efektif (Suhartini & Martyanti, 2017). Matematika tidak hanya membentuk berdaya nalar tinggi, namun juga dapat membangun sikap kritis siswa (Daniel, 2017).

Kompetensi yang dicapai dalam pembelajaran abad 21 antara lain adalah kemampuan untuk berpikir kritis, logis, kreatif, kolaborasi, komunikasi, mampu menguasai teknologi informasi dan juga komunikasi (Muhali, 2019). Salah satu tujuan pembelajaran matematika yang harus ditingkatkan adalah kemampuan berpikir kritis agar dapat menganalisis masalah dengan baik, berpikir secara sistematis, dan mampu menyampaikan pendapat dan pengambilan keputusan yang tepat (Nugroho, 2017).

Di sekolah menengah atas, siswa diharapkan dapat mencapai kompetensi lulusan matematika yaitu berpikir kritis (Permendiknas, 2006). Hal ini kembali diungkapkan dalam kurikulum tahun 2013 bahwa mengolah dan menyajikan yang abstrak ke dalam ranah konkret terkait dengan yang dipelajarinya harus melibatkan kemampuan berpikir kritis, sehingga siswa mampu menyelesaikan masalah (Permendikbud, 2016)

Kemampuan berpikir kritis perlu ditingkatkan dalam proses pembelajaran guna memahami suatu permasalahan. Salah satu caranya yaitu menggunakan model pembelajaran yang tepat. Beberapa penelitian menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis rendah dapat ditingkatkan pembelajaran yang menggunakan model *generative learning* (Rabani, 2014). Hal ini

disebabkan siswa dapat dilibatkan dalam menganalisis, mengevaluasi ide-ide, dan mengungkapkan alasan dengan cara menghubungkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dan yang sedang dipelajarinya.

Kemampuan berpikir kritis siswa juga dapat ditingkatkan melalui model *Connecting, Organizing, Reflecting, and Extending* atau CORE (Asma, 2018). Hal ini terjadi disebabkan siswa dapat terlibat secara aktif pada proses berpikir kritis dengan membangun pengetahuan yang baru dari pengetahuan sebelumnya dan menemukan solusi melalui *sharing* ide dengan teman, mempelajari ide-ide yang berbeda, serta mengevaluasi hasil pemikiran.

Perbandingan kedua model *generative learning* dan CORE untuk kemampuan berpikir kritis siswa belum ada pada penelitian sebelumnya, hanya ada penelitian yang menerapkan *generative learning* dan CORE untuk kemampuan pemecahan masalah. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah yang belajar menggunakan model *generative learning* lebih tinggi daripada dengan model CORE (Chistella & Soekamto, 2017)

Pada kenyataannya, melatih kemampuan berpikir kritis siswa belum sepenuhnya diterapkan pada proses pembelajaran. Sekolah justru hanya mendorong siswa untuk memberi jawaban tunggal secara imitatif daripada meminta untuk memunculkan ide baru atau mengevaluasi informasi yang ada (Suwanjal, 2016). Guru lebih meminta siswa hanya membaca, mendefinisikan, mendeskripsi, dan menyatakan daripada menganalisis, dan menarik kesimpulan, menghubungkan, mengevaluasi ide-ide, mengkritik (Salsabila, Rahayu, Kharis, & Putri, 2019).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa SMA terhadap matematika terlihat pada UNBK 2019 yang memuat soal berpikir tingkat tinggi (Akhyar, 2019) Pada tingkat nasional, persentase daya serap tertinggi siswa SMA pada materi aljabar sebesar 45,50%, dan persentase daya serap terendah materi kalkulus sebesar 34,59%. Pada tingkat Provinsi Jakarta, persentase daya serap tertinggi siswa SMA pada materi aljabar sebesar 60,31% terdapat di Kota Jakarta Pusat, sedangkan daya serap terendah pada materi kalkulus sebesar 44,80% di Kota Jakarta Timur (Tyas & Manurung, 2018). Hal tersebut dapat diindikasikan bahwa siswa di Indonesia masih lemah berpikir kritis khususnya siswa SMA di daerah Jakarta Timur.

Salah satu SMA yang terletak di Jakarta Timur adalah SMAN 12 Jakarta. Kemampuan berpikir kritis matematis di SMA Negeri 12 Jakarta masih tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan dari nilai siswa dari soal berpikir kritis matematis pada materi integral. Persentase semua indikator pada materi integral tidak mencapai 50%. Persentase dari rata-rata total pada materi integral di SMAN 12 Jakarta sebesar 30% lebih rendah jika dibandingkan rata-rata dari daya serap seluruh siswa SMA di Jakarta Timur sebesar 44,80%.

Berdasarkan hasil observasi dari proses pembelajaran di kelas XI SMAN 12 Jakarta, terdapat faktor yang dapat menyebabkan berpikir kritis matematis siswa rendah. Salah satunya adalah guru yang jarang memberikan stimulus siswa di awal pelajaran. Guru lebih dominan memberikan rumus. Pembelajaran tidak melibatkan siswa untuk berdiskusi dan guru hanya menjelaskan materi di papan tulis, serta meminta siswa untuk menyelesaikan soal di dalam buku yang tersedia. Hal ini menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa tidak

dapat berkembang, sehingga dibutuhkan model pembelajaran yang tepat.

Oleh karena itu, solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu menerapkan proses pembelajaran menggunakan model yang tepat. Sehingga, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa menggunakan model *generative learning* dan CORE pada materi kalkulus di kelas XI SMAN 12 Jakarta.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah kuantitatif yang di dalamnya terdapat analisis dan penarikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian data. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu, karena penelitian ini tidak memungkinkan untuk mengontrol sepenuhnya terhadap variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi dalam pelaksanaan eksperimen. Desain penelitian disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	Tes
E_1	XE_1	Y
E_2	XE_2	Y
E_3	XE_3	Y

Keterangan:

E_1 = Kelas eksperimen I

E_2 = Kelas eksperimen II

E_3 = Kelas kontrol

XE_1 = Perlakuan kelas eksperimen I

XE_2 = Perlakuan kelas eksperimen II

XE_3 = Konvensional

Y = Rata-rata tes akhir

Penelitian ini dilakukan pada siswa di SMAN 12 Jakarta kelas XI semester genap. Waktu penelitian dari 9 April - 13 Mei 2019. Jadwal penelitian

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

dilaksanakan setiap hari Selasa, Rabu, dan Kamis di SMA Negeri 12 Jakarta.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri 12 Jakarta yang terdaftar pada semester genap 2018/2019. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Kelas XI MIPA 1 adalah kelas eksperimen I menggunakan model *generative learning* berjumlah 36 orang dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen II yang diterapkan model CORE berjumlah 36 orang. kelas XI MIPA 3 sebagai kelas control.

Pengamatan penelitian ini berlangsung 8 pertemuan. 7 pertemuan untuk menerapkan model pembelajaran di kelas eksperimen dan 1 pertemuan (2 jam pelajaran) untuk tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa di kedua kelas setelah diterapkan model *generative learning* dan CORE.

Kemampuan dalam berpikir kritis matematis siswa dapat diukur melalui instrumen tes berupa 5 soal berbentuk uraian pada materi integral yang sudah disesuaikan dengan indikator berpikir kritis. *Post-test* ini diberikan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diberikan perlakuan. Sebelum instrumen digunakan, dilakukan uji validitas oleh ahli dan juga empiris, serta diujicobakan pada kelas yang bukan eksperimen.

Selanjutnya, untuk mengetahui keadaan awal kelas sebelum dijadikan sampel dilakukan uji prasyarat analisis pada ketiga kelas tersebut, yaitu uji normalitas, uji homogenitas serta uji kesamaan rata-rata menggunakan data hasil ulangan tengah semester.

Data yang diperoleh penelitian ini merupakan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari hasil skor tes pada dua kelas eksperimen. Tes yang diberikan

pada kedua kelas eksperimen adalah sama. Tes yang digunakan berupa soal uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diberi sebuah perlakuan yaitu penerapan model *generative learning* dan CORE.

Teknik analisis data dilakukan baik sebelum dan setelah perlakuan. Tahap pengujian sebelum perlakuan yaitu uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata. Sedangkan tahapan setelah perlakuan yaitu uji normalitas, homogenitas, dan Anova 1 arah.

Uji normalitas yang digunakan sebelum dan setelah perlakuan adalah uji *Lilliefors* dengan $\alpha = 0,05$. Kriteria yang digunakan dalam uji ini adalah $L_0 > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, berarti sampel yang digunakan pada penelitian ini berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji homogenitas yang dilakukan sebelum perlakuan untuk mengetahui kelas yang berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Sampel pada uji homogenitas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Bartlett* dengan $\alpha = 0,05$. Kriteria dalam pengujian yaitu tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (k - 1)$.

Uji homogenitas yang dilakukan setelah perlakuan adalah menggunakan uji *Fisher* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Data yang digunakan adalah hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pokok bahasan integral. Uji ini tak hanya sebagai uji prasyarat, namun juga sebagai penentu statistik uji-*t* yang digunakan untuk menguji hipotesis.

Pengujian hasil kesamaan rata-rata dilakukan sebelum perlakuan untuk mengetahui kondisi awal rata-rata kelas sebelum perlakuan. Uji kesamaan rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji analisis varians satu arah dengan $\alpha =$

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

0,05. Kriteria dalam pengujian ini yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak yang berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata pada ketiga kelas. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan uji Tukey.

Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis matematis menggunakan model *generative learning* lebih tinggi daripada menggunakan model CORE. Pengujian hipotesis ini menggunakan statistik uji t , dimana $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria pada pengujian yang digunakan yaitu Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diperoleh pada pokok bahasan integral pada kelas eksperimen I dan II di kelas XI SMA Negeri 12 Jakarta yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik deskriptif hasil tes kemampuan berpikir kritis.

Statistik	Kelas I	Kelas II
n	36	36
x_{max}	100	93,33
x_{min}	60	53,33
R	40	40
Mo	80	80
\bar{X}	80,19	73,33
S	11,43	11,27
Q_1	73,33	66,67
Q_2	80	73,33
Q_3	86,67	80

Pada Tabel 2, menunjukkan nilai maksimum dan minimum tes siswa pada kelas eksperimen I lebih tinggi daripada siswa kelas eksperimen II. Nilai modus dan jangkauan pada kelas eksperimen I sama dengan kelas eksperimen II. Selain itu, nilai rata-rata

siswa kelas eksperimen I adalah 80,19. Nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata pada kelas eksperimen II sebesar 73,33.

Pada Tabel 1 juga menunjukkan simpangan baku kelas eksperimen I lebih tinggi daripada kelas eksperimen II. Hal ini berarti kemampuan berpikir kritis matematis dari siswa yang belajar dengan menggunakan model *generative learning* lebih beragam dibandingkan siswa yang belajar menggunakan model CORE.

Uji Normalitas Sebelum Perlakuan

Uji normalitas menggunakan uji *Lilliefors* dengan $\alpha = 0,05$. Data yang digunakan adalah nilai ulangan tengah semester matematika kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, dan XI MIPA 3. Kriteria yang digunakan dalam uji ini adalah $L_0 > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, berarti sampel yang digunakan pada penelitian ini berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Berikut ini yang merupakan hasil pengujian normalitas ketiga kelas sebelum diberi perlakuan dengan menggunakan uji *Lilliefors* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan hasil uji normalitas sebelum perlakuan

Kelas	L_0	L_{tabel}
XI MIPA 1	0,117	0,227
XI MIPA 2	0,109	0,227
XI MIPA 3	0,129	0,227

Berdasarkan Tabel 3, secara keseluruhan dari ketiga kelas tersebut memiliki $L_0 < L_{tabel}$, maka diperoleh sebuah kesimpulan bahwa ketiga kelas berdistribusi normal.

Uji Homogenitas Sebelum Perlakuan

Uji homogenitas yang dilakukan untuk mengetahui kelas berasal dari

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

populasi yang homogen atau tidak. Sampel pada uji homogenitas berasal dari populasi yang telah berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji *Bartlett* dengan $\alpha = 0,05$. Kriteria pada pengujian yaitu tolak H_0 ketika $\chi^2 \geq \chi_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (k - 1)$.

Berdasarkan uji homogenitas, diperoleh $\chi_{hitung}^2 = 0,065$ dan $\chi_{tabel}^2 = 5,992$. Dengan demikian, disimpulkan $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka H_0 diterima atau ketiga kelas tersebut memiliki varians sama atau homogen.

Uji Analisis Kesamaan Rata-rata

Pengujian hasil kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui kondisi awal rata-rata kelas sebelum perlakuan. Uji kesamaan rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji analisis varians satu arah dengan $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan hasil perhitungan anava, diperoleh nilai $F_{hitung} = 3,571$ dan $F_{tabel} = 3,079$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak yang berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata pada ketiga kelas. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan uji Tukey (Tabel 4).

Tabel 4. Perhitungan Uji Lanjutan Tukey

Kelas	Q_{hitung}	Q_{tabel}
1 vs 2	1,806	5,856
1 vs 3	6,389	5,856
2 vs 3	4,583	5,856

Berdasarkan Tabel 4, dapat terlihat bahwa terdapat dua pasang kelas yang tidak memiliki perbedaan rata-rata yaitu kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2, serta kelas XI MIPA 2 dan MIPA 3. Selain itu, terdapat satu pasang kelas yang memiliki perbedaan rata-rata yaitu kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 3.

Uji Normalitas Setelah Perlakuan

Uji normalitas setelah perlakuan menggunakan uji *Lilliefors* dengan taraf signifikannya $\alpha = 0,05$. Data yang digunakan adalah hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa kedua kelas eksperimen pada pokok bahasan integral. Kriteria yang digunakan uji ini adalah $L_0 > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, berarti sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Berikut ini merupakan hasil pengujian normalitas kedua kelas setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan uji *Lilliefors* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan hasil uji normalitas setelah perlakuan.

Kelas	L_0	L_{tabel}
XI MIPA 1	0,118	0,227
XI MIPA 2	0,139	0,227

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 5, diketahui bahwa kedua kelas memiliki perhitungan $L_0 < L_{tabel}$, keputusannya H_0 diterima. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kelas XI MIPA 1 yaitu kelas eksperimen I dan kelas XI MIPA 2 yang merupakan kelas eksperimen II berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji Homogenitas Setelah Perlakuan

Uji homogenitas menggunakan model CORE dengan uji *Fisher* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Data yang digunakan adalah hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pokok bahasan integral. Uji ini tidak hanya sebagai uji prasyarat, namun juga digunakan sebagai penentu statistik uji-*t* mana yang akan digunakan.

Berdasarkan dari hasil pengujian homogenitas diperoleh yaitu $0.510 \leq 1.040 \leq 1.961$, maka H_0 diterima. Oleh

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

karena itu, disimpulkan bahwa data dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa di kelas eksperimen I dan juga kelas eksperimen II memiliki varians yang sama. Selanjutnya untuk menguji hipotesis menggunakan uji- t .

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar menggunakan model *generative learning* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan menggunakan model CORE. Pengujian hipotesis ini dilakukan menggunakan statistik uji- t dimana $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil nilai yang diperoleh $t_{hitung} = 2,554$ dan $t_{tabel} = 1,667$. Hal ini menyatakan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, artinya H_0 ditolak.

Model yang lebih unggul secara keseluruhan adalah *generative learning*. Hal ini karena konsep baru diberikan ke siswa setelah siswa membuat hipotesis masalahnya. Pada model ini, terdapat penguatan konsep dari guru setelah siswa memaparkan hasil diskusi. Hal ini membuat siswa termotivasi membangun kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih optimal.

Model CORE memiliki dampak yang lebih rendah karena konsep baru diberikan sebelum siswa menghadapi dan membuat hipotesis masalah terlebih dahulu. Selain itu, guru tidak memberi penguatan pada akhir pelajaran setelah pembahasan, sehingga siswa kehilangan antusiasnya dalam diskusi kelompok.

Pembelajaran model *generative learning* di kelas diawali dengan siswa mengeksplor konsep baru menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari secara berkelompok. Siswa juga dituntut untuk mengemukakan gagasan dan beberapa pertanyaan untuk menggali informasi yang dikembangkan menjadi hipotesis.

Kegiatan menghubungkan konsep atau prinsip yang lama dengan yang baru ini dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis.

Setelah itu, siswa juga diarahkan fokus terhadap masalah yang disajikan dan memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah dan mengaitkan konsep yang telah diperoleh. Siswa juga dituntut memilih data yang relevan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi baru. Siswa juga memeriksa kebenaran informasi yang telah diperoleh agar sesuai dengan hasil perhitungan. Pada tahap ini, siswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Selanjutnya, guru juga meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas. Guru hanya mengawasi kondisi agar tidak keluar dari pembahasan materi. Setelah itu, guru memberikan penguatan dengan memeriksa konsep baru yang ditemukan oleh siswanya. Pada tahap ini, siswa menguji keabsahan konsep untuk diaplikasikan. Kegiatan ini dapat berupa menghubungkan, menganalisis, mengevaluasi. Dengan demikian, pada tahap ini kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat meningkat.

Situasi ini berbeda dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran CORE. Tahapan pembelajaran model CORE diawali dengan menghubungkan konsep yang lama dengan konsep yang baru. Guru menjelaskan konsep yang akan dipelajari, sehingga siswa mampu memahami konsep yang baru sebelum berdiskusi membahas LKPD.

Selanjutnya, siswa mengerjakan LKPD tersebut secara berkelompok yang telah ditentukan kelompoknya. Siswa harus mengidentifikasi informasi yang relevan dan tidak relevan untuk menyelesaikan masalah. Kegiatan ini juga meningkatkan kemampuan berpikir

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

kritis siswa. Kemudian guru meminta salah satu kelompok presentasi hasil diskusinya di depan kelas. Siswa memeriksa pengetahuan dan kebenaran justifikasi. Siswa dapat melihat kembali kesimpulan dengan mempertimbangkan argumentasi dari hasil diskusi kelompok lainnya, serta memperbaiki kesalahan yang mungkin terjadi. Kemudian, siswa menyelesaikan masalah yang kompleks, berkaitan dengan berbagai topik.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, model *generative learning* lebih unggul dalam proses dan tahap pembelajarannya dibandingkan dengan model CORE. Selain itu, dari hasil uji statistik juga menunjukkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar dengan model *generative learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan menggunakan model CORE.

Model *generative learning* memberikan konsep baru pada siswa setelah siswa membuat hipotesis masalahnya. Selain itu, model ini terdapat penguatan konsep. Hal ini yang membuat siswa dapat termotivasi untuk membangun kemampuan berpikir kritis. Sedangkan, pada model CORE memiliki dampak yang lebih rendah karena konsep baru diberikan sebelum siswa menghadapi dan juga membuat hipotesis masalah. Hal ini menyebabkan siswa dapat kehilangan antusiasme dalam diskusi kelompok.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa model *generative learning* memberikan proses yang sangat aktif bagi siswa sehingga menciptakan berpikir kritis sendiri dengan menghubungkan konsep yang telah mereka miliki (Simanjuntak & Suharyati, 2018) Sedangkan menurut Calfee, model pembelajaran CORE menuntut siswa untuk belajar aktif dan

mendorong siswa untuk dapat berpikir kritis bersama siswa lainnya dengan menemukan kekeliruan dan membentuk menjadi pengetahuan yang baru (Asma, Siregar, & Hakim, 2018).

Penelitian lain yang mendukung penelitian ini juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis dengan menggunakan model *generative learning* meningkat (Rabani, 2014). Hal ini disebabkan siswa dapat dilibatkan dalam menganalisis, mengevaluasi ide-ide, dan mengungkapkan alasan. Selain itu, model CORE dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan aktif membangun pengetahuan yang baru dari pengetahuan sebelumnya melalui *sharing* ide dengan teman, mempelajari ide yang berbeda, serta mengevaluasi hasil pemikiran (Putri & Arifin, 2017).

Perbandingan kedua model dapat sejalan dengan penelitian sebelumnya, menyatakan model *generative learning* lebih baik dampaknya pada kemampuan pemecahan masalah dari model CORE (Chistella & Soekamto, 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang belajar menggunakan model *generative learning* dan CORE materi integral kelas XI di SMA Negeri 12 Jakarta. Kemampuan berpikir kritis matematis yang menggunakan model *generative learning* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan model CORE.

Berkeaan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran untuk penelitian berikutnya adalah menggunakan model *generative learning* dan model CORE pada tingkat kelas dan pokok bahasan berbeda. Selain itu, dalam pelaksanaannya hendak memperhatikan setiap tahapan kedua model tersebut.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyar, M. K. (2019). Analisis HOTS pada Soal UNBK Terhadap Hasil UN Matematika SMA di Indonesia. *Jurnal Faktor M*, 1(2), 143–159.
- Asma, N. (2018). Pengaruh Model CORE terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa SMA Negeri di Jakarta Timur. *JJPM*, 11(1), 187–196.
- Asma, N., Siregar, R., & Hakim, L. E. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran CORE Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa SMA Negeri di Jakarta Timur. *JJPM*, 11(1), 187–196.
- Chistella, C., & Soekanto, H. (2017). A Comparison between Generative Learning Model and CORE Learning Model: The Influence on Learners' Higher Order Thinking Skill. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 07(02), 48–52.
- Daniel, F. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Implementasi Project Based Learning (PJBL) Berpendekatan Saintifik. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 7.
- Muhali. (2019). Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3(2), 25–50.
- Nugroho, P. B. (2017). Scaffolding Meningkatkan Berpikir Kritis Pembelajaran Matematika. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 2(1), 15–21.
- Permendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta.
- Permendiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 23 Tahun 2006 tentang Tujuan Pendidikan*. Jakarta
- Putri, M. D., & Arifin, R. R. M. (2017). Pengaruh Penerapan Model CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Antologi UPI*, 5(1), 111–123.
- Rabani. (2014). Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP yang Diajar dengan Model Pembelajaran Generatif dan Pembelajaran Langsung. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(3), 77–88.
- Salsabila, E., Rahayu, W., Kharis, S. A., & Putri, A. (2019). Analysis of Mathematical Literacy on Students' Metacognition in Conic Section Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417(1), 1–8.
- Simanjuntak, P., & Suharyati. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Gamaedu*, 3(4), 52–61.
- Suhartini, S., & Martyanti, A. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Geometri Berbasis Etnomatematika. *Jurnal Gantang*, 2(2), 105–111.
- Suwanjal, A. (2016). Pengaruh Penerapan Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Aksioma*, 5(1), 61–67.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2617>

Tyas, D. K. F. N., & Manurung, M. M. H. (2018). Penguasaan Materi Matematika SMU Mahasiswa Semester 1 Program Studi Pendidikan Matematika. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 4(1), 105–109.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2632>

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS MATERI EKSPONEN DAN LOGARITMA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR DAN PERBEDAAN GENDER

Dian Purwaningsih¹⁾, Anwar Ardani²⁾

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas Peradaban, Brebes, Indonesia

E-mail: dedepurwa24@gmail.com¹⁾
anwarardani3@gmail.com²⁾

Received 18 January 2020; Received in revised form 02 February 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis materi eksponen dan logaritma siswa kelas X ditinjau dari gaya belajar dan perbedaan gender. Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Al Huda Bumiayu Tahun 2019/2020. Subyek penelitian ini adalah Siswa Kelas X TKJ 2 SMK AL Huda Bumiayu. Instrument pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, angket, wawancara dan tes. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah diperoleh VP tidak dapat melaksanakan rencana dan tidak dapat memeriksa kembali proses dan hasil. Sedangkan VL tidak dapat memahami masalah dan merencanakan penyelesaian, serta tidak dapat memeriksa kembali proses dan hasil, namun VP mempunyai ciri-ciri rapi dan teratur dibandingkan dengan VL. AP dan AL tidak dapat melaksanakan rencana dengan baik, keduanya mempunyai ciri-ciri merasa kesulitan untuk menulis tetapi hebat dalam bercerita. KP dan KL tidak dapat memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana dengan baik dan tidak dapat memeriksa kembali proses dan hasil, keduanya mempunyai ciri-ciri tidak mudah mengingat dan berbicara dengan perlahan. Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu bahwa setiap siswa dapat menyelesaikan permasalahan pada suatu persoalan matematika dengan kemampuan yang dimilikinya, dikarenakan siswa tersebut memiliki karakteristik gaya belajar yang berbeda-beda.

Kata kunci: Eksponen; gaya belajar; gender; logaritma; pemecahan masalah matematis.

Abstract

This study aims to describe the mathematical problem solving ability of exponents and logarithms of class X students in terms of learning styles and gender differences. This type of research used in this research is qualitative research. This research was conducted at Al Huda Bumiayu Vocational School in 2019/2020. The subjects of this study were Class X TKJ 2 Students of SMK AL Huda Bumiayu. Data collection instruments used were observation, questionnaire, interview and test. The results of the problem-solving ability test were obtained by VP unable to carry out the plan and unable to re-examine the process and results. While VL cannot understand problems and plan solutions, and cannot re-examine processes and results, VP has neat and orderly characteristics compared to VL. AP and AL cannot carry out the plan properly, both have the characteristics of having difficulty writing but are great at storytelling. KP and KL cannot understand the problem, plan the solution, carry out the plan properly and cannot re-examine the process and the results, both of which have characteristics that are not easy to remember and speak slowly. The conclusion in this study is that each student can solve problems on a mathematical problem with the ability he has, because these students have different learning style characteristics.

Keywords: Exponents; learning style; gender; logarithms; mathematical problem solving.

PENDAHULUAN

Aktivitas dalam pembelajaran matematika di sekolah salah satunya melalui pemecahan masalah. Menurut

Fadillah (2009) bahwa pemecahan masalah matematis adalah suatu aktivitas kognitif yang kompleks, sebagai proses untuk mengatasi suatu

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2632>

masalah yang ditemui dan untuk menyelesaikannya diperlukan sejumlah strategi. Pemecahan masalah bertujuan untuk melihat pemahaman siswa terhadap suatu materi. Selaras dengan yang diungkapkan Nur & Palobo (2018) bahwa pemecahan masalah merupakan sarana siswa memahami, merencanakan, memecahkan dan meninjau kembali solusi yang diperolehnya melalui strategi yang bersifat non rutin.

Pemecahan masalah membutuhkan sebuah proses dalam menyelesaikannya. Menurut Nur & Palobo (2018) menyatakan bahwa proses pemecahan masalah merupakan proses kompleks yang memerlukan pikiran secara fleksibel dan dinamis. Sedangkan menurut Utami & Wutsqa (2017) berpendapat bahwa kemampuan pemecahan masalah erat kaitannya dengan keyakinan siswa dalam menyelesaikan soal, karena keyakinan yang dimiliki siswa dalam pemecahan masalah akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Berdasarkan hal tersebut, maka pemecahan masalah sangat penting dalam pembelajaran. Salah satu faktor yang mempengaruhi perbedaan kemampuan pemecahan masalah adalah gaya belajar. .

Menurut Bire, Geradus, & Bire (2014) berpendapat bahwa cara seseorang menyerap informasi, mengolahnya, dan memanifestasikan dalam wujud nyata perilaku hidupnya disebut dengan gaya/tipe belajar. Gaya belajar yang tepat memberikan peran bagi siswa dalam memperoleh informasi yang diterima. Gaya belajar setiap siswa berbeda-beda, apalagi siswa yang terdiri dari bermacam-macam karakteristik serta gender, maka dari itu guru harus dapat mengetahui gaya belajar siswa agar siswa dapat optimal dalam memahami dan

menyerap informasi yang diterimanya. Menurut Nugraha & Pujiastuti (2019) menyatakan bahwa perbedaan jenis kelamin siswa (gender) dapat mengakibatkan perbedaan psikologi belajar siswa. Perbedaan gender bukan hanya berakibat pada kemampuan dalam matematika tetapi memperoleh pengetahuan matematika itu sendiri (Aliyah, Yuhana, & Santosa, 2019).

Penelitian yang sudah dilakukan oleh Akhyar & Rokmah (2018) menghasilkan bahwa terdapat pengaruh aktivitas belajar siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sedangkan yang dilakukan Riastini & Mustika (2017) bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model Polya dan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran tidak menggunakan model Polya. Begitupula Zahriah, Hasan, & Jalil (2016) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan signifikan kemampuan analisis dan hasil belajar siswa yang belajar dengan penerapan pemecahan masalah model Polya. Soenarjadi (2014) menghasilkan bahwa profil pemecahan masalah geometri antara subjek visual laki-laki dan subjek visual perempuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Subjek auditory laki-laki lebih unggul dalam melakukan visual spasial dan subyek auditoy perempuan lebih teliti, lebih cermat dan lebih seksama. Subjek kinestetik laki-laki dan subjek kinestetik perempuan menunjukkan perbedaan yaitu subjek kinestetik laki-laki lebih unggul dalam melakukan visual spasial dan subjek kinestetik perempuan lebih teliti, lebih cermat dan lebih seksama. Adapula penelitian Umrana, Cahyono, & Sudia

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2632>

(2019) bahwa kemampuan pemecahan masalah baik subyek visual, subyek auditorial, dan subyek kinestetik memiliki kemampuan yang berbeda-beda.

Beberapa penelitian diatas, belum terdapat penelitian tentang kemampuan pemecahan masalah dinjau dari gaya belajar dan perbedaan gender dengan materi eksponen dan logaritma, sehingga hal ini memotivasi peneliti untuk melakukan penelitian yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Kebaruan penelitian ini yaitu pada materi eksponen dan logaritma.

Hasil observasi dan wawancara di kelas X TKJ 2 SMK Al Huda, siswa mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang rendah karena siswa kurang siap dalam menghadapi persoalan-persoalan matematika disebabkan kurangnya kemauan siswa dalam belajar. Siswa yang mempunyai kemauan atau minat belajar tinggi, biasanya dapat menyelesaikan persoalan matematika dengan baik. Seperti yang diungkapkan Iriani & Leni (2013) bahwa prestasi belajar yang baik dapat mencerminkan gaya belajar yang baik karena dengan mengetahui dan memahami gaya belajar yang terbaik bagi dirinya akan membantu siswa dalam belajar sehingga prestasi yang dihasilkan akan maksimal. Salah satu karakteristik siswa yang berpengaruh terhadap hasil belajar adalah gaya belajar (Chania, Haviz, & Sasmita, 2016). Menurut DePorter & Hernacki (2012) mengungkapkan gaya belajar seseorang adalah kombinasi dari bagaimana ia menyerap, dan kemudian mengatur serta mengolah informasi. Siswa dapat mengenali gaya belajarnya agar dapat belajar dengan tepat dan

cepat, sehingga memperoleh hasil belajar yang baik.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis materi eksponen dan logaritma siswa kelas X ditinjau dari gaya belajar dan perbedaan gender.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Al Huda Bumiayu 2019/2020. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas X TKJ 2 SMK AL Huda Bumiayu dengan jumlah 39 siswa. Metode pengumpulan data penelitian yaitu a) metode observasi, yaitu mengumpulkan data dengan pengamatan langsung kepada subyek penelitian; b) metode angket, dilakukan untuk mengetahui gaya belajar siswa dan gender sesuai dengan gaya belajar; c) metode wawancara, digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematika; d) metode tes, dilakukan secara tertulis kepada subyek penelitian sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika menurut Polya (Purwaningsih & Ardani, 2019). Instrument pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, angket, wawancara dan tes. Keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi.

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian yaitu analisis data yang melalui proses data *reduction* (reduksi data), data *display* (penyajian data), dan *Conclusions drawing/verification* (penarikan kesimpulan). Angket yang digunakan dirancang dengan menggunakan skala

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2632>

Likert untuk mengumpulkan data tentang gaya belajar dan gender dari masing-masing gaya belajar. Tes kemampuan pemecahan masalah dianalisis untuk menentukan nilai dan kategori kemampuan pemecahan masalah. Kategori kemampuan pemecahan masalah berdasarkan modifikasi Ariani, Hartono, & Hiltrimartin (2017) pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori kemampuan pemecahan masalah.

Nilai	Kategori
$81 \leq x < 100$	Sangat baik
$61 \leq x < 80$	Baik
$41 \leq x < 60$	Cukup
$21 \leq x < 40$	Kurang
$0 \leq x < 20$	Sangat Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan sebanyak tiga tahap dalam pengambilan data. Tahap yang pertama berupa angket gaya belajar, tahap kedua berupa tes kemampuan pemecahan masalah, tahap ketiga berupa wawancara. Angket gaya

belajar digunakan untuk membagi gaya belajar menjadi tiga, yaitu gaya belajar visual, auditorial, kinestetik. Hal ini digunakan untuk mengumpulkan data dan pemilihan subyek. Hasil angket gaya belajar ada pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil gaya belajar.

Gaya Belajar	Jumlah siswa
Visual	16
Auditorial	13
Kinestetik	10
Total	39

Berdasarkan hasil angket gaya belajar siswa yang terdiri dari 39 siswa, yaitu gaya belajar visual ada 16 siswa, gaya belajar auditorial ada 13 siswa, dan gaya belajar kinestetik ada 10 siswa. Siswa yang dibagi menjadi tiga klasifikasi gaya belajar, kemudian dilanjutkan pada tahapan kedua yaitu tahap tes kemampuan pemecahan masalah. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah.

Kategori	Gaya Belajar					
	Visual		Auditorial		Kinestetik	
	P	L	P	L	P	L
Sangat Baik	-	-	-	-	-	-
Baik	2	1	-	-	-	-
Cukup	-	-	1	1	-	1
Kurang	2	4	1	1	1	1
Sangat kurang	5	2	7	2	6	1

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil tes yang dilakukan sesuai tahapan Polya yang terdiri dari 4 langkah yaitu memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, melaksanakan pemecahan masalah, dan memeriksa kembali hasil. Tes ini bertujuan untuk memperoleh kemampuan pemecahan

masalah baik laki-laki maupun perempuan yang sesuai dengan masing-masing gaya belajar.

Hasil tes kemampuan pemecahan masalah, dimana pemilihan subyek dilakukan secara acak dari tiga klasifikasi gaya belajar diperoleh hasil pada Gambar 1-6.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2632>

Diket: ${}^2\log 3 = a$
 ${}^3\log 7 = b$

Ditanya: ${}^{21}\log 48 \dots ?$

Jawab:

$${}^2\log 3 \cdot {}^3\log 7 = a \cdot b \quad (\text{sifat } {}^a\log b \cdot {}^b\log c = {}^a\log c)$$

$${}^{21}\log 48 = \frac{\log 48}{\log 21} \quad (\text{sifat } {}^a\log b = \frac{x \log b}{x \log a})$$

$$= \frac{{}^2\log 48}{{}^2\log 21}$$

$$= \frac{{}^2\log 3 \cdot 16}{{}^2\log 7 \cdot 3} \quad (\text{sifat } {}^a\log b \cdot c = {}^a\log b + {}^a\log c)$$

$$= \frac{{}^2\log 3 + {}^2\log 16}{{}^2\log 7 + {}^2\log 3}$$

$$= \frac{a + 4 \cdot {}^2\log 2}{ab + a}$$

$$= \frac{a + 4 \cdot 1}{ab + a}$$

$${}^{21}\log 48 = \frac{a + 4}{a(b+1)}$$

Gambar 1. Jawaban visual perempuan (VP).

$${}^3\log 7 = b \Rightarrow {}^3\log 7 = \frac{\log 7}{\log 3}$$

$$b = \frac{\log 7}{\log 3}$$

$$\log 7 = b \cdot \log 3$$

$${}^2\log 3 = a \Rightarrow {}^2\log 3 = \frac{\log 3}{\log 2}$$

$$a = \frac{\log 3}{\log 2}$$

$$\log 2 = \frac{\log 3}{a}$$

$${}^{21}\log 48 = \frac{\log 48}{\log 21}$$

$$= \frac{\log (3 \cdot 2^4)}{\log (3 \cdot 7)}$$

$$= \frac{\log 3 + \log 2^4}{\log 3 + \log 7}$$

$$= \frac{\log 3 + 4 \log 2}{\log 3 + \log 7}$$

$$= \frac{\log 3 + 4 \frac{\log 3}{a}}{\log 3 + b \cdot \log 3} \times \frac{a}{a}$$

$$= \frac{a \cdot \log 3 + 4 \log 3}{a \log 3 + ab \log 3}$$

$$= \frac{a + 4}{a + ab}$$

Gambar 2. Jawaban visual laki-laki (VL).

Berdasarkan Gambar 1 dan 2 terlihat VP dapat menyelesaikan dengan sistematis yaitu pada bagian diketahui, ditanyakan, menguraikan jawaban dengan lengkap menurut sifat-sifat logaritma, namun tidak dapat memberikan kesimpulan. Sedangkan

VL dapat menyelesaikan jawaban dengan baik, namun VL tidak menyelesaikan secara sistematis.

