

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ELEKTRONIK BERBASIS TEORI BELAJAR BRUNER UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA SMP

Ratih Mauliandri¹, Sehatta Saragih², Kartini^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: ratih.mauliandri7950@grad.unri.ac.id¹⁾
sehatta.saragih@lecturer.unri.ac.id²⁾
kartini@lecturer.unri.ac.id³⁾

Received 27 November 2022; Received in revised form 11 February 2023; Accepted 29 March 2023

Abstrak

Kemampuan Pemahaman Matematis (KPM) sangat penting dan menjadi tujuan pembelajaran matematika. Namun fakta menunjukkan KPM siswa masih rendah khususnya pada materi segiempat dan segitiga. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi KPM siswa adalah dengan memberikan kesempatan belajar tanpa batas waktu dan tempat melalui bahan ajar elektronik berupa aplikasi android yang ditata berdasarkan Teori Bruner. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk bahan ajar elektronik yang valid dan praktis guna memfasilitasi KPM siswa. Bentuk penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan *Borg and Gall*. Subjek penelitiannya yakni 15 siswa kelas VII SMPN 34 Pekanbaru, sedangkan objek penelitiannya yakni bahan ajar elektronik. Instrumen penelitiannya berupa daftar wawancara, angket validasi dan angket respon siswa. Teknik analisis data dilakukan dengan cara menganalisis data hasil validasi dan data hasil angket respon siswa. Hasil analisis data diperoleh bahwa bahan ajar elektronik telah memenuhi kriteria kevalidan dengan persentase rata-rata sebesar 88,55% dengan kategori sangat valid, dan juga telah memenuhi kriteria kepraktisan dengan persentase rata-rata sebesar 89,9% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil analisis data, disimpulkan bahwa bahan ajar elektronik yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan praktis, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Bahan Ajar Elektronik; Kemampuan Pemahaman Matematis; dan Teori Belajar Bruner

Abstract

Mathematical Understanding Ability (KPM) is very important and is the goal of learning mathematics. However, the facts show that students' KPM is still low, especially in quadrilateral and triangle material. One of the efforts that can be made to facilitate students' KPM is to provide learning opportunities without time and place limits through electronic teaching materials in the form of android applications that are organized based on Bruner's theory. This study aims to produce valid and practical electronic teaching material products to facilitate student KPM. The form of this research is development research using the Borg and Gall development model. The research subjects were 15 class VII students of SMPN 34 Pekanbaru, while the research objects were electronic teaching materials. The research instrument was a list of interviews, validation questionnaires and student response questionnaires. Data analysis techniques were carried out by analyzing data validation results and data from student response questionnaires. The results of data analysis showed that electronic teaching materials met the validity criteria with an average percentage of 88.55% in the very valid category, and also met the practicality criteria with an average percentage of 89.9% in the very practical category. Based on the results of data analysis, it was concluded that the developed electronic teaching materials met valid and practical criteria, so they could be used in learning mathematics.

Key Words: Bruner's Learning Theory; Electronic Teaching Materials; and Mathematical Understanding Ability



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

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses membentuk *mindset* dari konsep yang sederhana ke kompleks secara sistematis (Sari, Purwasih, and Nurjaman, 2017). Dalam belajar matematika, kemampuan pemahaman matematis (KPM) harus siswa miliki sebagai pengetahuan yang fundamental untuk mengembangkan keterampilan matematika. Hal ini dikarenakan KPM merupakan salah satu kemampuan kognitif yang menjadi tujuan pembelajaran matematika pada kurikulum 2013 (Permendikbud No.22 Tahun 2016). Pentingnya memiliki KPM dikemukakan oleh Santrock dalam (Hendriana, Rohaeti, & Sumarmo, 2017), yaitu pemahaman merupakan aspek kunci dari pembelajaran.

