

PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE LEARNING* GEOMETRI UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS MATEMATIS

Ana Muliyan¹, Sri Andayani², Adi Wibowo P^{3*}

^{1,2} Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

^{3*} Universitas Bina Nusantara, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: muliyanaajait@gmail.com¹⁾
andayani@uny.ac.id²⁾
adi.wibowo001@binus.ac.id^{3*)}

Received 03 November 2023; Received in revised form 16 May 2024; Accepted 21 December 2024

Abstrak

Kurangnya pemanfaatan *mobile learning* disekolah serta rendahnya kreativitas matematis siswa khususnya materi geometri sehingga perlu dikembangkan aplikasi pembelajaran yang dapat meningkatkan kreativitas matematis siswa. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa aplikasi *mobile learning* geometri untuk meningkatkan kreativitas matematis. Produk ini memuat materi bangun ruang untuk kelas VII SMP. Produk dikembangkan mengikuti model ADDIE: *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Aplikasi *mobile learning* geometri yang dikembangkan dikemas dengan menggunakan sintaks *Creative problem solving* dilengkapi dengan fitur *liveworksheets*, *geogebra*, video pembelajaran, *quiziz* dan *google form* yang memfasilitasi peningkatan kreativitas matematis. (2) Produk yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan hasil validasi aplikasi *mobile learning* geometri yang diperoleh dari dua ahli media dan materi dimana rata-rata indeks Aiken mencapai 0,94 dari skor maksimal 1 dan berada pada kategori “Tinggi”. Produk dinilai praktis didasarkan pada persentase penilaian oleh guru yang mencapai 96,55%, penilaian oleh siswa mencapai 71,28%, serta rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran mencapai 85.83%. Produk juga dinilai efektif berdasarkan kenaikan yang signifikan pada variabel kreativitas matematis dimana uji proporsi menunjukkan skor test kreativitas mencapai kriteria minimal baik lebih dari 69,9%. Dengan ini, maka produk yang dikembangkan berupa aplikasi *mobile learning* geometri memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

Kata kunci: Geometri, kreativitas matematis, *mobile learning* geometri, model ADDIE, penelitian pengembangan.

Abstract .

The limited use of *mobile learning* in schools and low mathematical creativity among students, especially in geometry, necessitates the development of a learning application to enhance mathematical creativity. This development research aims to create a *mobile learning* application for geometry to boost students' mathematical creativity. The application covers spatial geometry material for 7th-grade junior high students and was developed using the ADDIE model: *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Results show that: (1) The application, designed with the *Creative Problem Solving (CPS)* framework, includes features like *live worksheets*, *GeoGebra*, instructional videos, *Quizizz*, and *Google Forms* to support creativity. (2) The product is validated with an average Aiken index of 0.94, indicating high validity. It is deemed practical with teacher evaluations at 96.55%, student evaluations at 71.28%, and an average lesson implementation percentage of 85.83%. Effectiveness is confirmed by a significant increase in mathematical creativity, with test scores exceeding the 69.9% minimum criterion. Thus, the *mobile learning* application meets the criteria for validity, practicality, and effectiveness.

Keywords: ADDIE model, Development research, Geometry, mathematical creativity, *mobile learning* geometri.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu pilar utama dalam kemajuan bangsa. Salah satu keterampilan yang semakin krusial dalam dunia pendidikan modern adalah kreativitas matematis. Kreati-vitas ini tidak hanya penting untuk memecahkan masalah matematika, tetapi juga untuk menghasilkan solusi inovatif yang dapat diterapkan dalam berbagai konteks. Menurut Leen et al. (2014), berpikir kreatif dalam matematika memiliki dampak positif dan signifikan terhadap pencapaian akademik, karena memungkinkan siswa menghasilkan ide-ide orisinal yang dapat memecahkan masalah dengan cara yang efektif.

Namun, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kreativitas matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah (Hayatun & Kurniawan, 2018; Safitri et al., 2021). Hal ini juga didukung dengan hasil dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2018, di mana Indonesia menduduki peringkat 72 dari 78 negara dalam bidang matematika (OECD, 2019). Soal matematika berbasis PISA dapat digunakan sebagai alat ukur untuk menilai kemampuan kreativitas matematis siswa karena soal-soal tersebut menuntut kreativitas dalam menyelesaikan masalah (Handayani et al., 2018; Ramdani & Apriansyah, 2018).

Sebuah studi oleh Hayatun & Kurniawan (2018) menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang monoton, seperti ceramah dan drill, tidak mampu merangsang kreativitas siswa. Sebaliknya, metode yang inovatif, seperti penggunaan teknologi dan pendekatan berbasis masalah, lebih efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa. Dalam konteks matematika, kreativitas sangat diperlukan untuk memecahkan masalah yang kompleks, termasuk dalam bidang geometri.

Menurut Syahrir et al. (2014) dan Zahro et al. (2022), banyak siswa kesulitan untuk merepresentasikan bentuk-bentuk geometris dalam tiga dimensi secara nyata, karena keterbatasan kemampuan visual spasial dan kurangnya pendekatan pembelajaran yang memadai. Guru juga menghadapi tantangan dalam mengajarkan konsep-konsep seperti jarak dan sudut dalam dimensi tiga, terutama dalam membantu siswa berimajinasi tentang bentuk ruang yang abstrak (Arivina & Retnawati, 2020).

Usaha untuk mengatasi masalah rendahnya kreativitas matematis siswa, salah satu pendekatan yang dapat diintegrasikan adalah CPS. CPS adalah metode pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah secara kreatif dengan melibatkan beberapa tahap, seperti mengidentifikasi masalah, menghasilkan solusi, dan mengevaluasi solusi terbaik (Isaksen & Treffinger, 2017). Dalam konteks pembelajaran geometri, CPS dapat memberikan pengalaman belajar yang menantang dan mengembangkan. Model ini juga dapat membantu siswa mengatasi kesulitan dalam mempelajari geometri, seperti yang teridentifikasi dalam penelitian sebelumnya.

Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang potensial digunakan dalam pembelajaran geometri adalah *mobile learning* geometri. Penggunaan media ini memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri, dengan bantuan alat teknologi yang interaktif dan fleksibel.