Diket: ${}^2\log 3 = a$
 ${}^3\log 7 = b$

Dit: ${}^{21}\log 48 \dots ?$

Jwb:

$${}^{21}\log 48 = \frac{\log 48}{\log 21}$$

$${}^2\log 3 = a$$

$${}^3\log 7 = b$$

$${}^2\log 3 \cdot {}^3\log 7 = {}^2\log 7 = a \cdot b$$

$${}^{21}\log 48 = \frac{\log 48}{\log 21}$$

$$= \frac{\log (3 \cdot 16)}{\log (3 \cdot 7)}$$

Gambar 3. Jawaban auditorial perempuan (AP).

Diket: ${}^2\log 3 = a$ ${}^2\log 3 \cdot {}^3\log 7 = a \cdot b$
 ${}^3\log 7 = b$ ${}^2\log 7 = a \cdot b$

Dit: ${}^{21}\log 48$

Jwb:

$${}^{21}\log 48 = \frac{\log 48}{\log 21}$$

$$= \frac{\log (3 \cdot 16)}{\log (3 \cdot 7)}$$

$$= \frac{{}^2\log 3 + {}^2\log 16}{{}^2\log 3 + {}^2\log 7}$$

$$= \frac{a + {}^2\log 16}{a + {}^2\log 7}$$

Gambar 4. Jawaban auditorial laki-laki (AL).

Berdasarkan Gambar 3 dan 4, terlihat AP dan AL tidak dapat menyelesaikan jawaban dengan baik pada tahap melaksanakan rencana, yaitu saat menguraikan jawaban sampai selesai dengan baik.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2632>

$$\begin{aligned}
 \text{Diket} &= {}^2\log 3 = a \\
 &{}^3\log 7 = b \\
 \text{Dit} &= {}^{21}\log 48 \dots ? \\
 \text{Jwb} &= {}^{21}\log 48 = \frac{\log 48}{\log 21} \\
 &= \frac{\log (3 \cdot 16)}{\log (3 \cdot 7)} \\
 &= \frac{\log 3 + \log 16}{\log 3 + \log 7} \\
 &= \frac{\log 3 + \log 2^4}{\log 3 + \log 7}
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Jawaban kinestetik perempuan (KP).

$$\begin{aligned}
 \text{Diket} &= {}^2\log 3 = a \\
 &{}^3\log 7 = b \\
 \text{Dit} &= {}^{21}\log 48 \dots ? \\
 \text{Jwb} &= \\
 &{}^2\log 3 = a \\
 &{}^3\log 7 = b \\
 &{}^{21}\log 48 = \frac{\log 48}{\log 21} \\
 &= \frac{\log (3 \cdot 16)}{\log (3 \cdot 7)} \\
 &= \frac{\log 3 + \log 16}{\log 3 + \log 7} \\
 &= \frac{1 + \log 16}{1 + \log 7}
 \end{aligned}$$

Gambar 6. Jawaban Kinestetik Laki-Laki (KL)

Berdasarkan Gambar 6 dan 7 terlihat KP dan KL tidak dapat menyelesaikan jawaban dengan sistematis yaitu pada bagain diketahui dan ditanyakan, kemudian KP dan KL tidak dapat menyelesaikan jawaban pada saat menguraikan jawaban.

Tahap ketiga yaitu tes wawancara. Wawancara yang dilakukan bertujuan mengkonfirmasi dan meng-

klarifikasi jawaban subyek. Wawancara yang dilakukan yaitu wawancara yang tak berstruktur atau terbuka, hal ini dilakukan untuk mengetahui dan mengembangkan jawaban subyek yang lebih mendalam. Hasil wawancara terhadap VP dan VL diperoleh jawaban bahwa siswa tersebut mengalami masalah menyampaikan jawaban dengan secara rinci dikarenakan siswa mempunyai masalah untuk mengingat instruksi secara verbal sehingga jawaban lebih singkat, namun siswa merasa mudah dalam menjawab secara tertulis. Hasil wawancara AP dan AL bahwa siswa dapat memahami apa yang ditanyakan dalam soal, namun siswa tidak dapat menyelesaikan jawaban sampai akhir. AP dan AL dapat menjelaskan jawaban dengan lancar ketika ditanya secara lisan. Hasil wawancara KP dan KL diperoleh bahwa siswa tersebut dapat menjelaskan jawaban dengan terbata-bata dan siswa merasa kurang mampu menyelesaikan jawaban dengan baik secara tertulis.

Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan wawancara tersebut diatas, maka dapat disimpulkan bahwa VP tidak dapat melaksanakan rencana dan tidak dapat memeriksa kembali proses dan hasil. Sedangkan VL tidak dapat memahami masalah dan merencanakan penyelesaian, serta tidak dapat memeriksa kembali proses dan hasil, namun VP mempunyai ciri-ciri rapi dan teratur dibandingkan dengan VL. AP dan AL tidak dapat melaksanakan rencana dengan baik, keduanya mempunyai ciri-ciri merasa kesulitan untuk menulis tetapi hebat dalam bercerita. KP dan KL tidak dapat memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana dengan baik dan tidak dapat memeriksa kembali proses dan hasil, keduanya mempunyai ciri-ciri tidak mudah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2632>

mengingat dan berbicara dengan perlahan.

Setiap siswa, baik laki-laki maupun perempuan memiliki karakteristik gaya belajar masing-masing, sehingga akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam berpikir menyelesaikan suatu masalah matematika materi eksponen dan logaritma. Hal ini sejalan dengan penelitian Umrana, Cahyono, & Sudia (2019) bahwa kemampuan pemecahan masalah baik subyek visual, subyek auditorial, dan subyek kinestetik memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Berbeda dengan hasil penelitian Soenarjadi (2014) menghasilkan bahwa subjek visual laki-laki dan subjek visual perempuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Subjek auditory laki-laki lebih unggul dalam melakukan visual spasial dan subyek auditoy perempuan lebih teliti, lebih cermat dan lebih seksama. Subjek kinestetik laki-laki dan subjek kinestetik perempuan menunjukkan perbedaan yaitu subjek kinestetik laki-laki lebih unggul dalam melakukan visual spasial dan subjek kinestetik perempuan lebih teliti, lebih cermat dan lebih seksama.

Berdasarkan pembahasan di atas pemecahan model Polya dapat digunakan sebagai salahsatu indikator dalam penyelesaian masalah matematis. Kemampuan pemecahan masalah merupakan masalah yang mendasar dalam pembelajaran matematika, maka sebaiknya kemampuan pemecahan masalah diajarkan pada siswa sejak awal agar hasil yang diharapkan dapat tercapai dan memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar sesuai gaya belajar masing-masing siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu bahwa setiap siswa dapat menyelesaikan permasalahan pada suatu persoalan matematika dengan kemampuan yang dimilikinya, dikarenakan siswa tersebut memiliki karakteristik gaya belajar yang berbeda-beda. Subyek yang memiliki perbedaan yang signifikan yaitu pada subyek gaya belajar visual perempuan cukup baik dalam menyelesaikan masalah matematika dibandingkan dengan subyek laki-laki. Sedangkan subyek dengan gaya belajar auditorial dan kinestetik tidak memiliki perbedaan yang signifikan, baik subyek laki-laki maupun perempuan.

Saran bagi siswa yaitu siswa diharapkan dapat menemukan gaya belajar yang sesuai agar dapat mencapai hasil belajar yang maksimal. Bagi guru, sebaiknya mengkondisikan penggunaan strategi pembelajaran. Bagi peneliti, sebaiknya memberikan tes pemecahan masalah yang bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyar, M. K., & Rokhmah, M. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Knisley Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Pokok Bahasan PLDV. *JES-MAT Vol. 4, No. 2*, 141-152.
- Aliyah, I. M., Yuhana, Y., & Santosa, C. A. (2019). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Gender. *Jurnal Dikdaktik Matematika Vol. 6, No. 2*, 161-178.
- Ariani, S., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Pembelajaran Matematika Menggunakan Strategi Abduktif-Deduktif di SMA Negeri 1

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2632>

- Inrdalaya Utara. *Jurnal Elemen*, Vol. 3 No. 1, 25-34.
- Bire, A. L., Geradus, U., & Bire, J. (2014). Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial, dan Kinestetik Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *JURNAL KEPENDIDIKAN*, Vol. 44, No. 2, 168-174.
- Chania, Y., Haviz, M., & Sasmita, D. (2016). Hubungan Gaya Belajar Dengan Hasil Belajar Pada Pembelajaran Biologi Kelas X SMA 2 Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar. *Journal of Sainstek* Vo. 8, No. 1, 77-84.
- DePorter, B., & Hernacki, M. (2012). *Quantum Learning "Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan"*. Bandung: Kaifa.
- Fadillah, S. (2009). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA* (pp. 553-558). Yogyakarta: Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Iriani, D., & Leni, M. (2013). Identifikasi Gaya Belajar dan Pengaruhnya terhadap Hasil belajar Siswa pada Materi Kubus dan Balok di Kelas VII SMPN 2 Kerinci. *Semirata FMIPA* (pp. 109-114). Lampung: Universitas Lampung.
- Nugraha, T. H., & Pujiastuti, H. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Perbedaan Gender. *Edumatica* Vol. 09, No. 01, 1-7.
- Nur, A. S., & Palobo, M. (2018). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Ditinjau Dari Perbedaan Gaya Kognitif dan Gender. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* Vol. 9, No.2, 139-148.
- Purwaningsih, D., & Ardani, A. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Menurut Polya pada Materi Transformasi Linier. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi* Vol.5, No.1, 69-76.
- Riastini, P. N., & Mustika, I. A. (2017). Pengaruh Model Polya Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V SD. *International Journal of Elementary Education* Vol.1, No. 3, 189-196.
- Soenarjadi, G. (2014). Profil Pemecahan Masalah Geometri Siswa MTs Ditinjau dari Perbedaan Gaya Belajar dan Perbedaan Gender. *Jurnal Widyaloka IKIP Widyadarma Surabaya* Vol. 1, No.2, 162-175.
- Umrana, Cahyono, E., & Sudia, M. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika* Vol. 4 No. 1, 67-76.
- Utami, R. W., & Wutsqa, D. U. (2017). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Self-Efficacy Siswa SMP Negeri di Kabupaten Ciamis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* Vol. 4, No. 2, 166-175.
- Zahriah, H., M., & Jalil, Z. (2016). Penerapan Pemecahan Masalah Model Polya untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Hasil Belajar pada Materi Vektor di SMA 1 Darul Imarah. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 151-161.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2654>

MUNCULNYA KESADARAN METAKOGNISI DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA

Sukiyanto

STIT Al-Fattah Siman Lamongan, Indonesia

E-mail: sukiyanto@stitaf.ac.id

Received 22 January 2020; Received in revised form 19 February 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui munculnya kesadaran metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode gabungan (kuantitatif dan kualitatif) dengan menggunakan analisis deskriptif. Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X MIPA-I SMA Unggulan BPPT Al-Fattah Lamongan yang berjumlah 19 siswa. Penelitian ini menggunakan instrumen yang berupa tes penyelesaian masalah, kuesioner, dan wawancara. Dalam penelitian ini diperoleh hasil siswa dengan kategori berkemampuan tinggi berjumlah 9 siswa dengan persentase 47,36 %, kategori kemampuan sedang berjumlah 7 siswa dengan persentase 36,84 % dan kemampuan rendah berjumlah 3 siswa dengan persentase 15,78 %. Hal ini bermakna bahwa aspek munculnya kesadaran metakognitif siswa memahami pokok permasalahan sebelum menyelesaikan masalah matematika, sehingga siswa memahami langkah selanjutnya yang akan dilakukan dalam menyelesaikan masalah matematika. Pada aspek regulasi siswa berusaha berpikir dua kali, saat terdapat jawaban yang kurang benar, dan akan membetulkannya dengan menggunakan strategi atau cara yang lain untuk menyelesaikan masalah matematika sampai menemukan jawaban benar. Sedangkan pada aspek evaluasi, bahwa siswa mengetahui kemampuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan soal.

Kata kunci: Kesadaran metakognisi; menyelesaikan masalah.

Abstract

The purpose of this study was to determine the emergence of an awareness of students' metacognition in solving mathematical problems. The method in this study uses a combined approach (quantitative and qualitative) using descriptive analysis. The subjects in this study were the students of class X MIPA-I High School BPPT Al-Fattah Lamongan with 19 students. This study uses instruments in the form of problem-solving tests, questionnaires, and interviews. In this study, the results obtained by students with high ability categories amounted to 9 students with a percentage of 47.36%, the type of moderate abilities amounted to 7 students with a rate of 36.84%, and low capacity amounted to 3 students with a percentage of 15.78%. This means that aspects of the emergence of metacognitive awareness of students understand the subject matter before solving mathematical problems. Hence, students follow the next steps that will be taken in solving mathematical problems. In the regulatory aspect, students try to think twice, when there is an incorrect answer and will correct it using a strategy or another way to solve mathematical problems until they find the correct answer. Whereas in the aspect of evaluation, students know the ability they have in solving problems.

Keywords: Metacognitive awareness; problem solving.

PENDAHULUAN

Tujuan pendidikan matematika adalah mengaktualisasikan belajar siswa pada tingkat yang tertinggi (Ciltas & Tatar, 2011). Metakognisi dalam pemecahan masalah dapat membantu siswa menyadari keberadaan masalah yang perlu dipecahkan, melihat seperti

apa masalah yang sebenarnya, dan mengerti bagaimana untuk bisa mencapai tujuan atau solusi dari masalah tersebut (Kuzle, 2013). Menurut Nizlel dkk, (2018) bahwa ada tiga aktivitas metakognitif yang terlibat ketika siswa menyelesaikan masalah matematika, yaitu kesadaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2654>

metakognitif, regulasi metakognitif, dan evaluasi metakognitif. Kesadaran metakognitif didefinisikan sebagai kemampuan dalam melakukan refleksi, memahami, dan mengontrol pembelajaran. Kesadaran metakognitif berkaitan dengan kesadaran individu akan proses menyelesaikan masalah, pengetahuan khusus tentang masalah yang dihadapi, dan pengetahuan tentang strategi untuk menyelesaikan masalah. Kesadaran metakognitif juga mencakup pengetahuan tentang apa yang perlu dilakukan, apa yang telah dilakukan, dan apa yang mungkin dilakukan dalam proses menyelesaikan masalah matematika (Danang, 2017).

Penelitian tentang kesadaran metakognisi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dilakukan oleh beberapa peneliti, termasuk (Sengul & Yasemin, 2012) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara menyelesaikan masalah dan keterampilan metakognitif. Ahmad, dkk, (2018) hasil penelitiannya bahwa kemampuan metakognitif siswa secara umum tidak berkembang secara optimal karena ruang lingkup materi yang terbatas, pengajaran strategi kognitif yang digunakan guru secara verbal saat memberikan pemahaman dan menyelesaikan masalah. Sedangkan menurut (Kusumaningtyas, 2018) menyatakan bahwa metakognisi muncul pada subjek saat pertemuan ke tujuh, sehingga dengan kemampuannya tersebut mereka sendiri mampu menyelesaikan masalah matematika. Dari beberapa penelitian tersebut belum ada yang meneliti tentang kesadaran metakognisi dalam menyelesaikan masalah.

Kenyataannya bahwa rata-rata siswa mengalami kesulitan menyelesaikan masalah dalam

mempelajari ilmu matematika. Hasil observasi yang diperoleh menunjukkan bahwa beberapa peserta didik memandang matematika sebagai hal yang menarik dan sebagian lagi memandang bahwa matematika adalah hal yang membosankan. Permasalahan yang ditemukan tersebut disebabkan karena siswa sangat sulit memahami konsep dalam pelajaran Matematika. Menurut Jordan & Levine (2009) berpendapat bahwa sebagian besar anak dengan kesulitan matematika ditandai dengan kelemahan dalam mengartikan simbol angka sekunder yang terkait pada bilangan cacah, relasi bilangan, dan luas yang tidak teratur yang dipengaruhi oleh pengalaman. Menurut Siregar & Mara (2016), pengetahuan konseptual merupakan pengetahuan yang menunjukkan saling keterkaitan antara unsur-unsur dasar dalam struktur yang lebih besar dan semuanya berfungsi bersama-sama.

Saat siswa menyelesaikan masalah harus melibatkan proses kognitif dan metakognitif, karena siswa harus mampu menentukan strategi yang akan digunakan dan menyiapkan strategi alternatif jika dalam proses menyelesaikan masalah mengalami kesulitan atau terjadi perubahan situasi (Yirdirim & Ersozlu, 2013). Maka dibutuhkan sebuah ranah pengetahuan pada tingkat sekolah menengah atas meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif (Kemdikbud, 2013). Standar pengetahuan metakognitif dijadikan standar kelulusan bagi peserta didik SMA dengan harapan mampu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Metakognitif menjadi salah satu parameter yang harus dicapai peserta didik tingkat menengah atas pada kurikulum 2013. Parameter metakognitif dianggap penting karena

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2654>

pengetahuan metakognitif menunjang keberhasilan pembelajaran peserta didik. Metakognitif akan mendorong kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan pengembangan keterampilan berpikir lebih tinggi (Purnamawati, 2013)

Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui munculnya kesadaran metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dan kualitatif dengan analisis deskriptif. Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X MIPA-I SMA Unggulan BPPT Al-Fattah Lamongan yang berjumlah 21 siswa. Untuk memperoleh data dilakukan enam langkah yaitu sebagai berikut:

Pertama, siswa diberikan sebuah masalah berupa tes soal matematika kepada siswa kelas X MIPA-1 yang berjumlah 19 siswa dengan tujuan untuk memperoleh data kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Kedua, setelah jawaban diperoleh selanjutnya data jawaban tersebut dikelompokkan kedalam tiga kategori: tinggi, sedang dan rendah. Menentukan ketiga kategori tersebut dapat disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.

Nilai	Kriteria
$68\% \leq \text{nilai} \leq 100\%$	Tinggi
$33\% \leq \text{nilai} < 68\%$	Sedang
$< 33\%$	Rendah

Ketiga, memberikan sebuah kuesioner yang terdiri dari 15

pernyataan dalam aktivitas metakognisi, yaitu: kesadaran, regulasi dan evaluasi yang memiliki indikator masing-masing.

Keempat, hasil kuesioner sebagai evaluasi selama proses menyelesaikan masalah, Penilaian kesadaran metakognitif siswa diubah menjadi skor, dengan menggunakan skala likert, selanjutnya skor total dan rata-rata skor total dihitung untuk setiap item dalam aspek indikator metakognitif. Skor total rata-rata setiap item dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} : \sum \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

Kelima, penyajian data dari hasil kuesioner berdasarkan kesadaran, regulasi, dan evaluasi metakognisi. Dikelompokkan berdasarkan aspek-aspek metakognisi dan diklasifikasikan pada kategori tingkat kemampuan yang terdiri dari sangat baik, baik, dan cukup baik.

Setelah data diperoleh, dilakukan sebuah analisis dan dilengkapi hasil wawancara untuk menyempurnakan hasil, dengan tujuan untuk mengeksplorasi dan mengungkap munculnya kesadaran metakognisi dalam tiga indikator dalam aktivitas metakognisi, yaitu kesadaran, regulasi, dan evaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pertama yang dilakukan dalam proses penelitian yaitu memberikan tes kemampuan menyelesaikan masalah yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa, kemudian meninjau kembali hasil lembar kerja siswa pada tiap item soal yang telah diberikan. Tahap kedua memberikan kuesioner, dan selanjutnya dilakukan wawancara dengan siswa secara individu dengan memberikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2654>

beberapa pertanyaan yang terkait dengan aktivitas metakognisi yaitu kesadaran, evaluasi, dan regulasi dengan tujuan untuk mengetahui proses kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Ketiga tahapan tersebut adalah untuk memperoleh data kualitatif.

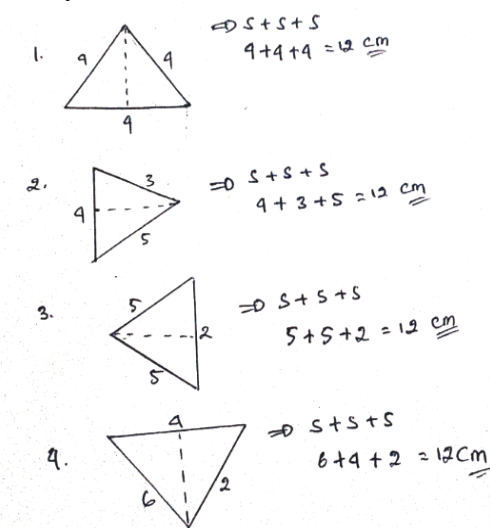
Hasil nilai kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, kemudian dikelompokkan kedalam tiga kriteria, yaitu: tinggi, sedang dan rendah yang akan dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah dan persentase kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.

Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
Tinggi	9	47,36 %
Sedang	7	36,84 %
Rendah	3	15,78 %
Total	19	100%

Berdasarkan data pada Tabel 2 diperoleh hasil bahwa siswa memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyelesaikan masalah.

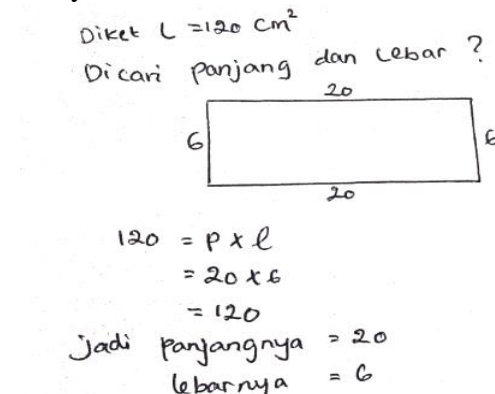
Analisis jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah nomor 1



Gambar 1. Jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah nomor 1.

Pada soal nomor 1 terlihat bahwa siswa tidak mengalami kesulitan dalam menentukan masing-masing sisi pada segitiga. Berdasarkan hasil tes tulis siswa terlihat bahwa siswa bisa menggambarkan empat segitiga yang berbeda jenisnya serta menentukan setiap sisi pada segitiga dengan keliling yang sudah diketahui dan menggunakan rumus keliling dengan tepat. Akan tetapi siswa menggambar segitiga tidak memperhatikan ukuran panjang garisnya, sehingga garis yang digunakan tidak sesuai. Misalkan pada gambar segitiga nomor 4 dan empat panjang garisnya 2 cm tetapi hampir sama dengan panjang garisnya 2 cm tetapi hampir sama dengan panjang garis 5 cm.

Analisis jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah nomor 2



Gambar 2. Jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah nomor 2.

Pada soal nomor 2 terlihat siswa mampu menentukan panjang dan lebar pada persegi panjang dengan luas yang sudah diketahui dan menggunakan rumus dengan tepat. Akan tetapi siswa tidak menjelaskan proses dalam mencari panjang dan lebarnya.

Pada soal nomor 3 terlihat siswa mampu menentukan jumlah keramik yang dibutuhkan untuk menutupi lantai. Akan tetapi siswa belum dapat

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2654>

mengambarkan keterkaitan masalah dengan konteks.

Analisis jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah nomor 3.

$$\begin{aligned} &\text{panjang sisi } 16 \text{ m} \\ &\text{ukuran } 50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} \\ &= 25 \\ &= 25 \times 16 \\ &= 400 \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah pada nomor 3

Analisis jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah nomor 4

$$\begin{aligned} &\text{a) Lebar tanah?} \\ &\text{diket Luas} = 432 \text{ m}^2 \\ &\text{panjang} = 24 \text{ m} \\ &\text{ditanya: Lebar?} \\ &\text{di jawab} = \frac{\text{luas}}{\text{panjang}} = \frac{432}{24} = 18 \text{ m}^2 \\ &\text{b) } 150.000.000 \text{ per m}^2 \\ &432 \times 150.000.00 \\ &= 64.800.000.00 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Gambar 4. Jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah pada nomor 4.

Pada soal nomor 4 siswa telah mampu menghitung lebar tanah yang dicari dan mengetahui harga tanah jika Rp150.000,00/m². Dan siswa sudah mampu memecahkan masalah dalam menghitung lebar tanah dan harga tanah.

Hasil kuesioner berdasarkan kesadaran, regulasi, dan evaluasi metakognisi

Pandangan siswa terhadap keterampilan metakognisi pada aspek kesadaran, regulasi, dan evaluasi dalam menyelesaikan masalah matematika. Dengan masing-masing aspek

pernyataan, yang secara bersama-sama dapat mengungkap bagaimana kesadaran, regulasi, dan evaluasi yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Analisis hasil kuesioner pada aspek kesadaran metakognisi

Hasil yang telah diperoleh, dapat dikatakan bahwa aspek kesadaran dapat dikategorikan dalam interpretasi baik. Hal ini didukung dengan hasil wawancara terhadap siswa, setelah diberikan tes penyelesaian masalah. Bahwa siswa sebelum menyelesaikan masalah matematika, mereka memahami pokok permasalahan, sehingga siswa memahami langkah selanjutnya yang akan dilakukan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Analisis hasil kuesioner pada aspek regulasi metakognisi.

Hasil yang telah diperoleh, pada aspek regulasi sama dengan pada aspek kesadaran yang dapat dikategorikan dalam interpretasi baik. Hal ini juga didukung dari hasil wawancara, bahwa siswa berusaha berpikir dua kali, saat terdapat jawaban yang kurang benar, mereka akan membetulkannya dengan menggunakan strategi atau cara yang lain untuk menyelesaikan masalah matematika sampai menemukan jawaban benar.

Analisis hasil kuesioner pada aspek evaluasi metakognisi.

Hasil yang telah diperoleh, pada aspek terakhir dari aktivitas metakognisi dalam menyelesaikan masalah yaitu aspek evaluasi yang tergolong dalam kategori baik. Ditinjau dari rata-rata bahwa siswa mengkaji ulang hasil pekerjaannya, dan memeriksa kembali hasil jawabannya untuk memastikan semuanya benar. Hal tersebut didukung dengan hasil wawancara yang telah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2654>

dilakukan, bahwa siswa mengetahui kemampuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan soal.

Analisis yang telah dijelaskan di atas, bahwa munculnya kesadaran metakognitif siswa pada kategori sangat baik, baik, dan cukup baik. Kategori sangat baik bahwa siswa mengetahui kemampuan dan pengetahuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan masalah matematika. Kategori baik bahwa siswa menemukan kesulitan ketika memahami materi pelajaran, memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah, dan menyadari kemampuan yang mereka miliki. Kategori cukup baik, bahwa siswa membaca soal lebih dari satu kali.

Hal ini dapat diketahui bahwa metakognisi berperan penting dalam kegiatan menyelesaikan masalah. Hasil ini sejalan dengan penelitian Balk (2010); Sengul & Yasemin (2012); Ahmad, dkk. (2018); Kusumaningtyas (2018) menunjukkan bahwa siswa yang sadar dengan metakognisinya dapat membantu meningkatkan keterampilan menyelesaikan masalah matematika. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Anggo (2011) yang menyatakan bahwa metakognisi memainkan peran penting dalam mendukung kesuksesan siswa dalam menyelesaikan masalah.

Beberapa hasil penelitian tersebut, terdapat kesamaan bahwa munculnya kesadaran metakognitif terlihat adanya kaitan dengan menyelesaikan masalah yang dilakukan siswa. Siswa yang dapat memanfaatkan metakognisinya dengan baik, dapat menyelesaikan masalah matematika dengan baik. Sebaliknya, siswa yang tidak dapat memanfaatkan metakognisinya dengan baik, kurang dapat menyelesaikan masalah dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan pada aspek munculnya kesadaran metakognitif siswa memahami pokok permasalahan sebelum menyelesaikan masalah matematika, sehingga siswa memahami langkah selanjutnya yang akan dilakukan dalam menyelesaikan masalah matematika. Pada aspek regulasi siswa berusaha berpikir dua kali, saat terdapat jawaban yang kurang benar, dan akan membetulkannya dengan menggunakan strategi atau cara yang lain untuk menyelesaikan masalah matematika sampai menemukan jawaban benar. Sedangkan pada aspek evaluasi, bahwa siswa mengetahui kemampuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan soal.

Penelitian ini dapat dijadikan alternatif pilihan guru dalam pembelajaran matematika sehari-hari, memunculkan kesadaran metakognisi dalam menyelesaikan masalah matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H., Febryanti, Fatimah, & Muthmainnah. (2018). Description of Student's Metacognitive Ability in Understanding and Solving Mathematics Problem. *4th International Conference on Operational Research (InteriOR). IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* (pp.1-7)
- Anggo, M. (2011). The Metacognitive Process of Teacher College Students in Solving Mathematical Problem. *Proceeding International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education* (pp.368-376). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2654>

- Balk, F. M. A. (2010). *The Influence of Metacognitive Questions on The Learning Process during Mathematical Tasks in Teacher-Student Conversations : A Design Study*. Master thesis from Utrecht University.
- Ciltas, A., & Tatar, E. (2011). Diagnosing learning difficulties related to the equation and inequality that contain terms with absolute value. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 461-473.
- Danang, S. (2017). Metacognition Process of Students Class X Senior High School in Mathematic Problem Solving. *Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 7(5),1-7.
- Jordan, N.C., & Levine, S.C. (2009). Socioeconomic Variation, Number Competence, and Mathematics Learning Difficulties in Young Children. *Development disabilities research reviews*, 15, 60-68.
- Kemdikbud. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 54 Tahun 2013 tentang Standar Kelulusan. Jakarta: Kemendikbud.
- Kusumaningtyas, N. (2018). The Emergence of Students' Metacognition In The Process of Mathematical Problem Solving. *International Journal of Insightfor Mathematics Teaching*, 1(1), 62-75.
- Kuzle, A. (2013). Patterns of metacognitive during problem Solving in Dynamic Geometry Environment. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 1(8), 20-39.
- Nizlel, H., Akbar, S., Subanji, & Swasono, R. (2018). The errors of metacognitive evaluation on metacognitive failure of students in mathematical problem solving. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1008 (2018) 012073. doi :10.1088/1742-6596/1008/1/012073.
- Purnamawati. (2013). Pengembangan Model Pembelajaran Bidang Keahlian Elektronika Industri Berbasis Metakognisi. *Cakrawala Pendidikan*, 32 (1), 41-53.
- Sengul, S., & Yasemin, K. (2012). Metacognitive aspects of solving function problems. *Procedia Social and Behavioral Sciences* (46) 2178–2182.
- Sireger, E., & Mara, B.H. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Pengetahuan Konseptual Siswa SMA Muhammadiyah 2 Medan T.P. 2015/2016. *Jurnal Inpafi*, 4(4).
- Yildirim, S., & Ersozlu, Z. N. (2013). The relationship Between Students' Metacognitive Awareness and Similiar Types of Mathematical Problems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9(4), 411-415.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

DEVELOPMENT LEARNING MEDIA OF MATH-CHA TO SUPPORT VOCATIONAL HIGH SCHOOL REVITALIZATION

Rachmawati¹, Rina Wijayanti², Era Dewi Kartika^{3*}

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, IKIP Budi Utomo Malang, Indonesia

*Corresponding author. Jln Citandui 46 Purwantoro Kota Malang

E-mail: rachmawati603@gmail.com¹⁾
rina.statistika12@gmail.com²⁾
elforgera@gmail.com^{3*)}

Received 23 January 2020; Received in revised form 24 February 2020; Accepted 28 March 2020

Abstract

The purpose of this study is to produce character building learning media based on *m-learning* mathematics with a contextual approach that is expected to provide convenience for students and teachers in supporting the revitalization of vocational education. This research is a development research. This research method refers to the 4D development model (*Define, Design, Develop, and Disseminate*). Development of *Math-Cha* applications with the help of *Android Studio IDE* software, and *Fire Base*. The result of the development in the form of a learning media product is the *Math-Cha* application which is installed on an Android device. The *Math-Cha* application consists of material and evaluation. The *m-learning* media on mathematics is given reinforcement by integrating character education and contextual presentation so that it supports the revitalization of vocational education. Content in the application begins by introducing character values into mathematical problems at the apperception, material and evaluation stages. Evaluation of validity aspects is based on the validation of media experts and material experts who are valid criteria with an average of 3.61. The evaluation of practicality aspects based on student response questionnaire was in the good criteria of 3.72 and the teacher's questionnaire in the criteria of good was 3.40. The assessment of effectiveness aspects based on student test results is in good criteria with an average of 86.6. *Math-Cha* supports learning, use easily, and it can be used anywhere and anytime.

Keywords: Character building; contextual approach; m-learning; revitalization of vocational education.

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan produk media pembelajaran matematika *m-learning* berbasis pendidikan karakter dengan pendekatan kontekstual yang diharapkan memberikan kemudahan siswa dan guru dalam menunjang revitalisasi pendidikan SMK. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Metode penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Pengembangan aplikasi *Math-Cha* dengan bantuan software *Android Studio IDE*, dan *Fire Base*. Hasil dari pengembangan berupa produk media pembelajaran yaitu aplikasi *Math-Cha* yang terinstall di perangkat Android. Aplikasi *Math-Cha* terdiri dari materi dan evaluasi. Media pembelajaran *m-learning* pada matematika diberikan penguatan dengan mengintegrasikan pendidikan karakter dan disajikan secara kontekstual sehingga mendukung revitalisasi pendidikan vokasi. Konten dalam aplikasi dimulai dengan mengenalkan nilai-nilai karakter kedalam permasalahan matematika pada tahap apersepsi, materi dan evaluasi. Penilaian aspek kevalidan berdasarkan penilaian validator ahli media dan ahli materi yang berada pada kriteria valid dengan rata-rata 3,61. Penilaian aspek kepraktisan berdasarkan angket respon siswa berada pada kriteria baik sebesar 3,72 dan angket respon guru yang berada dalam kriteria baik sebesar 3,40. Penilaian aspek keefektifan berdasarkan hasil tes siswa berada pada kriteria baik dengan rata-rata 86,6. *Math-Cha* mendukung dalam pembelajaran, tingkat penggunaannya relatif mudah, pembelajaran dapat digunakan dimana saja dan kapanpun.

Kata kunci: *M-learning*; pendidikan karakter; pendekatan kontekstual; revitalisasi pendidikan SMK.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

INTRODUCTION

The development of mobile device technology is more implemented in the field of education such as e-learning, online-learning, web-based training, online courses, etc. According to Tasri (2011) many educational institutions utilize e-learning systems to improve the ease and flexibility of learning. Some of these conveniences are the driving factors for developing a mobile application system to be innovated in learning into mobile learning. Innovation of mobile devices in the era of industrial revolution 4.0 in the field of education changes the way students learn that is used as a learning media in order to create a more interesting and communicative learning situation.

M-learning is a mobile based learning model (smartphone electronic device). Mobile devices are here as a media to present learning information, access material learning, provide direction wherever and whenever. Compared to conventional learning, m-learning provides many opportunities and increases informal interactions between teachers and students (Darmawan, 2012). Thus, initially the learning process meeting only takes place in the classroom, but with the existence of m-learning can continue after class meetings and at any time.

Several studies relating to the development of multimedia-based learning media, show positive results on the learning process (Istiqlal & Wutsqa, 2013; Setyadi & Qohar, 2017; Aini, Anggoro, & Putra, 2018). None of these studies have examined about development learning media of mathcha to support vocational high school revitalization.

Technological advances in education can have a positive and

negative impact. The existence of smartphones in the millennial era can have a positive impact, namely the easy of learning and the availability of learning resources in the field of education. If examined comprehensively the positive impact greater than the negative impact then supported by knowledge and awareness based on faith and piety and continuous supervision of parents. Thus technological advances for children's education need to be balanced with Character Building.

This character building must be implemented by every school. Character building in schools aims to improve the quality of organization and the results of school education which leads to the achievement of character formation of students. The character formation of students is one of the goals of national education. UU Sisdiknas of 2003 said that education does not only form intelligent Indonesians, but also has a personality or character, so that later generations of nations will develop and develop characters that breathe the noble values of the nation and religion. Kemendikbud encouraged a paradigm teachers to be able to carry out their role as professional educators not only to educate students, but also to shape their positive character to become a gold generation of Indonesia with the 21st century's skill.

The role of education in students not only hard skills, but soft skills. Lickona (2012: 148) said that academic learning and character building must be in line together. The formation of students' soft skills is by character building. According to Aziz (2012: 197) the simplest character building strategy can be implemented, (1) through figures, human figures (figures) who can provide inspiration to other humans

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

(2) through example, in the form of words or behavior (3) through continuous education, not only education in schools but the home environment is also actively involved in providing value transformation (4) through intracurricular activities, each subject area must always contain character building (5) through extracurricular activities, each extracurricular activity by inserting values character.

Teacher as a model and control when implementates character building in class. The teacher as a model is the teacher must be able to be an example of the behavior of character values developed. The teacher as a control is the teacher controlling the behavior of students to suit character values. The teacher can integrate character values into each subject area. Thus it will become a habit for students to apply character values. Basically learning activities in addition to making students master the targeted competencies, are also intended to make students recognize, have awareness / care and shape behavior according to the values of national character.