Pentingnya KPM tidak sejalan dengan fakta KPM siswa. Terkait KPM berdasarkan beberapa hasil penelitian, Yani et al. (2019) mengemukakan bahwa KPM siswa SMP pada materi bangun ruang sisi lengkung masih rendah, dengan fakta KPM siswa berkemampuan sedang dan rendah masih kurang, sedangkan siswa berkemampuan tinggi sudah cukup baik. Rachmawati, dkk (2021) juga mengemukakan bahwa KPM siswa masih sangat rendah, dengan tingkat penguasaan indikator KPM yang memperoleh hasil dibawah 0.30 dalam rentang satu satuan. Selain itu, Putri, dkk (2018) juga menyatakan bahwa KPM siswa tingkat SMP materi segiempat dan segitiga masih rendah, dari 9 orang peserta didik kelas VII menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pemahaman matematika. Fakta di atas adalah sebagian bukti yang menunjukkan KPM siswa masih rendah.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi dan membangun KPM siswa adalah

mengembangkan bahan ajar yang memberikan ruang bagi siswa untuk melatih proses berfikirnya sesuai dengan kemampuannya. Agar bahan ajar memberi ruang untuk memfasilitasi KPM siswa, bahan ajar yang dikembangkan memberikan proses pembentukan konsep yang terstruktur dengan baik. Hal ini mengingat sejatinya belajar matematika adalah belajar tentang konsep-konsep dan struktur yang terdapat di dalam materi yang dipelajari (Hawa, 2014). Hal ini mengindikasikan bahwa sajian bahan ajar harus diuraikan sesuai dengan tingkat berpikir siswa agar mudah dipahami, disamping itu bahan ajar yang dikembangkan juga harus terhindar dari miskonsepsi atau kesalahan konseptual dan memfasilitasi siswa memvisualisasikan objek matematika yang abstrak. Sejalan dengan hal ini, maka sajian bahan ajar untuk siswa harus ditata sesuai dengan kebutuhan siswa. Salah satu teori belajar yang memusatkan perhatiannya pada penanaman konsep dan tahap perkembangan kognitif siswa adalah teori Bruner.

Bruner dalam (Fathurrohman, 2017) menyatakan bahwa perkembangan kognitif siswa terjadi melalui tiga tahapan yakni tahap enaktif, ikonik dan simbolik. Tahap enaktif berlangsung melalui aktivitas-aktivitas yang dilakukan siswa secara langsung untuk memperoleh pengetahuan. Tahap ikonik melalui sekumpulan gambar-gambar yang mewakili suatu konsep, dan tahap simbolik menggunakan kata-kata atau bahasa serta simbol-simbol.

Penerapan teori belajar Bruner dalam pembelajaran matematika, dapat memperhatikan cara-cara sebagai berikut: 1) sajikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang diajarkan; 2) bantu siswa untuk melihat adanya hubungan antara konsep-konsep; dan 3) berikan satu pertanyaan dan biarkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

siswa untuk mencari jawabannya sendiri (Hatip dan Setiawan, 2021). Cara-cara tersebut selaras dengan indikator kemampuan pemahaman matematis yang digunakan dalam penelitian ini, yakni: 1) kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari; 2) memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari; 3) menerapkan konsep secara algoritma; dan 4) mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar matematika.

Pemberdayaan aktivitas belajar siswa menjadi patokan dalam mengukur pengalaman belajarnya. Kemandirian dan kesempatan menjadi suatu prioritas dalam upaya pemberdaya tersebut. Sehubungan dengan itu maka bahan ajar harus memberikan kesempatan siswa untuk belajar tanpa batas waktu dan tempat. Hal ini mengingat bahan ajar berperan mendorong aktivitas guru dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif, interaktif serta efisien dalam menghemat waktu guru dalam mengajar (Sitohang, 2014).

Salah satu bahan ajar yang sejalan dengan ide tersebut adalah bahan ajar elektronik yang disebut E-Bahan ajar. Dengan menggunakan bahan ajar elektronik, guru bisa mengefesienkan waktu dalam pembelajaran karena salah satu fungsi bahan ajar adalah mampu menghemat waktu pendidik dalam mengajar serta mengubah peran pendidik dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator (Prastowo, 2015). Salah satu alat yang dapat digunakan sebagai E-Bahan ajar belajar tanpa batas waktu dan tempat adalah *smartphone android*, yaitu dengan membuat sebuah aplikasi pembelajaran yang dapat mendukung proses belajar.