Pemanfaatan teknologi mobile dalam pembelajaran atau sering disebut dengan *mobile learning* mendapat dukungan dan respon yang positif dari setiap individu yang terlibat dalam dunia pendidikan. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan semakin banyaknya

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

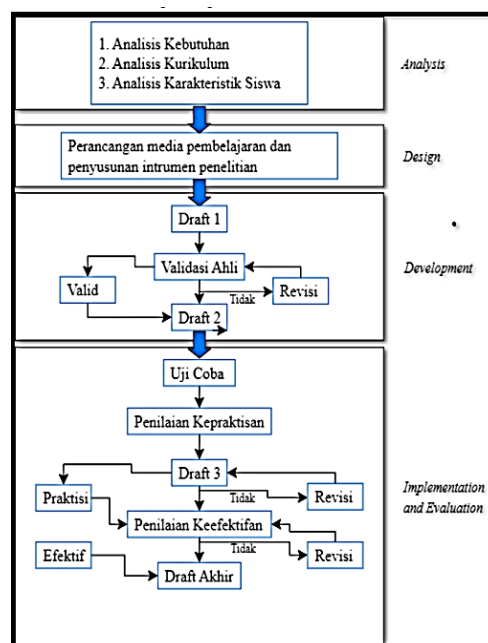
penelitian tentang penggunaan mobile learning pada pembelajaran termasuk pembelajaran matematika. Penelitian tentang pengembangan media pembelajaran berbasis mobile learning pada materi geometri telah banyak dilakukan. Winarto (2018) mengembangkan media pembelajaran berbasis mobile learning pada materi irisan kerucut dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan mobile learning dapat membantu siswa dalam belajar dan memahami materi yang diberikan. Hal yang sama juga ditemukan oleh Atika (2016) dengan materi ruang sisi lengkung dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dengan mobile learning siswa menjadi lebih aktif dan tertarik untuk belajar geometri. Meskipun sejatinya mobile learning dapat digunakan sebagai alat bantu metode pengajaran modern, pemanfaatan teknologi mobile learning seperti e-module dengan kurikulum mereka masih banyak sekolah maupun pendidik yang belum seutuhnya memahami langkah-langkah penggunaan *mobile learning* dalam pembelajaran khususnya matematika.

Berdasarkan fakta-fakta yang di atas, aplikasi mobile learning geometri akan dikembangkan dengan fitur-fitur yang didesain untuk mendukung pembelajaran geometri dan kreativitas serta mengintegrasikan pendekatan CPS. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kreativitas matematis siswa dalam memahami geometri. Dengan demikian, aplikasi mobile learning geometri ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang efektif untuk membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran yang lebih interaktif serta praktis, valid dan efektif.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D). R&D merupakan jenis penelitian pengembangan yang berfokus pada pengkajian sistematis terhadap pendesainan yang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji produk berupa aplikasi *mobile learning* Geometri untuk meningkatkan kreativitas matematis.

Model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Sesuai dengan namanya model ADDIE memiliki 5 tahapan yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Huang & Hew, 2018). Model ini digunakan karena memiliki tahapan yang sangat sistematis dan sesuai untuk mengembangkan media pembelajaran matematika. Penelitian ini dilaksanakan di kelas VII SMP si di salah satu SMP Yogyakarta dengan populasi 32 siswa. Berikut Langkah-langkah penelitian yang dilakukan disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur pengembangan

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui metode tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kreativitas matematis sedangkan instrumen non tes digunakan untuk pemantauan keterlaksanaan pembelajaran yang diterapkan. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan instrumen non tes.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes dibagi menjadi 2 bagian yaitu soal *pretest* dan *post-test*. *Pretest* diberikan untuk mengukur penilaian awal siswa terhadap materi pelajaran dan kreativitas matematis digunakan untuk mengukur kemampuan siswa terhadap materi yang diajarkan dan kreativitas matematis. Soal *pretest* diberikan sebelum diterapkan model pembelajaran sedangkan soal *post-test* diberikan setelah diberikan diterapkan model pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Soal *pretest* dan *post-test* yang digunakan sama. Soal berbentuk uraian

Produk media pembelajaran dikatakan efektif jika berpengaruh dan ampuh untuk digunakan siswa. Lebih lanjut, produk media pembelajaran dikatakan efektif jika tujuan pembelajaran tercapai (Akker et al., 1999). Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Wahid et al., (2020) bahwa media pembelajaran disebut efektif jika memperoleh atau mencapai hasil belajar yang baik setelah digunakan. Oleh karena itu, uji keefektifan pada penelitian ini dilakukan pada aplikasi *mobile learning* geometri yang dikembangkan kepada subjek penelitian sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk meningkatkan kreativitas.

2. Instrumen Non tes

Instrumen non tes pada penelitian ini terdiri atas lembar validasi produk, lembar penilaian guru dan siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Adapun teknik analisis data yang digunakan untuk analisis kevalidan menggunakan rumus dari Aiken (Retnawati, 2016).

$$V = \sum \frac{s}{[n(c-1)]} \quad (1)$$

Keterangan:

V : Indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir

s : skor setiap rater dikurangi skor terendah

n : banyaknya rater

c : banyaknya kategori yang dapat dinilai rater

Untuk menganalisis data kepraktisan aplikasi *mobile learning* geometri yang diperoleh dari penilaian menggunakan rumus sebagai berikut.

$$p = \frac{\sum x_i}{\sum x} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

p : persentase penilaian

$\sum x_i$: Jumlah jawaban subjek

$\sum x$: Jumlah skor tertinggi

Aplikasi *mobile learning* geometri geometri dikatakan praktis apabila mencapai persentase minimal 70,01% atau dalam kriteria Praktis. Sehingga produk dapat dikategorikan praktis dan bisa digunakan sebagai media pembelajaran matematika. Lebih lanjut, analisis data keefektifan yakni dengan uji hipotesis menggunakan *uji sample paired t-test* dan uji proporsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi *mobile learning* geometri dalam penelitian ini dikembangkan untuk memfasilitasi siswa dalam belajar

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

matematika, khususnya pada materi bangun ruang. Materi yang ada dalam aplikasi disesuaikan dengan kurikulum merdeka. Proses penyampaian materi, aplikasi *mobile learning* geometri ini menggunakan pendekatan *Creative problem solving*.