Mahardani (2018) and Subekti (2016) stated that character education is an important element in improving the quality of human resources. One of the efforts taken by the government to improve the quality of human resources is the revitalization of vocational education. Application based on character education is expected to be able to support the revitalization of vocational education, combine with a contextual approach able to facilitate students in understanding the material of mathematics. Elaine (2011) said that a contextual approach emphasizes the thought process to involve students to find the relationship of material that is

understood with real-life reality. Contextual approach can also improve learning achievement (Sakti & Sujadi, 2014) and enhance the ability to understand mathematical concepts (Yadin, Rohaeti, & Zanthly, 2019).

Competitiveness and skill are the demands of the industrial world of work. Vocational School as one of vocational education gives birth to a workforce making a strategy to produce output of graduates who are highly competitive and skilled. This strategy is known as the revitalization of vocational education. Vocational character building as a manifestation of the mental revolution movement is the revitalization of the productive curriculum by graduating 7.2 million polite, independent and creative technicians up to 2019.

The purpose of this study is to produce character building learning media based on m-learning mathematics in class. This media are expected to facilitate students and teachers in supporting the revitalization of vocational education.

METHOD

The type of research is research and development (R&D). The development model refers to to 4D model. The location of the research is SMKN 2 Malang. The research subjects were class X, 24 students of Catering Service of SMKN 2 Malang.

The development research phase consists of define, design, develop and disseminate. Beginning with the Define stage, namely the activities carried out, namely observation and interviews regarding the analysis of the initial objectives, analysis of students, analysis of concepts to teachers and students. The concepts and assignments in mathematics subjects in class X even

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

semester are Trigonometry and Matrix. The next stage is Design includes preparing instruments in the form of material, evaluation, and application design. The next stage is Develop. At this stage validate mobile learning media in the form of a math-cha application by expert validators to produce a valid, practical and effective application. Effective applications are applications that easy to use, because in application development, aspects of ease of use must be considered (Dewi, N.R., 2016). The development procedure ends with the disseminate stage. The deployment of math-cha applications via the web and can be downloaded via the link bit.ly/mathchaujicoba.

Instruments and data collection techniques include expert validation sheets, test questions and student and teacher response questionnaires.

- a. Expert validation sheet. Validation was carried out on media expert validators, material expert validators. The expert validation sheet contains an expert assessment of the validity of the product being developed
- b. Test questions. The use of tests is for learning outcome evaluation instruments. The use of tests to determine the effectiveness of the instrument against the Math-Cha application concept
- c. Questionnaire of user. User questionnaire to find out the effectiveness of the Math-Cha application. The questionnaire is intended for users, namely teachers and students. Furthermore, the results of the user questionnaire were used as material for revision of the product developed.

Data Analysis Techniques includes analysis of expert validation results,

analysis of test result, analysis of the results of the user questionnaire.

- a. Analysis of expert validation results
Assessment of the results of expert validation is used to determine the validity of the product being developed. Assessment uses 4 scales, namely 1 (not good), 2 (good enough), 3 (good), and 4 (very good). The product is said to be valid if the average score of expert validation results is valid. Calculation of the average score of assessment from experts as follows.

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

- X is a average expert assesment, $\sum x$ is the number of expert assessment scores, dan n number of assessment indicators in the validation sheet. Assessment criteria from experts are presented in Table 1.

Table 1. Expert validator assesment criteria.

Average Rating Score	Criteria assesment
$3 \leq X \leq 4$	Valid
$2 \leq X < 3$	quite valid
$1 \leq X < 2$	not valid
$0 \leq X < 1$	invalid

- b. Analysis of test results
The test results are used to the effectiveness of the product. The product is said to be effective if the average test results are included in the sufficient criteria, namely the KKM value set by the school reaches 65.
- c. Analysis of the results of the user questionnaire
The results of the user questionnaire are used to the practicality of the product. The product is said to be practical if the average questionnaire score is in good criteria. Assessment

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

uses 4 scales, namely 1 (disagree), 2 (quite agree), 3 (agree), and 4 (strongly agree). The calculation of the user questionnaire is as follows.

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

X is the average student questionnaire score, $\sum x$ is the number of student response assesment scores and n the number of assesment indocator in the student response questionnaire. Assesment criteria are presented in Table 2.

Table 2. Assesment criteria student questionnaire.

Average Rating Score	Assesment Criteria
$3 \leq X \leq 4$	Very Good
$2 \leq X < 3$	Good
$1 \leq X < 2$	Good Enough
$0 \leq X < 1$	Not Good

RESULTS AND DISCUSSION

Development refers to the 4D development model, namely define, design, develop, and disseminate. The product is a mobile application called Math-Cha on the Android operating system. The name Math-Cha stands for Mathematics Based On Character Building

1. Define

The initial stage in developing the Math-Cha application. Previous researchers conducted observations and interviews with teachers and students in mathematics learning activities. Through observation and interviews, the fact is that there are no innovative teaching materials that contain character building used in the process of teaching and learning activities. Student want further material outside off class meeting hours, with the Math-Cha

application this is fulfilled because students can repeat evaluations and practice questions outside of study hours even at home . The concepts and assignments in this mathematics subject are learning material in class X, choosing a contextual approach as a learning approach to be used. Supporting software needed in building applications is the Android Studio IDE, and Fire Base as database support. The database aims to store student identity and values.

2. Design

The design phase is the design stage of the product being developed. The design step is to arrange learning material that contains character values and test evaluations to measure students' understanding.

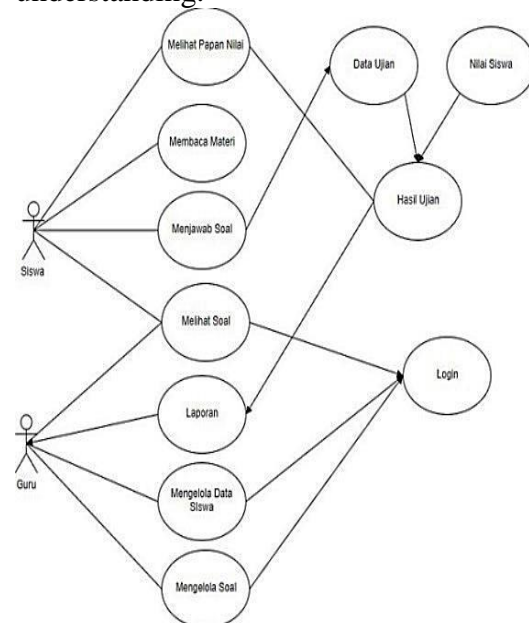


Figure 1. Use Case diagram of the Math-Cha application system.

Users of this application are students and teachers. Users as students to understand the material and work on evaluations, while users as teachers manage the material and questions

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

about evaluation. The right of access to the material can be used offline mode, while the evaluation must use online mode, meaning students must be connected to the internet. Before working on the questions, students are required to Login through a Google account or Facebook. Login aims to manage student data and learning outcomes. Students who are already

logged in, the value of the learning outcomes will be listed in the “Papan Nilai” The Use Case diagram in the Math-Cha application system is shown in Figure 1

The main part of the design of the Math-cha application consists of Menu, Leaderboard and Account Profile. The appearance of the main parts is in Figure 2.

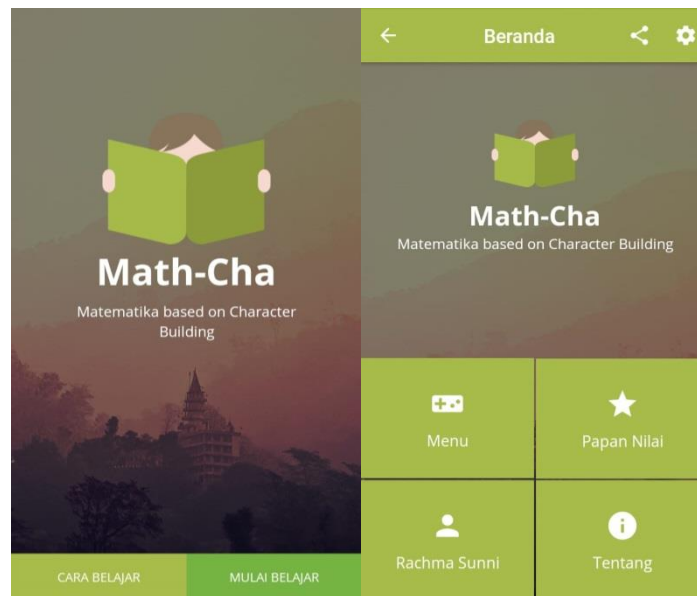


Figure 2. Main menu

Menu

The menu section consists of material and categories. The implementation of the material is

integrated with character values using a contextual approach. The appearance of the material section is in Figure 3.



Figure 3. Material section.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

While the category contains an evaluation that aims to measure students' understanding. If the value is less than the KKM standard, students

are welcome to repeat (remedial) by clicking the “MUAT ULANG”. The appearance of the category section is in Figure 4.

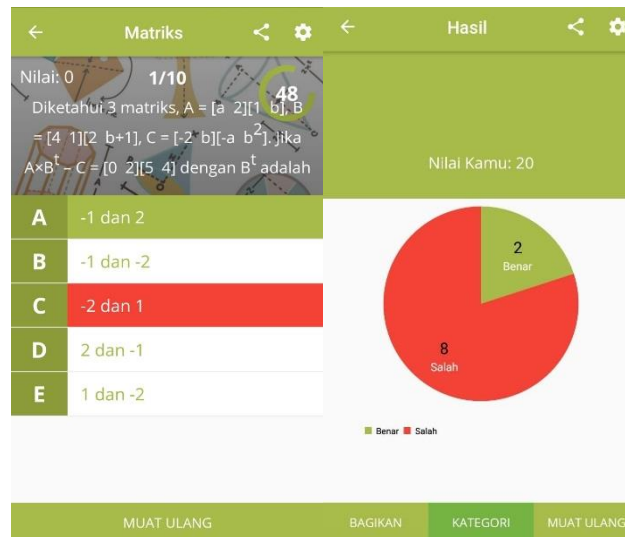


Figure 4. Chategory.

Panel Siswa

The Panel Siswa section contains student data. There are two choices of student accounts, namely through a Google account or Facebook account. There is no difference if using one of these account alternatives. Students are given material access rights in offline mode, while categories (evaluations) students must access in online mode. Online mode means that students are

required to connect to an internet connection. The purpose of this online mode is to keep student names and values in the Math-Cha application system database. Thus, before working on an evaluation in the “Kategori” section students are required to log in to the account first. After that user would enter the each Facebook or email account.

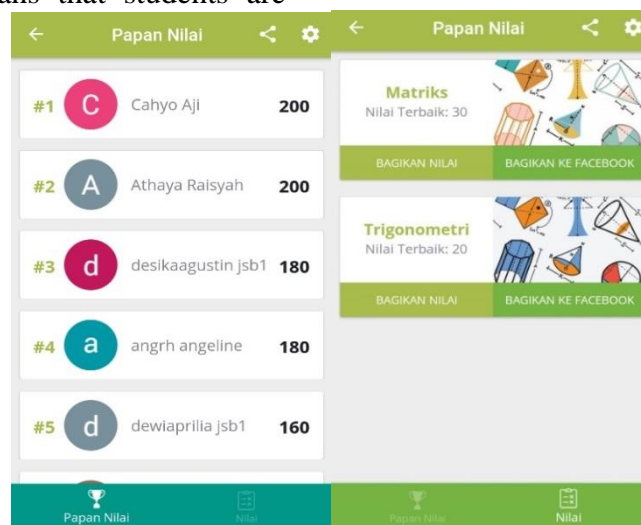


Figure 6. Papan nilai display.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

Papan Nilai

The Papan Nilai section has values based on chapter and accumulative learning outcomes. Student data and learning outcomes are stored in the application system database. Figure 6 shows the display of the leaderboard in the Math-cha application.

3. Develop

Develop is the result of validity, practicality, effectiveness, and product improvement. At this stage testing validity, practicality, and effectiveness is carried out. Validity testing by validating the product step is developed to the media expert validator who is a mobile learning lecturer and material expert validator who is a lecturer in Matematika SMA. Evaluation of media expert validators in terms of aspects of functionality, usability, and integrity. Evaluation of media expert validators in "Valid" criteria. Based on the results of media expert validation, there are suggestions that on the display in the Kategori Menu, the writing of the Matrix is better captured so that the Matrix symbol does not make students confused. Furthermore, the assessment of the material validator is reviewed from the aspects of content, presentation, and language. From the results of expert validation, the average score of the assessment that is in valid criteria is obtained. The results of expert validation are shown in Table 3.

Table 3. Expert validator assesment.

Validator	Average scoring assesment	Criteria
Media Expert	3.73	Valid
Material Expert	3.50	Valid

Testing the practicality of the media through testing to users by providing a questionnaire. Users include teachers and students. The teacher as a user to enter practice and material questions while students as users to understand the material and work on the problem. The trials for students were carried out as much as 2x namely small group trials and large group trials. The average results of the questionnaire responses of small group students reached a value of 3.30 (good criteria). The purpose of small group trials is as an evaluation of the development of an unfinished design Then tested in a large group with a score of 3.72 (good criteria). The results of the questionnaire responses from teachers obtained a value of 3.40 (good criteria). Based on the results of the teacher and student questionnaires, the Math-Cha application was declared practical. Testing the effectiveness of the media is given through giving test questions. The average score of students' test scores reached 86.6 (criteria good > 65). Based on the score of the test results, the media of the Math-Cha application is declared effective.

Evaluation of validity aspects based on the assessment of media expert validators and material experts who are in valid criteria with an average of 3.61. The assessment of practicality aspects based on student questionnaires was in good criteria of 3.72 and questionnaire responses of teachers who were in good criteria were 3.40. Assessment of the effectiveness aspects based on student test results is in good criteria with an average of 86.6. The average score produced is greater than the KKM standard set by the school.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

4. Disseminate

The Math-Cha application is disseminated via .apk file transfer on an Android device or downloaded in link <https://bit.ly/mathchaujicoba>. The Math-Cha application is used in all class X math subjects in SMKN 2 Malang so that it can be used as a support for mathematics learning media.

Study of the final produk

The development of mobile learning media in this study has been carried out through the stages in the 4D development model, namely define, design, development, and disseminate. Through these four stages researchers can find out the quality of learning media products that are developed that the media are feasible and meet the criteria of validity, practicality, and effectiveness. Learning media was successfully developed using Android Studio IDE and FireBase as database support. The resulting learning media products are in the form of an android package (.apk) format. The APK file format is an application installation file on an Android device. If the apk file is opened on an Android device, the automatic media application is installed on the device.

The learning media products of the Math-Cha application have the following characteristics: (a) The product is a mobile-learning media that supports mathematics learning in grade X vocational school that contains character building. (b) Products in the form of software (apk) that can be operated using an Android device. (c) media can be used during learning at school and outside the KBM. (d) products provide material explanations (in offline mode) and kategori (in online models). (e) the product requires student to Login into so that data and skoring

assesment are stored in the system database.

The validation results show that media experts stated that the media in the criteria are valid with a total value of 67 and an average value of 3.7. The assessment was reviewed from the aspect of functionality with the acquisition of 34%, the aspect of reliability with the acquisition of 25%, the aspect of usability with the acquisition of 34% and the aspect of integrity with the acquisition of 11%. In the aspect of regularity and consistency of appearance of each page still needs to be improved. The matrix symbol display cannot be displayed perfectly on the Android screen. This is due to the availability of inadequate matrix symbol facilities so it is recommended to capture matrix symbols from other media displays. In the aspect of reliability, the strength and durability of the program needs to be improved because the process of distributing applications still uses the help of file transfer software such as share it, making it vulnerable to contracting malware. In the aspect of reusability of the layout of the text on the material there is a shift that needs further improvement. The use of Math-Cha application media is very easy, interesting, and useful. Ease of operating the Math-Cha application due to the simple interface and use of language. The attractive aspect of the Math-Cha application from an attractive appearance with soothing green shades. Subconsciously students feel in a beautiful tea garden atmosphere, calm, and soothing, while the taste of Math-Cha itself is a favorite of teenagers. This is reinforced by Moelbatak (2016) that attractive multimedia learning media can increase student enthusiasm and interest in learning.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

The results of the material validator showed that the material expert gave a total value of 42 and an average of 3.5 validation results meant that they were in the valid criteria. Indicators of material validator assessment include content aspects with the acquisition of 21%, aspects of presentation with the acquisition of 24%, and linguistic aspects with the acquisition of 55%. In the aspect of content with indicators of material coverage, material accuracy, and the association with character values are considered good. In the aspect of the presentation with indicators of presentation techniques, supporting the presentation of material, and the presentation of learning according to the learning method is considered good. Linguistic aspects with indicators in accordance with the development of students, communicative, straightforward, coherence, and consistency of the use of terms and symbols / symbols are considered good. The suggestion from the material expert validator is internalization of character values into contextual learning adapted to work culture in the industrial world so as to encourage an increase in vocational student soft skills.

At SMK there are 3 groups of subjects namely normative, adaptive, and productive. Normative subject groups for example Religious Education, Civics Education, Indonesian Language, and Cultural Arts. While the adaptive study group for example Mathematics, English, Natural Sciences, Social Sciences, KKPI, and Entrepreneurship. Mathematics at SMK is an adaptive subject. The duration of teaching and learning activities is only 2x45 minutes. Based on interviews with students in the field of face-to-face time during teaching and learning activities

is very less to understand mathematics. According to students mathematics in the category of lessons that are difficult to understand. Mathematics teaching and learning activities in Class X Catering only use modules as teaching material and use the internet occasionally for browsing. Students need additional study and practice time monitored by the teacher. With the Math-Cha learning media application that can be accessed anywhere and anytime outside school hours, this media can guide and increase understanding of mathematical concepts. The teacher can control students because the student identity is stored in the system database. The use of android-based media is one of the applications of the 21st century learning style (Calimag et al, 2014). Calimag also mentions the implementation of learning using smartphones and tablets can have a positive impact on the cognitive, metacognitive, affective, and socio-cultural. This is supported by Elyas (2018) argues that the learning process with e-learning provides flexibility in determining the time and place. Students can study anywhere that has internet access. Even with the development of technology, every public place has a free wifi service so that financially learning styles with e-learning can reduce costs.

During a large group trial, interviews were conducted with two students, the results of which said students were very happy to learn with the learning media Math-Cha application. Other students also added that they would be happier if all mathematics material was presented as in Math-Cha, learning would be fun and easy to understand. In addition, researchers made observations in the use of this application. There are some

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

students who have difficulty using this application due to limited mobile memory or poor WiFi signal and internet signal. However, students help to help friends who have difficulty using wifi signal limitations and tethering between smartphone devices, this shows good character education. Students consisting of 9 round tables with 3 to 4 people at each table discussing for the use and resolution of evaluation questions contained in Math-Cha. 90% of students in the class succeed in using the Math-Cha application, because the signal is constrained by 70% of students who can complete the evaluation questions to completion. From the evaluation results obtained in the Math-Cha application it appears that there are two people with perfect scores followed by other values not far from perfect scores.

The items in the Math-Cha evaluation have gone through the process of content validity by experts. The assessment aspects were examined in terms of the accuracy of the contents of the test sheets and aspects of language and writing questions. The Aspect of Accuracy of the contents of the test sheet includes (a) the items in accordance with the Core Competencies and Basic Competencies. (b) Item questions are formulated briefly and clearly. (c) The suitability of the test questions to the level of ability (d) Questions in accordance with the indicators so that they can measure the ability to apply concepts in various forms of mathematical representation, the ability to classify objects based on whether or not the requirements that form the concept, the ability to link various mathematical concepts with life contextual. While the aspects of language and writing questions include (a) The language used is a language that

is good and correct according to the rules of the Indonesian language. (b) Sentences of communicative questions and in accordance with students' level of thinking. (c) The formulation of the subject matter does not contain expressions that mean uncertainty (ambiguous). (d) The accuracy of the dialogue / text with the story / material. The results of the assessment of content validity by experts indicate the acquisition of an average score of 3.25 validation results with valid criteria so that the items can be used as evaluations.

Student pre-test results on trigonometry material show that students are not disciplined in writing the naming of elements in trigonometry, students also do not show the spirit of completing each question given. Items in trigonometry material presented with many formulas require students to have an unyielding attitude, while in the results of this initial test there are quite a number of formulas that are not memorized correctly by students. Pre-test results for the matrix material, students show a lack of discipline in writing matrix notation, there are students who write a matrix with only two straight lines and there are students who write it with parentheses. Students also show a lack of hard work in solving problems because they find it difficult or forget the formula. Therefore we introduce Matcha to students. Math-cha presents material with a contextual approach that is suitable for students' daily lives and is based on character education that will make student learning process more enjoyable and effective.

The test results show that with the use of Math-cha, students are more disciplined in their work, and there is good cooperation between students.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

Hard work and sportsmanship shown by students in the evaluation contained in Math-cha. Initially students who only scored 70, returned to read the material, then tried again to work on the problems and get higher grades. Evaluation with Math-Cha was followed by 24 students, where there were 3 students scored 75, 11 students got a score of 90, and 2 students got a score of 100, and the remainder scored 80 so that an average of 86.6 was obtained. The average value of learning outcomes is greater than the KKM that is applied to school standards so based on the exposure above the media considered effective to improve student learning outcomes and character.

One of the goals of SMK revitalization according to the Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) is to realize Link and Match with the industrial world. One of the steps to revitalizing SMK is by learning innovation. Learning innovations can be done by developing learning methodologies that strengthen students' abilities. Whereas in addition to academic potential, the industrial world requires a good work culture (soft skills). The process of planting soft skills is good with character education. According to the Strengthening of Character Education is an educational policy whose main purpose is to implement President Joko Widodo's Nawacita, the main values of the characters include Religious, nationalism, intergirtas, mutual cooperation and independence. this is in line with the matcha innovation developed by researchers in the math-cha application. The Math-Cha application uses a contextual approach with character education. One of the implementation of characterbuilding

matrix in the Math-Cha application is Pak Jo's honesty canteen. "Pak Jo is a snack businessman who deposits his wares in three school canteens. The price of a packet of peanuts, a packet of crisps, and a pack of sweets in a row is Rp. 5,000.00; Rp. 3,000.00; and Rp 1,000.00. Good relationship and communication made Pak Jo not find any obstacles for sending to the three school canteens. What is the daily income received by Mr. Jo from each canteen as well as the total daily income by presenting a matrix? Try calculating it by matrix multiplication". In that case, students find a new concept that the matrix can be implemented in canteen management. As a reinforcement of the character values contained in the case study of the honesty canteen, Pak Jo is friendly / communicative, honest and hard working. According to Suyadi (2013: 88) the contextual approach is more to the selection of material that is in accordance with daily life experiences that can be used to solve problems. In other words, the contextual approach encourages students to construct their knowledge to be expressed in daily life. Based on interviews with students, at the previous meeting the teacher taught matrix material without Math-Cha media. Student responses to the matrix material is limited to working on problems with the concept of the matrix but do not understand how to implement the concept of the matrix and the usefulness of the matrix in everyday life. After using the Math-Cha media students did not expect that the matrix could be implemented as in the case of Pak Jo. Moreover, through contextual case studies students can draw conclusions about the values contained in a case study.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

Students can practice exercises on the Math-Cha application that is repeated in online classes but with a random system so the questions are displayed randomly. The purpose of presenting random questions is to minimize cheating cheating answers with fellow friends to train students' sportsmanship. In practice the questions are given feedback on the wrong answers. If the acquisition value of the practice questions does not meet the completeness standard, students will be directed to remedial by pressing the "Muat Ulang" button. After successfully solving the problem the system will be assessed automatically. Student names and grades will appear on the Scoreboard page. Student responses on the Scoreboard page are very challenged and motivated because of healthy competition between students. Based on observations a student has solved a problem with an initial value of 70. Because seeing other students get a value of 90 then the student tries to work again to get a higher value than his friend. This is consistent with Lickona's opinion to teach students to be responsible for their learning. Through exercises the problem teaches the attitude of sportsmanship in fair competition and the responsibility of solving problems to students. In line with Diani (2015) that the media that were developed effectively could be shown by increasing students competence and activities. Likewise, the research by Suwastika (2018) is the result of hypothesis research with H1 hypothesis regression with a significance value of 0,000 and the t-test of 4.015 is proven, thus concluded according to STIKOM Bali e-learning students affecting student learning. Mardliyani's research (2017) m-learning significantly supports the independence

and learning outcomes of students. So it can be concluded math-cha has good implications for the character building and understanding of students.

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

Based on the research stage that has been done, it can be concluded that the media developed meets the aspects of validity, practicality and effectiveness. Thus, the media mobile learning Math-Cha application developed is suitable for use in mathematics.

Based on the conclusions, the research is to be carried out in the advanced development phase. This math-cha media needs to be developed in other material in mathematics so that it can be utilized at the vocational high school.

REFERENCES

- Aini, A. N., Anggoro, B. S., & Putra, F. G. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Transportasi Berbantuan Sparkol. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6 (3), 289-296.
- Calimag, J. N., Mugel, P. A., Conde, R. S., & Aquino, L. B. (2014). Ubiquitous learning environment using android mobile application. *International Journal of Research in Engineering & Technology*, 2 (2), 119-128.
- Diani, R. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika berbasis Pendidikan Karakter dengan Model Problem Based Instruction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. 4(2), 243-255.
- Dewi, N., & Akhlis, I. (2016). Pengembangan Perangkat

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2655>

- Pembelajaran IPA Berbasis Pendidikan Multikultural Menggunakan Permainan Untuk Mengembangkan Karakter Siswa. *Unnes Science Education Journal* 5(1), 1098-1108.
- Elyas, A. (2018). Penggunaan Model pembelajaran E-Learning Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Warta*, 56.
- Istiqlal, M., & Wutsqa, D. U. (2013). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika SMA untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Matematika Materi Logika Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika PYTHAGORAS*, 8 (1), 44-54.
- Mahardani, A. S., & Basalamah, M. R. (2018). Membangun Sumber Daya Manusia Berkarakter Melalui Metode Pendidikan Karakter. *Jurnal Ketahanan Pangan*, 2(1), 106-116.
- Moelbatak, E. (2016). Penerapan Model Multimedia Sebagai Media Pembelajaran Alternatif Untuk Meningkatkan Self Motivated Learning Dan Self Regulated Learning. *Jurnal Media Teknika*, 11 (2), 83 -90.
- Tasri, L. (2011). Pengembangan bahan ajar berbasis web. *Jurnal Medtek*: 3(2).
- Sakti, H. P., & Sujadi, A. A. (2014). Penerapan Pembelajaran Kontekstual untuk meningkatkan minat dan prestasi belajar matematika siswa kelas X SMA negeri Wangon. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(3), 273-280.
- Setyadi, D., & Qohar, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web pada Materi Barisan dan Deret. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif KREANO*, 8 (1), 1-7.
- Subekti, I., Fitriana, A., Chasanah, C., Riskiana, J., & Suhartono. (2016). Peran Pendidikan Karakter Dalam Pembentukan SDM Berkualitas Dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan*. Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Suwastika, I. W. K (2018). Pengaruh E-Learning Sebagai Salah Satu Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 13 (1), 1-5.
- Yadin, M., Rohaeti, E. E., & Zanthi, L. S. (2019). Meningkatkan Kemampuan pemahaman konsep matematik siswa smp dengan pendekatan kontekstual. *Jurnal pembelajaran Matematika Inovatif*, 2 (5),337-344.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PENEMUAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA MELALUI META ANALISIS

Aryo Andri Nugroho¹, Ida Dwijayanti², Prasetyo Yuda Atmoko³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

E-mail: aryoandrinugroho@gmail.com¹⁾
idadwijayanti@upgris.ac.id²⁾
prasetyoyuda66@gmail.com³⁾

Received 25 January 2020; Received in revised form 24 February 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika selama 4 tahun terakhir (2016-2019) di area Jawa Tengah. Metode dalam penelitian ini menggunakan meta analisis dan instrumen penelitian berupa pedoman observasi (langkah-langkah model pembelajaran berbasis penemuan dan lingkungan, indikator pemecahan masalah) dan rincian sumber data. Prosedur yang dilakukan pada penelitian ini yaitu : 1) Menetapkan domain penelitian yang akan dirangkum. 2) Memilih jenis publikasi yang dikumpulkan. 3) Mengumpulkan hasil penelitian atau literature. 4) Mencatat data-data penelitian. 5) Menghitung effect size setiap sumber atau penelitian. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan pada model pembelajaran berbasis penemuan yaitu nilai effect size pada tahun 2016 sebesar 0,941, tahun 2017 sebesar 0,777, tahun 2018 sebesar 0,712 dan tahun 2019 sebesar 0,618. Sedangkan pada model pembelajaran berbasis lingkungan yaitu nilai effect size pada tahun 2016 sebesar 1,177, tahun 2017 sebesar 1,866, tahun 2018 sebesar 1,070 dan tahun 2019 sebesar 0,866. Selama tahun 2016-2019 rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis menggunakan model pembelajaran berbasis lingkungan lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran berbasis penemuan yang ditunjukkan dengan rata-rata effect size model pembelajaran berbasis penemuan sebesar 0,762 dan model pembelajaran berbasis lingkungan sebesar 1,245.

Kata kunci: *Effect size*; kemampuan pemecahan masalah; lingkungan; meta analisis; penemuan.

Abstract

Problem solving ability is an important ability to master because it aims to create students' thinking processes that are able to apply in everyday life. The purpose of this study was to determine the effect of discovery-based learning models and environment-based learning models on the ability to solve mathematical problems for the past 4 years (2016-2019) in the Central Java area. The method in this study using meta-analysis and research instruments in the form of observation guidelines (steps of the discovery-based learning model and the environment, indicators of problem-solving) and details of the source of data. The procedures performed in this study are: 1) Establishing the research domain to be summarized. 2) Choose the type of publication that is collected. 3) Gathering the results of research or literature. 4) Record research data. 5) Calculate the effect size per source or research. From the results of the study show the discovery-based learning model that is the value of the effect size in 2016 amounted to 0.941, in 2017 amounted to 0.777, in 2018 amounted to 0.712 and in 2019 amounted to 0.618. Whereas the environment-based learning models the effect size value in 2016 amounted to 1.177, in 2017 amounted to 1.866, in 2018 amounted to 1.070 and in 2019 amounted to 0.866. During 2016-2019 the average mathematical problem solving ability using an environment based learning model is better than using a discovery based learning model as indicated by the average effect size of the discovery based learning model by 0.762 and the environment based learning model by 1.245.

Keywords: *Discovery; effect size; environmental; meta analysis; problem solving.*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang bersinggungan dengan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari, tetapi dalam pembelajaran matematika seringkali dianggap sebagai sesuatu yang sulit dan kurang menarik. Berdasarkan Permendiknas No 22 tahun 2006 salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa dalam mempelajari matematika adalah kemampuan pemecahan masalah. Sembiring (2019) menyatakan melalui meta analisis pada pemecahan masalah terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika yang ditandai dari peningkatan hasil belajar siswa dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat.

Salah satu tujuan belajar matematika adalah agar siswa dapat memiliki keterampilan dalam menyelesaikan suatu masalah (Islamiah, 2018). Selain itu, tujuan dari pemecahan masalah yaitu untuk menciptakan proses berpikir siswa yang mampu mengaplikasikan di dalam kehidupan sehari-hari (Al Ayyubi, dkk., 2018; Bernard, dkk., 2018). Pemecahan masalah didefinisikan sebagai suatu usaha untuk mencari solusi dari suatu permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari (Polya, 1973). Pada penelitian ini pemecahan masalah didefinisikan suatu aktivitas untuk mencari penyelesaian dari masalah matematika yang dihadapi dengan menggunakan semua bekal pengetahuan matematika yang dimiliki. Aspek kemampuan pemecahan masalah matematika berdasarkan polya yaitu memahami masalah yang meliputi kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan, membuat rencana pemecahan masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah dan menafsirkan solusi yang

diperoleh (Nugroho, 2019). Suatu permasalahan dalam pemecahan masalah juga dapat didekati dengan budaya daerah untuk mengenal kehidupan sehari-hari dari siswa sehingga siswa mudah untuk menyelesaikannya (Utami, 2018). Oleh karena itu, dibutuhkan keterampilan aplikatif dalam berpikir untuk menghadapi situasi yang muncul dalam kehidupan sehari-hari.

Pada pelaksanaan pembelajaran diperlukan suatu model pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kemampuan siswa terutama dalam hal penyelesaian sebuah masalah. Adapun beberapa model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah diantaranya yaitu model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan. Model pembelajaran berbasis penemuan merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa mengenai proses pembelajaran matematika untuk memperoleh gambaran yang obyektif (Widayati, 2018).

Model pembelajaran berbasis penemuan juga dapat membantu siswa untuk menciptakan disiplin ilmu dan keterampilan intelektual yang dibutuhkan untuk mengajukan pertanyaan dan menemukan jawaban berdasarkan rasa ingin tahunya (Rangkuti, 2018). Model pembelajaran berbasis penemuan menekankan kepada siswa untuk dapat menemukan sendiri permasalahan yang diberikan oleh guru dan model ini dianggap sesuai diterapkan dalam pendidikan di Indonesia (Suryany, 2018). Bentuk pembelajaran berbasis penemuan diantaranya yaitu model pembelajaran *discovery learning* dan model pembelajaran *inquiri*. Sedangkan model pembelajaran berbasis lingkungan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

merupakan pembelajaran yang memanfaatkan realita dan lingkungan dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran berbasis lingkungan adalah pembelajaran yang menekankan pada lingkungan sebagai media atau sumber belajar. Pembelajaran berbasis lingkungan merupakan implementasi dari pendidikan lingkungan yang dilakukan secara formal (Wuryastuti, 2013). Pembelajaran berbasis lingkungan juga mengaitkan isu lokal dan global, mengorganisir siswa untuk belajar, membantu penyelidikan mandiri dan kelompok (Nismawati, 2019). Bentuk pembelajaran berbasis lingkungan diantaranya yaitu model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan *Realistic Mathematic Education* (RME).

Kebaruan pada penelitian ini yaitu penelitian dengan menggunakan metode meta analisis selama empat tahun terakhir (2016–2019) pada model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Meta analisis merupakan kajian atas sejumlah hasil penelitian dalam masalah yang sejenis untuk memperoleh suatu kesimpulan secara umum. Meta analisis dilakukan pada penelitian ini dengan cara merangkum data penelitian, mereview dan menganalisis data penelitian dari beberapa hasil penelitian yang sudah ada sebelumnya (Anugraheni, 2018). Meta analisis merupakan analisis sistematis dengan menggabungkan data dari banyak penelitian untuk menilai efektivitas temuan dan signifikansi statistik (wahyuningsih, 2019). Meta analisis juga dapat digunakan untuk perhitungan angka dan statistik dalam menyusun dan membuat ekstrasi dari suatu informasi

yang bersifat kuantitatif (Anggreni, 2019).

Meta analisis pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Hasil penelitian yang diperoleh pada tiap penelitian diubah menjadi besar pengaruh atau lebih dikenal dengan *effect size* (ES). Menurut (Purwati, 2017) *effect size* merupakan ukuran yang pasti. *Effect size* didefinisikan sebagai hasil pengurangan *mean* kelompok eksperimen dengan *mean* kelompok kontrol pada variabel kriteria dibagi dengan simpangan baku dari kelompok kontrol.

Berdasarkan permasalahan maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui 1) Pengaruh model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika, 2) Pengaruh model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika, 3) Melihat mana yang lebih baik antara model pembelajaran berbasis lingkungan dan model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika, 4) Faktor yang menyebabkan terjadi perbedaan pengaruh model pembelajaran berbasis lingkungan dan model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian survey yang bersifat deskripsif. Penelitian ini dilaksanakan di perguruan tinggi yang terletak di area Jawa Tengah. Teknik sampling yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh tentang kemampuan pemecahan masalah matematika pada model pembelajaran berbasis penemuan sejumlah 8 hasil penelitian dengan sampel 264 siswa dan pada model pembelajaran berbasis lingkungan sejumlah 8 hasil penelitian dengan sampel 250 siswa. Hasil penelitian yang diambil meliputi area Jawa Tengah pada rentang waktu tahun 2016 – 2019 yang berkesinambungan setiap tahunnya.

Prosedur dalam penelitian ini disesuaikan dengan tahapan-tahapan meta analisis yang disarankan oleh Glass (1981) adalah sebagai berikut. 1) menetapkan domain penelitian yang akan dirangkum, 2) memilih jenis publikasi yang dikumpulkan, 3) mengumpulkan hasil penelitian atau literature, 4) mencatat data-data penelitian, 5) menghitung *effect size* setiap sumber atau penelitian. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu pedoman observasi (langkah-langkah model pembelajaran berbasis penemuan dan lingkungan, indikator pemecahan masalah) dan rincian sumber data.

Teknik analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perbandingan pengaruh (*effect size*) dalam model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika dan faktor-faktor yang mempengaruhi model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan dalam jangka waktu 4 tahun terakhir (2016 – 2019).