Dengan adanya pengembangan bahan ajar elektronik berbasis teori belajar Bruner yang valid dan praktis

diharapkan dapat memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa dengan lebih baik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar elektronik berbasis teori belajar Bruner untuk memfasilitasi KPM siswa SMP yang valid dan praktis sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan *Borg and Gall*. Terdapat 10 tahapan dalam model pengembangan *Borg and Gall* yakni: (1) *Research and Information Collection* (penelitian dan pengumpulan data); (2) *Planning* (perencanaan); (3) *Develop Preliminary Form of Product* (pengembangan draft produk awal); (4) *Preliminary Field Testing* (uji coba awal); (5) *Main Product Revision* (revisi hasil uji coba produk); (6) *Main Field Testing* (uji lapangan produk utama); (7) *Operasional Product Revision* (revisi produk); (8) *Operational Field Testing* (uji coba lapangan skala luas); (9) *Final Product Revision* (revisi produk final); (10) *Dissemination and Implementation* (desiminasi dan implementasi). Namun dalam penelitian ini langkah-langkahnya disesuaikan dengan kebutuhan penelitian, yakni: (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan draf produk, (4) validasi desain produk, (5) revisi desain produk, (6) uji coba produk awal, (7) revisi produk awal, dan (8) uji lapangan produk utama.

Penelitian ini melibatkan tiga orang dosen pendidikan matematika sebagai validator dan tiga orang guru matematika. Penelitian ini di laksanakan di SMPN 34 Pekanbaru tahun pelajaran 2022/2023, subjek penelitiannya terdiri

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

dari 15 orang peserta didik kelas VII yang heterogen. Sedangkan objek penelitiannya adalah bahan ajar elektronik berbasis teori belajar Bruner pada materi segiempat dan segitiga. Penelitian dilakukan selama 1 bulan pada bulan Agustus dengan 6 kali pertemuan.

Instrumen penelitiannya berupa daftar wawancara, angket validasi dan angket respon siswa. Daftar wawancara digunakan pada tahap pengumpulan data berupa studi lapangan. Angket validasi produk diberikan kepada tiga orang validator. Sedangkan angket kepraktisan diberikan dan di isi langsung oleh siswa sebanyak 15 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, angket validasi produk, dan angket respon peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif dan data kualitatif.

Analisis kuantitatif ditujukan untuk melihat kevalidan dan kepraktisan bahan ajar elektronik yang dikembangkan. Bahan ajar elektronik divalidasi oleh tiga orang validator yang merupakan ahli materi sekaligus ahli media dengan menggunakan angket validasi. Berdasarkan hasil validasi kemudian dianalisis dengan menghitung persentase ketercapaian validitas bahan ajar elektronik. Persentase ketercapaian validitas bahan ajar elektronik diperoleh dengan menggunakan rumus (1):

$$V_p = \frac{T_{sv}}{T_{sm}} \times 100\% \quad \dots (1)$$

Keterangan:

V_p : Persentase rata-rata pada tiap aspek

T_{sv} : Total skor empiris dari validator

T_{sm} : Total skor maksimal yang diharapkan

Hasil perhitungan persentase validitas tersebut, kemudian dikonversi ke dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria validitas

Interval	Tingkat Validitas
81% - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Kurang Valid
0% - 20%	Tidak Valid

Sumber: (Akbar, 2013)

Bahan ajar elektronik yang telah memenuhi kategori valid atau sangat valid seharusnya direvisi berdasarkan masukan validator, kemudian dilanjutkan uji coba produk menggunakan angket respon peserta didik. Hasil perhitungan angket respon tersebut, kemudian dianalisis dengan menghitung persentase ketercapaian kepraktisan bahan ajar elektronik. Persentase ketercapaian penilaian praktikalitas bahan ajar elektronik diperoleh dengan menggunakan rumus (2):

$$P_p = \frac{T_{sp}}{T_{sm}} \times 100\% \quad \dots (2)$$

Keterangan:

P_p : Skor responden

T_{sp} : Total skor empiris dari responden

T_{sm} : Total skor maksimal yang diharapkan

Hasil perhitungan persentase praktikalitas tersebut, kemudian dikonversi ke dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria penilaian praktikalitas

Interval	Tingkat Praktikalitas
85,01% - 100%	Sangat Praktis
70,01% - 85%	Praktis
50,01% - 70%	Kurang Praktis
0,1% - 50%	Tidak Praktis

Sumber: (Akbar, 2013)

Sedangkan analisis kualitatif digunakan untuk menafsirkan masukan-masukan validator terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Analisis kualitatif

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

diperoleh dengan mengelompokkan saran, komentar, serta masukan yang terdapat pada angket pada saat uji validitas dan praktikalitas bahan ajar. Data-data tersebut dianalisis dan dinyatakan dalam bentuk narasi. Tanggapan atau masukan yang diperoleh dari validator dan angket respon peserta didik yang bersifat membangun dan dianggap tepat digunakan sebagai bahan perbaikan pada tahap revisi bahan ajar.

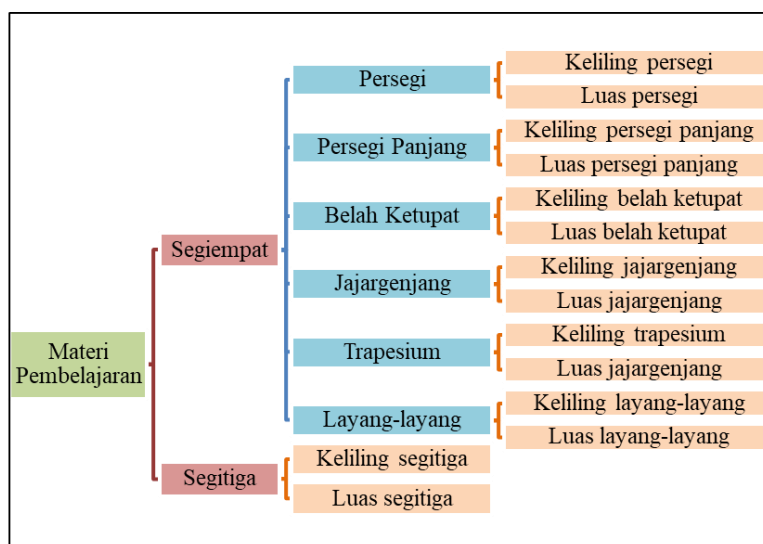
HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini ialah tahap pengumpulan data yang terdiri dari studi lapangan dan analisis kurikulum. Berdasarkan hasil wawancara pada saat studi lapangan, diperoleh informasi bahwa: (1) sekolah sudah menggunakan kurikulum 2013, (2) guru menggunakan bahan ajar dari kemendikbud dan penerbit lainnya, (3) penggunaan bahan ajar elektronik belum seutuhnya digunakan, (4) kemampuan pemahaman

matematis siswa masih belum terlihat jelas, dikarenakan soal latihan yang dibuat oleh guru tidak berpatokan pada indikator KPM, dan (5) rata-rata peserta didik kelas VII sudah memiliki android dan mampu menggunakan atau mengoperasikan android dengan baik.

Selanjutnya analisis kurikulum, didesain pada Kompetensi Dasar (KD) 3.11 dan 4.11 pada materi segiempat dan segitiga sebagai dasar pengembangan bahan ajar. KD tersebut kemudian dijabarkan dalam Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang terukur agar dapat mencapai kompetensi minimal.

Tahap selanjutnya adalah perencanaan penyusunan bahan ajar yang terdiri dari: 1) mendesain materi pembelajaran, 2) kegiatan belajar, dan 3) tampilan bahan ajar. Struktur penyajian materi pada bahan ajar yang dirancang berbasis teori belajar Bruner. Hasil desain penyajian materi dalam bahan ajar, disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Materi Pembelajaran

Berdasarkan desain materi, dirancang kegiatan pembelajaran dengan mempertimbangkan karakteristik peserta didik. Berdasarkan pertimbangan ini

maka didesain kegiatan belajar seperti yang disajikan Tabel 3.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