Pengembangan aplikasi *mobile learning* geometri dalam penelitian ini telah dilakukan sesuai dengan tahapan ADDIE, yaitu *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*.

1. Tahap *Analyze*

Pada tahap *analyze* dilakukan pengumpulan data dan fakta sebagai bahan yang akan digunakan untuk merancang produk yang akan dikembangkan. Beberapa langkah pada tahap *analyze* ini meliputi analisis kebutuhan, analisis analisis kurikulum dan analisis karakter siswa.

2. Tahap *Design*

Setelah mengetahui kebutuhan dalam kegiatan pembelajaran, selanjutnya mendesain materi yang didapat dari sekolah/guru, medesain Flowchart, Story Board dan aset-aset aplikasi. Perancangan Flowchart dan Story Board dilakukan sebagai gambaran awal dari alur program aplikasi, hal ini dilakukan agar aplikasi lebih terstruktur dari awal hingga akhir. Setelah selesai menyusun Flowchart dan Story Board, selanjutnya menyiapkan aset-aset aplikasi seperti gambar/iliustrasi, tabel, animasi dan video pendukung.

3. Tahap *Development*

Pada tahap desain dilakukan perancangan terhadap segala sesuatu yang berkaitan dengan aplikasi Molge. Selanjutnya, tahap pengembangan dimana pada tahap ini peneliti mengembangkan sesuai Flowchart, maka aplikasi Molge yang dibuat dinilai

oleh validator baik berupa aplikasi ataupun materi terlebih dahulu. Hwang & Wu (2022) mengemukakan bahwa produk pengembangan yang berkualitas adalah produk yang memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Oleh karena itu, berdasarkan hasil validasi ahli dan ujicoba lapangan diketahui bahwa *mobile l* yang dikembangkan telah memenuhi learning yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif ditinjau dari kreativitas. Berikut gambaran aplikasi *mobile learning* geometri yang dikembangkan.

a. Tampilan Awal

Aplikasi ini dimulai tampilan gambar yang berisi logo UNY, nama aplikasi, kelas, tombol mulai untuk memasuki bagian menu, nama peneliti, fakultas dan nama universitas.



Gambar 2 Tampilan awal aplikasi

b. Tampilan Menu Utama

Menu-menu yang ada di *mobile learning* geometri meliputi menu karakter aplikasi, menu petunjuk penggunaan, menu RPP, menu peta konsep, menu materi belajar, menu angket, menu daftar pustaka dan menu profil pengembang.



Gambar 3. Tampilan menu beranda



Gambar 5. Tampilan menu “Petunjuk”

c. Tampilan Menu Kata Pengantar

Menu kata pengantar berisi kalimat pembuka aplikasi berupa ucapan syukur, gambaran, harapan, dan ucapan terima kasih.



Gambar 4. Tampilan Kata Pengantar

e. Tampilan Menu RPP

Menu RPP berisi RPP yang digunakan untuk pembelajaran menggunakan aplikasi *mobile learning* geometri dengan langkah-langkah model pembelajaran *Creative problem solving*.



Gambar 6. Tampilan menu “RPP”

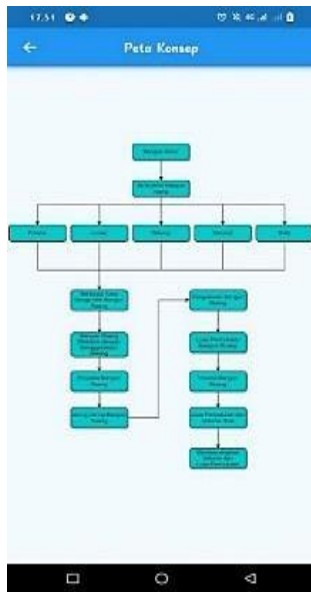
d. Tampilan Menu Petunjuk

Menu petunjuk penggunaan berisi tentang alur atau petunjuk cara siswa menggunakan aplikasi *mobile learning* geometri.

f. Tampilan Menu Peta Konsep

Peta konsep merupakan gambaran secara umum materi yang akan dipelajari oleh siswa secara hirarki.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>



Gambar 7. Tampilan menu “Peta Konsep”

g. Tampilan Menu Materi Pelajaran



Gambar 8. Tampilan Menu “Materi”

Pada menu materi berisi materi bangun ruang yang dipelajari selama penelitian ini berlangsung, video pembelajaran, link *liveworksheets* untuk LKS interaktif, Link *quizziz* untuk kuis, dan link *geogbra*.

h. Tampilan Menu Angket

Pada saat tombol menu angket di klik, halaman akan dialihkan ke <https://docs.google.com/forms/> dimana form ini berisi angket untuk guru dan siswa.



Gambar 9. Tampilan Menu “Angket”

i. Tampilan Menu Daftar Pustaka dan Glosarium



Gambar 10. Menu “Daftar Pustaka”

j. Tampilan Menu Profil

Menu ini berisi tentang biodata dari pengembang aplikasi *mobile learning* geometri.



Gambar 11. Tampilan Menu Profil

Adapun karakteristik, kevalidan, kepraktisan dan keefektifan dari aplikasi *mobile learning* geometri diuraikan sebagai berikut.

4. Tahap Implementation

Aplikasi *mobile learning* geometri berbasis *Creative problem solving* yang berorientasi pada kreativitas matematis dan minat belajar siswa yang telah *valid* diterapkan pada subjek penelitian kelas VII SMP Negeri 4 Yogyakarta. Uji coba ini dilakukan untuk menghasilkan data berupa hasil penilaian guru, data hasil observasi, data hasil penilaian siswa, dan hasil tes siswa untuk kreativitas serta minat belajar siswa terhadap matematika. Data tersebut akan digunakan untuk menilai aplikasi *mobile learning* geometri yang ditinjau dari keefektifan dan kepraktisan. Uji coba lapangan ini dilakukan sebanyak 7 kali pertemuan. Sebanyak 5 kali pertemuan untuk mengimplementasikan aplikasi Molge, 1 pertemuan untuk melihat kemampuan awal siswa melalui *pretest* dan 1 pertemuan untuk melihat kemampuan akhir siswa melalui *posttest*.