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode

meta analisis yaitu menghitung nilai *effect size* pada setiap penelitian per tahunnya. Adapun cara mencari *effect size* dalam penelitian yang digunakan adalah:

$$ES = \frac{\bar{x}_E - \bar{x}_c}{SD_c}$$

Keterangan:

ES = *Effect size* (biasanya diberi simbol α atau Δ)

\bar{x}_E = *Mean* (rerata) kelompok eksperimen.

\bar{x}_c = *Mean* (rerata) kelompok kontrol.

SD_c = Simpangan baku kelompok kontrol.

Kriteria *effect size* dengan mengadaptasi dari Cohen (Anggreni, 2019) sebagai berikut:

$0,00 < ES \leq 0,20$: kurang

$0,20 < ES \leq 0,50$: rendah

$0,50 < ES \leq 1,00$: sedang

$ES > 1,00$: tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

Pengaruh model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika selama 4 tahun terakhir dilakukan melalui perhitungan *effect size* dengan melihat rata-rata kelas eksperimen (\bar{x}_E), rata-rata kelas kontrol (\bar{x}_K) dan standar deviasi kelas kontrol (s_K). Data-data tersebut berasal dari hasil penelitian yang tidak dipublikasikan dan terletak di perpustakaan yang berada di Jawa Tengah tepatnya di Universitas PGRI Semarang dan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dari tahun 2016 sampai tahun 2019. Berikut adalah tabel

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

data-data perhitungan *effect size* berdasarkan hasil penelitian dari tahun 2016 sampai tahun 2019.

Tabel 1. Nilai *effect size* model pembelajaran berbasis penemuan.

Tahun	n_E	\bar{x}_E	n_K	\bar{x}_K	S_K	ES/Δ
2016	33	84,273	32	68,748	12,91	1,202
	32	80,375	32	74,218	9,047	0,680
2017	38	85,789	38	82,552	6,233	0,519
	34	85,882	36	76,389	8,67	1,095
2018	34	79,617	34	73,058	12,902	0,508
	30	80,000	30	71,1	7,761	1,147
2019	30	79,733	30	74,8	7,747	0,637
	33	80,667	34	72,147	12,929	0,659

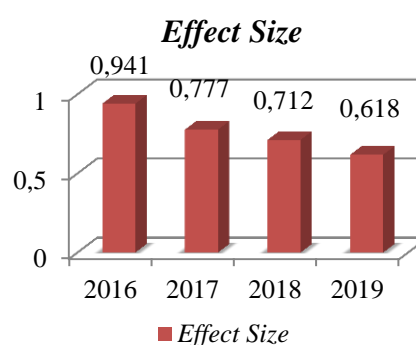
Tabel 2. Nilai *effect size* model pembelajaran berbasis penemuan setiap tahun.

Tahun	n	\bar{x}_E	\bar{x}_K	S_K	ES/Δ
2016	66	81,106	70,384	11,397	0,941
2017	72	85,833	79,554	8,084	0,777
2018	64	79,797	72,141	10,751	0,712
2019	62	80,129	73,413	10,862	0,618

Berdasarkan hasil perhitungan *effect size* pada Tabel 1 nilai *effect size* terbesar terdapat pada hasil penelitian pertama pada tahun 2016 yaitu sebesar 1,202, sedangkan nilai *effect size* terkecil pada hasil penelitian pertama pada tahun 2018 yaitu sebesar 0,508. Pada Tabel 2, *effect size* tahun 2016, 2017, 2018, dan 2019 tergolong dalam kriteria *effect size* sedang. Besarnya nilai *effect size* model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah disajikan pada Gambar 1.

Nilai *effect size* dari tahun 2016 ke tahun 2019 mengalami penurunan (Gambar 1), artinya bahwa model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika mengalami

penurunan dalam penggunaannya pada setiap tahunnya.



Gambar 1. Diagram nilai *effect size* model pembelajaran berbasis penemuan setiap tahun.

Hal ini perlu diperhatikan kembali terkait penggunaan pembelajaran berbasis penemuan, termasuk

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

bagaimana menganalisis kebutuhan siswanya serta materi yang akan diajarkan sehingga dalam pelaksanaannya saat menggunakan pembelajaran berbasis penemuan dapat memperoleh hasil yang maksimal. Ini sejalan dengan penelitian Gustika (2018) bahwa pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran penemuan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, pembelajaran dengan menggunakan penemuan dapat berpengaruh positif pada prestasi siswa dalam proses pembelajaran matematika (Setiawan, 2018).

2. Pengaruh model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

Pengaruh model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika selama 4 tahun terakhir dilakukan melalui perhitungan *effect*

size pada hasil penelitian setiap judul dan setiap tahunnya. Data yang diperlukan untuk menghitung *effect size* yaitu, rata-rata kelas eksperimen (\bar{x}_E), rata-rata kelas kontrol (\bar{x}_K) dan standar deviasi kelas kontrol (s_K). Data-data tersebut berasal dari penelitian yang tidak dipublikasikan dan terletak di perpustakaan yang berada di Jawa Tengah tepatnya di Universitas PGRI Semarang dan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2019. Data perhitungan *effect size* berdasarkan hasil penelitian tahun 2016 sampai dengan tahun 2019 dijasikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil perhitungan *effect size* pada Tabel 3 nilai *effect size* terbesar pada hasil penelitian pertama pada tahun 2016 yaitu sebesar 1,841, sedangkan untuk nilai *effect size* yang terkecil pada hasil penelitian kedua pada tahun 2016 yaitu sebesar 0,299.

Tabel 3. Nilai *effect size* model pembelajaran berbasis lingkungan.

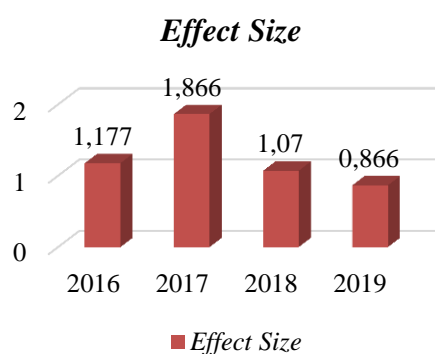
Tahun	n_E	\bar{x}_E	n_K	\bar{x}_K	S_K	ES/Δ
2016	32	79,062	32	70,906	15,015	1,841
	30	81,067	30	47,633	10,008	0,299
2017	32	85,875	32	74,125	6,379	0,542
	36	89,5	35	75,657	7,352	0,531
2018	30	85,654	30	73,649	8,116	0,676
	28	74,178	28	66,643	9,036	1,199
2019	34	74,147	34	67,735	9,179	1,431
	28	87,37	29	77,778	5,235	0,546

Tabel 4. Nilai *effect size* model pembelajaran berbasis lingkungan setiap tahun

Tahun	n	\bar{x}_E	\bar{x}_K	S_K	ES/Δ
2016	62	80,032	59,645	17,311	1,177
2017	68	87,794	74,925	6,896	1,866
2018	58	80,114	70,267	9,200	1,070
2019	62	79,919	72,127	8,995	0,866

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

Pada Tabel 4, *effect size* tahun 2016, 2017, 2018 tergolong dalam kriteria *effect size* tinggi dan *effect size* tahun 2019 tergolong dalam kriteria *effect size* sedang. Besarnya nilai *effect size* model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Nilai *effect size* model pembelajaran berbasis lingkungan setiap tahun

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa nilai *effect size* model pembelajaran berbasis lingkungan mengalami kenaikan dari tahun 2016 ke tahun 2017 dan mengalami penurunan dari tahun 2017 ke tahun 2019. Jadi dapat dikatakan bahwa nilai *effect size* model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika jika dilihat dari tahun ke tahun cenderung tidak stabil setiap tahunnya. Hal ini perlu dikaji kembali terkait penggunaan pembelajaran berbasis lingkungan, termasuk langkah-langkah dalam penggunaan model pembelajaran berbasis lingkungan serta menganalisis dan mengevaluasi pembelajaran berbasis lingkungan yang sudah terlaksana sehingga nantinya dapat diperoleh hasil maksimal terutama guru dan siswa sebagai masyarakat dalam

pembelajaran dikelas. Ini sejalan dengan Nismawanti (2019) bahwa pembelajaran berbasis lingkungan dengan menggunakan *problem based learning* dapat menjadikan kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis berkembang. Oleh karena itu pembelajaran dengan berbasis lingkungan dapat dijadikan alternatif untuk mengembangkan suatu pembelajaran.

3. Rata-rata *effect size* model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan

Berdasarkan analisis data nilai *effect size* model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan diatas, dapat diperoleh nilai rata-rata *effect size* dari kedua model pembelajaran yang dianalisis. Berikut adalah tabel hasil ringkasan perhitungan rata-rata nilai *effect size* dari kedua model pembelajaran tersebut.

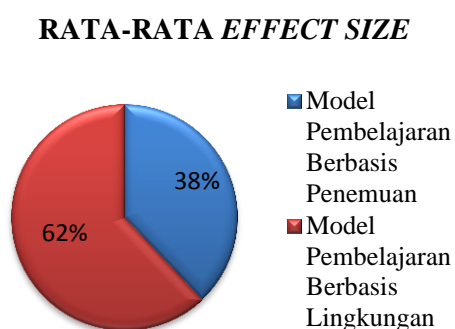
Tabel 5. Rata-rata nilai *effect size* model pembelajaran berbasis penemuan (BP) dan model pembelajaran berbasis lingkungan (BL)

Tahun	ES_{BP}	ES_{BL}
2016	0,941	1,177
2017	0,777	1,866
2018	0,712	1,070
2019	0,618	0,866
$\sum x_i$	3,048	4,979
\bar{x}_{ES}	0,762	1,245

Berdasarkan Tabel 5, nilai rata-rata *effect size* model pembelajaran berbasis lingkungan lebih baik dari pada model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika selama 4 tahun

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

terakhir (2016-2019) di wilayah Jawa Tengah. Selisih nilai rata-rata *effect size* dari model pembelajaran berbasis penemuan dengan model pembelajaran berbasis lingkungan tidak terlalu jauh. Nilai rata-rata *effect size* kedua model pembelajaran tersebut disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Nilai Rata-rata *Effect Size*

4. Faktor penyebab terjadi perbedaan pengaruh model pembelajaran berbasis lingkungan dan model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

Berdasarkan review dan analisis hasil penelitian tentang model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika selama 4 tahun terakhir (2016 – 2019) di wilayah Jawa Tengah, terdapat faktor-faktor yang mendorong kemampuan pemecahan masalah matematika yaitu : 1) adanya bantuan media sehingga siswa mampu memahami masalah dengan efektif dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang dihadapi, 2) adanya media dapat membimbing siswa dalam menyelesaikan masalah dan membuat siswa lebih tertarik dalam proses belajar

mengajar, 3) adanya keaktifan siswa dalam menerapkan konsep matematika dan model matematika dalam memecahkan permasalahan, 4) adanya pengaruh motivasi belajar siswa, sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan dan timbul rasa ingin tahu dalam pembelajaran, 5) adanya kegiatan diskusi kelompok yang mengakibatkan siswa lebih aktif dan siswa mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah dimana faktor tersebut dikelompokkan menjadi dua, yaitu komponen kemampuan analitis yang terdiri dari mengidentifikasi masalah dan menentukan tujuan serta komponen kemampuan sistematis yang terdiri dari menentukan strategi yang mungkin, melaksanakan strategi dan memeriksa kembali (Dwianjani, 2018). Selain itu, faktor penting yang mempengaruhi pemecahan masalah diantaranya adalah faktor kepercayaan diri siswa agar siswa dapat berpartisipasi aktif, kreatif dan mandiri selama proses pembelajaran (Ramdan, 2018). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Al Ayyubi, dkk. (2018); Bernard, dkk. (2018); Anugraheni (2018); Widayati, dkk. (2018); Nugroho & Dwijayanti (2019).

Implikasi berdasarkan hasil penelitian ini yaitu pemilihan dan penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat mengoptimalkan proses dan hasil belajar. Disamping itu, kemampuan pemecahan masalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa melalui mengintegrasikan konsep atau media dengan model pembelajaran yang tepat.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh model pembelajaran berbasis penemuan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika cenderung menurun setiap tahunnya. Sedangkan pengaruh model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika cenderung tidak stabil setiap tahunnya.

Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis lingkungan cenderung lebih baik hasilnya dibandingkan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika menggunakan model pembelajaran berbasis penemuan. Selain itu, faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika cenderung disebabkan oleh bantuan media dalam pelaksanaan pembelajarannya.

Saran bagi yang akan menggunakan model pembelajaran berbasis penemuan dan model pembelajaran berbasis lingkungan untuk lebih memperhatikan sintaksis atau langkah-langkah serta menganalisis kebutuhan siswa dan materi yang akan disampaikan, termasuk media yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Al Ayyubi, I. I., Nudin, E., & Bernard, M. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *JPMI (Jurnal*

Pembelajaran Matematika Inovatif), 1(3), 355-360.

Anggreni, Y. D., Festiyed, F., & Asrizal, A. (2019). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Pillar Of Physics Education*, 12(4).

Anugraheni, I. (2018). Meta Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis di Sekolah Dasar [A Meta-analysis of Problem-Based Learning Models in Increasing Critical Thinking Skills in Elementary Schools]. *Polyglot: Jurnal Ilmiah*, 14(1), 9-18.

Bernard, M., Nurmala, N., Mariam, S., & Rustyani, N. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas IX Pada Materi Bangun Datar. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 2(2), 77-83.

Dwianjani, N. K. V., & Candiasa, I. M. (2018). Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *NUMERICAL: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 153-166.

Glass, G. V., McGaw, B., and Smith, M. L. 1981. *Meta-analysis in Social Research*. Beverly Hills (California) : Sage Publications. Inc.

Gustika, R., Sakti, I., & Putri, D. H. (2018). Implementasi Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning Model) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Di SMAN 3

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

- Bengkulu Tengah. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(1), 1-6.
- Islamiah, N., Purwaningsih, W. E., Akbar, P., & Bernard, M. (2018). Analisis Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self Confidence Siswa SMP. *Journal on Education*, 1(1), 47-57.
- Nismawati, N., Nindiasari, H., & Mutaqin, A. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Lingkungan. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 12(1).
- Nugroho, A.A., & Dwijayanti, I. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Calon Guru Matematika Pada Mata Kuliah Program Linier. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 10 (2), 277-284.
- Permendiknas (2006). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kemendiknas-Depdiknas.
- Polya, G. (1973). *How to solve it*. New Jersey: Princeton University Press.
- Purwati, H., Wuri, D.E., Nugroho, A.A., & Dwijayanti, I. (2017). Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif Dan Kompetitif Di Jawa Tengah Dalam Tiga Tahun Terakhir. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (SENATIK)*.
- Ramdan, Z. M., Veralita, L., Rohaeti, E. E., & Purwasih, R. (2018). Analisis Self Confidence Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smk Pada Materi Barisan Dan Deret. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(2), 171-179.
- Rangkuti, M. A., & Sani, R. A. (2018). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Menyelesaikan Masalah Fisika Pada Pembelajaran Dengan Model Pembelajaran Inkuiri. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 6(3).
- Sembiring, E. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Beberapa Model Pembelajaran. INA-Rxiv preprints. <https://doi.org/10.31227/osf.io/vfu4j4>
- Setiawan, H., Setiany, E. P., Andiarani, M., & Hidayat, W. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Melalui Model Pembelajaran Inquiry Guided. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(6), 1739-1745.
- Suryany, N., Anwar, M., & Danial, M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning) Terhadap kesadaran Metakognisi dan Penguasaan Konsep Larutan Penyangga Pada Peserta Didik kelas XI IPA SMAS Makassar Raya. *Chemistry Education Review (CER)*, 100-116.
- Utami, R. E., Nugroho, A. A., Dwijyanti, I., & Sukarno, A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *JNPM*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>

(*Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*), 2(2), 268-283.

- Wahyuningsih, S. S., Darmayanti, T., & Bintarti, A. (2019). Meta Analisis Tutorial Online Universitas Terbuka. *Jurnal Pendidikan Terbuka Dan Jarak Jauh*, 20(1), 32-38.
- Widayati, W., Suyono, S., & Rahayu, W. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Penemuan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Self Concept Dengan Mengontrol Kemampuan Awal Peserta Didik Kelas VII SMP. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 11(1).
- Wuryastuti, S., & Ni'mah, I. (2013). Model Pembelajaran Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup Mahasiswa Melalui Pembuatan Kompor Biogas. *EDUHUMANIORA: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2).

CREATIVE PROBLEM SOLVING DAN RESOURCE BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DITINJAU DARI GENDER

An Nur Ami Widodo¹, Sofri Rizka Amalia²

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas Peradaban, Brebes, Indonesia

E-mail: amiaqeela@gmail.com¹⁾
sofri.rizkia@gmail.com²⁾

Received 26 January 2020; Received in revised form 07 March 2020; Accepted 28 March 2020

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui (1) kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model *Creative Problem Solving* (CPS) dan model *Resource Based Learning* (RBL) ditinjau dari gender, (2) perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model CPS dan model RBL ditinjau dari gender laki-laki dan perempuan. Penelitian ini merupakan Quasi Eksperimen. Sedangkan desain penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Posttest Only Control Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII di SMP Negeri 3 Margasari. Sampel pada penelitian ini adalah kelas VIII A sebagai kelas model CPS sejumlah 31 siswa, Kelas VIII F sebagai kelas model RBL sejumlah 32 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, dan dokumentasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas dengan menggunakan SPSS. Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis varians dua jalur dan uji *independent t-test* menggunakan SPSS. Hasil penelitian ini adalah (1) tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan model CPS dan model RBL, (2) tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang diajar model CPS dan model RBL ditinjau dari gender laki-laki, dan (3) terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang diajar model CPS dan model RBL ditinjau dari gender perempuan.

Kata kunci: *Creative problem solving*; gender, kemampuan pemecahan masalah, *resource based learning*.

Abstract

The purpose of this study is to understand (1) the ability to solve mathematical problems of students taught with the Creative Problem Solving (CPS) model and the Resource-Based Learning (RBL) model in terms of gender, (2) solutions to students' mathematical problem solving abilities taught by the CPS model and the RBL model in terms of male and female gender. This research is a Quasi Experiment. While the design used in this study is the Only Posttest Control Design. The population in this study were all class VIII in Margasari 3 Public Middle School. The sample in this study was class VIII As a CPS class model totaling 31 students, Class VIII F as a RBL class model totaling 32 students. Data collection techniques using tests, and regulations. The data analysis technique in this research is the analysis prerequisite test that is normality test and homogeneity test using SPSS. Hypothesis testing conducted in this study uses a two-way variant analysis technique and an independent t-test using SPSS. The results of this study are (1) there is no significant difference between the ability to overcome problems with CPS students and the RBL model, (2) there is no significant difference in the average mathematical representation ability of students taught by the CPS model and the RBL model in terms of male gender, and (3) the CPS difference model and the RBL model in terms of female gender.

Keywords: *Creative problem solving*; gender, problem solving skills, *resource based learning*.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2660>

PENDAHULUAN

Hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018 telah di rilis OECD (*Organisation for Economic Coperation and Development*). Rata-rata skor matematika Indonesia sebesar 379. Rata-rata tersebut berada di bawah rata-rata OECD yaitu sebesar 489 (OECD, 2019). Hal tersebut menunjukkan kemampuan matematis siswa indonesia masih rendah.

Siswa Indonesia harus meningkatkan kemampuan matematis yang dimiliki. Standar kemampuan matematika yang harus dikuasai adalah: (1) pemecahan masalah; (2) penalaran dan pembuktian; (3) komunikasi; (4) koneksi; dan (5) representasi (NCTM, 2000). Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dikuasai.

Pada kenyataannya, kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah. Hal itu diperkuat oleh adanya fakta di lapangan di SMP Negeri 3 Kudus. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal, menuliskan variabel yang diketahui dalam bahasa matematik, menyusun langkah penyelesaian berdasarkan konsep (Rosita & Rochmad, 2016). Fakta lain di SMP Negeri 3 Cimahi kelas IX menunjukkan proses pembelajaran yang berpusat pada siswa masih mengalami banyak kendala. Salah satu kendalanya adalah rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah (Komariah, 2011).

Observasi awal dilakukan di SMP Negeri 3 Margasari pada siswa siswa kelas VIII yang terdiri dari VIII A-F. Hasil menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih rendah yaitu 78% siswa belum mencapai nilai 65. Hasil test investigasi menunjukkan bahwa jawaban siswa

kurang tepat, siswa kurang memahami masalah yang diberikan. Siswa kurang teliti dalam mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dalam soal tersebut serta kesalahan dalam menyusun strategi penyelesaian masalah sehingga siswa tersebut salah dalam menjawab soal yang diberikan.

Pemecahan masalah dapat dipandang sebagai suatu bentuk belajar yang mempersyaratkan adanya hal yang baru, yang kelak dapat menjadi dasar bagi siswa agar dapat diaplikasikan dalam masalah baru berikutnya (Sari & Noer, 2017). Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan suatu kemampuan dalam menyelesaikan masalah menggunakan prosedur yang sesuai.

Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Salah satu model yang dapat digunakan adalah model *Creative Problem Solving* (CPS). Model CPS merupakan model yang mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir tinggi, karena model ini memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk memecahkan masalah matematika dengan caranya sendiri (Saputra & Mashuri, 2015).

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyebutkan bahwa CPS dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Sari & Noer, 2017). Hasil penelitian lain menyebutkan bahwa model pembelajaran CPS efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik di SMP Negeri I Tenganan, dan model pembelajaran CPS lebih efektif dibandingkan model pembelajaran *Problem Posing* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik di SMP Negeri I Tenganan (Fajariyah, Sukestiyarno, & Junaedi,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2660>

2012). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CPS lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran biasa, sikap siswa terhadap model pembelajaran CPS positif (Muhammad, Septian, & Sofa, 2018).

Selain model CPS, model *Resource Based Learning* (RBL) juga dapat digunakan. *Resource-Based Learning* guru bukan merupakan sumber belajar satu-satunya, sehingga siswa dapat belajar dalam kelas, dalam laboratorium, dalam perpustakaan, dalam ruang sumber belajar yang khusus atau bahkan di luar sekolah, dalam mempelajari lingkungan berhubungan dengan tugas atau masalah tertentu (Aprilia & Subanti, 2015). Dengan model tersebut siswa dapat menggunakan dan memilih sumber belajar sesuai kebutuhan.

Penerapan *Resource Based Learning* dan *Problem Based Learning* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan penerapan *Resource Based Learning* lebih baik dari *Problem Based Learning* (Aliyah, Suyitno, & Agoestanto, 2014). Penelitian lain menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Resource Based Learning* lebih tinggi daripada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran langsung (Ekawati, 2016). Penerapan *Resource Based Learning* dapat meningkatkan pembelajaran (Alsa, Kusumawati, & Nuriyatin, 2018). Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, model CPS dan RBL dapat digunakan sebagai solusi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Kebaruan dalam penelitian ini adalah membandingkan penerapan model CPS dan RBL. Model tersebut diterapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas yang diberikan model CPS dan siswa di kelas yang diberikan model RBL. Selain itu, penelitian ini ditinjau dari gender.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui (1) kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model CPS dan model RBL ditinjau dari gender, (2) perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model CPS dan model RBL ditinjau dari gender laki-laki dan perempuan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Quasi Eksperimen. Sedangkan desain penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Posttest Only Control Design*. Penelitian dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran CPS dan RBL pada dua kelas eksperimen. Setelah itu dilakukan *posttest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII di SMP Negeri 3 Margasari. Sampel pada penelitian ini adalah kelas VIII A sebagai kelas model CPS sejumlah 31 siswa, Kelas VIII F sebagai kelas model RBL sejumlah 32 siswa.

Teknik pengumpulan data menggunakan tes. Tes dilakukan untuk memperoleh data kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Tes yang dilakukan dalam bentuk esay berjumlah 5 soal. Soal tersebut disesuaikan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis polya.

Sebelum tes kemampuan pemecahan masalah matematis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2660>

diberikan, terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Perhitungan validitas soal uji coba dilakukan dengan menggunakan teknik korelasi *product moment*. Dari hasil uji validitas menunjukkan bahwa kelima soal dikatakan valid. Perhitungan reliabilitas soal uji coba dilakukan dengan menggunakan *Alpha Cronbach*. Soal tes kemampuan pemecahan masalah yang diuji coba tersebut reliabel. Sedangkan dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan informasi data siswa laki-laki dan perempuan. Teknik analisis data menggunakan uji anava dua jalur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah kedua sampel diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran yang berbeda yaitu CPS dan RBL, maka dilakukan *posttest*. Dari *posttest* diperoleh data hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan selanjutnya dilakukan analisis. Pengujian prasyarat dilakukan adalah sebagai berikut:

Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas data awal kelas sampel dilakukan untuk mengetahui bahwa data sampel dapat mewakili seluruh populasi. Hasil perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji normalitas data awal.

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	Df	Sig.
Nilai	Eksperimen	,135	31	,161*
UAS	Kontrol	,128	31	,200*

Berdasarkan Tabel 1. diperoleh signifikansi kelas eksperimen = 0,161 dan kelas kontrol = 0,200 hal itu berarti nilai signifikansi kelas tersebut lebih dari 0,05 maka H_0 diterima. Artinya, data awal kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas data awal kelas sampel dilakukan untuk mengetahui bahwa kedua kelompok memiliki varians yang sama atau homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji homogenitas data awal

	Levene's Test for Equality of Variances		
		F	Sig.
Nilai	<i>Equal variances assumed</i>	2,39	,127
UAS	<i>Equal variances not assumed</i>	5	

Terlihat pada Tabel 2. Diperoleh bahwa nilai sig kelas eksperimen dan kelas kontrol = 0,127 lebih dari sig 0,05 maka H_0 diterima. Artinya, kedua kelas tersebut memiliki varians yang sama.

Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah matematis yang diajar dengan model CPS dan Model RBL

Pengujian dilakukan menggunakan uji ANAVA dua jalur dengan bantuan SPSS. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil uji ANAVA dua jalur (Tabel 1) adalah *signifikan model* = 0,760 > α = 0,05, maka H_0 diterima. Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan model CPS dan model RBL. Hal tersebut sejalan dengan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model CPS yaitu 69,84 yang tidak terlalu jauh rata-rata kemampuan rata-rata siswa dengan model RBL yaitu 69,00.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2660>

Tabel 3. Hasil uji ANAVA dua jalur.

Dependent Variable : kemampuan

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Corrected Model</i>	458,695 ^a	3	152,898	6,630	,001
<i>Intercept</i>	291069,473	1	291069,473	12621,943	,000
<i>model</i>	2,164	1	2,164	,094	,760
<i>gender</i>	315,551	1	315,551	13,684	,000
<i>model * gender</i>	136,646	1	136,646	5,926	,018
<i>Error</i>	1360,575	59	23,061		
<i>Total</i>	305361,000	63			
<i>Corrected Total</i>	1819,270	62			

Berdasarkan hasil uji ANAVA dua jalur pada Tabel 3, terlihat bahwa signifikan antara model dengan gender adalah *signifikan model * gender* = $0,018 < \alpha = 0,05$. Hal ini mengakibatkan H_0 ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa adanya interaksi antara model pembelajaran dengan gender.

Interaksi model pembelajaran dengan gender terjadi karena gender berpengaruh terhadap penggunaan model pembelajaran yang digunakan.

Interaksinya adalah siswa yang laki laki dan perempuan berbeda kemampuan pemecahan masalah.

Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis yang Diajar Model CPS dan Model RBL ditinjau dari Gender Laki-Laki

Perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis dari gender laki-laki dapat menggunakan uji independent t-test. Hasil uji beda rata-rata disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *independent t-test* gender laki-laki.

		<i>t-test for Equality of Means</i>		
		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
Kemampuan	<i>Equal variances assumed</i>	-1,438	24	,163
	<i>Equal variances not assumed</i>	-1,438	22,406	,164

Terlihat pada Tabel 4, *output* uji *independent t test*, bahwa nilai signifikan *Sig.* = $0,163 > \alpha = 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar model CPS dan model RBL ditinjau dari *gender* laki-laki.

Sedangkan pada siswa laki laki perbedaannya tidak signifikan. Hal ini terlihat dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa laki laki pada

model CPS sebesar 65,46 dan pada model RBS sebesar 68,08.

Dalam pembelajaran, siswa laki-laki pada model CPS dan RBL menunjukkan bahwa dapat beradaptasi dengan baik dan dapat mengembangkan kemampuannya. Siswa laki-laki dalam pembelajaran model CPS kurang bisa memahami permasalahan sehingga tidak dapat menentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahannya sendiri. Sedangkan pada pembelajaran model RBL siswa laki laki lebih mudah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2660>

memahami masalah karena menggunakan berbagai sumber belajar yang sesuai. Namun, nilai yang diperoleh masih cukup kecil dibandingkan siswa perempuan.

Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis yang Diajar Model CPS dengan model RBL ditinjau dari Gender Perempuan

Perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis dari gender perempuan dapat menggunakan uji independent t-test. Hasil uji beda rata-rata pada Tabel 5.

Pada Tabel 5, *output* uji *independent t test*, bahwa nilai signifikan $Sig. = 0,044 < \alpha = 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar model CPS dengan Model RBL ditinjau dari *gender* perempuan. Pada model CPS siswa perempuan dapat mengembangkan diri lebih baik dibandingkan model RBL. Hal tersebut terlihat dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada model CPS sebesar 73,00 dan pada model RBS sebesar 69,63.

Tabel 5. Hasil *independent t-test* gender perempuan.

		<i>t-test for Equality of Means</i>		
		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
Kemampuan	<i>Equal variances assumed</i>	2,085	35	,044
	<i>Equal variances not assumed</i>	2,073	32,835	,046

Hal tersebut terjadi karena siswa perempuan dalam pembelajaran CPS diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat dalam mencari penyelesaian. Siswa awalnya masih bingung, akan tetapi karena siswa lebih sistematis, tekun dan berusaha keras untuk memahami masalah, maka siswa dapat menentukan berbagai strategi yang cocok untuk menyelesaikan masalah dengan tepat. Siswa yang berkemampuan tinggi dalam kelompok juga sangat membantu siswa lain.

Sedangkan dalam pembelajaran model RBL siswa perempuan aktif mencari sumber lain untuk menyelesaikan permasalahan. Namun, waktu merupakan salah satu faktor yang menjadi kendala dalam pembelajaran. Siswa perempuan terlalu banyak waktu yang terbuang saat mencari sumber di perpustakaan atau sumber lainnya. Hal ini dapat dikurangi

dengan mencari sumber belajar sebelum pembelajaran dimulai.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa (1) terdapat pengaruh model pembelajaran Problem Solving dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. (2) Terdapat pengaruh jenis kelamin dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Hasanah et al., 2020).

Hasil penelitian Apriani, Djadir, & Asdar (2018) menyebutkan subjek laki-laki cenderung kesulitan dalam memahami soal pembuatan model matematika dibanding siswa perempuan yang mempunyai usaha lebih dalam pemahaman soal dengan melakukan pemisalan dari soal yang telah diberikan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2660>

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini adalah (1) tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan model CPS dan model RBL, (2) tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang diajar model CPS dan model RBL ditinjau dari gender laki-laki, dan terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa ditinjau dari gender perempuan.

Saran penelitian ini adalah (1) model CPS dan RBL dapat digunakan sebagai solusi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, (2) Model RBL berkaitan dengan berbagai sumber belajar lebih cocok untuk siswa perempuan, sehingga untuk siswa laki-laki dapat diberikan model yang menggunakan aktifitasnya dalam pembelajaran, (3) model CPS dan RBL dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan matematis lainnya dan dapat ditinjau dari faktor lain selain gender.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyah, U. H., Suyitno, H., & Agoestanto, A. (2014). Keefektifan Resource Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Materi Lingkaran. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2(1), 10–18.
<https://doi.org/10.15294/ujme.v2i1.3314>
- Alsa, E., Kusumawati, I. B., & Nuriyatin, S. (2018). Penerapan Pendekatan Pembelajaran Resource Based Learning (RBL) pada Materi Pola Bilangan di Kelas VIIIA MTS. *Riyadlul Ulum Bangil*.
- Apriani, E. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika dan Perbedaan Gender. *Jurnal Issues in Mathematics Education (IMED)*, 1(1), 7–11.
- Apriliana, A., & Subanti, S. (2015). Eksperimentasi Model Pembelajaran Resource Based Learning (RBL) dan Problem Based Learning (PBL) Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematik Peserta Didik Kelas Xi Sma Sekabupaten Kudus Tahun 2013 / 2014. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(5), 483–494.
- Ekawati. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Resource Based learning (RBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. In *Universitas Negeri Gorontalo*.
- Fajariyah, N. I., Sukestiyarno, Y. L., & Junaedi, I. (2012). Efektivitas Pembelajaran Matematika Dengan Metode Problem Posing Berbasis Pendidikan Karakter. *Unnes Journal of Mathematics Education.*, 1(1), 22–28.
<https://doi.org/10.15294/ujme.v1i1.255>
- Hasanah, S., Supriadi, N., Wahyu, R., & Putra, Y. (2020). Penerapan Problem Solving Berbantuan Lead Aq Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2, 141–152.
- Komariah, K. (2011). Penerapan Metode Pembelajaran Problem Solving Model Polya Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Bagi Siswa Kelas IX J. *Seminar Nasional*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2660>

Penelitian Pendidikan Dan Penerapan MIPA, 181–218.

Muhammad, G. M., Septian, A., & Sofa, M. I. (2018). Penggunaan Model Pembelajaran Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 315–326.

<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i3.140>

OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA: Vol. I*. OECD Publishing.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Rosita, D., & Rochmad. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Adversity Quotient Pada Pembelajaran Creative Problem Solving. *Unnes Journal of Mathematics Education Research (UJMER)*, 5(2), 106–113. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>

Saputra, M. F. A., & Mashuri. (2015). Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah antara Pembelajaran Creative Problem Solving dan Problem Posing. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(1), 50–58.

Sari, A. D., & Noer, S. H. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dengan Model Creative Problem Solving (Cps) Dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding*, 245–252.

SELF EFFICACY TERHADAP KEMAMPUAN HIGH ORDER THINKING MATHEMATICS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN SOFTWARE GEOGEBRA

Ratni Purwasih¹, Ratna Sariningsih², Indah Puspita Sari³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, IKIP Siliwangi, Bandung, Indonesia

E-mail: ratnipurwasih61@gmail.com¹⁾

Received 26 January 2020; Received in revised form 07 March 2020; Accepted 29 March 2020

Abstrak

Artikel ini merupakan hasil penelitian terkait kemampuan *self efficacy* matematis siswa SMP pada dua kelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara penerapan pembelajaran *worksheet* berbasis *software Geogebra* terhadap kemampuan *self efficacy* matematis siswa ditinjau kemampuan awal matematis (KAM) siswa. Melalui metode quasi eksperimen dengan desain *pre test-post test*, penelitian ini melibatkan 60 siswa SMP. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan peningkatan rata-rata kemampuan *self efficacy* matematis ditinjau dari kemampuan awal matematis (KAM). Hasil penelitian juga menunjukkan adanya peranan kemampuan *self efficacy* matematis antara kelas konvensional dan kelas eksperimen dari kemampuan awal siswa. Hal ini menunjukkan bahwa peranan pembelajaran matematika berbasis *software Geogebra* mampu meningkatkan *self efficacy* siswa dibandingkan pembelajaran tanpa menggunakan *software Geogebra*.

Kata kunci: *Berpikir matematika tingkat tinggi; geogebra; self efficacy.*

Abstract

This article is the result of research related to the mathematical self efficacy of junior high school students in two classes. This study aims to determine the interaction between the applications of Geogebra software-based worksheet learning on students' mathematical self efficacy abilities in terms of students' initial mathematical abilities. Through the quasi-experimental method with the pre-post-test design, this study involved 72 middle school students. The results showed a difference in the average increase in mathematical self efficacy abilities in terms of initial mathematical abilities (KAM). The results of the study also showed the role of mathematical self efficacy abilities between conventional classes and experimental classes from students' initial abilities. This shows that the role of Geogebra software-based mathematics learning can improve students' self-efficacy compared to learning without using Geogebra software.