Tabel 3. Desain kegiatan belajar

Kegiatan Belajar	Materi
1	Keliling dan Luas Persegi dan Persegi Panjang
2	Keliling dan Luas Belah Ketupat
3	Keliling dan Luas Jajaran Genjang
4	Keliling dan Luas Trapesium
5	Keliling dan Luas Layang-layang
6	Keliling dan Luas Segitiga

Berdasarkan desain, kemudian dirancang tampilan bahan ajar dengan mempertimbangkan jenis huruf, ukuran huruf, pewarnaan bahan ajar, dan sistematika bahan ajar yang terdiri dari bagian pendahuluan, isi, dan penutup.

Setelah perencanaan tersebut, kemudian dilanjutkan pengembangan draf bahan ajar, yang disajikan dalam bentuk elektronik berbasis aplikasi android menggunakan *software articulate storyline3*. Aplikasi bahan ajar elektronik dapat diakses pada <https://bahanajarelektronik.brizy.site/>.

Bahan ajar terdiri dari tiga bagian, yakni: 1) bagian pendahuluan, 2) bagian isi, dan 3) bagian penutup. Bagian pendahuluan yang terdiri dari: (1) menu Log-In peserta didik; (2) cover bahan ajar; (3) daftar isi yang diberi nama menu utama dan disusun dalam bentuk menu-menu; (4) kata pengantar; (5) petunjuk penggunaan bahan ajar; dan (6) deskripsi singkat bahan ajar. Adapun hasil tampilan pendahuluan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan bagian pendahuluan

Bagian isi bahan ajar memuat materi pembelajaran, yang terdiri enam kegiatan belajar. Setiap kegiatan belajar, diawali dengan penyampaian Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), tujuan pembelajaran, dan uraian materi.

Penyajian materi ditata sesuai dengan tahapan teori Bruner yang diawali dengan tahap enaktif yang disajikan dalam video pembelajaran. Video tersebut berisi konteks nyata berupa contoh benda atau permukaan benda nyata dalam kehidupan sehari-hari

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

yang berkaitan dengan materi yang disajikan. Selanjutnya tahap ikonik, pada tahap ini siswa belajar menggunakan gambar-gambar yang mewakili suatu konsep. Melalui gambar tersebut dapat dihitung berapa keliling dan luasnya. Tahap terakhir dari teori Bruner yaitu simbolik. Tahap ini siswa belajar melalui simbol-simbol matematika. Setelah menyajikan uraian materi berdasarkan tahapan teori Bruner, dilanjutkan dengan menyajikan contoh-contoh soal, dan latihan soal dengan jenis soal uraian. Latihan soal terdiri dari 5 buah butir soal yang sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman matematis.

Berdasarkan uraian sajian materi diberikan rangkuman dan latihan soal

yang didasarkan pada indikator kemampuan pemahaman matematis. Latihan soal diawali dengan petunjuk pengerjaan soal dan menginput nama siswa. Setelah menginput nama tersebut akan muncul 10 buah butir soal jenis pilihan ganda.

Siswa mengerjakan 10 buah butir soal untuk mengetahui pemahaman siswa terkait materi yang telah disajikan, dilanjutkan dengan menampilkan skor yang diperoleh serta kunci jawaban. Adapun hasil tampilan isi tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. Selanjutnya, bagian penutup berisi daftar pustaka dan profil penulis. Adapun tampilan bagian penutup dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Tampilan bagian isi



Gambar 4. Tampilan bagian penutup

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

Bahan ajar elektronik yang telah dikembangkan harus melalui tahap validasi, tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat validitas bahan ajar elektronik. Validasi dilakukan dengan melibatkan tiga orang validator yaitu dosen pendidikan matematika untuk menilai aspek-aspek pada bahan ajar elektronik yang telah dikembangkan. Ketiga validator tersebut merupakan ahli yang membidangi pendidikan matematika sekaligus teknologi.