5. Tahap Evaluation

Tahap evaluation dilakukan untuk mengevaluasi aplikasi Molge berdasarkan hasil validasi dan uji coba yang telah dilakukan di lapangan. menilai kelayakan produk yang dikembangkan. Data diperoleh dari hasil analisis data yakni nilai kevalidan, kepraktisan dan keefektifan aplikasi Molge. Berikutnya, aplikasi Molge dievaluasi sesuai dengan hasil yang diperoleh berdasarkan penilaian dan saran dari validator, penilaian guru dan siswa. Aplikasi Molge juga dievaluasi berdasarkan hasil kreativitas matematis siswa dan juga angket minat belajar siswa setelah menggunakan aplikasi Molge. Penilaian yang diberikan validator untuk membuktikan kevalidan aplikasi Molge. Penilaian media dari guru dan siswa berdasarkan angket respon guru dan siswa serta hasil observasi pembelajaran untuk melihat praktis atau tidaknya aplikasi Molge, dan hasil penilaian kreativitas matematis dan minat belajar siswa digunakan untuk melihat efektif atau tidaknya aplikasi Molge.

Hasil Uji Coba Produk

Karakteristik Aplikasi *Mobile learning* Geometri

Media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* geometri yang dikembangkan untuk meningkatkan kreativitas matematis siswa pada materi bangun ruang kelas VII. Aplikasi *mobile learning* geometri yang dikembangkan mengacu pada langkah-langkah CPS yakni memahami masalah, menghasilkan ide-ide dan menyiapkan tindakan. Aplikasi yang dikembangkan dilengkapi dengan fitur *liveworksheets*, *geogebra*, video pembelajaran, *google form* dan *quiziz* yang memungkinkan siswa untuk dapat mengulang kembali pelajaran yang kurang dipahaminya

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

dimana dan kapanpun siswa inginkan. Berdasarkan uraian di atas, karakteristik aplikasi *mobile learning* geometri yang dikembangkan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut.

- a. Aplikasi yang dikembangkan dapat diakses melalui *smartphone* atau tablet berbasis android yang terhubung dengan koneksi internet.
- b. Aplikasi *mobile learning* geometri yang dikembangkan dinilai kelayakannya dari kreativitas siswa pada kelas VII pada materi bangun ruang.
- c. Aplikasi *mobile learning* geometri dikembangkan berdasarkan langkah-langkah CPS yakni memahami masalah, menghasilkan ide-ide dan menyiapkan tindakan.
- d. Aplikasi *mobile learning* geometri memfasilitasi siswa untuk dapat belajar mandiri dan mengerjakan tugas dari guru.
- e. Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam aplikasi *mobile learning* geometri disajikan dengan menggunakan *liveworksheets*. Dengan *liveworksheets*, tampilan LKS akan menjadi menarik dan interaktif, seolah-olah siswa sedang bermain game. Bentuk pertanyaan berupa pilihan ganda dengan bentuk *drop down*, kotak centang, menjodohkan dengan menarik garis, pertanyaan bentuk *drag and drop*, membuat pertanyaan produktif, terbuka, dan bentuk lain sesuai kebutuhan dan keinginan. Penggunaan *liveworksheets* sebagai LKS dengan langkah-langkah CPS memfasilitasi siswa untuk berpikir kreatif.
- f. Materi bangun ruang dalam aplikasi *mobile learning* geometri disajikan menggunakan Video Pembelajaran. Video pembelajaran pada aplikasi ini dipilih dengan mempertimbangkan kemenarikan video, kesesuaian

dengan materi yang diajarkan, dan kemudahan siswa dalam memahami materi yang disampaikan serta yang mendukung untuk meningkatkan kreativitas matematis.

- g. Selain disajikan dengan video, materi bangun ruang juga disajikan dengan bantuan geogebra. Geogebra dalam aplikasi *mobile learning* geometri digunakan untuk membantu siswa memahami masalah-masalah yang diberikan, menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada bangun ruang serta membantu siswa untuk berpikir kreatif dan interaktif dalam pembelajaran.
- h. Aplikasi *mobile learning* geometri juga dilengkapi dengan fitur *quiziz* yang digunakan untuk membuat kuis yang berupa penilaian siswa dengan berbagai macam bentuk pertanyaan. Pengerjaan kuis dengan menggunakan *quiziz* untuk setiap pertanyaan diberikan batas waktu untuk menyelesaikannya. Siswa yang tercepat dan benar maka ia memiliki skor tertinggi untuk pertanyaan tersebut. Hasil keseluruhan soal tersebut akan digunakan untuk menentukan siswa yang memiliki skor tertinggi. Hal tersebut akan diperlihatkan langsung pada akhir game kuis tersebut untuk tiga siswa yang memiliki skor tertinggi. Dengan demikian, jiwa kompetitif siswa akan muncul dan menimbulkan siswa akan merasa tertantang dalam belajar matematika. Selain itu, penggunaan *quiziz* dalam aplikasi ini juga membantu guru dalam melakukan evaluasi tanpa dibatasi oleh tempat, tampilan yang menarik serta pengaturan waktu yang diatur akan menuntun konsentrasi.
- i. Aplikasi *mobile learning* geometri dilengkapi dengan menu angket dengan menggunakan bantuan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

google form sehingga memudahkan peneliti atau guru dalam mengumpulkan data, mempermudah dalam menganalisis data hasil belajar siswa. Tampilan menu angket dapat dilihat pada

- j. Tampilan yang memperhatikan pemilihan warna dan gambar yang *eye catching* pada aplikasi.