Keywords: *Geogebra; high order thinking mathematics; self efficacy.*

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika merupakan proses pembentukan pola pikir secara sistematis dan terstruktur. Melalui pembelajaran matematika, siswa memiliki kesempatan belajar kepercayaan diri, berani berpendapat dan proses berpikir. Pendidik memiliki peran penting untuk menciptakan pembelajaran yang efektif. Pembelajaran yang dapat menumbuhkan kemampuan siswa lebih

baik dari sebelumnya. Interaksi antar siswa dengan siswa, siswa dengan guru maupun siswa dengan lingkungan belajar merupakan proses pembelajaran. Proses pembelajaran matematika di sekolah harus memperhatikan bahwa matematika merupakan salah satu sarana pembentukan pola pikir siswa yang dapat diukur dari kemampuan. Matematika memfasilitasi cara berpikir manusia untuk memiliki kemampuan logis, kreatif, inisiatif dan kritis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2663>

terhadap perubahan zaman (Sugiharti, Supriadi & Andriani, 2019). Sehingga sudah jelaslah bahwa agar siswa memiliki kemampuan matematika yang baik, maka guru matematika sebagai faktor pendukungnya juga harus memiliki kemampuan matematika yang baik pula. Sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yaitu memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Siswa belajar secara bertahap demi tahap proses internalisasi keyakinan akan kemampuan diri untuk menyelesaikan permasalahan. Oleh karena itu, pembentukan aspek diri berkaitan dengan *self efficacy* memerlukan stimulus yang berkelanjutan. *Self-efficacy* dapat berupa bagaimana perasaan seseorang, cara berfikir, motivasi diri, dan keinginan memiliki terhadap sesuatu. Kemampuan pemecahan masalah matematik dapat dikuasai mahasiswa dengan baik jika mahasiswa menguasai kemampuan afektif, salah satunya adalah *self efficacy* (Saringsih & Purwasih, 2017). Salah satu faktor keberhasilan proses belajar adalah tumbuhnya suatu keyakinan dalam diri siswa. Seperti yang diungkapkan oleh Saringsih & Purwasih (2017) bahwa ranah afektif menentukan keberhasilan belajar seseorang. Ada lima karakteristik afektif yang penting dalam mempengaruhi hasil belajar peserta didik yaitu sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral. *Self efficacy* adalah *believe* atau keyakinan seseorang bahwa ia dapat menguasai situasi dan menghasilkan *outcomes* yang positif. Aulia (2018) menyatakan bahwa *self efficacy* adalah penilaian seseorang

tentang kemampuannya sendiri untuk menjalankan perilaku tertentu atau mencapai tujuan tertentu. Menurut Aulia (2018) menyatakan bahwa *self efficacy* mengarah pada keyakinan seseorang terhadap kemampuannya dalam mengatur dan melaksanakan serangkaian tindakan dalam mencapai hasil yang ditetapkan. Fakta di lapangan, *Self efficacy* masih sangat rendah dikarenakan siswa yang tidak percaya akan kemampuan dirinya khususnya dalam pembelajaran matematika. Misalnya, kurangnya respon siswa untuk memberikan pertanyaan kepada guru dan menjawab pertanyaan dari guru. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, siswa kurang memiliki keberanian dalam menyelesaikan soal-soal, rendahnya percaya diri, dan siswa cenderung menyerah menghadapi soal yang sulit.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan kemampuan *high order thinking mathematics* yang selanjutnya disingkat HOTM dan *self efficacy* melalui berbagai pembelajaran inovatif telah banyak diteliti seperti Hutagulung (2016), Siregar & Sukatno (2017), Dinni (2018), Anwar & Santosa (2019). Semua penelitian tersebut menyimpulkan bahwa ada peningkatan kemampuan *high order thinking* dan *self efficacy* siswa yang signifikan dalam proses pembelajaran. Kebaruan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu kemampuan HOTM dan *self efficacy* ini melalui salah pembelajaran inovatif yang berbantuan *software Geogebra*. Sedangkan pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan pembelajaran inovatif saja. Salah satu pembelajaran inovatif yang dipilih dalam penelitian ini adalah pembelajaran *worksheet* berbantuan *software Geogebra*. Pembelajaran ini

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2663>

memberikan kesempatan siswa untuk mengasah kemampuan penalaran dan problem solving. Penggunaan alat bantu dapat memebrikan kemudahan siswa belajar dan menstimulus gairah belajar siswa. Penggunaan alat peraga pembelajaran merupakan tugas guru untuk mendesain perencanaan pembelajaran di kelas. Sejalan dengan Sogo (2010) bahwa *in our opinion, a more important barrier to the wider use of computers is teacher perception of the importance of an application, as well as teachers' proficiency.*

Pembelajaran *worksheet* berbantuan *Software Geogebra* dapat membantu siswa belajar lebih aktif. Aripin & Purwasih (2017) berpendapat bahwa lembar kegiatan siswa (LKS) berbasis *alternative solutions worksheet* (ASW) merupakan sebuah lembar kerja siswa yang menuntut siswa menjawab sebuah pertanyaan dengan lebih dari satu jawaban. LKS berbasis ASW dikembangkan untuk mendorong keterlibatan siswa dengan solusi *alternative* untuk masalah matematika selama pembelajaran (Aripin & Purwasih, 2017). Pembelajaran *Worksheet* berbasis *software geogebra* menstimulus siswa berpikir kreatif untuk mencoba memberikan solusi terhadap soal. Pembelajaran *worksheet* berbasis *software geogebra* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran melalui lembar kegiatan siswa (LKS) yang memadu siswa memahami konsep matematika melalui *software geogebra* untuk memberikan kesempatan siswa untuk mengeksplorasi kemampuannya melalui soal-soal bersifat *open ended*, dan juga melihat hubungan antara pengetahuan yang mereka peroleh dengan kehidupan sehari-hari. Proses mengeksplorasi ide-ide untuk menjawab berbagai soal matematika yang bersifat terbuka

diharapkan dapat menimbulkan rasa ingin tahu. Proses dalam melihat hubungan dengan kehidupan sehari-hari akan berakibat siswa dapat menilai bagaimana aplikasi matematika pada situasi lain dalam pengalaman sehari-hari, dan memahami peran matematika dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara penerapan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran *worksheet* berbasis *software Geogebra* terhadap kemampuan *Self efficacy* matematis siswa ditinjau dari kemampuan awal matematis (KAM) siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan adalah penelitian *quasi experimental* dengan bentuk desain *nonequivalent control group design*, dimana subyek penelitian tidak dikelompokkan secara acak. Adapun desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

A	O	X	O	Kelas eksperimen
A	O	O		Kelas kontrol

dengan

A : acak kelas

O : *Pretest - posttest*

X : Pembelajaran matematika berbantu *software Geogebra*

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII sebanyak 7 kelas. Lokasi penelitian di SMP Negeri 2 Ngamprah, Kabupaten Bandung Barat. Sampel penelitian ini terdiri dari 2 kelas yaitu kelas VIIA sebagai kelas eksperimen dan kelas VIIB sebagai kelas kontrol masing-masing berjumlah 30 siswa. Kelas yang dijadikan untuk sampel penelitian dipilih melalui proses teknik *cluster random sampling*. Pembelajaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2663>

matematika di kelas eksperimen berbantuan *software Geogebra* dan kelas kontrol tanpa menggunakan *software Geogebra*. Instrumen penelitian ini adalah angket dan lembar observasi terhadap kemampuan afektif siswa yaitu kemampuan *self efficacy* matematis siswa. Angket dipergunakan untuk melihat respon siswa terhadap pembelajaran sedangkan lembar observasi untuk melihat aktivitas siswa pada saat kegiatan belajar mengajar di kelas.

Instrumen penelitian ini adalah angket skala *self efficacy* yang berpedoman pada skala *likert* yang terdiri dari empat pilihan. Adapun indikator *self efficacy* yang digunakan dalam penelitian ini meliputi **Magnitude** (Bagaimana individu dapat mengatasi kesulitan belajarnya), **Strenght** (Seberapa tinggi keyakinan siswa dalam mengatasi kesulitan belajarnya), **Generality** (Menunjukkan apakah *self efficacy* akan berlangsung dalam domain tertentu atau berlaku dalam berbagai macam aktifitas dan situasi). Uji yang dilakukan dalam penelitian ini adalah: (1) uji perbedaan dua rata-rata untuk melihat (a) perbedaan *self-efficacy* terhadap

matematika pada siswa yang memiliki kemampuan awal yang berbeda (tinggi, sedang, dan rendah), (b) perbedaan *self-efficacy* siswa yang berasal dari kelas yang berbeda (kelas A dan B); (2) analisis terhadap skor skala *self efficacy* untuk melihat apakah secara keseluruhan siswa memiliki *self-efficacy* yang positif terhadap matematika. Untuk keperluan analisis data maka siswa dikelompokkan dalam tiga kelompok pengetahuan awal matematika (tinggi, sedang, dan rendah). Pengetahuan awal matematika (PAM) mereka didasarkan pada perolehan nilai *pretest* soal matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menerapkan pembelajaran matematika berbasis *software Geogebra* yang melibatkan dua kelas. Untuk lebih memudahkan dalam menganalisis data hasil skor KAM dan *post test*, berikut ini disajikan deskripsi statistik hasil skor KAM, postes, dan *gain* kemampuan *high order thinking mathematics* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam bentuk Tabel 1.

Tabel 1. Statistik deskriptif hasil tes kemampuan HOTM.

Kemampuan		Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
		KAM	<i>Post test</i>	<i>Gain</i>	KAM	<i>Post test</i>	<i>Gain</i>
<i>High Order Thinking Mathematic (HOTM)</i>	\bar{x}	1,06	8,24	0,26	1,08	6,912	0,29
	S	1,09	8,24	0,16	1,28	3,07	0,19

Kemampuan HOTM siswa dalam setting pembelajaran berbasis *software Geogebra* dan konvensional disajikan pada Tabel 1. Sedangkan temuan tentang *self-efficacy* siswa disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan

data pada Tabel 1, ditemukan bahwa ditinjau secara keseluruhan, klasifikasi kemampuan awal siswa dan angka simpangan baku siswa kemampuan HOTM matematis dalam pembelajaran berbasis *software Geogebra* tergolong

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2663>

kurang baik. Tabel 2 menggambarkan persentase jawaban hasil angket siswa berkaitan dengan pernyataan kemampuan *self efficacy* siswa

Tabel 2. *Self efficacy* siswa terhadap pembelajaran.

<i>Self Efficacy</i>	Indikator	Skor	
		Kontrol	Eksperimen
Bagaimana individu dapat mengatasi kesulitan belajarnya	1. Memiliki Pandangan yang positif terhadap tugas yang dikerjakan	2,93	3,12
	2. Keyakinan terhadap kemampuan yang dimiliki untuk mengatasi hambatan dalam tingkat kesulitan tugas yang dihadapi	2,93	2,65
Seberapa tinggi keyakinan siswa dalam mengatasi kesulitan belajarnya	1. Komitmen dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan.	3,03	3,09
	2. Kegigihan dalam menyelesaikan tugas	2,46	3,00
Menunjukkan apakah <i>self efficacy</i> akan berlangsung dalam domain tertentu atau berlaku dalam berbagai macam aktifitas dan situasi	1. Dapat mengatasi segala situasi dengan efektif	2,86	3,15
	2. Menjadikan pengalaman kehidupan sebagai jalan mencapai kesuksesan	3,23	3,14
Rerata		2,91	3,03

Skala sikap yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan *self efficacy* siswa melalui pembelajaran berbasis *software* geogebra. Analisis Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata kemampuan *self efficacy* siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil dari uji t perbedaan dua rerata menunjukkan nilai signifikansinya adalah 0,012. Karena $sig. < 0,05$ artinya kemampuan *self efficacy* matematis siswa di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan di kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa peranan pembelajaran matematika berbasis *software* Geogebra mampu meningkatkan *self efficacy* siswa dibandingkan pembelajaran tanpa menggunakan *software* Geogebra. Pembelajaran menggunakan *software* Geogebra menumbuhkan rasa ingin

tahu bagaimana proses konsep matematika dapat dipahami dengan baik. Hasil penelitian Pratiwi (2016) bahwa pembelajaran menggunakan *software* Geogebra mampu meningkatkan kemampuan pemahaman siswa.

Siswa terlihat antusias dan termotivasi untuk mengikuti pembelajaran matematika berbantuan *software* Geogebra. Selama pembelajaran berlangsung, siswa mencoba untuk menyelesaikan soal yang ada dalam *worksheet* berbantuan geogebra. Setiap kelompok pada saat diskusi membawa minimal satu laptop yang sudah di *install software* Geogebra. Hal ini bertujuan untuk memudahkan anggota kelompok berdiskusi dan menyelesaikan per-

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2663>

masalah yang ada di *worksheet* tersebut.

Analisis selanjutnya adalah bahwa *gender* baik laki-laki maupun perempuan dan etnis tidak mempengaruhi kualitas *kemampuan high order thinking mathematics* siswa, namun aspek status sosial berpengaruh terhadap kemampuan *self efficacy*. Siswa yang memiliki status sosial kelas menengah ke atas lebih cenderung rendah daya juang dan motivasi untuk meraih prestasi sedangkan siswa dari kalangan status sosial kelas menengah ke bawah memiliki semangat juang yang tinggi untuk masa depan yang lebih baik.

Hasil pengamatan dan wawancara dengan beberapa siswa, menunjukkan bahwa siswa yang tinggi kemampuan *self efficacy*-nya adalah siswa yang memiliki motivasi internal yang tinggi sehingga mampu menghadapi masalah menjadi suatu peluang. Menurut Hutagalung (2016) bahwa Siswa yang memiliki *self efficacy* akan memandang tugas yang sulit sebagai suatu tantangan dan cenderung akan mencari situasi yang baru dalam belajar, sehingga terhindar dari rasa jenuh ketika belajar. Peranan *self efficacy* penting sekali untuk mencapai sebuah cita-cita dan harapan. Karena, tanpa memandang kemampuan dasar yang dimiliki siswa, *self efficacy* merupakan kontributor penting untuk mencapai suatu prestasi. Kemampuan individu untuk mengatasi permasalahan dan menyelesaikan tugas serta mampu menghadapi hambatan-hambatan dengan tangguh dan pantang menyerah menandakan bahwa dalam diri individu itu tertanam *self efficacy* yang baik (Pudjiastuti, 2012).

Hal ini sejalan dengan Mareta & Kusumawati bahwa Aspek *self efficacy* juga mencakup keyakinan terhadap

kemampuan mengatasi hambatan atau masalah yang muncul, mengindikasikan bahwa siswa harus berusaha dalam mengerjakan soal test dengan keyakinan terhadap kemampuan yang dimiliki untuk menyelesaikan dengan baik.

Pembelajaran di kelas berbantuan *software Geogebra* dapat merangsang siswa untuk mampu memvisualisasikan grafik secara tepat sehingga siswa memahami konsep persamaan garis lurus. Penggunaan *Geogebra* dalam pembelajaran akan membantu siswa dalam mengenal konsep dasar dari setiap konsep materi yang memerlukan visualisasi atau animasi (Junaidi, 2018). Purwasih (2019), siswa akan terstimulus kemampuan berpikir kreatif matematis apabila diiringi oleh proses pembelajaran yang menunjang proses berpikir siswa terasah dan terarah. Penggunaan *Geogebra* memberikan fasilitas animasi dan gerakan manipulasi, program ini dapat membantu siswa memvisualisasi gambar kedalam dunia nyata. Dari hasil penelitian ini, implikasi yang didapatkan yaitu siswa menjadi tertarik dan mudah untuk mempelajari matematika.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widoratih, Enawaty, & Lestari (2016) karena apabila peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik maka peserta didik tidak akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan konseptual matematika dan akhirnya hasil belajar peserta didik akan tinggi. Pembelajaran berbantuan *software Geogebra* membantu siswa mengenal konsep matematika dengan animasi yang ada pada *tools*. Penelitian Lusiana, Susanti & Andari (2019) bahwa pembelajaran melalui media interaktif lebih menarik

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2663>

dan meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep yang diberikan oleh guru. Selain itu, Munandar & Rizki (2019) juga menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi komputer memiliki dampak positif dalam proses pembelajaran. Pencapaian *self efficacy* siswa melalui pembelajaran berbantuan *software Geogebra* tercapai dengan baik dan mampu menstimulus kemampuan HOTS siswa dalam memahami materi yang sedang dipelajari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa siswa yang memiliki *self efficacy* yang baik lebih tangguh dan semangat dalam menyelesaikan permasalahan. Melalui pembelajaran *worksheet* berbasis *Geogebra* ini, proses berpikir siswa terstimulus untuk menyelesaikan tugas dengan baik dan siswa mampu memunculkan jawaban bervariasi. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan terdapat saran yaitu pembelajaran matematika berbantuan *software Geogebra* ini dapat di aplikasikan kembali ke level SD sampai SMA untuk menunjang proses kegiatan belajar yang lebih baik. Implementasi pembelajaran ini dapat juga materi-materi berkaitan dengan bangun ruang baik di level SD, SMP maupun SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A., & Santosa, R.H. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Tipe Team Assisted Individualization (Tai) Ditinjau Dari Prestasi Belajar Dan Self-Efficacy Matematika Siswa SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 49-57.
- Aripin, U., & Purwasih, R. (2017). Penerapan Pembelajaran Berbasis Alternative Solutions Worksheet Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(2), 225-233.
- Aulia, L. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Dan Self Efficacy Matematik Siswa SMP Melalui Strategi Think Talk Write. *Jurnal Numeracy*, 5(2).
- Hutagalung, D.D. (2016). Hubungan Self Efficacy Dan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 5 Batam Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Mercumatika*, 1(1), 34-43.
- Junaidi. (2018). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pada Materi Bangun Ruang Dengan Menggunakan Aplikasi Geogebra Di Smp Negeri 1 Mila. *Jurnal Numeracy*, 5(2), 184-193.
- Lusiana, R., Susanti, V.D., & Andari, T. (2019). Pengaruh Project Based Learning Berbasis Media Interaktif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 354-361.
- Mareta, Y. dan Kusumawati, D. (2014). Pendekatan Hands on Actifity melalui Modified Inquiry untuk Meningkatkan Self Efficacy Siswa Kelas XI SMAN TUBAN Pada Materi Pokok Laju Reaksi. *Electronic Journal : Unesa Journal of Chemical Education*, 3(1), 70-75.
- Munandar, A., & Rizki, S. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Matematika berbasis Komputer Menggunakan Flipbook Maker disertai Nilai Islam pada Materi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2663>

- Peluang. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 262-269.
- Pratiwi, D. D. (2016). Pembelajaran Learning Cycle 5e berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 191 – 202.
- Pudjiastuti, E. (2012). Hubungan “Self Efficacy” dengan Perilaku Mencontek Mahasiswa. *Jurnal Psikologi. Mimbar*, 28(1),103-112
- Purwasih, R. (2019). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah di Tinjau dari Adversity Quotient Tipe Climber. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(2), 323-332.
- Sariningsih, R., & Purwasih, R. (2017). Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self Efficacy Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 163-177.
- Siregar, Y.A., & Sukatno. (2017). Hubungan Self-Efficacy Dan Sikap Positif Terhadap Prestasi Akademik Siswa SMK Negeri 1 Sipirok. *MES (Journal of Mathematics Education and Science*, 3(1), 22-29.
- Šorgo, A. (2010). Information and Communication Technologies (ICT) in Biology Teaching in Slovenian Secondary Schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(1), 37-46.
- Sugiharti, S.D., Supriadi, N., & Andriani, S. (2019). Efektivitas Model Learning Cycle 7e Berbantuan E-Modul Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 41-48.
- Widoratih, K., Enawaty, E., Lestari, I. (2016). Pengaruh Model Learning Cycle 7E Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(9).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2666>

PENGARUH MODEL *THINK PAIR SHARE* BERBANTUAN *MAPLE* TERHADAP HASIL BELAJAR FUNGSI INVERS

Sondang Purnama Pakpahan¹, Andy Sapta^{2*}

¹ Universitas Terbuka, Jakarta, Indonesia

^{2*} Sekolah Tinggi Manajemen dan Informatika Royal, Kisaran, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Prof.H.M.Yamin No.173 Kisaran Naga, Asahan, 21222, Sumatera Utara, Indonesia.

E-mail: sondangp@ecampus.ut.ac.id¹⁾
sapta@royal.ac.id^{2*)}

Received 29 January 2020; Received in revised form 25 March 2020; Accepted 29 March 2020

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan model *think pair share* berbantuan *maple* terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi fungsi invers. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif berbentuk *quasi experiment*. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa STMIK Royal yang berjumlah 526 orang yang terkelompok menjadi 17 kelas. Penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan cara teknik *cluster random sampling*. Sampel penelitian ini terdiri dari 64 siswa. Sampel penelitian ini terdiri dari 2 kelas meliputi satu kelas eksperimen (model pembelajaran *think pair share* berbantuan *maple*) terdiri dari 32 mahasiswa dan satu kelas kontrol (model pembelajaran *student team achievement division*) terdiri dari 32 mahasiswa. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian sebanyak lima butir soal. Instrument tes telah diuji validitas dan reliabilitas sebelum diberikan kepada sampel. Hasil penelitian diperoleh bahwa *p value* sebesar $0,003 < 0,005$ sehingga diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dengan probabilitas sebesar 0,05 pada hasil belajar fungsi invers antara mahasiswa pada kelas eksperimen dan siswa pada kelas kontrol. Pembelajaran matematika pada fungsi invers dengan menggunakan model *think pair share* berbantuan *maple* secara empiris terbukti dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi fungsi invers.

Kata kunci: fungsi invers; *maple*; *student teams achievement division*; *think pair share*.

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of using *maple* assisted *think pair share* models on student learning outcomes in the inverse function material. This research uses a quantitative method in the form of a *quasi-experiment*. The population of this research is STMIK Royal students, amounting to 526 people who are grouped into 17 classes. Determination of the control class and the experimental class using the *cluster random sampling* technique. The research sample consisted of 64 students. The sample of this study consisted of 2 classes including one experimental class (*maple* assisted *think pair share* learning model) consisting of 32 students and one control class (*student team achievement division* learning model) consisting of 32 students. The instrument used in this study was a descriptive test of five items. The test instrument was tested for validity and reliability before being given to the sample. The results obtained that the *p-value* of $0.003 < 0.005$ so that it is obtained that there is a significant difference with a probability of 0.05 in the learning outcomes of inverse functions between students in the experimental class and students in the control class. Mathematics learning on inverse functions using empirically assisted *maple* pair to *think* models are proven to be able to improve students' understanding of the inverse function material.

Keywords: inverse function; *maple*; *student team achievement division*; *think pair share*.

PENDAHULUAN

Dosen sebagai salah satu komponen dalam proses pembelajaran sangat besar pengaruhnya. Proses

pembelajaran di dalam kelas, dosen tidak hanya dituntut untuk bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran di kelas tetapi juga

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2666>

bertanggung jawab terhadap keberhasilan seluruh proses yang dilakukannya. Untuk mencapai keberhasilan tersebut, dosen harus mampu menerapkan model pembelajaran yang baik. (Dahari & Hall, 2017) mengemukakan bahwa model pembelajaran yang dilaksanakan harus mampu membuat siswa dapat memahami pengetahuan yang ditransfer oleh guru secara praktis.

Pada kondisi yang terjadi saat ini, dalam pembelajaran banyak dosen yang hanya berperan sebagai pemberi informasi kepada mahasiswanya, namun informasi tersebut tidak sepenuhnya direspon oleh mahasiswa dengan aktif. Hal ini terjadi dikarenakan banyak mahasiswa takut bertanya atau menanggapi informasi yang disampaikan oleh dosen, sehingga berdampak negatif terhadap hasil belajar mahasiswa (Sapta, 2018).

Dari hasil pengamatan yang dilakukan bahwa permasalahan yang selalu muncul dalam pembelajaran mata kuliah matematika diskrit adalah rendahnya hasil belajar mahasiswa. Rendahnya hasil belajar matematika diskrit disebabkan kurangnya minat mahasiswa untuk belajar matematika, mahasiswa selalu menganggap matematika sebagai ilmu sukar, dan sulit untuk memahami keabstrakannya, sehingga menimbulkan rasa takut dan tidak adanya minat mahasiswa dalam belajar matematika. (Sapta, 2018; Yorulmaz, Altintas, & Sidekli, 2017) menyatakan bahwa proses pembelajaran dapat diikuti dengan baik dan menarik perhatian siswa ketika menggunakan metode pembelajaran yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa dan sesuai dengan materi pembelajaran. juga menuntut siswa untuk mampu berpikir logis, kritis, analisis, kreatif, dan mampu menciptakan kerjasama yang baik.

Dalam proses pembelajaran di kelas banyak siswa yang lemah dalam belajar matematika, ini tentu saja bisa menjadi kendala dalam proses pembelajaran (Sapta, Hamid, & Syahputra, 2018). Peneliti lain mengemukakan dalam kegiatan pembelajaran sering dijumpai suatu masalah dimana saat mengerjakan soal matematika terlebih pada materi fungsi invers, terdapat perbedaan hasil jawaban antara siswa yang satu dengan siswa yang lain sehingga membuat siswa bingung untuk menentukan jawaban yang benar, hal ini juga membuat siswa kurang percaya diri terhadap jawaban yang diperolehnya untuk menyelesaikan masalah ini tentunya dibutuhkan waktu yang cukup lama (Susanti & Lestari, 2019).

Penyebab lainnya adalah pembelajaran di kampus masih menggunakan metode pembelajaran yang konvensional dengan metode ceramah sebagai metode utama. Pembelajaran dengan metode konvensional menyebabkan masih dominannya dosen dalam proses pembelajaran dan kurangnya kreatifitas mahasiswa dalam memberikan alternatif jawaban dari suatu pertanyaan serta menjadikan mahasiswa pasif, karena mereka hanya duduk mendengarkan penjelasan dari dosen dan mencatat hal-hal yang dianggap penting. Penggunaan metode konvensional membuat mahasiswa cenderung pasif. Mahasiswa hanya mendengarkan penjelasan dari dosen dan digiring untuk menerima penjelasan dari dosen tanpa adanya usaha untuk mencari kebenaran dari kondisi yang ada (Sapta, Pakpahan, & Sirait, 2019).

Diantara banyaknya model pembelajaran yang ada, salah satu model pembelajaran yang sering digunakan adalah model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS). (Lestari,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2666>

Samsuri, & Adawiyah, 2017; Paryanti, 2015) Model pembelajaran ini digunakan karena dianggap menyenangkan serta mampu meningkatkan aktifitas mahasiswa dalam pembelajaran, mahasiswa dapat saling berbagi informasi dan pengetahuan yang dimilikinya serta dapat menilai kesukaran suatu masalah. (Kusuma & Maskuroh, 2018; Zuraida & Karyati, 2018) Penggunaan model pembelajaran TPS ini selain mengaktifkan mahasiswa, merangsang keberanian mahasiswa juga memberi mahasiswa banyak waktu untuk berpikir dan saling berbagi informasi.

Media komputer dewasa ini telah memegang peran penting dalam proses pembelajaran. Jika dilihat dari perkembangan aplikasi komputer yang begitu pesat, maka dalam pembelajaran matematika penggunaan media *software* komputer sudah dapat dilaksanakan. Tetapi kenyataannya masih banyak dosen yang belum memanfaatkan *software* komputer sebagai alat bantu dalam pembelajaran. (Laswadi, 2015; Oktaviani, Santoso, & Hiltrimartin, 2017; Pratama & Ismiyati, 2019) Media *software* komputer dapat digunakan oleh dosen untuk membantu siswa dalam memahami matematika, dan dapat digunakan siswa untuk melihat hasil jawabannya setelah siswa menyelesaikan soal secara manual. Pembelajaran dengan menggunakan media komputer diyakini dapat merangsang minat siswa untuk mendapatkan hasil belajar lebih baik dan juga bisa membuat proses pembelajaran lebih menarik.

Untuk membuat situasi belajar lebih menyenangkan dan lebih interaktif, perlu dikolaborasikan dengan penggunaan media *software* dinamis yang dapat menimbulkan situasi belajar seperti yang diharapkan yaitu

menyenangkan dan interaktif serta menarik untuk diikuti siswa. Salah satu aplikasi komputer yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan aplikasi *maple*. (Sapta, 2018; Tossavainen & Faarinen, 2019) aplikasi matematika yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, demikian halnya dengan *maple* sehingga aplikasi ini dapat dijadikan alternatif pendampingan dalam proses pembelajaran. *Maple* juga memiliki fasilitas untuk membuat grafik dua dimensi dan tiga dimensi. Grafik yang dihasilkan dapat dipindahkan ke dokumen lain. Keuntungan lain dari *maple* adalah dapat mendukung pemrograman. Dengan demikian, program dalam bentuk fungsi baru untuk penggunaan khusus dapat dibuat.

Maple merupakan sebuah *software* komputasi matematika (simbolik) sangat tepat untuk dimanfaatkan dalam pendampingan dalam pembelajaran matematika, hal ini disebabkan karena kemudahan *maple* dalam membantu menyelesaikan soal-soal matematika khususnya pada materi fungsi invers. Penggunaan aplikasi *maple* ini masalah seperti perbedaan jawaban yang terdapat antara siswa yang satu dengan yang lain juga dapat diselesaikan dengan cepat. Kolaborasi penggunaan model pembelajaran *think pair share* dengan *maple* diharapkan mampu membuat hasil belajar yang lebih baik bagi mahasiswa yang sedang mempelajari materi fungsi invers.

Berdasarkan kondisi yang ada dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa dengan menerapkan model pembelajaran *think pair share* berbantuan *maple* pada mata kuliah matematika diskrit khususnya pada materi fungsi invers. Tujuan ini dianggap penting untuk dicapai selain

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2666>

untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa juga untuk lebih memperdayakan penggunaan *information technology* dalam pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penggunaan metode pada penelitian ini adalah metode kuantitatif berbentuk *quasi eksperiment*. Dalam penelitian ini diujicobakan suatu tindakan untuk mengetahui hubungan antara tindakan dengan unsur tertentu yang diukur. Perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan model *think pair share* berbantuan *maple*, sedangkan aspek yang diukur adalah hasil belajar mahasiswa pada materi fungsi invers. Dari kondisi yang ada, yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *think pair share* berbantuan *mpale* (pada kelas eksperimen) dan model pembelajaran *student team achievement division* (pada kelas kontrol). Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar mahasiswa pada materi fungsi invers.

Penelitian ini dilaksanakan Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal (STMIK Royal) yang bertempat di kota Kisaran kabupaten Asahan provinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2018/2019. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester satu yang berjumlah 526 orang yang terkelompok menjadi 17 kelas. Untuk menentukan pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Sampel penelitian ini terdiri dari 2 kelas meliputi satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Masing-masing kelas terdapat sebanyak

32 mahasiswa sehingga total sampel sebanyak 64 siswa.

Guna mengetahui kelayakan dari kedua kelas penelitian, sebelumnya dilakukan uji persyaratan data untuk memenuhi normalitas dan homogenitas. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan tes uraian sebanyak 5 soal. Instrumen tes telah diuji validitas dan reliabilitas.

Pada penelitian ini tes hasil belajar dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum pembelajaran (*pretest*) dan sesudah pembelajaran berlangsung (*posttest*). *Pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan instrumen yang sama. Tes sebelum pembelajaran diberikan berupa materi operasi pada persamaan linier, sedangkan tes sesudah pembelajaran diberikan berupa materi fungsi invers.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah statistik deskriptif. Data penelitian dianalisis dengan menggunakan uji t-test. Data analisis akan mempresentasikan hasil belajar fungsi invers siswa antara kelas kelas eksperimen dan kelas kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kuantitatif diperoleh melalui tes hasil belajar mahasiswa di awal dan di akhir pembelajaran, mahasiswa yang melakukan tes hasil belajar sebanyak 64 orang mahasiswa, yang meliputi 32 orang mahasiswa yang berasal dari kelas eksperimen dan 32 orang mahasiswa berasal dari kelas kontrol. Sebelum dilakukan tindakan kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) dilakukan pengujian persyaratan data.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2666>

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian persyaratan data dapat diketahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol

merupakan kelas yang normal, homogen, dan memiliki taraf kepercayaan yang layak untuk dijadikan sampel penelitian.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas N-Gain Hasil Belajar.

Faktor		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	Eksperimen	.118	31	.084	.915	31	.032
	Kontrol	.105	31	.132	.922	31	.163

a. Lilliefors Significance Correction, $\alpha=0,05$

Hasil analisis data awal berkenaan dengan hasil tes persamaan linier sebagai apersepsi mata materi fungsi invers, dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa kelas eksperimen memiliki nilai

signifikansi $p = 0,032 > \alpha = 0,05$, dan hasil pada kelas kontrol memiliki nilai signifikansi $p = 0,163 > \alpha = 0,05$. Hasil analisis pada Tabel 1 bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 2. *Independent Samples Test*

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Std. Error Difference
Hasil Belajar	<i>Equal variances assumed</i>	.59	.44	7.68	78	.003	.0293
	<i>Equal variances not assumed</i>			7.68	76.16	.005	.0249

Dari Tabel 2 diketahui bahwa *p value* sebesar $0,003 < 0,005$ sehingga diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dengan probabilitas sebesar 0,05 pada hasil belajar fungsi invers antara mahasiswa pada kelas eksperimen dan siswa pada kelas kontrol. Pembelajaran matematika pada fungsi invers dengan menggunakan model *think pair share* berbantuan *maple* secara empiris terbukti dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi fungsi invers.

Berdasarkan data penelitian diperoleh bahwa hasil belajar mahasiswa pada materi fungsi invers dengan menggunakan model pembelajaran *think pair share* berbantuan *maple* lebih baik dari pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *student team achievement division* dikarenakan siswa yang menggunakan model pembelajaran *think pair share* berbantuan *maple* lebih leluasa dalam berdiskusi dengan sesama kelompoknya. Dengan menggunakan model pembelajaran *think pair share*, mahasiswa lebih interaktif dalam

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2666>

kelompoknya. Kondisi ini terjadi dikarenakan langkah-langkah proses pembelajaran yang lebih jelas dan terarah. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian (Kusuma & Maskuroh, 2018; Panjaitan, 2019) yang menyatakan bahwa menggunakan model pembelajaran *think pair share* membuat siswa aktif bahkan mampu menghubungkan materi pembelajaran dengan kehidupan nyata.

Aturan dan langkah yang digariskan pembelajaran *think pair share* mampu membuat mahasiswa lebih kondusif dalam proses berdiskusi dan pembelajaran. Pembentukan kelompok/pasangan dalam pembelajaran membuat proses diskusi lebih baik dari model pembagian kelompok yang diterapkan pada model pembelajaran *student team achievement division*. Selain hal tersebut, proses berpikir dalam sistematika *think pair share* membuat proses pembelajaran lebih terarah. Dalam proses diskusi pada model pembelajaran *student teams achievement division* tidak mengatur secara rinci langkah-langkah di dalam diskusi. Kondisi ini membuat mahasiswa berdiskusi tanpa teknik yang baik. Mahasiswa hanya berdiskusi untuk memperoleh penyelesaian dari soal yang diberikan tanpa memahami cara berdiskusi dengan baik.