Kevalidan Aplikasi *mobile learning* geometri

Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh ahli, produk akhir aplikasi *mobile learning* geometri materi bangun ruang berbasis *Creative problem solving* yang terdiri dari validasi produk dari sisi media dan validasi produk dari sisi materi. Aplikasi *mobile learning* geometri beserta instrumen lainnya yang dikembangkan divalidasi oleh dua orang ahli. Pembuktian validitas bertujuan untuk mengetahui layak tidaknya produk serta instrumen yang dikembangkan (Retnawati, 2016). Berdasarkan hasil penilaian kevalidan aplikasi *mobile learning* geometri oleh ahli media dan materi, didapatkan indeks Aiken untuk kelayakan aplikasi *mobile learning* geometri dari segi media sebesar 0,94 dengan kategori tinggi dan indeks Aiken untuk kelayakan aplikasi *mobile learning* geometri dari segi materi sebesar 0,875 dengan kategori tinggi.

Berdasarkan penilaian ahli, aplikasi *mobile learning* geometri telah memenuhi kriteria valid setelah dilakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator, sehingga aplikasi *mobile learning* geometri dan instrumen yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam penelitian. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan bahwa produk yang dikembangkan dinyatakan valid apabila

media maupun instrumen tersebut mampu mengukur dari yang seharusnya diukur. Lebih lanjut Hwang & Wu (2022) mengungkapkan bahwa produk yang dikembangkan dapat dinyatakan valid apabila produk tersebut dikembangkan berdasarkan teori rasional yang kuat dan terdapat konsistensi internal antara setiap komponen yang ada dalam produk yang dikembangkan tersebut.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa produk dan instrumen yang dikembangkan memenuhi aspek kevalidan dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas. Aplikasi *mobile learning* geometri telah terbukti valid dan menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan teori dan pengembangan media pembelajaran matematika (Al-Khaldi & Al-Harbi, 2023).

Kepraktisan Produk Aplikasi *Mobile learning* Geometri

Kriteria kepraktisan digunakan untuk mengetahui kemudahan dan kemenarikan dari media pembelajaran yang dikembangkan yakni aplikasi *mobile learning* geometri. Penilaian kepraktisan diperoleh dari hasil angket yang diisi oleh 2 guru matematika dan siswa kelas VII sebagai subjek penelitian sebanyak 32 siswa. Data kepraktisan diperoleh dari guru dan siswa selama penelitian berlangsung. Pada praktik penggunaannya, aplikasi *mobile learning* geometri cukup kondusif digunakan oleh siswa walaupun diawal ada kendala terkait adaptasi pemakaian aplikasi. Berikut hasil rekapitulasi penilaian kepraktisan aplikasi *mobile learning* geometri oleh guru yang disajikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

Tabel 1. Hasil respon guru

	Skor Penilaian	
	Guru 1	Guru 2
Total skor	138	141
Skor Maksimal	139,5	
Persentase	96.55%	
Kategori Kepraktisan	Sangat Praktis	

Tabel 2. Hasil respon siswa

	Hasil
Jumlah Siswa	32
Total Skor	2395
Persentase	71,28%
Kategori Kepraktisan	Praktis

Berdasarkan hasil penilaian kepraktisan media oleh guru, didapatkan rata-rata skor yaitu 96,5%. Berdasarkan klasifikasi penilaian berada pada interval 81%-100%, maka hasil penilaian kepraktisan penggunaan aplikasi *mobile learning* geometri oleh guru menyatakan hasil “sangat praktis” untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil penilaian kepraktisan media oleh siswa, didapatkan hasil rata-rata skor menunjukkan angka 71,28. Berdasarkan klasifikasi penilaian berada pada interval 70-84, maka hasil penilaian kepraktisan penggunaan media aplikasi *mobile learning* geometri oleh siswa menyatakan hasil “baik atau praktis” untuk digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil yang diperoleh terdapat perbedaan yang cukup jauh antara hasil penilaian kepraktisan oleh guru dan siswa. Hasil kepraktisan oleh guru masuk dalam klasifikasi “sangat praktis”, hal ini disebabkan bahwa materi yang disajikan dalam aplikasi *mobile learning* geometri sudah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran bangun ruang kelas VII dan berdasarkan komentar guru aplikasi *mobile learning* geometri dapat dan mudah digunakan, enak dilihat dan warna yang dipilih tidak mengganggu.

Sedangkan hasil kepraktisan oleh siswa masuk diklasifikasi “praktis” dan tidak mencapai kalsifikasi “sangat praktis” atau berbeda dengan hasil kepraktisan guru gal ini disebabkan oleh waktu penelitian yang cukup singkat dikarenakan berbenturan dengan rapat guru, Ujian Sekolah kelas IX, proyek kurikulum merdeka dan penilaian akhir tahun sehingga pengimplementasian aplikasi Molse tidak optimal. Oleh karena itu, pada saat pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *mobile learning* geometri sebaiknya memperhatikan waktu pelaksanaannya. Meskipun demikian, penggunaan aplikasi berdasarkan hasil kepraktisan oleh siswa memenuhi kriteri kepraktisan yang ditetapkan dalam penelitian ini. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan pada kategori praktis. Han & Shin (2016) mengungkapkan bahwa siswa yang menggunakan *mobile learning* geometri dalam proses pembelajarannya memiliki peningkatan yang signifikan berdasarkan tes yang telah dilakukan. Pembelajaran dengan teknologi memungkinkan pembelajaran dapat lebih bermakna. Pembelajaran yang bermakna memungkinkan siswa untuk untuk memahami konsep yang lebih baik (Bang et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian di atas, pembelajaran matematika menggunakan aplikasi *mobile learning* geometri berada pada kategori praktis untuk digunakan.

Keefektifan Produk Aplikasi *mobile learning* geometri

Produk dinyatakan efektif jika minimal 70% siswa di kelas tersebut telah mencapai kategori minimal Baik dan kreativitas matematis siswa meningkat. Hasil analisis data kreativitas matematis siswa disajikan pada Tabel 3.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

Tabel 3. Hasil tes kreativitas matematis

Interval Skor	Kategori	Pretest		Posttest	
		Freq	%	Freq	%
$12.8 < X \leq 16$	Sangat Baik	0	0	15	46.875
$9.6 < X \leq 12.8$	Baik	0	0	13	40.625
$6.4 < X \leq 9.6$	Cukup Baik	4	12.5	4	12.5
$3.2 < X \leq 6.4$	Kurang Baik	16	50	0	0
$X \leq 3.2$	Tidak Baik	12	37.5	0	0

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa kondisi awal sebelum diberikan pembelajaran, sebagian siswa memiliki kreativitas matematis pada kategori cukup baik sebanyak 4 siswa, pada kategori kurang sebanyak 16 siswa dan pada kategori sangat kurang sebanyak 12 siswa. Sedangkan untuk kategori sangat baik, dan Baik tidak ada. Setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *mobile learning* geometri, siswa dengan kategori “Cukup Baik” berkurang. Dari tabel di atas diperoleh bahwa setelah pembelajaran dilakukan diperoleh hasil bahwa sebanyak 87.5% siswa memiliki kreativitas matematis kategori minimal baik. Hal itu menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *mobile learning* geometri dapat meningkatkan kreativitas matematis siswa. Selanjutnya, hasil pengujian data kreativitas matematis siswa adalah sebagai berikut.