Penggunaan *maple* dalam proses pembelajaran juga berpengaruh sangat signifikan. Penggunaan *maple* membuat mahasiswa merasa memiliki pendamping belajar sebagai acuan dalam memeriksa hasil akhir penyelesaian soal. Langkah-langkah penyelesaian yang diberikan oleh *maple* membuat mahasiswa lebih tertuntut dalam memeriksa hasil pengerjaan soal. *Maple* dapat menggantikan guru sebagai korektor dalam penyelesaian soal matematika. Temuan ini senada dengan

beberapa penelitian tentang penggunaan *maple* yang dapat meningkatkan hasil belajar. (Razi & Mirunnisa, 2019; Saparwadi & Yuwono, 2019; Sapta, 2018)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran matematika pada fungsi invers dengan menggunakan model *think pair share* berbantuan *maple* secara empiris terbukti dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi fungsi invers

Penggunaan aplikasi *maple* dalam pembelajaran dibutuhkan pemahaman dosen yang lebih mendalam, terutama saat terjadi *trouble* pada aplikasi. Kondisi ini dapat dijadikan refleksi bagi peneliti selanjutnya untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahari, S., & Hall, R. (2017). Relationship of Behavioural Intentions With Academic Knowledge Transfer Behaviour. *International E-Journal of Advances in Social Sciences*, 3(8), 707-712. <https://doi.org/10.18769/ijasos.337937>
- Kusuma, A. P., & Maskuroh, M. (2018). The Differences of Mathematics Learning Outcomes between Think Pair Share (TPS) and Number Heads Together (NHT). *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v9i1.2246>
- Laswadi. (2015). Pendekatan Problem Solving berbantuan Komputer dalam Pembelajaran Matematika. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2666>

- Matematika*, 6(1), 33–41.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i1.59>
- Lestari, D. J., Samsuri, T., & Adawiyah, S. R. (2017). Pengaruh Integrasi Model Pembelajaran Think-Pair-Share dengan Make A Match terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 5(2), 59.
<https://doi.org/10.33394/jps.v5i2.1159>
- Oktaviani, S., Santoso, B., & Hiltrimartin, C. (2017). PENGGUNAAN POWERPOINT GAME PADA PEMBELAJARAN LINGKARAN DI KELAS VIII SMP NEGERI 1 TANJUNG RAJA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 29–42.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22342/jpm.11.1.4131.29-42>
- Panjaitan, D. J. (2019). Model Think Pair Share dengan Media Aplikasi Komputer untuk Meningkatkan Penguasaan Triple Pythagoras. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 2(2), 172–177.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32696/jmn.v2i2.91>
- Paryanti. (2015). Penerapan Model Cooperative Learning Tipe Think Pair Share Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VI SD Negeri Kaliwadas 01. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 4(2), 72–83.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v4i2.296>
- Pratama, R. A., & Ismiyati, N. (2019). Pembelajaran Matematika Berbasis Edmodo Pada Mata Kuliah Teori Bilangan. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(2), 298–309.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i2.2125>
- Razi, Z., & Mirunnisa. (2019). Model Discovery Learning Berbantuan Software Maple Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 520–527.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2423>
- Saparwadi, L., & Yuwono, T. (2019). Pembelajaran Kalkulus Berbantuan Software Maple: Studi Perbedaan Hasil Kerja Mahasiswa dengan Menggunakan Maple dan Tanpa Menggunakan Maple. *Elemen*, 5(1), 23–30.
<https://doi.org/10.29408/jel.v5i1.722>
- Sapta, A. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Sukubanyak Melalui Model Pembelajaran Quiz Team Berbantuan Aplikasi Maple. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 2(2), 166.
<https://doi.org/10.36294/jmp.v2i2.215>
- Sapta, A., Hamid, A., & Syahputra, E. (2018). Assistance of Parents In The Learning At Home. *Journal of Physics: Conference Series*, 1114(1). <https://doi.org/DOI:10.1088/1742-6596/1114/1/012020>
- Sapta, A., Pakpahan, S. P., & Sirait, S. (2019). Using The Problem Posing Learning Model Based on Open Ended to Improve Mathematical Critical Thinking Ability. *Journal of Research in Mathematics Trends and Technology*, 1(1), 13–17.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32734/jormtt.v1i1.752>
- Susanti, B., & Lestari, Y. A. P. (2019). Analisis Kesulitan Siswa XI Dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers di

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2666>

- SMK Al-Ikhsan Batujajar. *Journal On Education*, 01(03), 446–459.
<https://doi.org/Retrieved> from
<http://www.jonedu.org/index.php/joe/article/view/189>
- Tossavainen, T., & Faarinen, E.-C. (2019). Swedish Fifth and Sixth Graders ' Motivational Values and the Use of ICT in Mathematics Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science And Technology Education*, 15(12), em1776.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29333/ejmste/108533>
- Yorulmaz, A., Altintas, S., & Sidekli, S. (2017). Investigation of the Effects of Mathematical Thinking States of Form Teachers on Their Mathematics Teaching Anxieties. *European Journal of Educational Research*, 6(4), 485–493.
<https://doi.org/10.12973/eu-ger.6.4.485>
- Zuraida, D. A., & Karyati, K. (2018). The effectiveness comparison problem based learning model with NHT and TPS type on plane solid figure. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 254–263.
<https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i2.16444>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>

KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS PADA MODEL PEMBELAJARAN *CONNECTING, ORGANIZING, REFLECTING, EXTENDING* DAN *NUMBERED HEAD TOGETHER*

Jahring

Pendidikan Matematika, Universitas Sembilan belas November Kolaka, Indonesia

E-mail: jahring@usn.ac.id

Received 30 January 2020; Received in revised form 21 March 2020; Accepted 29 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematis dengan model pembelajaran CORE (*connecting, organizing, reflecting, extending*) dan model pembelajaran NHT (*numbered head together*). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP Negeri 6 Buton Tengah. Kelas IX_A dengan jumlah siswa 28 orang sebagai kelas eksperimen I dan kelas IX_C dengan jumlah siswa 25 orang sebagai kelas eksperimen II. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain *posttest only control group design*. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan inferensial menggunakan *independent sample t-test* berbantuan SPSS. Hasil deskriptif menunjukkan rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen I sebesar 83,14, dan kelas eksperimen II sebesar 75,28. Variansi kelas eksperimen I sebesar 67,55, kelas eksperimen II sebesar 38,89. Standar Deviasi kelas eksperimen I sebesar 8,22, kelas eksperimen II sebesar 6,24. Hasil inferensial menunjukkan nilai sig. (2-tailed) = 0,000 < α = 0,05. Artinya H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata dimana kemampuan koneksi matematis siswa dengan model pembelajaran CORE lebih tinggi dari pada model pembelajaran NHT.

Kata kunci: CORE; kemampuan koneksi matematis; NHT.

Abstract

This study aims to see the difference in the mean mathematical connection ability taught CORE (connecting, organizing, reflecting, extending) learning model and the NHT (numbered head together) learning model. The population in this study was grade IX of SMP Negeri 6 Buton Tengah. The IX_A Class with a total of 28 students as an experimental I, and class IX_C with a total of 25 students as an experimental II. This type of research is an experiment with a posttest only control group design. Analysis used descriptive and inferential analysis using the independent sample t-test with SPSS assisted.. Descriptive result showed the mean mathematical connection ability of experimental class I was 83,14, experimental class II was 75,28. Variance of experimental class I 67,55, experimental class II 38,89. The Standard Deviation of the experimental class I was 8,22, the experimental class II 6,24. The inferential result indicated of value of sig. (2-tailed) = 0,000 < α = 0,005. This means that H_0 is rejected so that there were differences in the mean of mathematical connection ability taught CORE learning model and NHT learning model.

Keywords: CORE; mathematical connection ability; NHT.

PENDAHULUAN

Kemampuan koneksi matematis adalah salah satu kemampuan tingkat tinggi yang harus dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan ini mencakup kemampuan untuk menghubungkan antar topik dalam matematika, menghubungkan topik matematika dengan dengan bidang ilmu lain, dan menghubungkan matematika dengan

kehidupan sehari-hari. Bila siswa dapat mengaitkan ide-ide matematis maka pemahaman mereka akan menjadi lebih dalam dan bertahan lama, (Mandur, Sadra, & Suparta, 2013). Mereka dapat melihat hubungan-hubungan matematis saling berpengaruh antar topik matematika, dalam konteks yang menghubungkan matematika dengan mata pelajaran lain, serta di dalam

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>

minat-minat dan pengalaman mereka sendiri.

Kemampuan koneksi matematis adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa dalam belajar matematika. Menurut (NCTM, 2000), “*mathematical connections in the rich interplay among mathematical topics, in contexts that relate mathematics to other subjects, and in their own interests and experience*”. Hal ini mengindikasikan bahwa indikator koneksi matematis terbagi tiga, yaitu: (1) koneksi antar topik dalam matematika; (2) koneksi matematika dengan bidang studi lain; dan (3) koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang kemampuan koneksi matematis, diantaranya kemampuan koneksi matematis siswa pada model pembelajaran *connected mathematics project* (CMP) yang menunjukkan kemampuan koneksi matematis lebih baik pada model CMP dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, (Puteri & Riwayati, 2017), kemudian (Agustianti & Amelia, 2018) menganalisis kemampuan koneksi matematis siswa menggunakan model pembelajaran CORE dengan hasil kemampuan koneksi matematis siswa berada pada kategori tinggi, dan (Muchlis, et al., 2018) melihat peningkatan koneksi matematis siswa SMP melalui pendekatan *open ended* dengan *setting* kooperatif tipe NHT. Beberapa penelitian tersebut hanya membandingkan koneksi matematis dengan model pembelajaran CORE, dengan konvensional, NHT dengan konvensional, belum ada yang membandingkan koneksi matematis dengan model pembelajaran CORE dan NHT.

Fakta yang terjadi di lapangan bahwa kemampuan koneksi matematis

siswa masih tergolong rendah. Hal ini sesuai dengan hasil *pretest* kemampuan koneksi matematis yang dilaksanakan di SMPN 6 Buton Tengah, menunjukkan bahwa penguasaan siswa untuk koneksi antar topik dalam matematis sebesar 6,42%, koneksi matematis dengan bidang studi lain sebesar 0%, dan koneksi matematis dengan kehidupan sehari-hari hanya 12,10%, serta rata-rata hasil tes koneksi matematisnya yaitu 6,17. Rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa disebabkan oleh kurangnya keaktifan daya berpikir siswa sehingga kesulitan dalam mengkoneksikan antar konsep dalam matematika, kesulitan menuliskan model matematika masalah kehidupan sehari-hari, dan kesulitan dalam menggunakan konsep yang akan dipakai jika dihadapkan pada masalah-masalah di luar matematika.

Menyikapi permasalahan tersebut, perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan daya berpikir siswa. Pemilihan model pembelajaran yang akan digunakan harus tepat sesuai dengan kondisi siswa dan materi yang akan diajarkan. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, (Jahring & Chairuddin, 2019). Salah satu model pembelajaran yang cocok diterapkan adalah model pembelajaran CORE. Menurut (Beladina, Suyitno, & Kusni, 2013) Model pembelajaran CORE adalah model diskusi yang dapat mempengaruhi perkembangan pengetahuan dan berpikir reflektif yang memiliki empat tahapan pengajaran, yaitu *Connecting, organizing, reflecting, and extending*. Sintaks model pembelajaran CORE meliputi : (C) koneksi informasi lama-baru dan antar konsep; (O) organisasi ide untuk memahami materi; (R) memikirkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>

kembali, mendalami, dan menggali; dan (E) mengembangkan, memperluas, menggunakan, dan menemukan.

Model pembelajaran NHT adalah salah satu model pembelajaran kooperatif yang dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa, (Lagur, Makur, & Ramda, 2018). Selain itu, Model pembelajaran NHT memiliki beberapa tahapan, salah satunya adalah *head together* (berpikir bersama), yaitu siswa dilatih untuk mengungkapkan atau menuliskan ide dan menyampaikannya kepada teman sekelompok maupun guru, (Adi, Rahman, & Afirin, 2019).

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk melihat perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa dengan model pembelajaran CORE dan NHT.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang melibatkan dua sampel dengan melihat perbandingan kemampuan koneksi matematis siswa pada model pembelajaran CORE dan model pembelajaran NHT. Desain penelitian yang digunakan adalah *posttest only control group design* yang terdiri dari dua kelas. Setiap kelas diterapkan model pembelajaran yang berbeda. Pada kelas I diterapkan model pembelajaran CORE dan disebut kelas eksperimen I, dan kelas II diterapkan model pembelajaran NHT dan disebut kelas eksperimen II. Adapun desain yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Evaluasi
R(KE ₁)	X	Posttest
R(KE ₂)	Y	Posttest

Keterangan:

R : Randomisasi kelompok

KE : Kelas Eksperimen

X : Penerapan model pembelajaran CORE

Y : Penerapan model pembelajaran NHT.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 6 Buton Tengah yang terdiri dari 3 kelas paralel dengan jumlah siswa 84 orang. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas varians populasi untuk menentukan apakah populasi memiliki varians yang sama atau tidak. Pengujian homogenitas dilakukan dengan uji *Levene* berbantuan SPSS pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan hasil $P_{value} = 0,231 > \alpha = 0,05$. Artinya variansi kemampuan koneksi matematis siswa relatif sama pada kelas-kelas tersebut. Oleh karena itu, pengambilan bisa dilakukan secara acak. Dalam hal ini adalah merandomisasi kelompok yang ada dengan menggunakan *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* adalah pengambilan sampel berupa kelompok secara sederhana dengan merandomisasi kelompok. Hasil randomisasi kelompok diperoleh kelas IX_A dengan jumlah siswa 28 orang sebagai kelas eksperimen I dan kelas IX_C dengan jumlah siswa 25 orang sebagai kelas eksperimen II.

Instrumen dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan koneksi matematis yang diberikan kepada setiap kelas setelah penerapan model CORE dan NHT. Soal tes terdiri dari 3 nomor yang masing-masing mewakili indikator kemampuan koneksi matematis.

Data tentang kemampuan koneksi matematis siswa yang ada dalam penelitian ini dianalisis melalui dua tahapan, yaitu secara deskriptif,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>

meliputi: (1) Rata-rata (*mean*); (2) varians; dan (3) standar deviasi, selanjutnya kemampuan koneksi matematis siswa dianalisis berdasarkan indikator-indikator kemampuan koneksi matematis. Secara inferensial, yaitu uji hipotesis (*uji-t*), dengan kriteria tolak H_0 jika nilai sig. (*2-tailed*) $< \alpha = 0,05$. Sebelum dilakukannya uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis, meliputi: (1) uji normalitas data; dan (2) uji homogenitas data. Uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Uji Homogenitas data menggunakan uji Levene berbantuan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data mengenai kemampuan koneksi matematis siswa kelas IX SMP Negeri 6 Buton Tengah diperoleh dari hasil *posttest* kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Adapun Gambaran deskriptif kemampuan koneksi matematis siswa dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa baik kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II rata-rata nilai kemampuan koneksi matematis siswa sudah memenuhi KKM. Namun dari segi nilai, kelas eksperimen berada pada nilai yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan kelas eksperimen II. Hal ini disebabkan pada model pembelajaran CORE terdapat aktivitas *connecting*, sehingga melatih siswa untuk menerapkan indikator koneksi matematis itu sendiri. Selain itu, juga ditunjang dengan adanya aktivitas *organizing*, *reflecting* dan *extending*, yang memungkinkan siswa untuk mengatur dan mengolah, serta menelaah kembali informasi yang mereka miliki menjadi suatu konsep sementara, sehingga nantinya dikembangkan menjadi suatu konsep baru.

Tabel 2. Hasil deskripsi kemampuan koneksi matematis siswa.

Uraian	Kelas Eksperimen	
	I	II
Mean	83,14	75,28
Varians	67,55	38,89
Standar Deviasi	8,22	6,24

Adapun hasil analisis deskriptif kemampuan koneksi matematis pada kelas eksperimen I dan II disajikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil deskripsi kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan indikator pada kelas eksperimen I.

No	Indikator	Mean	Kategori
1.	Membuat koneksi antar topik dalam matematika	94,52	Sangat Baik
2.	Membuat koneksi matematika dengan bidang studi lain	70,71	Baik
3.	Membuat koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari.	88,44	Sangat Baik

Berdasarkan hasil deskriptif data *posttest* dan kajian teori pendukung menunjukkan bahwa baik model pembelajaran CORE maupun model pembelajaran NHT dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4, dan Gambar 1, terlihat selisih antara setiap indikator pada kelas eksperimen I dan II tidak terlalu signifikan perbedaannya. Meski demikian, model pembelajaran CORE dapat dikatakan lebih baik dari pada model pembelajaran NHT. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Auliani, Karim,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>

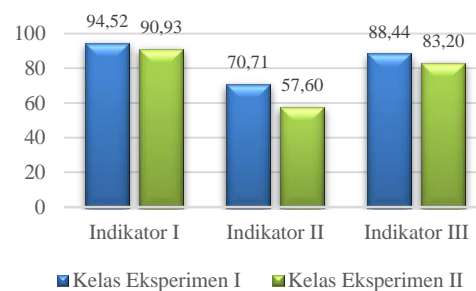
& Amalia, 2018) yang menyatakan bahwa model pembelajaran CORE berpengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa meningkat setelah diterapkan model pembelajaran CORE, maka selanjutnya guru dapat menjadikan model pembelajaran CORE sebagai alternatif pembelajaran matematika, (Dwiutami & Budilestari, 2018).

Tabel 4. Hasil deskripsi kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan indikator pada kelas eksperimen II.

No	Indikator	Mean	Kategori
1.	Membuat koneksi antar topik dalam matematika	90,93	Sangat Baik
2.	Membuat koneksi matematika dengan bidang studi lain	57,60	Cukup
3.	Membuat koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari.	83,20	Sangat Baik

Perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa pada setiap indikator, baik pada kelas eksperimen I maupun pada kelas eksperimen II disajikan dalam diagram batang pada Gambar 1. Dalam model pembelajaran ini, keaktifan siswa dalam belajar sangat ditekankan, selain itu dengan diterapkannya model pembelajaran ini mampu melatih daya ingat dan daya pikir siswa, serta memberikan pengalaman belajar inovatif kepada siswa. Sedangkan model pembelajaran NHT merupakan model pembelajaran yang menekankan siswa untuk saling bekerja sama dalam kelompok sehingga

masing-masing anggota kelompok paham dengan hasil kerja kelompoknya dan bertanggung jawab terhadap hasil kerja tersebut, sehingga dengan sendirinya siswa merasa dirinya harus terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Namun perlu diperhatikan secara inferensial agar dapat ditarik suatu kesimpulan perbedaan kedua model pembelajaran pada kedua kelas eksperimen.



Gambar 1. Perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa per indikator pada kelas eksperimen I dan II.

Hasil uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk kedua kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, diperoleh nilai *Kolmogorov Smirnov Z* (KSZ), yaitu: KSZ Kelas Eksperimen I = 0,116 < 1,97 dan KSZ Kelas Eksperimen II = 0,186 < 1,97. Hal ini menunjukkan bahwa, baik pada kelas eksperimen I maupun pada kelas eksperimen II, tidak ada perbedaan antara distribusi teoritik dan distribusi empiris. Artinya, data penelitian berdistribusi normal.

Kemudian dilanjutkan uji homogenitas data menggunakan uji *Levene* (Tabel 6). Berdasarkan Tabel 6, diperoleh nilai *Sig.* = 0,518 > α = 0,05. Artinya bahwa varians kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen I dan II adalah homogen.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>

Tabel 5. Hasil uji normalitas data kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen I dan II.

		Eksperimen I	Eksperimen II
N		28	25
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	83,1432	75,2792
	<i>Std. Deviation</i>	8,21808	6,23463
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	,116	,186
	<i>Positive</i>	,109	,126
	<i>Negative</i>	-,116	-,186
<i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>		,116	,186
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		,200 ^{c,d}	,026 ^c

Tabel 6. Uji homogenitas data.

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
0,423	1	51	0,518

Normalitas dan homogenitas data terpenuhi. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Hasil analisis data disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Data Penelitian

	<i>t-test for Equality of Means</i>					<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>	
	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Difference</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Kemampuan Koneksi Matematis	3,887	51	0,000	7,86	2,02	3,80	11,93

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* = 0,000 < α = 0,05. Artinya terdapat perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematis dimana kemampuan koneksi matematis siswa dengan model pembelajaran CORE lebih tinggi dibanding kemampuan koneksi matematika siswa dengan model pembelajaran NHT

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka model pembelajaran CORE menjadi lebih efektif jika dibandingkan dengan model pembelajaran NHT. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran CORE terdapat unsur *connecting* sehingga dengan menerapkan unsur tersebut siswa mampu menghubungkan pengetahuan baru dan pengetahuan lama. Baik antar matematika itu sendiri, dengan ilmu lain, dan dengan kehidupan

sehari-hari. Tidak hanya itu, juga terdapat unsur *organizing* sehingga siswa mampu mengorganisir kemampuannya dalam melakukan koneksi matematis. Kemudian dengan unsur *reflecting* siswa mampu merefleksi apa yang mereka telah pelajari, merefleksi kembali koneksi-koneksi matematis yang dilakukan dalam pembelajaran sehingga dengan unsur *extending* siswa mampu mengembangkan pengetahuan yang mereka miliki dengan lebih banyak menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendapat (Azizah, Mariani, & Rochmad, 2012), dalam pembelajaran matematika perlu menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan lama (*connecting*), artinya pengetahuan yang sudah ada dalam diri siswa dengan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>

pengetahuan yang akan diterima merupakan salah satu unsur yang sangat penting, sehingga koneksi yang baik sangat dibutuhkan dalam menghubungkan pengetahuan tersebut. Selanjutnya mengorganisasikan (*organizing*) pengetahuan sehingga ada keterkaitan antara pengetahuan lama dengan pengetahuan yang baru. Dengan demikian siswa akan berpartisipasi aktif untuk merefleksikan apa yang telah mereka pelajari dan mengembangkan lingkungan belajarnya sehingga meningkat proses berpikirnya.

Hal ini sesuai dengan penelitian (Agustianti & Amelia, 2018) bahwa kemampuan koneksi matematis siswa berada pada kategori tinggi setelah diterapkannya model pembelajaran CORE. Hasil serupa juga dikemukakan oleh (Muhidin, 2016) bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa lebih tinggi setelah diterapkan model pembelajaran CORE.

Pemilihan model pembelajaran CORE dimaksud agar siswa mampu meningkatkan keaktifan daya berpikir siswa, berpartisipasi aktif dalam setiap diskusi dan refleksi pembelajaran, serta merubah pola pikir siswa bahwa mata pelajaran matematika adalah mata pelajaran yang menyenangkan dan tidak membosankan. Model pembelajaran CORE sangat tepat untuk diterapkan oleh guru yang ingin menciptakan pembelajaran yang menyenangkan, aktif, dan efektif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dimana kemampuan koneksi matematis siswa dengan model pembelajaran CORE (*connecting reflecting, organizing, extending*) lebih tinggi dibanding kemampuan koneksi matematika siswa dengan model pembelajaran NHT (*numbered head*

together) pada siswa kelas IX SMP Negeri 6 Buton Tengah

Hasil penelitian ini sebaiknya menjadi rujukan dalam pemilihan model pembelajaran yang digunakan dalam upaya meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa SMP. Bagi peneliti selanjutnya dapat dilakukan penelitian lanjutan yang terkait dengan model pembelajaran CORE dibandingkan dengan model pembelajaran kooperatif yang lain atau dengan materi selain bangun ruang sisi lengkung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Rahman, B., & Afirin, S. (2019). Penerapan Model Kooperatif Tipe Numbered Head Together untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP. *INDOMATH: Indonesia Mathematics Education*, 2(2), 117-126.
- Agustianti, R., & Amelia, R. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran CORE. *JPMI: Jurnal Pendidikan Matematika Inovatif*, 1(1), 1-6. doi:10.22460/jpmi.v1i1.p1-6
- Auliani, Karim, & Amalia, R. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran CORE Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Kelas VIII. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SENPIKA)* (pp. 112-117). Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Retrieved from <http://eprints.ulm.ac.id/id/eprint/5459>
- Azizah, L., Mariani, S., & Rochmad. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>

- CORE Bernuansa Konstruktivistik untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *UJMER: Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 1(2), 101-105.
- Beladina, N., Suyitno, A., & Kusni. (2013). Keefektifan Model Pembelajaran CORE Berbantuan LKPD Terhadap Kreativitas Matematis Siswa. *UJME: Unnes Journal of Mathematics Education*, 2(3), 34-39. doi:<https://doi.org/10.15294/ujme.v2i3.3363>
- Dwiutami, A. N., & Budilestari, P. (2018). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA Melalui Model Pembelajaran CORE. *Intermathzo: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 3(2), 88-98. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/intermathzo/article/view/284>
- Jahring, & Chairuddin. (2019). Preferensi Modalitas Belajar Mahasiswa Angkatan 2016 Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sembilanbelas November Kolaka. *SQUARE: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 1(1), 27-32. doi:10.21580/square.2019.1.1.4039
- Lagur, D. S., Makur, A. P., & Ramda, A. H. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *MOSHARIFA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 357-368.
- Mandur, K., Sadra, I. W., & Suparta, I. N. (2013). Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, dan Disposisi Matematis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta Di Kabupaten Manggarai. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 2(2), 36-45. doi:10.23887/jppm.v2i2.885
- Muchlis, A., Komara, E. S., Kartiwi, W., Nurhayati, Hendriana, H., & Hidayat, W. (2018). Meningkatkan Koneksi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Open-Ended dengan Setting Kooperatif Tipe NHT. *KALAMATIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 81-92. doi:10.22236/KALAMATIKA.vol3no1.2018pp81-92
- Muhidin, R. (2016). *Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP dengan Model Pembelajaran CORE*. Skripsi: Departemen Pendidikan Matematika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. Retrieved Maret 22, 2020, from <http://repository.upi.edu/26024/NCTM>.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: VA NCTM.
- Puteri, J. W., & Riwayati, S. (2017). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Model Pembelajaran CMP. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 3(2), 161-168. doi:10.24853/fbc.3.2.161-168

PROFIL BERPIKIR KRITIS CALON GURU MATEMATIKA DALAM PEMBUKTIAN TEOREMA GEOMETRI

Siti Lailiyah

Pendidikan Matematika, UIN Sunan Ampel Surabaya, Indonesia

E-mail: lailiyah@uinsby.ac.id

Received 31 January 2020; Received in revised form 25 March 2020; Accepted 29 March 2020

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan berpikir kritis mahasiswa calon guru matematika dalam membuktikan teorema geometri. Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan abad 21 terpenting yang dibutuhkan dunia kerja atau dunia industri, salah satunya adalah berpikir kritis. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan tiga subjek penelitian mahasiswa pendidikan matematika UIN Sunan Ampel Surabaya. Instrumen penelitian ini terdiri dari tes tulis dan wawancara yang selanjutnya data dikelompokkan dan dianalisis sesuai dengan indikator berpikir kritis. Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan: (1) dua subjek dapat menuliskan dan menyebutkan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut namun sebagian benar dan sebagian salah, hanya satu subjek yang menuliskan dengan benar dan lengkap, (2) semua subjek menggambarkan segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis tepat, (3) semua subjek dapat membuktikan teorema dengan cara benar dan sistematis, dan (4) dua subjek melakukan pengecekan kembali namun pengecekannya tidak lengkap dan tidak sistematis, sedangkan satu subjek tidak melakukan pengecekan pembuktian teorema. Jadi dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis mahasiswa calon guru matematika pada penelitian ini dalam membuktikan teorema geometri termasuk kategori sangat baik.

Kata kunci: Berpikir kritis; pembuktian; teorema geometri.

Abstract

The purpose of this study is to describe the critical thinking of prospective mathematics teacher students in proving the geometry theorem. Critical thinking is one of the most important 21st-century skills needed by the world of work or industry, one of which is critical thinking. This type of research is a qualitative descriptive study with three research subjects mathematics education students of UIN Sunan Ampel Surabaya. The instrument of this study consisted of written tests and interviews in which the data were grouped and analyzed according to indicators of critical thinking. Based on the results of data analysis, it is found: (1) two subjects can write down and mention what is proven on the problem but some are correct and some are wrong, only one subject writes correctly and completely, (2) all subjects draw triangles correctly and mathematical symbols are written correctly, (3) all subjects can prove theorems correctly and systematically, and (4) two subjects re-check but the checks are incomplete and not systematic, while one subject does not verify the theorem. So it can be concluded that the critical thinking of prospective mathematics teacher students in this study in proving the geometry theorem is very good.

Keywords: Critical thinking; geometry theorem; proof.

PENDAHULUAN

Guru yang profesional adalah guru yang mampu menjadi pembelajar di sepanjang karir untuk meningkatkan keefektifan proses pembelajaran (Andriani, 2012). Selain mempersiapkan diri, seorang guru juga harus menyiapkan peserta didiknya untuk

menghadapi era abad 21. Oleh karena itu, seorang guru harus memiliki berbagai macam keterampilan untuk menghadapi abad 21 sehingga dapat mempersiapkan peserta didik menguasai berbagai keterampilan tersebut agar menjadi pribadi yang sukses (Tican & Deniz, 2018).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

Common Core State Standards (CCSS) mengintegrasikan kerangka pendidikan abad 21 yang disiapkan oleh *The Partnership for 21st Century Skills* (P21). *The Partnership for 21st Century Skills* menganjurkan integrasi pengetahuan akademis, pemikiran kritis, dan keterampilan sosial dalam pengajaran dan pembelajaran untuk membantu peserta didik menguasai kemampuan multi-dimensi yang diperlukan pada abad ke-21 (Alismail & McGuire, 2015). Terdapat tujuh keterampilan abad 21 yang diperlukan dalam karir, kuliah dan masyarakat yaitu (1) berpikir kritis dan pemecahan masalah, (2) kolaborasi lintas jaringan dan kepemimpinan, (3) ketangkasan dan adaptasi, (4) inisiatif dan kewirausahaan, (5) komunikasi lisan dan tulis yang efektif, (6) mengakses dan menganalisis informasi, serta (7) rasa ingin tahu dan daya khayal (Hidayah, Salim, & McGuire, 2017).

Salah satu urutan terpenting keterampilan abad 21 yang dibutuhkan dalam dunia kerja atau dunia industri yaitu berpikir kritis dalam pemecahan masalah matematis yang memiliki persentase 96,21%, sedangkan keterampilan yang lain memiliki persentase di bawah keterampilan berpikir kritis (Wijaya, Sudjimat, & Nyoto, 2016). Berpikir kritis juga berperan penting dalam proses pendidikan agar peserta didik mampu mengambil suatu keputusan (Karakoç, 2016). Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis sangat penting di abad 21.

Berpikir kritis merupakan salah satu komponen dari berpikir tingkat tinggi, dimana ditandai dengan kemampuan menganalisis masalah, menentukan kecukupan data untuk menyelesaikan masalah, menganalisis situasi, dan menentukan kevalidan suatu

data (Lailiyah, dkk, 2015). “Berpikir kritis adalah proses yang berpusat atau bermuara pada pembuatan dan penarikan kesimpulan atau keputusan yang logis tentang tindakan apa yang harus dilakukan dan apa yang harus dipercaya atau diyakini” (Ikhsan, Munzir, & Fitria, 2017, hal. 235).

Berpikir kritis harus dilatihkan dan dikembangkan pada pembelajaran. Hal ini dapat memberi kesempatan kepada peserta didik agar dapat memahami dan bertanggungjawab atas pembelajaran tersebut (Murawski, 2014). Cara melatih dan mengembangkan berpikir kritis pada pembelajaran dengan melibatkan setiap peserta didik pada cara berpikir tertentu termasuk metakognisi, mengetahui bagaimana cara membuat argumen, pengambilan keputusan, berpikir kritis, inovatif, pembuktian dan pemecahan masalah (Griffin & Care, 2015). Peserta didik yang mampu mengidentifikasi fakta dalam masalah, mengetahui pengetahuan yang tepat untuk membuktikan teorema dengan akurat maka peserta didik tersebut tergolong level berpikir sangat kritis (Rasiman, 2015).

Beberapa penelitian tentang berpikir kritis telah banyak dilakukan (Khamidah & Suherman, 2016); (Ikhsan, Munzir, & Fitria, 2017); (Prayitno, 2018); (Febrilia, Juliangkary, & Korida, 2019); (Maharani, Rasiman, & Rahmawati, 2019); (Basri & Purwanto, 2019)). Penelitian-penelitian yang diteliti selama ini hanya pada proses berpikir kritis dalam penyelesaian atau pemecahan masalah matematika bukan pada pembuktian. Penelitian tentang berpikir kritis dalam membuktikan suatu teorema belum banyak diteliti, padahal konsep-konsep dalam matematika yang abstrak tersusun berjenjang dan berurutan mulai

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

tingkat dasar, menengah sampai perguruan tinggi diperlukan pembuktian-pembuktian khusus (Suandi, 2017). Hal ini juga sesuai dengan indikator berpikir kritis yaitu memahami masalah matematika yang diterapkan melalui analisis dan sintesis pembuktian dan pemecahan masalah matematika (Partnership21, 2011).

Pembuktian matematis merupakan salah satu cara yang paling tepat dalam menyakini kebenaran dari suatu hal (Santosa, 2013). Pada pembuktian matematis dalam hal ini sebuah teorema, peserta didik dituntut berpikir secara runtut, detail dan menghubungkan apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan pada suatu masalah (Ikhsan, Munzir, & Fitria, 2017). Pada proses pembuktian juga membutuhkan kemampuan kognitif tingkat tinggi (seperti berpikir kritis), sehingga menghasilkan argumentasi logis dan mempresentasikannya secara efektif (Yerizon, 2011).

Pentingnya keterampilan berpikir kritis pada calon guru dikarenakan menjadi salah satu penunjang keberhasilan di abad 21 (Bustami, Suarsini, & Ibrohim, 2019). Bustami, Suarsini & Ibrohim (2019) juga menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis calon guru harus dilatih secara terus-menerus agar terampil dalam menyusun rencana secara sistematis serta terampil dalam memecahkan masalah dan membuktikan teorema. Beberapa tanda bahwa seorang peserta didik telah berpikir kritis dalam membuktikan teorema matematis yaitu mampu menganalisis masalah dengan tepat, mampu menentukan kecukupan data dalam menyelesaikan suatu masalah /membuktikan teorema dengan tepat, mampu menganalisis situasi dengan baik, dan mampu menentukan kevalidan

suatu kesimpulan dengan tepat (Lailiyah, dkk, 2015). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini memiliki tujuan mendeskripsikan berpikir kritis mahasiswa calon guru matematika dalam membuktikan teorema geometri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru dalam membuktikan teorema geometri. Teknik pengambilan subjek pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Oleh karena itu, subjek dalam penelitian ini yaitu 3 calon guru Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Ampel Surabaya yang mengikuti program PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) Tahun Akademik 2019 di MA Hasyim Asya'ari Sukodono Sidoarjo. Alasan pemilihan 3 subjek tersebut dikarenakan dari 9 mahasiswa yang melakukan PPL di MA Hasyim Asyari Sukodono Sidoarjo hanya ada 3 calon guru prodi pendidikan matematika, sedangkan mahasiswa yang lainnya bukan berasal dari prodi pendidikan matematika. Adapun subjek penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Subjek Penelitian

Inisial Subjek	Kode
EDRU	S ₁
MAP	S ₂
NLS	S ₃

Instrumen dalam penelitian ini adalah tes berpikir kritis dan pedoman wawancara. Tes berpikir kritis dalam penelitian ini adalah pembuktian satu teorema geometri tentang jumlah ketiga sudut pada segitiga. Alasan pemilihan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

teorema tersebut adalah karena materi pada teorema ini sudah dipelajari sejak Kelas VII sampai tingkat perguruan tinggi. Sedangkan pedoman wawancara bertujuan untuk mendalami proses berpikir kritis mahasiswa saat mengerjakan tes berpikir kritis. Proses triangulasi yang digunakan adalah

triangulasi sumber, dimana hasil dari ketiga subjek tersebut dicari kesamaan dan perbedaannya. Analisis data berpikir kritis menggunakan indikator berpikir kritis menurut P21 (Partnership21, 2011), seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman penskoran berpikir kritis dalam pembuktian teorema segitiga.

Indikator Berpikir Kritis	Aspek yang Dinilai	Skor
1) Mencari struktur logis dalam mengatasi tantangan matematika.	Tidak menuliskan dan atau menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut.	0
	Menuliskan dan atau menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut namun salah.	1
	Menuliskan dan atau menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut namun sebagian benar dan sebagian salah.	2
	Menuliskan dan atau menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut dengan benar namun kurang lengkap.	3
	Menuliskan dan atau menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut dengan benar dan lengkap.	4
2) Menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua.	Tidak menggambar segitiga terhadap informasi yang diperoleh dari soal.	0
	Menggambar segitiga dengan benar namun belum ada simbol-simbol matematika dan nama segitiga yang digambar.	1
	Menggambar segitiga dengan benar dan sudah terdapat simbol-simbol matematika akan tetapi terdapat banyak simbol yang belum tepat.	2
	Menggambar segitiga dengan benar dan sudah terdapat simbol-simbol matematika akan tetapi terdapat sedikit simbol yang belum tepat.	3
	Menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua.	4
3) Memahami masalah matematika yang diterapkan melalui analisis dan sintesis pembuktian	Tidak membuktikan teorema pada masalah atau tidak menjawab soal.	0
	Membuktikan teorema pada masalah dengan kurang sistematis (menyebutkan apa yang diketahui saja, atau yang ditanya saja atau jawaban saja atau hanya menyebutkan beberapa yang diketahui dan beberapa yang ditanya) dan melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian.	1
	Membuktikan teorema pada masalah dengan sistematis (menyebutkan apa yang diketahui, ditanya dan jawaban), namun melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian sehingga seluruh jawaban salah.	2
	Membuktikan teorema pada masalah dengan cara yang benar, sistematis (menyebutkan apa yang diketahui, ditanya dan jawaban), namun terdapat beberapa kesalahan dalam melakukan pembuktian atau belum selesai saat mengerjakan sehingga jawaban salah.	3
	Membuktikan teorema pada masalah dengan cara yang benar, sistematis (menuliskan apa yang diketahui, ditanya dan jawaban) serta jawabannya benar.	4

Indikator Berpikir Kritis	Aspek yang Dinilai	Skor
4) Menganalisis bagaimana seluruh bagian dalam sistem matematika saling berinteraksi.	Tidak membuktikan teorema dan tidak melakukan pengecekan jawaban.	0
	Membuktikan teorema dan tidak melakukan pengecekan kembali.	1
	Membuktikan teorema dan melakukan pengecekan kembali sebagai sistem matematika yang saling berinteraksi namun pengecekannya tidak lengkap dan tidak sistematis atau masih banyak yang salah dalam pengecekan jawaban.	2
	Membuktikan teorema dan melakukan pengecekan kembali sebagai sistem matematika yang saling berinteraksi namun masih ada sedikit yang salah dalam pengecekan jawaban.	3
	Membuktikan teorema dan melakukan pengecekan kembali dengan benar dan tidak terdapat kesalahan saat pengecekan jawaban.	4

Setelah data jawaban tertulis disajikan, langkah selanjutnya yaitu melihat konsistensi data profil berpikir kritis calon guru Pendidikan Matematika dengan mensinkronkan data wawancara menggunakan triangulasi sumber. Selanjutnya dibuat kesimpulan dengan menjumlahkan skor pada masing-masing aspek penilaian yang selanjutnya dikategorikan pada beberapa kategori yaitu kurang, cukup, baik, dan sangat baik (Tabel 3).

Tabel 3. Kategori berpikir kritis dalam pembuktian teorema segitiga.

Total Skor	Kategori
$0 \leq x < 4$	Kurang
$4 \leq x < 8$	Cukup
$8 \leq x < 12$	Baik
$12 \leq x \leq 16$	Sangat Baik

Analisis data wawancara menggunakan beberapa tahapan, antara lain: (1) mereduksi data, (2) menyusun data-data yang dikategorisasikan dengan membuat *coding*, (3) menetapkan label untuk masing-masing kode, (4) pemaparan data, dan (5) penarikan kesimpulan. Adapun koding transkrip wawancara menggunakan simbol $P_{a.b.c}$ dan $S_{a.b.c}$, dengan P = peneliti, S = subjek, a = urutan subjek, dan b = urutan pertanyaan/jawaban.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Berpikir Kritis Subjek S_1

a. Mencari struktur logis dalam mengatasi tantangan matematika

Apabila melihat jawaban tertulis S_1 , tampak bahwa S_1 tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang akan dibuktikan. Akan tetapi pada hasil wawancara $S_{1.1}$, dan $S_{1.2}$ tampak bahwa S_1 menjelaskan informasi yang ada pada masalah tersebut dengan menyebutkan langkah pertama yang harus dilakukan dalam pembuktian masalah tersebut adalah dengan menggambar sebuah segitiga ABC. Selanjutnya S_1 menyebutkan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut dengan tepat. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis maka dapat disimpulkan bahwa skor yang diperoleh S_1 untuk indikator pertama yaitu mencari struktur logis dalam mengatasi matematika adalah menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal namun sebagian benar dan sebagian salah dengan perolehan skor 2 (dua). Berikut Transkrip wawancara subjek S_1 ketika menyelesaikan soal:

$S_{1.1}$: Saya mencari cari referensi bagaimana segitiga itu bisa diketahui jumlah sudutnya 180 derajat. Langkah-langkahnya yang pertama saya buat segitiga sembarang bu, saya bikin ABC, terus dari salah satu titik ini, boleh di A, atau B atau C itu itu saya

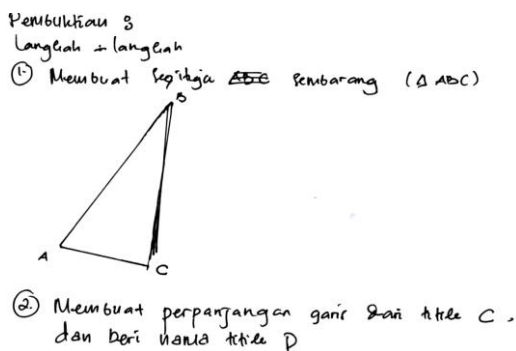
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

perpanjang... saya pakai di titik C saya perpanjang nanti saya beri nama titik D jadinya seperti ini (*sambil menunjuk gambar pada lembar kerjanya*) perpanjangan dari C, terus perpanjangan di titik C di garis AC jadinya nanti AD... terus saya yang langkah yang ketiga itu saya buat garis yang sejajar dengan garis AB melalui titik C jadi terus saya nama, saya beri nama garis EC seperti ini.

S_{1.2}: Saya harus membuktikan kalo segitiga ABC, jumlah seluruh sudutnya itu (*sambil menunjukkan masing-masing sudut pada segitiga tersebut*) 180 derajat.

b. Menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa S₁ menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis untuk indikator kedua yaitu peserta didik mampu menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis dengan tepat memperoleh skor 4 (empat). Adapun jawaban tertulis S₁ untuk indikator kedua disajikan pada Gambar 1.

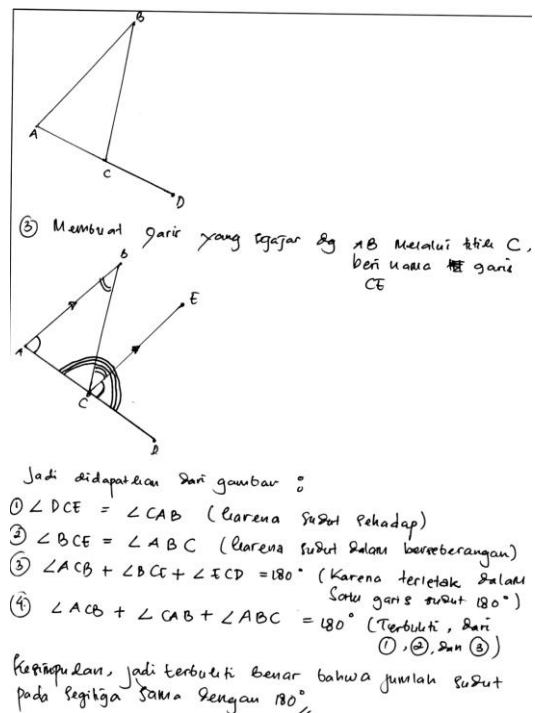


Gambar 1. Jawaban Tertulis S₁ dalam menggambar segitiga.

c. Memahami masalah matematika yang diterapkan melalui analisis dan sintesis pembuktian

Adapun jawaban tertulis S₁ untuk indikator ketiga disajikan pada Gambar

2. Pada Gambar 2 dan transkrip wawancara S_{1.3} terlihat bahwa S₁ membuktikan teorema segitiga tersebut dengan memperpanjang salah satu sisi pada segitiga ABC tersebut (sisi AC) lalu membuat garis lain yang sejajar dengan garis AB melalui titik C. Langkah-langkah pembuktian yang dilakukan S₁ sistematis dan pembuktian teoremanya tepat. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis untuk indikator ketiga yaitu peserta didik mampu memahami masalah matematika yang diterapkan melalui analisis dan sintesis pembuktian matematika adalah mampu membuktikan teorema pada masalah dengan cara yang benar, sistematis dan jawabannya tepat dengan memperoleh skor 4 (empat).



Gambar 2. Jawaban tertulis S₁ dalam membuktikan teorema.

Adapun transkrip wawancara S₁ untuk indikator ketiga sebagai berikut:

S_{1.3}: Ya bu, saya formulasikan seperti ini (*sambil menunjuk jawaban pada halaman*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

pertamanya), jadi dari dari gambar ini saya peroleh yang pertama itu sudut DCE. DCE itu sama dengan sudut CAB itu karena dua sudut ini adalah sudut sehadap, itu *kan kalo* ibu dulu menjelaskan dikasih alasannya apa, nanti saya beri nomor satu. Terus yang kedua, sudut BCE. BCE itu sama dengan sudut ABC. ABC (*sambil menunjuk gambar sudutnya pada segitiga tersebut*). Dikarenakan sudut dalam berseberangan, saya kasih tanda seperti ini.. saya beri nomor dua. Nomor tiga itu sudut ACB ditambah BCE ditambah ECD itu kan kan terletak di satu garis yaitu AD, karena terletak di satu garis maka satu garisnya ini sebesar 180 derajat. Jadi jumlah ketiga sudut yang tadi itu dijumlah 180 derajat.

d. Menganalisis bagaimana seluruh bagian dalam sistem matematika saling berinteraksi

Pada jawaban tertulis S_1 tampak bahwa S_1 tidak melakukan pengecekan kembali. Akan tetapi pada hasil wawancara $S_{1.17}$ dan $S_{1.18}$ tampak bahwa S_1 menjelaskan cara yang dilakukan pada pengecekan pembuktian adalah dengan melalui gambar, ketika gambarnya cocok maka pembuktiannya tepat. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis untuk indikator keempat yaitu peserta didik mampu menganalisis bagaimana seluruh bagian dalam sistem matematika saling berinteraksi adalah membuktikan teorema dan melakukan pengecekan kembali sebagai sistem matematika yang saling berinteraksi namun pengecekannya tidak lengkap dan tidak sistematis dengan perolehan skor 2 (dua). Adapun transkrip wawancara untuk indikator keempat sebagai berikut:

$S_{1.17}$: Saya langsung melihat saja bu di gambar... oo iya betul ini (*sambil menunjuk segitiganya*) terletak 180 derajat.

$P_{1.18}$: Jadi pengecekannya melalui gambar itu tadi, ketika gambarnya sudah cocok maka terbukti?

$S_{1.18}$: Iya bu

Berdasarkan deskripsi dan analisis data di atas, dapat disimpulkan skor berpikir kritis S_1 seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Skor kemampuan berpikir kritis S_1 .

No	Aspek Penilaian Berpikir Kritis	Skor
1.	Menuliskan dan atau menyebutkan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut dengan tepat	2
2.	Menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua	4
3.	Membuktikan teorema pada masalah dengan cara yang benar, sistematis (menuliskan apa yang diketahui, ditanya dan jawaban) serta jawabannya benar	4
4.	Membuktikan teorema dan melakukan pengecekan kembali sebagai sistem matematika yang saling berinteraksi namun masih ada sedikit yang salah dalam pengecekan jawaban	2
Total		12

Berdasarkan pada Tabel 4 diperoleh bahwa total skor pada aspek penilaian berpikir kritis sebesar 12. Skor total ini jika dikategorikan sesuai dengan Tabel 3 maka termasuk kategori "sangat baik". Jadi dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis S_1 termasuk kategori sangat baik.

2. Berpikir Kritis Subjek S_2

a. Mencari struktur logis dalam mengatasi tantangan matematika

Apabila melihat jawaban tertulis S_2 tampak bahwa S_2 tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan/apa yang akan dibuktikan. Akan tetapi pada hasil wawancara $S_{2.1}$

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

sampai $S_{2.4}$, S_2 hanya menyebutkan apa yang akan dibuktikan yaitu jumlah dalam sudut segitiga itu 180° . S_2 tidak bisa menyebutkan informasi atau apa yang diketahui pada masalah tersebut dengan tepat. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis dapat disimpulkan bahwa skor yang diperoleh S_2 untuk indikator pertama yaitu mencari struktur logis dalam mengatasi matematika adalah menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal namun sebagian benar dan sebagian salah dengan perolehan skor 2 (dua). Adapun transkrip wawancara S_2 sebagai berikut:

- $S_{2.1}$: Informasi yang saya peroleh setelah saya membaca soal disini adalah saya disuruh membuktikan jumlah dari ketiga sudut dalam segitiga itu.
- $P_{2.2}$: Informasi apa yang diperoleh bukan apa yang ditanyakan?
- $S_{2.2}$: Jumlah sudut segitiganya sama dengan 180° .
- $P_{2.3}$: Oke pertanyaan kedua, apa yang ditanyakan pada soal tersebut, bedakan dengan informasi dan apa yang ditanyakan?
- $S_{2.3}$: Yang ditanyakan adalah, kita disuruh membuktikan apakah benar jumlah dalam sudut segitiga itu... sudut segitiga itu 180° .
- $P_{2.4}$: Berarti informasinya yang diketahui?
- $S_{2.4}$: (*Berpikir lama*) jumlah sudutnya 180° .

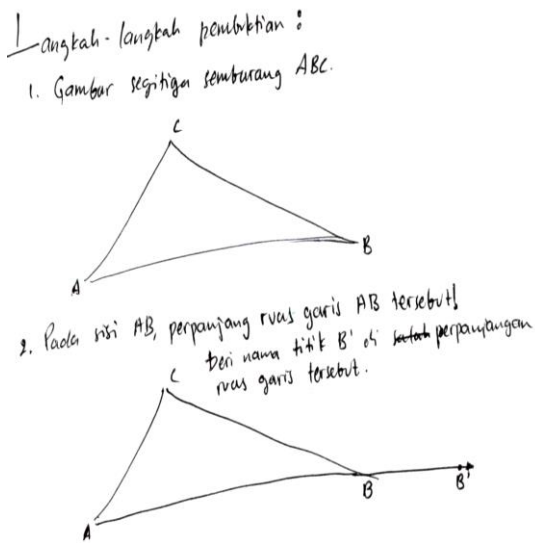
b. Menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua.

Pada Gambar 3 dan transkrip wawancara $S_{2.7}$ terlihat bahwa S_2 menggambarkan segitiga ABC dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis untuk indikator kedua yaitu peserta didik mampu mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan penting tentang matematika dan terlibat dalam

menganalisis jawabannya masing-masing adalah mampu menggambarkan segitiga dengan simbol-simbol matematikanya dengan tepat yang memperoleh skor 4 (empat). Adapun transkrip wawancara untuk indikator kedua dan ketiga sebagai berikut:

$S_{2.7}$: Ya.. akan tetapi tidak semuanya... Yang pertama ada langkah-langkah pembuktiannya, saya menggambar segitiga sembarang ABC, gambarnya seperti ini (*sambil menunjuk gambar segitiga ABC yang sudah digambar pada lembar jawaban*)... Kemudian langkah kedua pada sisi AB, perpanjang ruas garis AB tersebut, jadi pada sisi AB nya saya perpanjang sehingga terbentuk gambar seperti ini (*sambil menunjuk garis perpanjangan garis AB*), dan hasil perpanjangan ini saya beri satu titik yaitu B aksen (B'). (*membalik lembar jawaban selanjutnya*). Kemudian langkah yang ketiga buat garis yang sejajar dengan AC dan melalui titik B dan beri nama titik C aksen (C') di garis sejajar tersebut, gambarnya seperti ini (*sambil menunjuk gambar garis yang sejajar dengan AC*). Kemudian langkah keempat, perhatikan sudut di tiap titik ehh tiap titik sudut segitiga ABC, dari gambar tersebut diperoleh informasi sudut CAB sama dengan sudut $C'BB'$ karena sehadap. Kemudian sudut ACB sama dengan sudut $C'BC'$ karena berseberangan dalam. Kemudian sudut ABB' besarnya adalah 180 derajat karena sudut berpelurus. Kemudian sudut ABB' ini terbentuk dari sudut ABC ditambah dengan sudut $C'BC'$ ditambah dengan sudut $C'BB'$, sedangkan dari informasi sebelumnya sudut ABC ditambah sudut $C'BC'$ sama dengan sudut CAB... maaf sudut ACB kemudian sudut $C'BB'$ sama dengan sudut CAB, kemudian kita jumlah hasilnya adalah 180 derajat. Itulah pembuktian yang saya lakukan terbukti bahwa jumlah sudut dalam segitiga adalah 180 derajat.

Sedangkan jawaban tertulis S_2 dalam menggambar segitiga dengan benar disajikan pada Gambar 3.

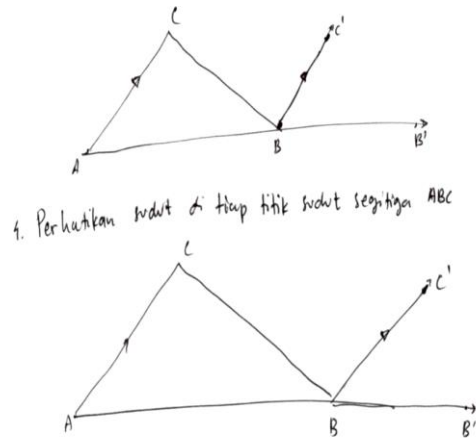


Gambar 3. Jawaban tertulis S₂ dalam menggambar segitiga.

c. Memahami masalah matematika yang diterapkan melalui analisis dan sintesis pembuktian

Pada Gambar 4 dan transkrip wawancara S_{2.7} di atas terlihat bahwa S₂ membuktikan teorema segitiga tersebut dengan memperpanjang salah satu sisi pada segitiga ABC tersebut (sisi AB) lalu membuat garis lain yang sejajar dengan garis AC melalui titik B. Langkah-langkah pembuktian yang dilakukan S₂ sistematis dan pembuktian teoremanya tepat. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis untuk indikator ketiga yaitu peserta didik mampu memahami masalah matematika yang diterapkan melalui analisis dan sintesis pembuktian matematika adalah mampu membuktikan teorema pada masalah dengan cara yang benar, sistematis dan jawabannya tepat dengan memperoleh skor 4 (empat). Adapun jawaban tertulis S₂ dalam membuktikan teorema disajikan pada Gambar 4.

3. Buat garis yang sejajar dengan garis AC dan melalui titik B, beri nama titik C' di garis sejajar tersebut.



4. Perhitungkan sudut di tiap titik sudut segitiga ABC

- $\angle CAB = \angle C'BB'$ (sehadap)
- $\angle ACB = \angle CBC'$ (bersebrangan dalam).
- $m\angle ABB' = 180^\circ$ (berpelurus).

$$\Rightarrow m\angle ABC + m\angle C'BC' + m\angle C'BB' = 180^\circ$$

$$\angle ABC + \angle ACB + \angle CAB = 180^\circ \quad \text{terbukti}$$

• Dari pembuktian S₂ atas, terbukti bahwa jumlah ~~total~~ ketiga sudut dalam segitiga adalah 180°.

Gambar 4. Jawaban tertulis S₂ dalam membuktikan teorema geometri.

d. Menganalisis bagaimana seluruh bagian dalam sistem matematika saling berinteraksi

Pada jawaban tertulis S₂ tidak melakukan pengecekan kembali. Akan tetapi pada hasil wawancara S_{2.20} tampak bahwa subjek S₂ menjelaskan cara yang dilakukan pada pengecekan pembuktian adalah dengan melihat langkah jawabannya pada *point* 4, yaitu memperhatikan sudut di tiap titik sudut segitiga ABC dan gambar yang diketahui dan selanjutnya menarik kesimpulan bahwa jumlah sudut pada segitiga sama dengan 180°. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis untuk indikator keempat

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

yaitu peserta didik mampu menganalisis bagaimana seluruh bagian dalam sistem matematika saling berinteraksi adalah membuktikan teorema dan melakukan pengecekan kembali sebagai sistem matematika yang saling berinteraksi namun pengecekannya tidak lengkap dan tidak sistematis dengan perolehan skor 2 (dua). Adapun transkrip wawancara untuk indikator keempat sebagai berikut:

$P_{2.20}$: Jadi terbukti teorema, kemudian apakah Anda melakukan pengecekan?

$S_{2.20}$: Saya melihatnya dari *point* 4 nya seperti ini “perhatikan sudut di tiap titik sudut segitiga ABC dan gambar diketahui informasi seperti ini dan saya tarik kesimpulan bahwa jumlah sudut pada segitiga sama dengan 180 derajat.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data di atas, dapat disimpulkan skor berpikir kritis S_2 seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Skor berpikir kritis S_2 .

No	Aspek Penilaian Berpikir Kritis	Skor
1.	Menuliskan dan atau menyebutkan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut dengan tepat	2
2.	Menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua.	4
3.	Membuktikan teorema pada masalah dengan cara yang benar, sistematis (menuliskan apa yang diketahui, ditanya dan jawaban) serta jawabannya benar.	4
4.	Membuktikan teorema dan melakukan pengecekan kembali sebagai sistem matematika yang saling berinteraksi namun masih ada sedikit yang salah dalam pengecekan jawaban	2
Total		12

Berdasarkan pada Tabel 5 diperoleh bahwa total skor pada aspek penilaian berpikir kritis sebesar 12. Skor total ini jika dikategorikan sesuai dengan Tabel 3 maka termasuk kategori “sangat baik”. Jadi dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis S_2 termasuk kategori sangat baik.

3. Berpikir Kritis Subjek S_3

a. Mencari struktur logis dalam mengatasi tantangan matematika

Apabila melihat jawaban tertulis S_3 , tampak bahwa S_3 tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan/apa yang akan dibuktikan. Akan tetapi pada hasil wawancara $S_{3.1}$, sampai $S_{3.3}$, S_3 mampu menyebutkan informasi/apa yang diketahui dan apa yang akan dibuktikan dengan tepat. S_3 menyebutkan informasi yang ada pada soal itu adalah diketahui ada 3 sudut pada segitiga, dan menyebutkan apa yang akan dibuktikannya yaitu jumlah ketiga sudut tersebut sama dengan 180 derajat. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis maka dapat disimpulkan bahwa skor yang diperoleh S_3 untuk indikator pertama yaitu mencari struktur logis dalam mengatasi matematika adalah menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal namun sebagian benar dan sebagian salah dengan perolehan skor 4 (empat). Transkrip wawancara S_3 sebagai berikut:

$S_{3.1}$: Kita harus membuktikan bahwa jumlah sudut pada segitiga itu sama dengan 180 derajat.

$P_{3.2}$: Yang kedua apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

$S_{3.2}$: Yang ditanyakan buktikan bahwa jumlah sudut pada segitiga sama dengan 180 derajat.

$P_{3.3}$: Oke, pertanyaan saya yang pertama informasi dan kedua apa yang ditanyakan? Berarti itu 2 jawaban yang berbeda loh ya tapi jawabannya kok sama. Harusnya pertanyaan saya yang pertama itu informasi itu berarti ketika

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

Anda membuktikan ini apa yang Ada dalam soal ini yang diketahui. Yang diketahui apa?

S_{3.3}: Ketiga sudut pada segitiga

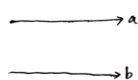
b. Menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua.

Pada Gambar 5 dan transkrip wawancara S_{3.5} terlihat bahwa S₃ menggambarkan dua garis yang sejajar pada suatu bidang G lalu menggambar dua garis yang saling berpotongan dengan dua garis sebelumnya sehingga terbentuk suatu segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis untuk indikator kedua yaitu peserta didik mampu mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan penting tentang matematika dan terlibat dalam menganalisis jawabannya masing-masing adalah mampu menggambarkan segitiga dengan simbol-simbol matematikanya dengan tepat yang memperoleh skor 4 (empat). Adapun jawaban tertulis subjek S₃ pada Gambar 5.

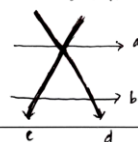
Pembuktian :

Langkah-langkah

① Buat 2 garis a dan b yang sejajar



② Gambar 2 garis yang berpotongan dengan garis a dan garis b, beri nama sudut c dan d



Gambar 5. Jawaban tertulis S₃ dalam menggambar segitiga

Sedangkan transkrip wawancara S₃ sebagai berikut:

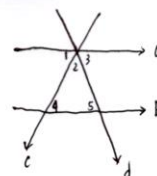
S_{3.5}: Yaitu dengan menggunakan dua garis bidang G yang sejajar, kemudian dari

sini, gambar 2 garis yang berpotongan dengan garis a dan garis b kemudian beri sudut, beri nama garisnya yaitu garis c dan garis d.

c. Memahami masalah matematika yang diterapkan melalui analisis dan sintesis pembuktian

Pada Gambar 6 di bawah ini dan transkrip wawancara S_{3.5} dan S_{3.12} terlihat bahwa S₃ membuktikan teorema segitiga tersebut dengan mencari hubungan antar sudut yang dibentuk dari dua garis sejajar dan dua garis berpotongan. Langkah-langkah pembuktian yang dilakukan S₃ sistematis dan pembuktian teoremanya tepat. Jadi berdasarkan pedoman penskoran berpikir kritis untuk indikator ketiga yaitu peserta didik mampu memahami masalah matematika yang diterapkan melalui analisis dan sintesis pembuktian matematika adalah mampu membuktikan teorema pada masalah dengan cara yang benar, sistematis dan jawabannya tepat dengan memperoleh skor 4 (empat). Adapun jawaban tertulis subjek S₃ pada Gambar 6.

② Dari gambar tersebut, terbentuk $\angle 1, \angle 2, \angle 3, \angle 4,$ dan $\angle 5$



Bukti :

1) $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$ (membentuk sudut pelurus)

2) $\angle 2 = \angle 4$ (sudut-sudut berseberangan dalam)

3) $\angle 3 = \angle 5$ (sudut-sudut berseberangan dalam)

4) $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \angle 4 + \angle 2 + \angle 5$ (akibat langkah 1, 2, 3)

$\angle 4, \angle 2, \angle 5$ membentuk segitiga.

Dari pembuktian di atas terbukti jumlah sudut segitiga besarnya adalah 180° .

Gambar 6. Jawaban tertulis S₃ dalam membuktikan teorema geometri

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

Sedangkan transkrip wawancara S_3 adalah sebagai berikut:

$P_{3.12}$: Coba jelaskan pembuktiannya ini?

$S_{3.12}$: Sudut 1, sudut 2 dan sudut 3 ini *kan* membentuk sudut pelurus, sudut pelurus itu *kan* besarnya 180 derajat. Kemudian sudut 2, sudut 4 ini *kan* termasuk sudut-sudut yang berseberangan dalam, kemudian sudut 3 dan sudut 5 juga sudut-sudut yang berseberangan dalam. *Nah* dari sini, besar sudut 1, sudut 2 dan sudut 3 sama dengan besar sudut 4, 2, 5 akibat langkah 1, 2 dan 3. *Nah* sudut 4, 2, 5 ini membentuk segitiga, sehingga terbukti sudut segitiga, sebenarnya adalah 180 derajat.

d. Menganalisis bagaimana seluruh bagian dalam sistem matematika saling berinteraksi

Pada jawaban tertulis S_3 dan transkrip wawancara $S_{3.13}$ tampak bahwa S_3 tidak melakukan pengecekan kembali. Jadi berdasarkan pedoman penskoran tes berpikir kritis untuk indikator keempat yaitu peserta didik mampu menganalisis bagaimana seluruh bagian dalam sistem matematika saling berinteraksi adalah membuktikan teorema dan melakukan pengecekan kembali sebagai sistem matematika yang saling berinteraksi namun pengecekannya tidak lengkap dan tidak sistematis dengan perolehan skor 0 (nol). Berikut hasil wawancara:

$P_{3.13}$: Oke yang terakhir, setelah mendapatkan pembuktian teorema ini, apakah Anda melakukan pengecekan? Jika iya, pengecekan seperti apa yang Anda lakukan?

$S_{3.13}$: Tidak

Berdasarkan deskripsi dan analisis data dapat disimpulkan skor berpikir kritis S_3 seperti pada Tabel 6. Berdasarkan data pada Tabel 6 diperoleh bahwa total skor pada aspek penilaian berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis sebesar 12. Skor total ini jika dikategorikan sesuai dengan Tabel 3 maka termasuk kategori

“sangat baik”. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah S_3 termasuk kategori sangat baik.

Tabel 6. Skor berpikir kritis S_3 .

No.	Aspek Penilaian	Skor
1.	Menuliskan dan atau menyebutkan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut dengan tepat	4
2.	Menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua.	4
3.	Membuktikan teorema pada masalah dengan cara yang benar, sistematis (menuliskan apa yang diketahui, ditanya dan jawaban) serta jawabannya benar.	4
4.	Membuktikan teorema dan melakukan pengecekan kembali sebagai sistem matematika yang saling berinteraksi namun masih ada sedikit yang salah dalam pengecekan jawaban	0
Total		12

Berpikir kritis adalah proses yang berpusat atau bermuara pada pembuatan dan penarikan kesimpulan atau keputusan yang logis tentang tindakan apa yang harus dilakukan dan apa yang harus dipercaya atau diyakini” (Ikhsan, Munzir, & Fitria, 2017, hal. 235). Hasil paparan data dan analisis data berpikir kritis calon guru Pendidikan Matematika yang mengikuti PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) dalam membuktikan suatu teorema Geometri diperoleh bahwa kedua subjek dari tiga subjek hanya mampu menyebutkan apa yang akan dibuktikan pada teorema tersebut, sedangkan subjek ketiga mampu menyebutkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

informasi yang ada pada teorema tersebut baik menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang akan dibuktikan. Berdasarkan perolehan skor tersebut didapatkan bahwa pada indikator mencari struktur logis dalam mengatasi tantangan matematika pada kedua subjek termasuk kategori cukup, sedangkan untuk subjek ketiga termasuk kategori baik.

Ketiga subjek sangat mampu menggambar segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis sudah tepat semua. Hal ini terlihat bahwa ketiga subjek menggambar segitiga dengan benar dan menuliskan simbol-simbol matematika dengan tepat juga. Berdasarkan skor perolehan diperoleh bahwa ketiga subjek termasuk kategori baik.

Selain itu, ketiga subjek juga sangat mampu memahami masalah matematika yang diterapkan melalui analisis dan sintesis pembuktian matematika. Hal ini terlihat bahwa ketiga subjek mampu membuktikan teorema geometri tersebut dengan benar, walaupun langkah-langkah pembuktiannya berbeda-beda. Berdasarkan pada perolehan skor, didapatkan bahwa ketiga subjek termasuk pada kategori baik.

Pada indikator menganalisis bagaimana seluruh bagian dalam sistem matematika saling berinteraksi tidak dilakukan oleh subjek ketiga. Hal ini hanya dilakukan pada kedua subjek saja walaupun dalam lembar pengerjaannya tidak tertulis dengan lengkap. Hal ini terlihat pada saat wawancara kedua subjek menjelaskan cara melakukan pengecekan kembali pembuktian teorema tersebut dengan cara yang berbeda-beda. Berdasarkan skor perolehan didapatkan bahwa kedua subjek termasuk kategori cukup,

sedangkan subjek terakhir termasuk pada kategori kurang.

Berdasarkan skor perolehan pada masing-masing indikator kemampuan berpikir kritis matematis didapatkan bahwa total skor perolehan ketiga subjek sama yaitu mendapatkan total skor "12". Oleh karena itu, kategori pada ketiga subjek tersebut termasuk kategori sangat baik. Penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa rata-rata keterampilan abad 21 pada mahasiswa pendidikan sebesar 3,80 yang termasuk kategori baik (Arnentis & Asmawati, 2015). Wijaya, Sudjimat, & Nyoto (2016) juga menyatakan bahwa berpikir kritis dan pemecahan masalah merupakan urutan pertama yang penting yang dibutuhkan di dunia kerja atau di dunia industri. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Tican dan Deniz (2018) yang menyatakan bahwa calon guru siap untuk menerapkan keterampilan abad 21 dalam pembelajarannya khususnya keterampilan kognitif yaitu berpikir kritis.

Implikasi teoritis dari hasil penelitian ini yaitu dapat melatih kemampuan berpikir kritis calon guru dalam membuktikan suatu teorema pada matematika. Selain itu, dengan adanya penelitian ini dapat menjadikan calon guru termotivasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya dikarenakan berpikir kritis merupakan salah satu dari keterampilan abad 21. Selain itu, dampak dari hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi *stakeholder* dalam hal ini sekolah atau madrasah tentang kesiapan calon guru matematika dalam mempersiapkan dirinya menghadapi tantangan abad 21.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

KESIMPULAN DAN SARAN

Sesuai dengan hasil paparan data dan temuan penelitian beserta pembahasan yang telah dipaparkan, didapatkan bahwa: (1) dua subjek dapat menuliskan dan atau menyebutkan apa yang dibuktikan pada masalah tersebut namun sebagian benar dan sebagian salah, hanya satu subjek yang menuliskan dengan benar dan lengkap, (2) semua subjek menggambarkan segitiga dengan benar dan simbol-simbol matematika yang ditulis tepat, (3) semua subjek dapat membuktikan teorema dengan cara benar dan sistematis, dan (4) dua subjek melakukan pengecekan kembali namun pengecekannya tidak lengkap dan tidak sistematis, sedangkan satu subjek tidak melakukan pengecekan pembuktian teorema. Jadi dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis calon guru matematika pada penelitian ini dalam membuktikan teorema geometri termasuk kategori sangat baik.

Saran-saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah bagi calon guru harus dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya untuk menghadapi abad 21. Sedangkan saran untuk peneliti selanjutnya yaitu keterampilan matematika yang sangat dipenting pada abad 21 ini tidak hanya berpikir kritis, oleh karena itu perlu diteliti lebih lanjut tentang keterampilan lain, seperti: berpikir kreatif, pemecahan masalah, komunikasi dan kolaborasi, dll yang sangat dibutuhkan peserta didik dalam menghadapi abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

Alismail, H. A., & McGuire, P. (2015). 21st Century Standards and Curriculum: Current Research and Practice. *Journal of Education and Practice*, 6 (6), 150-154.

- Andriani, D. E. (2012). Program Peningkatan Mutu Guru Berbasis Kebutuhan. *Manajemen Pendidikan*, 23 (5), 395-402.
- Arnentis, Y. F., & Asmawati, W. (2015). Analisis keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau dalam Perkuliahan Teknik dan Manajemen Laboratorium. *Jurnal Biogenesis*, 12 (1), 47.
- Basri, H., & Purwanto, A. A. (2019). Investigating Critical Thinking Skill of Junior High Scholl in Solving Mathematical Problem. *International Journal of Instruction*, 12 (3), 745-758.
- Bustami, Y., Suarsini, E., & Ibrohim. (2019). Profil keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa dalam Perkuliahan Zoologi. *Jurnal Bioedukatika*, 7 (1), 59-66.
- Febriilia, B. R., Juliangkary, E., & Korida, B. D. (2019). Analisis Proses Berpikir Siswa Dalam Memecahkan Soal Statistika. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8 (3), 528-541.
- Griffin, P., & Care. (2015). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach*. New York: Springer.
- Hidayah, R., Salim, M., & McGuire, P. (2017). Critical Thinking Skills: Konsep dan Indikator Penilaian. *Jurnal Taman Cendekia*, 1 (2), 127-133.
- Ikhsan, M., Munzir, S., & Fitria, L. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis dan Metakognisi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Melalui Pendekatan Problem Solving. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6 (2), 234-245.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2668>

- Karakoç, M. (2016). The Significance of Critical Thinking Ability in Terms of Education. *International Journal of Humanities and Social Science*, 6 (7), 81-84.
- Khamidah, K., & Suherman. (2016). Proses Berpikir Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika ditinjau dari kepribadian Keirse. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7 (2), 231-248.
- Lailiyah, S., Nusantara, T., Sa'dijah, C., & Irawan, E. B. (2015). Proses Berpikir Versus Penalaran Matematika. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (hal. 1019-1023). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Maharani, R., Rasiman, & Rahmawati, N. D. (2019). Analisis Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berbentuk Cerita. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1 (4), 67-71.
- Murawski, L. (2014). Critical Thinking in The Classroom... And Beyond. *Journal of Learning in Higher Education*, 10 (1), 25-30.
- Partnership21. (2011). *21st Century Skills Map Designed in Cooperation With The Nation's Math Educator*. Washington DC: One Massachusetts Avenue NW Suite.
- Prayitno, A. (2018). Characteristics of Students' Critical Thinking in Solving Mathematics Problems. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 8 (1), 46-55.
- Rasiman. (2015). Leveling of Critical Thinking Abilities of Students of Mathematics Education in Mathematical Problem Solving. *IndoMS-JME (IndoMS-Journal of Mathematics Education)*, 6 (1), 40-52.
- Santosa, C. A. (2013). Mengatasi Kesulitan Mahasiswa Ketika Melakukan Pembuktian Matematis Formal. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 18 (2), 152-160.
- Suandi, B. (2017). Bukti Informal dalam Pembelajaran Matematika. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8 (1), 13-24.
- Tican, C., & Deniz, S. (2018). Pre-service Teachers' Opinions about the Use of 21st Century Learner and 21st Century Teacher Skills. *European Journal of Educational Research*, 8 (1), 181-197.
- Wijaya, Y. E., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia dan Global. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Vol. 1* (hal. 263-278). Malang: Universitas Kanjuruhan Malang.
- Yerizon. (2011). *Peningkatan Kemampuan Pembuktian dan Kemandirian Belajar Matematik Mahasiswa Melalui Pendekatan M-Apos*. Bandung: Disertasi Universitas Pendidikan Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2305>

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PENDEKATAN *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Yulia Utami Putri¹, Edwin Musdi², Dony Permana³, Yerizon^{4*}

^{1,2,3,4}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, Sumatera Barat, Indonesia

E-mail: lia.utamiputri18@gmail.com¹⁾

win_musdi@yahoo.co.id²⁾

donypermana27@gmail.com³⁾

yerizon@fmipa.unp.ac.id^{4*)}

Received 17 September 2019; Received in revised form 22 December 2019; Accepted 30 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP 26 Padang dengan 32 siswa. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Plomp yang terdiri dari tiga fase yaitu *preliminary research, development and prototyping phase*, dan *assessment phase*. Data efektivitas dari perangkat pembelajaran diambil dari tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh bahwa rata-rata skor sudah efektif. Persentase ketuntasan klasikal adalah 78,12% atau lebih dari 75% dengan nilai rata-rata ketuntasan 76,6. Dengan persentase ketuntasan lebih dari 75% menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran tercapai dan perangkat pembelajaran berbasis CTL secara umum dapat dikatakan efektif dan layak untuk digunakan.

Kata kunci: *contextual teaching and learning*; perangkat pembelajaran; komunikasi matematis.