Uji Normalitas

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan sebelumnya dilakukan uji asumsi terlebih dahulu, yaitu uji normalitas kreativitas matematis siswa. Uji ini dilakukan dengan menggunakan SPSS statistic 25 dengan uji *Shapiro Wilk*. Ketentuan sebaran data yang terdistribusi secara normal jika nilai $\text{sig.} > 0,05$ (5%) maka H_0 diterima, data dinyatakan terdistribusi normal dengan hipotesis:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Hasil perhitungan uji normalitas data *pretest* dan *posttest* kreativitas matematis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Kreativitas Matematis

Statistik	Pretest	Posttest
Df	32	32
Sig. (2-tailed)	0,451	0,058
Taraf Signifikansi (α)	0,05	0,05
Kesimpulan	Data berdistribusi normal	Data berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai signifikan *Shapiro Wilk*. Hasil *pretest* yaitu 0.451 dan hasil *posttest* yakni 0,058 dimana hal ini menunjukkan nilai *pretest* maupun nilai *posttest* terdistribusi normal. Dengan kata lain, data hasil tes kreativitas

matematis siswa memenuhi asumsi data normalitas. Karena data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji hipotesis sebagai berikut.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

Uji Hipotesis

Ada dua bentuk statistik uji yang digunakan untuk uji hipotesis, yaitu sebagai berikut.

Uji 1

Uji 1 akan menguji apakah rata-rata skor *posttest* kreativitas matematis lebih dari rata-rata skor *pretest* kreativitas matematis, hasil uji hipotesis menggunakan *uji paired sample t-test* dengan bantuan SPSS.

Hipotesis

$H_0: \mu_b \leq \mu_a$ rata-rata skor *posttest* kreativitas matematis kurang dari atau sama dengan rata-rata skor *pretest* kreativitas matematis

$H_1: \mu_b > \mu_a$ rata-rata skor *posttest* kreativitas matematis lebih dari rata-rata skor *pretest* kreativitas matematis

Data hasil *Output paired sample t-test* secara ringkas ditunjukkan pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil uji *paired sample test* kreativitas matematis

	<i>Paired Differences</i>			<i>t</i>	<i>Df</i>	<i>Sig. (2- tailed)</i>
	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error</i>			
Pair 1 Pre- Post	8,06	1.81	0,32	25,16	31	,000

Kriteria Keputusan

Adapun kriteria keputusan yang berlaku adalah H_0 ditolak jika $t > 0$ dan $\frac{\text{sig.(2-tailed)}}{2} < 0.05$. Berdasarkan Tabel 32 diperoleh bahwa t bernilai positif yakni $25,16 > 0$ dan nilai $\frac{\text{sig.(2-tailed)}}{2}$ yakni .000 atau dibawah 0,05 sehingga H_0 ditolak. Artinya, rata-rata skor *posttest* kreativitas matematis lebih dari rata-rata skor *pretest* kreativitas matematis. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan dari nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan) ke *posttest* (setelah diberi perlakuan).

Uji 2

Uji 2 bertujuan untuk mengetahui apakah proporsi siswa yang memperoleh skor *posttest* kreativitas matematis mencapai kriteria minimal “Baik” lebih dari 70%.

Hipotesis

$H_0: \pi \leq 69,9\%$ Proporsi siswa yang mencapai kriteria minimal baik kurang dari atau sama dengan 69,9%

$H_1: \pi > 69,9\%$ Proporsi siswa yang mencapai kriteria minimal baik lebih dari 69,9%
Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

Statistic uji

$$Z = \frac{x - np_0}{\sqrt{np_0q_0}}, \text{ dimana } q_0 = 1 - p_0$$

Berdasarkan data hasil *posttest* kreativitas matematis, diperoleh:

$$x = 28$$

$$p_0 = 0,69$$

$$q_0 = 1 - 0,69 = 0,31$$

$$n = 32$$

$$Z = \frac{28 - 32 \cdot 0,69}{\sqrt{32 \cdot 0,69 \cdot 0,31}} \\ Z = 2.26$$

Kriteria keputusan

Ada[un kriteria kepuusan yang berlaku, yaitu H_0 ditolak jika $Z > Z_\alpha$. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa $Z = 2,26$ dan $Z_{0,05} = 1,645$, dengan demikian $Z > Z_\alpha$ sehingga H_0 diterima.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

Artinya, proporsi siswa yang memperoleh skor kreativitas matematis mencapai kriteria minimal “Baik” lebih dari 70%. Berdasarkan kriteria keefektifan yang telah ditetapkan, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi *mobile learning* geometri pada materi bangun ruang efektif ditinjau dari kreativitas matematis siswa.

Selain melihat dari nilai *pretest* dan *posttest*, lebih detail dapat dilihat dari pencapaian indikator kemampuan berpikir kreatif matematis yang meliputi *fluency*, *flexibility*, *originality* dan *elaboration*. Berikut ini rata-rata pencapaian indikator kemampuan berpikir kreatif matematis disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Ketercapaian Indikator Kreativitas Matematis

Indikator	Pretest	Posttest
<i>Originality</i>	27,34	48,44
<i>Fluency</i>	12,50	91,41
<i>Fleksibility</i>	27,34	85,16
<i>Elaboratif</i>	39,06	82,81

Berdasarkan hasil uji coba produk yang telah dilakukan diperoleh bahwa indikator yang memiliki peningkatan rata-rata paling rendah adalah indikator *originality*. Indikator *originality* (berpikir orisinal) berkaitan dengan kebaruan dan berbeda (unik) dalam menyelesaikan masalah matematika. Namun, berdasarkan tabel 38 mengidentifikasikan bahwa indikator *originality* merupakan indikator yang sulit untuk ditingkatkan. Hal ini disebabkan oleh untuk penyelesaian soal nomor satu membutuhkan beberapa tahap yang cukup panjang, berdasarkan hasil tanya jawab dengan siswa pada saat pengumpulan test siswa menyatakan bahwa soal nomor satu terlalu panjang dan rumit. Siswa juga menyatakan bahwa siswa juga

membutuhkan waktu pengerjaan tambahan dikarenakan pengerjaan pada saat *posttest* tidak menggunakan kalkulator atau bantuin alat hitung sehingga siswa merasa bahwa waktu yang diberikan kurang untuk jenis soal seperti itu. Lebih lanjut, berdasarkan hasil analisis lembar jawaban siswa, siswa juga lebih tertarik mengerjakan soal nomor lain dibandingkan dengan soal nomor 1.

Meskipun pada indikator nomor 1 rata-rata siswa tidak dapat memberikan jawaban dengan lengkap namun secara keseluruhan hasil pengembangan produk aplikasi *mobile learning* geometri ini dapat dikatakan efektif berdasarkan analisis data yang telah dilakukan sebelumnya. Han & Shin (2016) mengungkapkan bahwa siswa yang menggunakan *mobile learning* geometri dalam proses pembelajarannya memiliki peningkatan yang signifikan berdasarkan tes yang telah dilakukan. Proses pembelajaran melalui teknologi memungkinkan pembelajaran dapat lebih bermakna. Pembelajaran yang bermakna memungkinkan siswa untuk untuk memahami pembelajaran dengan baik (Bang et al., 2017). Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang hanya menggunakan *textbook* sebagai buku pegangan siswa, penggunaan *mobile learning* geometri dapat meningkatkan kreativitas matematis siswa khususnya pada materi bangun ruang.

Namun kendati demikian, selama pembelajaran siswa yang menggunakan aplikasi *mobile learning* geometri tampak lebih antusias dan bersemangat dan aktif. Hal ini disebabkan adanya berbagai fitur yang disajikan di dalam Aplikasi *mobile learning* geometri yaitu adanya LKS berbasis *liveworksheets*, Geogebra, video pembelajaran, *google form* dan quiz. Khikmiyah & Aisyiyah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

(2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan LKPD *liveworksheets* meningkatkan keaktifan dan hasil belajar matematika terutama untuk pembelajaran dalam jaringan. Lestari (2022) menyatakan bahwa penyajian video pembelajaran dengan unsur audio mendukung kemampuan berpikir kreatif siswa dalam mempelajari materi bangun ruang yang kemudian dilanjutkan dengan diskusi secara berkelompok untuk menentukan strategi-strategi yang cocok dalam menyelesaikan permasalahan. Lebih lanjut, Partayasa et al. (2020) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan bantuan video pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas matematis siswa. Pernyataan ini mendukung penyajian video pembelajaran dalam aplikasi *mobile learning* geometri dapat mendukung dan meningkatkan kreativitas matematis.

Setiyani (2016) dalam penelitiannya menyimpulkan pembelajaran matematika dengan bantuan geogebra dapat meningkatkan kreativitas matematis siswa. Partayasa et al. (2020) yang menyimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran CPS berbantuan video pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas matematis siswa. Penggunaan video pembelajaran dan *GeoGebra* memberikan pengalaman belajar berbeda kepada siswa dalam penggunaan media pembelajaran. Kedua media pembelajaran tersebut dipadukan sehingga memberikan visualisasi dinamis yang menarik.

Nurwijaya et al., (2021) menyatakan bahwa proses pembelajaran menggunakan aplikasi *quizizz* peserta didik lebih aktif dan termotivasi dalam pembelajaran karena aplikasi *quizizz* peserta didik bermain *games* sambil belajar, ini sejalan dengan pendapat Purba (Mulyati & Evendi, 2020) yang

menyatakan bahwa *quizizz* digambarkan sebagai aplikasi pendidikan berbasis game yang menghadirkan game multi-pemain ke dalam kelas dan membuat latihan di kelas menjadi menyenangkan dan interaktif. Pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif mendukung siswa untuk berfikir kreatif.

Berdasarkan pemaparan tersebut, fitur-fitur yang ada pada Aplikasi *mobile learning* geometri dapat mendukung dan meningkatkan kreativitas matematis siswa. Oleh karena itu, penggunaan Aplikasi *mobile learning* geometri pada penelitian ini menunjukkan hasil yang positif yaitu kreativitas matematis. Selain fitur-fitur yang disediakan di dalam aplikasi, tentu saja materi serta langkah-langkah pembelajaran yang dikemas dengan model pembelajaran *creative problem solving* menjadi salah satu faktor kreativitas matematis.