Abstract

The purpose of this study is to develop of mathematical learning devices based on the contextual teaching and learning approach in terms of students' mathematical communication skills. The subjects of this study were seventh grade students of SMPN 26 Padang with a total of 32 students. This research includes the type of development research. The development model used in this study is the Plomp model. The Plomp model consists of three phases. They are preliminary research, development or prototyping stage and assessment phase. Data on the effectiveness of learning devices are taken from the results of tests of students' mathematical communication skills. From the test results, it is found that the students' average test scores of mathematical communication skills are effective. The percentage of completeness in classical is 78.12% or $\geq 75\%$ with the average value of students who complete is 76.6 which exceeds the minimum completeness. With the percentage of completeness more than 75% indicates that the learning objectives have been achieved and learning devices in the form of CTL-based that are generally developed are considered to be effective so that they are feasible to use.

Keywords: *contextual teaching and learning*; learning tools; mathematical communication.

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan, kemajuan teknologi dan keberhasilan program pendidikan. Pembelajaran matematika yang dilaksanakan hendaknya mampu

membantu siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Dalam matematika ada beberapa kemampuan yang perlu dikembangkan, yaitu salah satunya kemampuan komunikasi matematis (Susanti, dkk., 2019). Kemampuan komunikasi matematis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2305>

adalah salah satu aspek dari lima aspek dalam kurikulum pendidikan matematika di Indonesia yang penting untuk dikembangkan bagi siswa. Kemampuan komunikasi matematis memegang peranan penting dalam pembelajaran matematika (Suningsih & Arnidha, 2017).

Seorang siswa yang sudah mampu bernalar dan memecahkan masalah matematika harus mampu untuk mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka ke dalam bentuk matematika, model matematika, dan mengekspresikan segala pemikiran mereka secara lisan maupun tulisan dengan baik (Rangkuti, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu diperoleh bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah (Setiawati dkk, 2018; Nurida dan Yuniarti, 2018). Hal ini juga sejalan dengan hasil pengamatan di sekolah menengah pertama di Padang menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang belum dapat membuat hubungan antara yang mereka pelajari di sekolah dan bagaimana pengetahuan tersebut diaplikasikan serta siswa mengalami kesulitan mengkomunikasikannya.

Rata-rata nilai komunikasi matematis siswa masih kurang. Kemampuan menyampaikan informasi seperti menyatakan ide, mengajukan pertanyaan, dan menanggapi pernyataan/pendapat orang lain. Ini berarti masih terjadi pelaksanaan proses pembelajaran di kelas yang jarang melatih dan mengembangkan keterampilan komunikasi dan proses interaksi diantara siswa.

Untuk mengatasi keadaan tersebut, perlu dilakukan perubahan mendasar dalam pembelajaran matematika. Salah satunya membuat perangkat pembelajaran yang dapat menunjang keberhasilan peserta

didiknya. Perangkat pembelajaran akan mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran di kelas, karena memberikan kemudahan dan dapat membantu guru dalam mempersiapkan dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Munawarah, 2018).

Selain itu menerapkan model, strategi, ataupun pendekatan pembelajaran tertentu dapat menjadi solusi permasalahan tersebut. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual adalah suatu konsep pembelajaran yang dapat membantu guru menghubungkan materi pelajaran dengan situasi nyata, dan memotivasi siswa untuk membuat koneksi antara pengetahuan dan penerapannya pada kehidupan sehari-hari (Berns & Erickson, 2001; Suryawati & Osman, 2018).

Pendekatan *CTL* dapat merubah kebiasaan guru sebagai fasilitator menjadi mediator yang aktif dan kreatif dalam meningkatkan kegiatan belajar siswa (Ekowati, Darwis, Upa, & Tahmir, 2015). *CTL* memiliki 7 komponen dalam proses pembelajaran yaitu *constructivism, questioning, inquiry, learning community, modeling, reflection, dan assessment authentic* (Fadillah, dkk., 2017). Komponen tersebut diharapkan akan membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan akan lebih mudah dalam memahami konsep matematika (Nartani, Hidayat, & Sumiyati, 2015).

Pendekatan *CTL* sudah digunakan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Susanti (2018) meneliti tentang pengaruh pendekatan *CTL* ditinjau dari kedisiplinan belajar mahasiswa.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2305>

Mulhamah & Putrawangsa (2017) meneliti tentang pengaruh CTL terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Dari penelitian tersebut belum ada bahan ajar khusus dengan pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Untuk itu perlu adanya pengembangan perangkat pembelajaran yang berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang menekankan pada pembelajaran sesuai dengan konteks dunia nyata.

Perangkat pembelajaran berbasis CTL adalah perangkat pembelajaran yang menekankan pada pembelajaran sesuai dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa, untuk merealisasikan kurikulum yang tepat dengan tujuan pelaksanaannya dalam pendidikan (Mulhamah & Putrawangsa, 2017). Sehingga perangkat pembelajaran dengan pendekatan kontekstual ini dianggap efektif karena dalam proses pembelajaran akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam. Perangkat dengan pendekatan CTL memungkinkan untuk terciptanya suatu interaksi yang tinggi antara peserta didik dengan guru ataupun peserta didik dengan peserta didik (Rangkuti, 2014). Hal ini dikarenakan pada pendekatan CTL memberikan peluang kepada peserta didik untuk belajar secara kooperatif, bekerjasama dengan teman sejawatnya melalui diskusi, presentasi dan adu argumentasi atas ide-ide yang dimiliki sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa (Ratnasari & Saefudin, 2018). Sehingga, tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah model Plomp yang terdiri dari tiga fase, yaitu *preliminary research, development or prototyping stage dan assessment phase*. Model Plomp mempunyai beberapa kelebihan dalam menilai kepraktisan melalui kegiatan *one to one, small group dan field test*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 26 Padang dengan jumlah siswa adalah 32 orang.

Bahan ajar harus memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif (Nieveen & Folmer, 2013). Validitas diperoleh dari hasil validasi oleh para ahli yang berisikan validasi isi, konstruk dan bahasa. Perangkat dikatakan praktis apabila dapat diterapkan oleh guru sesuai dengan yang direncanakan dan mudah untuk dipahami oleh siswa. Sedangkan keefektifan dilihat melalui aktivitas saat proses pembelajaran dan hasil belajar.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis berbentuk esai berjumlah 3 butir soal.

Uji efektivitas dilakukan pada uji lapangan diawali dengan kegiatan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan CTL dilanjutkan dengan tes kemampuan komunikasi matematis. Lembar jawaban tes tersebut dinilai berdasarkan rubrik penilaian komunikasi matematis kemudian hasil tersebut dianalisis untuk menentukan efektivitas perangkat pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis dengan membandingkan hasil tes dengan kriteria ketuntasan minimum. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2305>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan suatu produk untuk menunjang proses pembelajaran merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas dari proses pendidikan. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah RPP dan LKPD berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning*.

Perangkat pembelajaran yang dirancang akan divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli. Perangkat pembelajaran yang telah divalidasi akan diujicobakan pada kegiatan *field test* sebanyak enam kali pertemuan. Proses pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan *contextual teaching and learning* pada penelitian ini telah dilakukan melalui tahapan dalam model pengembangan Plomp yaitu *preliminary research, development or prototyping stage* dan *assessment phase* yang dimana melalui tahapan-tahapan tersebut dapat diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran dan lembar kerja peserta didik yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas, praktikalitas dan efektivitas. Dalam hal ini, yang akan dibahas adalah tentang keefektifan produk yang digunakan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Suatu produk dapat dikatakan efektif atau tidak dalam pembelajaran dapat dilihat dari bagaimana peningkatan hasil belajar dari siswa yang telah diberikan produk tersebut. Salah satu cara untuk dapat melihat efektivitas dari suatu perangkat pembelajaran adalah dengan memberikan tes akhir pada siswa. Dalam penelitian ini, untuk melihat efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran matematika yang meliputi RPP dan LKPD berbasis pendekatan *CTL* adalah dari nilai tes

kemampuan komunikasi matematis yang akan diberikan pada peserta didik, yang dimana materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi tentang bangun datar segiempat dan segitiga. Uji efektivitas ini dilakukan setelah semua pertemuan telah selesai dilakukan pada tahap uji lapangan.

Field test dilakukan di kelas VII.1 dengan jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran sebanyak 32 orang siswa yang terdiri dari 17 orang laki-laki dan 15 orang perempuan yang dibagi dalam 6 kelompok dengan masing-masing kelompok memiliki 5 sampai 6 anggota dan dikelompokkan secara heterogen.

Pada proses pembelajaran, setiap kelompok yang telah ditentukan masing-masing akan mendapatkan lembar kerja peserta didik yang dirancang dengan memuat semua komponen dari pembelajaran dengan pendekatan *CTL* yaitu *constructivism, questioning, inquiry, learning community, modelling, reflection*, dan *assessment authentic* yang akan dikerjakan melalui diskusi kelompok.

Dalam kegiatan diskusi tersebut siswa akan diberikan kesempatan untuk dapat bekerjasama dan memberi kesempatan kepada siswa untuk dapat mengeluarkan pendapatnya serta dapat mendengarkan pendapat dari setiap anggota kelompok, hal tersebut akan merangsang dalam hal komunikasi matematis mereka. Setelah proses diskusi selesai, maka hasil diskusi dari lembar kerja peserta didik tersebut akan dipresentasikan oleh salah satu kelompok yang dipilih secara acak oleh pendidik dan akan dilakukan secara bergantian oleh kelompok lainnya pada setiap pertemuan. Di akhir pembelajaran, akan diukur kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan soal tes kemampuan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2305>

komunikasi matematis yang telah di validasi oleh para ahli dan telah memenuhi kriteria validitas.

Efektifitas penggunaan perangkat pembelajaran matematika yang meliputi RPP dan LKPD dengan pendekatan CTL dilihat dari nilai tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Data uji coba tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh dengan

cara mengujikan 3 butir soal essay untuk materi segiempat (persegi panjang, belah ketupat dan trapesium) serta segitiga. Uji efektivitas ini dilakukan setelah semua pertemuan telah selesai dilakukan pada tahap uji lapangan. Hasil kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII 1 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase ketuntasan peserta didik.

	Ketuntasan		Total
	Tuntas (≥ 68)	Tidak Tuntas (< 68)	
Jumlah Peserta Didik	25	7	32
Rata-rata Nilai	76,6	56,6	
Persentase Ketuntasan	78,12 %	21,88 %	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase peserta didik yang tuntas dalam tes kemampuan komunikasi matematis ini sebesar 78,12% atau $\geq 75\%$ dari 32 orang siswa yang mengikuti tes dan sebesar 21,88% dari 32 siswa yang tidak tuntas dalam tes kemampuan komunikasi matematis. Dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh rata-rata nilai dari 32 siswa adalah 72. Hal tersebut berarti bahwa rata-rata nilai tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII.1 berkategori efektif. Berdasarkan persentase tes kemampuan komunikasi matematis dari 32 siswa, maka dapat ditentukan jumlah siswa yang mencapai nilai ketuntasan ≥ 68 sebanyak 25 siswa dengan rata-rata nilai yang diperoleh adalah 76,6. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai kurang dari kriteria ketuntasan minimal atau ≤ 68 sebanyak 7 siswa dengan rata-rata nilai yang diperoleh adalah 56,6.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa pada

kelas VII, perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria keefektifan ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis yaitu persentase ketuntasan secara klasikal sudah mencapai 78,12% atau $\geq 75\%$ dengan nilai rata-rata siswa yang tuntas adalah 76,6 yang telah mencapai kriteria ketuntasan minimum yang telah ditetapkan yaitu sebesar 68. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memiliki pemahaman yang baik terhadap materi yang disajikan dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan CTL ini.

Dengan persentase ketuntasan yang lebih dari 75% menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran telah tercapai dan produk yang dikembangkan secara umum dinilai telah efektif sehingga layak untuk digunakan.

Keberhasilan yang terjadi disebabkan karena perangkat pembelajaran matematika berbasis CTL ini dapat menjadikan siswa lebih aktif dan termotivasi dalam proses pembelajaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2305>

karena materi yang disajikan adalah materi yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari siswa. Namun, masih terdapat siswa yang tidak tuntas dalam tes kemampuan komunikasi matematis, hal ini disebabkan karena siswa tersebut masih mengalami kesulitan dalam mengubah soal cerita kedalam bentuk model matematika, siswa juga masih kesulitan dalam menjelaskan ide situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan gambar. Hal lain yang membuat nilai siswa tersebut dibawah kriteria ketuntasan minimal karena ada beberapa siswa yang tidak mengikuti proses pembelajaran karena tidak hadir dan baru hadir saat diadakan tes kemampuan komunikasi matematis diakhir pertemuan.

Perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan *contextual teaching and learning* yang dihasilkan telah memenuhi kriteria efektif. Hal ini dikarenakan dengan menerapkan perangkat pembelajaran yang memuat rencana pelaksanaan pembelajaran dan lembar kerja peserta didik berbasis pendekatan *contextual teaching and learning* menunjukkan bahwa siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran, siswa aktif dalam memecahkan permasalahan yang ada, siswa berusaha untuk menyusun pengetahuannya sendiri dan berusaha untuk dapat membuat kesimpulan dari berbagai masalah yang telah mereka pecahkan secara berkelompok, hal tersebut terlihat dari hasil observasi yang dilakukan pada setiap proses pembelajaran.

Pembelajaran menggunakan pendekatan *CTL* dapat menciptakan suatu interaksi yang tinggi antara peserta didik dengan guru ataupun peserta didik dengan peserta didik. Hal ini dikarenakan pada pendekatan *CTL*

memberikan peluang kepada peserta didik untuk belajar secara kooperatif, bekerjasama dengan teman sejawatnya melalui diskusi, presentasi dan adu argumentasi atas ide-ide yang dimiliki sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Berns & Erickson (2001); Suryawati & Osman (2018); Ekowati, Darwis, Upa, & Tahmir (2015); Nartani, Hidayat, & Sumiyati (2015); Mulhamah & Putrawangsa (2017) bahwa *CTL* baik digunakan untuk pembelajaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* yang terdiri dari RPP dan LKPD memenuhi kategori efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memiliki pemahaman yang baik terhadap materi yang disajikan dan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* ini.

Saran untuk penelitian lebih lanjut yaitu perangkat pembelajaran berbasis *CTL* ini perlu diuji untuk mengukur variabel terikat yang lainnya seperti hasil belajar, kemampuan pemahaman konsep, dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

Berns, R., & Erickson, P. (2001). *Contextual Teaching And Learning: Preparing Students For The New Economy. The Highlight Zone Research 1 (5), 1 - 8.*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2305>

- Ekowati, C. K., Darwis, M., Upa, H. M. D. P., & Tahmir, S. (2015). The Application Of Contextual Approach In Learning Mathematics To Improve Students Motivation At SMPN 1 Kupang. *International Education Studies*, 8(8), 81-86. <https://doi.org/10.5539/ies.V8n8p81>
- Fadillah, A., Dewi, N. P. L. C., Ridho, D., Majid, A. N., & Prastiwi, M. N. B. (2017). The effect of application of contextual teaching and learning (CTL) model-based on lesson study with mind mapping media to assess student learning outcomes on chemistry on colloid systems. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 1(2), 101 - 108.
- Mulhamah, M., & Putrawangsa, S. (2017). Penerapan Pembelajaran Kontekstual Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10 (1), 59- 80. <https://doi.org/10.22342/JPM.10.1.3279.58-80>
- Munawarah, M. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Pendekatan Kontekstual. *Mapan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran* 5(2), 168 - 186. <https://doi.org/10.24252/Mapan.V5n2a2>
- Nartani, C. I., Hidayat, R. A., & Sumiyati, Y. (2015). Communication In Mathematics Contextual. *International Journal Of Innovation And Research In Educational Science s* 2(4), 284 - 287.
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2013). Formative Evaluation In Educational Design Research. *Educational Design Research. Part A: An Introduction*.
- Nurida, P., & Yuniarti, T. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 6(1), 89 99-
- OECD. (2016). Oecd Factbook 2015/2016- Economic, Environmental and Social Statistics. In *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/Factbook-2015-En>
- Rangkuti, D. (2014). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Open-Ended Pada Pembelajaran Matematika Di Kelas VIII SMP Pembangunan Nasional Pagar Merbau. *Kultura*, 15(1), 4596 - 4602.
- Ratnasari, S. F., & Saefudin, A. A. (2018). Efektivitas Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa. *Mapan* 6(1), 119 - 128. <https://doi.org/10.24252/Mapan.2018v6n1a11>
- Setiawati, R., Netriwati, & Nasution, S. P. (2018) Desain Model Pembelajaran Gerlach Dan Ely Yang Berciri Nilai-Nilai Ke-Islaman untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7 (3), 371-379.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2305>

- Suningsih, A & Arnidha, Y. (2017) Komunikasi Matematis Siswa Tunarungu Menggunakan Model Pembelajaran Think Pair Share, *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6 (3), 375 - 384.
- Suryawati, E., & Osman, K. (2018). Contextual learning: Innovative approach towards the development of students' scientific attitude and natural science performance. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 61 – 76.
- Susanti, V. D., Lusiana, R. L., & Andari, T. (2019). Pengaruh Project Based Learning Berbasis Media Interaktif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 354 - 361.

MODEL *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Padrul Jana¹, Amirul Anisa Nur Fahmawati²

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Yogyakarta, Indonesia

E-mail: padrul.jana@upy.ac.id¹⁾
amirulanisanf@gmail.com²⁾

Received 31 July 2019; Received in revised form 6 December 2019; Accepted 31 March 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi pokok kubus dan balok dengan model *Discovery Learning*. Penelitian ini dilakukan di SMP PGRI Kasihan. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan tes. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah dengan menelaah seluruh data, baik data kualitatif maupun data kuantitatif dari berbagai sumber yaitu hasil observasi, tes tertulis, dokumentasi, dan catatan lapangan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII C SMP PGRI Kasihan pada pembelajaran matematika. Hasil penelitian yang diperoleh sebagai berikut: (1) pencapaian kategori tinggi dalam penerapan model *Discovery Learning*, (2) hasil nilai rata-rata tes tiap siklus mengalami peningkatan, dan (3) skor tiap aspek pemecahan masalah pada mata pelajaran matematika mengalami peningkatan.

Kata kunci: *Discovery learning*; pemecahan masalah.

Abstract

This research aims to improve the ability of the mathematical problem solving of students on the subject matter of the cube and the beams with a model of Discovery Learning. This research was conducted at the SMP PGRI Kasihan. Data collection techniques using observation, test, documentation, and records of the Court. The technique of data analysis in this research is to examine all the data, both qualitative data and quantitative data from a variety of sources that the results of observation and test. Based on the results of the study, it can be concluded that the model of Discovery Learning can improve the ability of mathematical problem solving of students of class VIII C for mathematics learning. The research results obtained as follows: (1) the achievement of the high category in implementation model of Discovery learning; (2) the results of the average value of each test cycle has increased; and (3) score each aspect of problem-solving in mathematics has increased.

Keywords: *Discovery learning*; *problem solving*.

PENDAHULUAN

Pengetahuan dalam bidang studi matematika memiliki peranan utama bagi kemajuan masyarakat, maka dari itu bidang studi tersebut di dalam satuan pendidikan sekolah menjadi mata pelajaran yang pasti disampaikan (Simanungkalit, 2016). Seperti yang disampaikan Sumartini (2016) matematika mempunyai peran pokok untuk segala hal dalam kehidupan manusia. Peran yang paling utama yaitu

untuk menaikkan kemampuan berpikir manusia, dengan alasan tersebut pada tiap jenjang sekolah dari sekolah dasar sampai sekolah menengah atas mata pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari. Mata pelajaran matematika mengasah banyak kemampuan diantaranya kemampuan pemahaman konsep, daya berpikir kritis, pemecahan masalah dan lain sebagainya. Dewasa ini, kemampuan pemecahan masalah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>

sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, karena pada prinsipnya kehidupan sendiri merupakan sumber masalah.

Menurut Usman (2014), pemecahan masalah adalah kemampuan dan pengetahuan yang merupakan pusat dalam kegiatan belajar mengajar matematika. Suatu hal pokok bagi siswa untuk mempunyai kesanggupan dan kecakapan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Menurut Azizah & Sundayana (2016), pemecahan masalah dibidang matematika menjadi salah satu kecakapan yang dapat dikatakan sangat utama, maka dari itu penting untuk dipahami siswa pada sekolah menengah pertama maupun sekolah menengah atas agar dapat menyelesaikan permasalahan didalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* menunjukkan hasil yang positif terhadap proses pembelajaran. Model *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemandirian belajar, kemampuan berpikir kritis dan *self-confidence*, kemampuan berpikir kreatif matematis dan hasil belajar siswa sebagai tujuan utama (Artanti & Lestari, 2017; Haeruman, Rahayu, & Ambarwati, 2017; Kristin, 2016; Purwaningrum, 2016). Dari beberapa penelitian tersebut belum ada yang meneliti penerapan penggunaan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa SMP PGRI Kasihan dengan mengacu pada empat indikator yaitu memahami masalah, menyusun rencana pemecahan, melaksanakan dan menguji kembali.

Hal ini didasarkan pada masalah di SMP PGRI Kasihan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih sangat rendah. Siswa masih kesulitan mengerjakan soal yang

berbentuk permasalahan. Siswa juga kesulitan langkah apa yang harus diambil pertama kali untuk memecahkan masalah tersebut.

Oleh karena itu, salah satu solusi untuk meningkatkan pemecahan masalah matematis siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan model *Discovery Learning*. Penerapan model ini menjadikan guru sebagai penyedia dan pendukung dalam kegiatan belajar siswa di kelas, dengan demikian siswa mampu mengetahui sendiri pengetahuan baru dengan bimbingan guru maupun lembar kegiatan siswa (Mawaddah & Maryanti, 2016).

Model penemuan terbimbing (*Discovery Learning*), dalam kegiatan pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator. Guru memberikan siswa Lembar Kegiatan Siswa (LKS) untuk kegiatan siswa, dalam kegiatan ini siswa diminta untuk memperoleh sesuatu yang baru atau belum pernah tahu sebelumnya menggunakan kemampuannya sendiri dan mendapat bimbingan guru. Guru juga membimbing siswa dalam memecahkan masalah matematis.

Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP PGRI Kasihan menggunakan model *Discovery Learning* pada materi pokok kubus dan balok.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: (1) perencanaan (*plan*), kegiatan mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian seperti materi, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), LKS, lembar tes, dan lembar pengamatan, (2) tindakan (*action*),

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>

melakukan kegiatan di dalam kelas sesuai pada kegiatan perencanaan, (3) pengamatan (*observation*), kegiatan mengumpulkan data dengan mencari tahu apakah kegiatan yang terlaksana sudah sesuai dengan yang telah dibuat sebelumnya. Kegiatan ini merupakan proses mengumpulkan data melalui kegiatan pengamatan dan ujian tertulis, (4) refleksi (*reflection*), kegiatan evaluasi dengan mengolah data yang diperoleh setelah pelaksanaan tindakan dan pengamatan di dalam kelas, kemudian menyimpulkan sejauh mana siswa dapat menyelesaikan masalah dan bagaimana tingkat keberhasilan model yang diterapkan oleh guru.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII C SMP PGRI Kasihan tahun ajaran 2018/2019. Jumlah siswa kelas VIII C sebanyak 25 siswa diantaranya ada 15 siswa laki-laki dan 10 siswa perempuan. Objek dalam penelitian ini adalah peningkatan kecakapan siswa dalam menyelesaikan pemecahan masalah dibidang studi matematika di kelas VIII C SMP PGRI Kasihan.

Beberapa tahapan dalam melaksanakan proses kegiatan belajar dengan model penemuan terbimbing (*Discovery Learning*) di kelas, yaitu: (1) *stimulation*, memberikan sesuatu hal yang membuat siswa berpikir dan berkeinginan untuk dapat menelaah sendiri, (2) *problem statement*, memberikan waktu atau peluang siswa untuk menentukan atau menetapkan dan memberikan pendapat atau dugaan sementara, (3) *data collection*, mencari dan menyatukan data guna menyatakan kebenaran dugaan sementara yang telah dibuat, (4) *data processing*, hasil pengumpulan data yang didapatkan siswa dilakukan pengolahan untuk menemukan hasil sebenarnya, (5) *verification*, pemeriksaan dengan teliti

guna menyatakan kebenaran dugaan dikaitkan pada hasil pengolahan data, dan (6) *generalization*, menyimpulkan dari hasil pengolahan dan verifikasi yang bisa dijadikan prinsip umum (Burais, Ikhsan, & Duscri, 2016).

Pemecahan Masalah dalam penelitian ini diukur dalam empat tahapan (indikator), yaitu: (1) memahami masalah, dimana siswa mengamati kemudian menuliskan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, apakah semua data sudah diperoleh, karena kegiatan tersebut tahapan awal agar dapat menyusun rencana penyelesaian (2) menyusun rencana pemecahan masalah, siswa memikirkan apa yang harus dilakukan setelah menuliskan data pada tahapan sebelumnya, apakah ada teorema yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, kemudian menuliskan teorema yang sesuai (3) melaksanakan rencana, siswa melakukan perhitungan dengan teorema pada rencana pemecahan masalah dengan selalu mengecek kebenaran pada setiap langkahnya, dan (4) menguji kembali atau verifikasi, siswa menguji kembali hasil yang diperoleh apakah hasil berbeda atau sama, kemudian menuliskan kesimpulan (Kusumawati & Khair, 2015).

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu: (1) Observasi, (2) Tes tertulis hasil kemampuan pemecahan masalah. Lembar pengamatan guru dan siswa diperlukan guna memperoleh data proses kegiatan belajar menggunakan model yang diterapkan. Soal tes diperlukan guna memperoleh data hasil kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII C.

Tahapan setelah pengumpulan data adalah analisis data kualitatif meliputi reduksi data, penyajian data, triangulasi data, dan penarikan kesimpulan. Setelah itu analisis data

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>

kuantitatif menggunakan analisis statistik deskriptif serta statistik deskriptif dipakai dalam pengolahan data. Dalam penelitian ini digunakan untuk menghitung hasil observasi kegiatan pembelajaran dan hasil tes kemampuan pemecahan masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian di kelas VIII C SMP PGRI Kasihan dengan tujuan memperbaiki dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dibidang matematika menjadi lebih baik dengan mempraktikkan model *Discovery Learning* saat pembelajaran telah terlaksana dengan baik dan lancar serta mengalami peningkatan.

Merujuk Tabel 1, peningkatan keterlaksanaan pembelajaran dalam

proses belajar matematika dengan mempraktikkan model *Discovery Learning* mengalami peningkatan untuk setiap siklusnya.

Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* ini sebagai model pembelajaran yang mampu melatih siswa untuk bekerjasama dan berdiskusi dalam kelompok walaupun ada yang tidak akrab dengan anggota kelompok. Dengan adanya pembagian kelompok, pelaksanaan diskusi ini telah membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam menjelaskan materi yang dipelajari ataupun yang sudah diketahui kepada teman lainnya yang belum paham. Selain itu, penjelasan materi secara singkat yang disampaikan oleh guru dapat membantu siswa agar dapat mencari informasi dari sumber lain.

Tabel 1. Peningkatan keterlaksanaan pembelajaran guru dan siswa.

	Siklus I	Kategori	Siklus II	Kategori
Guru	76%	Tinggi	88%	Tinggi
Siswa	74%	Cukup	82%	Tinggi

Berdasarkan Tabel 1, pada siklus I hasil observasi keterlaksanaan kegiatan guru adalah 76% dengan kategori tinggi, dan meningkat menjadi 88% pada siklus II. Sedangkan pada siklus I hasil observasi kegiatan siswa adalah 74% termasuk dalam kategori cukup, dan pada siklus II meningkat menjadi 82% termasuk dalam kategori tinggi. Kegiatan belajar matematika dengan mempraktikkan model penemuan terbimbing mampu

memberikan dampak positif untuk kecakapan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dibidang studi matematika siswa kelas VIII C SMP PGRI Kasihan dengan tercapainya indikator keberhasilan adalah nilai rata-rata dalam kategori tinggi dan mengalami peningkatan dari hasil tes sebelumnya. Hasil tes setelah dilaksanakan pembelajaran model *Discovery Learning* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peningkatan hasil tes matematika.

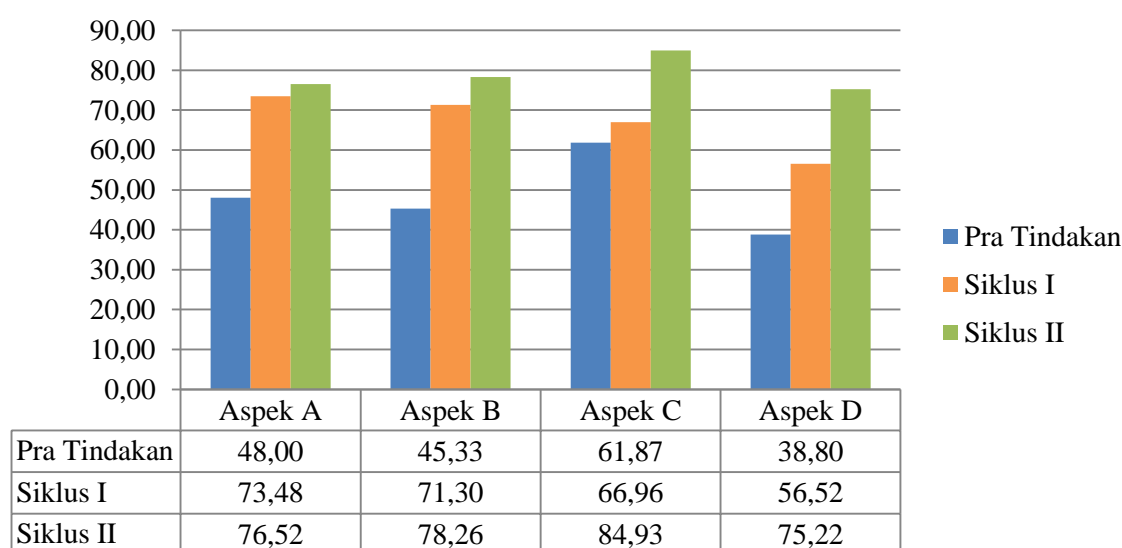
Pra Siklus	Kategori	Siklus I	Kategori	Siklus II	Kategori
49,52	Kurang	67,48	Cukup	79,30	Tinggi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>

Berdasarkan Tabel 2, hasil tes saat pra siklus nilai rata-ratanya adalah 49,52 berada pada kategori kurang, meningkat menjadi 67,48 pada hasil tes siklus I berada pada kategori cukup, dan meningkat lagi menjadi 79,30 pada hasil tes siklus II berada pada kategori tinggi. Proses belajar pada materi kubus dan balok dengan mempraktikkan model *Discovery Learning* ini juga mampu memberikan dampak positif dalam

kemampuan siswa kelas VIII C SMP PGRI Kasihan dalam menyelesaikan permasalahan dalam bidang studi matematika dengan tercapainya indikator keberhasilan yaitu skor tiap aspek atau tahapan pemecahan masalah mencapai kategori tinggi dan meningkat pada tiap siklus. Perolehan data peningkatan aspek kemampuan pemecahan masalah disajikan pada Gambar 1.

Kemampuan Pemecahan Masalah Tiap Aspek



Gambar 1. Grafik peningkatan tiap aspek pemecahan masalah.

Berdasarkan pada Gambar 1, kegiatan belajar mengajar dengan mempraktikkan model *Discovery Learning* dapat memberikan dampak positif untuk kecakapan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dibidang studi matematika siswa kelas VIII C SMP PGRI Kasihan. Skor setiap aspek mengalami peningkatan dikarenakan dapat memenuhi indikator keberhasilan yaitu dalam kategori tinggi sebesar 75,00 sampai 100,00. Pertama, aspek memahami masalah (A). Kedua, aspek menyusun rencana pemecahan masalah (B). Ketiga, aspek melaksanakan

rencana (C). Keempat, aspek menguji kembali atau verifikasi (D).

Proses pembelajaran *Discovery Learning* yang telah dilaksanakan dalam proses pembelajaran meliputi beberapa fase yaitu *data collection*, *data processing*, *Verification* dan *Generalization*. Untuk menjamin keterlaksanaan proses *Discovery Learning* dalam pembelajaran menggunakan lembar keterlaksanaan guru dan siswa seperti pada Tabel 1. Lembar keterlaksanaan diukur oleh dua orang observer ketika proses pembelajaran berlangsung.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>

Secara signifikan kemampuan pemecahan masalah meningkat dengan pembelajaran *Discovery Learning* seperti yang tersaji dalam Tabel 2. Hal ini ada beberapa faktor yang menyebabkannya. Pada fase *Data Collection* dan *Data Processing* sangat menunjang kemampuan pemecahan masalah pada aspek A dan B. Hal ini siswa dilatih memahami masalah yang dihadapi dan mulai menyusun rencana pemecahan masalah yang ada. Sedangkan, pada fase *Verification* dan *Generalization* mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa pada aspek C dan D. Fase tersebut, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali jawaban yang sudah diperoleh oleh siswa.

Kelebihan *Discovery Learning* dalam kemampuan pemecahan masalah terletak pada *syntax* yang tersusun dalam empat fase sangat mendukung semua aspek/indikator dari pemecahan masalah. Semua fase, mengarah kepada kemampuan pemecahan masalah sehingga hal ini yang membuat *Discovery Learning* secara signifikan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Sedangkan kekurangannya adalah pembelajaran dengan *Discovery Learning* menekankan siswa lebih banyak aktif dan memiliki peran dibandingkan guru, hal ini berakibat siswa dengan kemampuan awal yang kurang baik akan sedikit kesulitan.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian dari (Artanti & Lestari, 2017; Haeruman et al., 2017; Kristin, 2016; Mawaddah & Maryanti, 2016; Purwaningrum, 2016), hasil dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kecakapan siswa dalam memahami materi matematika dalam kegiatan belajar menggunakan penerapan model penemuan terbimbing

secara menyeluruh berada pada kategori baik dan tanggapan dari siswa juga setuju jika kegiatan belajar matematika menggunakan model tersebut, dikarenakan telah ada penyesuaian yang ditekankan pada rangkaian menemukan suatu konsep. Dalam tindakan menemukan suatu konsep siswa diharapkan mampu memanfaatkan kecakapan dalam pengetahuannya, karena pada saat siswa berkeinginan mendapatkan suatu ide atau konsep diawali dengan melakukan percobaan terlebih dahulu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP PGRI Kasihan pada materi kubus dan balok. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu pencapaian kategori tinggi dalam penerapan model *Discovery Learning*, hasil nilai rata-rata tes tiap siklus mengalami peningkatan, dan skor tiap aspek kemampuan pemecahan masalah matematis meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, guru disarankan menggunakan pendekatan atau model yang cocok dengan situasi dan kondisi di dalam kelas serta mempertimbangkan materi yang diajarkan, seperti menggunakan model *Discovery Learning* karena berdampak positif terhadap kecakapan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Bagi peneliti selanjutnya dapat menerapkan dan mengembangkan model *Discovery Learning* pada materi lain dan juga dapat mengukur variabel terikat lainnya. Selain itu, model *Discovery Learning* dapat dikombinasikan dengan model lain ataupun media pembelajaran.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>

DAFTAR PUSTAKA

- Artanti, F., & Lestari, T. K. (2017). MATEMATIKA SISWA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL. In *Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya II (KNPMP II)* (pp. 290–300). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31932/jpdp.v2i1.25>
- Azizah, G. N., & Sundayana, R. (2016). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Sikap Siswa Terhadap Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Air Dan Probing-Prompting. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 305–314.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i3.285>
- Burais, L., Ikhsan, M., & Duskri, M. (2016). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Discovery Learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(1), 77–86.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24815/jdm.v3i1.4639>
- Haeruman, L. D., Rahayu, W., & Ambarwati, L. (2017). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Self-Confidence Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa SMA di Bogor Timur. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 157–168.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2040>
- Kristin, F. (2016). Analisis Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar PerKhasa*, 2(1), 90–98.
- Kusumawati, E., & Khair, M. S. (2015). Implementasi Model Pembelajaran Problem based Instruction Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 213–223.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v3i2.387>
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *Edu-Mat Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 76–85.
- Purwaningrum, J. P. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Discovery Learning Berbasis Scientific Approach. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 6(2), 145–157.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24176/re.v6i2.613>
- Simanungkalit, R. H. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Negeri 12 Pematangsiantar. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 1(1), 39.
<https://doi.org/10.30651/must.v1i1.96>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>

Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148–158. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.270>

Usman. (2014). Aktivitas Metakognisi Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Pemecahan Masalah Terbuka. *Didaktik Matematika*, 1(2), 21–29.

SERTIFIKAT

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi



Kutipan dari Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia

Nomor: 36/E/KPT/2019, 13 Desember 2019

Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode VII Tahun 2019

Nama Jurnal Ilmiah

AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika

E-ISSN: 24425419

Penerbit: Universitas Muhammadiyah Metro

Ditetapkan Sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 2

Akreditasi Berlaku Selama 5 (lima) Tahun, Yaitu
Volume 8 Nomor 2 Tahun 2019 sampai Volume 13 Nomor 1 Tahun 2024

Jakarta, 13 Desember 2019

Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan



Dr. Muhammad Dimiyati
NIP. 195912171984021001