Penelitian Ginting et al. (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran CPS memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi segiempat. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian bahwa kelas yang menggunakan model pembelajaran CPS memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dari pada kelas yang tidak menggunakan model pembelajaran CPS. Kemudian, Malisa et al. (2018) yang menyatakan kelebihan model pembelajaran CPS yaitu melatih siswa untuk mendesain penemuan sehingga siswa akan bertindak aktif dan memusatkan seluruh perhatiannya dikarenakan rasa keingintahuan atas solusi dari permasalahan yang harus dipecahkan. Perhatian dan keaktifan yang diberikan siswa saat berdiskusi menunjukkan bahwa siswa terlihat lebih berminat dalam mengikuti pelajaran matematika.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi *mobile learning* geometri berbasis model Creative Problem Solving (CPS) untuk meningkatkan kreativitas matematis siswa pada materi bangun ruang. Aplikasi tersebut terbukti valid, praktis, dan efektif. Validasi dari ahli menunjukkan aplikasi memiliki indeks Aiken 0,94 dengan kategori tinggi. Aplikasi dinyatakan praktis oleh guru dengan skor penilaian mencapai 96,55%, sedangkan penilaian siswa mencapai 71,28%. Penggunaan aplikasi ini juga efektif, dengan hasil uji proporsi menunjukkan bahwa 87,5% siswa mencapai kriteria minimal "baik" dalam kreativitas matematis setelah pembelajaran. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu dapat meningkatkan fitur aplikasi, seperti penambahan lebih banyak materi geometri atau pengayaan soal-soal yang lebih menantang untuk mendorong orisinalitas berpikir kreatif siswa. Perlu dilakukan uji coba aplikasi di berbagai jenjang pendidikan dan di sekolah-sekolah lain untuk memastikan konsistensi efektivitas aplikasi. Penelitian lanjutan sebaiknya memperhatikan alokasi waktu yang lebih optimal agar siswa dapat lebih terbiasa menggunakan aplikasi secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J. van den, Branch, R. M., Gustafson, K., Nieveen, N., & Plomp, J. (1999). *Design Approaches and Tools in Education and Training. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*. London: Springe.
- Al-Khaldi, A., & Al-Harbi. (2023). Assessing the effectiveness and validity of mobile learning tools in secondary education: A case study of geometry applications. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 277–295.
- Arivina, A. M., & Retnawati, H. (2020). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Materi Geometri di SMA Negeri 1 Sleman. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 4(2), 87–100.
- Bang, S., Kanokkarnkittichartchaowalit, & Saekhow, J. (2017). Effects of QuipperSchool program based on local contents in Surat Thani province to enhance English listening skill of Matthayomsuksa V students. *International Journal of Management and Applied Science*, 3(1).
- Ginting, N. A., Sari, N. P., & Kurniawan, D. (2019). The impact of Creative Problem Solving (CPS) model on students' creative thinking abilities in learning quadrilateral. *Journal of Mathematics Education*, 12(1), 89–100.
<https://doi.org/https://doi.org/10.11591/jme.v12i1.2140>
- Han, I., & Shin, W. S. (2016). The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students. *Computers and Education*, 102, 79–89.
- Handayani, S., Apriansyah, R., & Nurhadi. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Adopsi 'PISA.' *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 4(2), 143.
<https://doi.org/10.29407/jmen.v4i>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

- 2.12109
- Hayatun, S., & Kurniawan, T. (2018). Factors Influencing Low Mathematical Creativity Among Secondary School Students. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 6(1), 73–85.
- Huang, R. H., & Hew, K. F. (2018). Implementing mobile learning in educational settings: A comprehensive review. *Educational Technology Research and Development*, 66(3), 621–645.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11423-018-9593-1>
- Hwang, G. J., & Wu, P. H. (2022). The effects of mobile learning on students' learning performance: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 60(3), 455–475.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/07356331221101773>
- Isaksen, S. G., & Treffinger, D. J. (2017). The Creative Problem Solving (CPS) model: A comprehensive approach to fostering creativity and innovation. *Journal of Creative Behavior*, 51(1), 1–15.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jocb.206>
- Khikmiyah, F., & Aisyiyah, R. D. P. (2019). MATHEMATICS LITERACY MOBILE LEARNING APPLICATION: Pengembangan Bahan Ajar Literasi Matematika Berbasis Android. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 25(2), 128.
<https://doi.org/10.30587/didaktika.v25i2.881>
- Leen, A., Noraini, I., & Mohamad, S. (2014). The Role of Creativity in Mathematics Learning: Views of Malaysian Pre-service Teachers. *Journal of Mathematics Education*, 7(1), 45–56.
- Lestari, I. D., & Mahmudi, A. (2022). Efektivitas Creative Problem Solving Berbantuan Video dan Geogebra Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kreatif dan Minat Belajar. *Jurnal Pedagogi Matematika*, 8(2), 83–100.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jpm.v8i2.18690>
- Malisa, S., Utami, S., & Ardiansyah, M. (2018). Advantages of the Creative Problem Solving (CPS) model in enhancing student engagement and curiosity in mathematics. *International Journal of Educational Research*, 92, 12–25.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.07.005>
- Mulyati, T., & Evendi, E. (2020). The impact of Quizizz on student engagement and creativity in the classroom. In *Purba, R. (Ed.), Innovations in Educational Technology*, 45–60.
- Nurwijaya, S., Pattimura, U., Quizizz, A., Proses, P., Mengajar, B., Terhadap, M., & Pendahuluan, A. (2021). Efektivitas Aplikasi Quizizz Pada Pembelajaran Matematika Terhadap Creative Thinking Skills Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7, 88–89.
<https://doi.org/https://doi.org/10.30605/pedagogy.v7i2.2121>
- OECD. (2019). PISA 2021 creative thinking framework. *Oecd*, 53(9), 1689–1699.
- Partayasa, I. M., Sudiana, I. K., & Yasa, I. K. (2020). The effectiveness of video-based learning on students'

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.8980>

- academic achievement: A study in Indonesian high schools. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(3), 55–68. <https://doi.org/https://www.jstor.org/stable/48634532>
- Ramdani, M., & Apriansyah, D. (2018). Analysis of Understanding and Creative Thinking Skills of MTs Students in Geometry. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.46>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Safitri, R., Mulyani, D., & Sutini, S. (2021). Analisis Kreativitas Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika di Era Digital. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Matematika*, 5(1), 56–70.
- Setiyani, S. (2016). (2016). The effect of GeoGebra on students' mathematical creativity. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(2), 90–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.18404/ijemst.89312>
- Syahrir, R., Arif, M., & Sugiyanto, D. (2014). Kesulitan Siswa SMA dalam Mempelajari Geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 33–45.
- Wahid, A. H., Najiburrahman, Rahman, K., Faiz, Qodriyah, K., Hambali, El Iq Bali, M. M., Baharun, H., & Muali, C. (2020). Effectiveness of Android-Based Mathematics Learning Media Application on Student Learning Achievement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1594/1/012047>
- Winarto, A. C. W. E. (2018). Pengembangan Mobile Learning Matematika Sebagai Suplemen Belajar SMA Kelas XI Pada Materi Irisan Kerucut. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(1), 32–44.
- Zahro, S., Sugiyanti, S., & Supandi, S. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Mempelajari Geometri. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(1), 25–36.