Adapun masukan-masukan dari validator terhadap bahan ajar yang dikembangkan yaitu: (1) halaman kata pengantar belum ada mencerminkan judul atau identitas dari bahan ajar yang terdapat di halaman cover, sesuaikan kalimat kata pengantar dengan bahan

ajar yang dikembangkan; (2) halaman petunjuk penggunaan, validator menyarankan bahwa tombol “Home” karena fungsinya sama, cukup gunakan satu tombol saja untuk setiap halaman yang diletakkan pada pojok kiri atas; (3) kata “button” diganti dalam bahasa Indonesia; (4) IPK dan tujuan pembelajaran dibuat pada halaman yang berbeda agar tidak terlalu penuh; (5) tujuan pembelajaran diuraikan dalam bentuk penomoran, bukan dalam bentuk paragraph; (6) contoh soal dan soal latihan disesuaikan dengan indikator kemampuan pemahaman matematis; dan (7) urutkan soal berdasarkan tingkat kesulitannya. Adapun hasil penilaian validator terhadap bahan ajar elektronik disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil validasi bahan ajar elektronik

No	Aspek Validitas	Indikator Penilaian	Persentase Rata-rata Validitas	Rata-rata per aspek validasi	Kategori
A Validasi Bahan Ajar Oleh Ahli Materi					
1	Validitas Isi	Kesesuaian materi dengan KD/IPK Ketepatan materi Kemutakhiran materi Mendorong keingintahuan	94,2 %		Sangat Valid
2	Validitas Konstruksi	Teknik penyajian Pendukung penyajian Penyajian pembelajaran Koherensi dan keruntutan alur pikir Kemampuan pemahaman matematis Lugas Komunikatif Dialogis dan interaktif Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik Kesesuaian dengan kaidah bahasa Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	88,1%	91,2%	Sangat Valid
B Validasi Media Elektronik Oleh Ahli Media					
1	Validitas Isi	<i>Visible</i> (mudah dipahami/digunakan) <i>Usefull</i> (berguna) <i>Accurate</i> (tepat) <i>Legitimate</i> (benar/logis)	87,5%	86%	Sangat Valid
2	Validitas Konstruksi	<i>Structure</i> (terstruktur) <i>Simple</i> (sederhana) <i>Interesting</i> (menarik)	84,4%		Sangat Valid
Persentase Rata-rata Bahan Ajar Elektronik				88,55 %	Sangat Valid

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

Persentase rata-rata skor validasi oleh ketiga validator ahli dari segi materi diperoleh persentase rata-rata sebesar 91,2% yang berada pada kategori sangat valid. Maknanya dari segi materi, bahan ajar sudah layak untuk diujicobakan kepada peserta didik. Sedangkan dari segi media diperoleh persentase rata-rata sebesar 86% yang berada pada kategori sangat valid. Maknanya dari segi media elektronik juga sudah layak untuk diujicobakan kepada peserta didik.

Secara keseluruhan persentase rata-rata bahan ajar elektronik adalah sebesar 88,55% yang berada pada kategori “sangat valid”. Maknanya bahan ajar elektronik yang dikembangkan telah layak untuk diujicobakan kepada peserta didik. Hal ini sejalan dengan kesimpulan dari ketiga validator yang menyatakan bahwa bahan ajar elektronik materi segiempat dan segitiga layak untuk diujicobakan dilapangan dengan revisi sesuai dari saran validator.

Penelitian yang dilakukan benar-benar baru dan belum pernah ada yang meneliti sebelumnya terkait bahan ajar elektronik berbasis teori belajar Bruner untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa pada materi segiempat dan segitiga. Namun penelitian ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian terkait dengan pengembangan bahan ajar elektronik untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis yang pernah diteliti sebelumnya, seperti Rusnilawati dan Gustiana (2017); Wati, dkk (2022); dan Muharni, dkk (2021) yang menyatakan bahwa bahan ajar elektronik sangat valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa. Bukan hanya itu, kemampuan pemahaman matematis

juga dapat ditingkatkan dengan menerapkan teori belajar Bruner (kurniasih, 2015; Umam, 2020).

Setelah bahan ajar elektronik divalidasi dan direvisi, bahan ajar elektronik dilakukan ujicoba produk awal pada sembilan orang peserta didik kelas IX SMPN 34 Pekanbaru yang mempunyai kemampuan heterogen. Pelaksanaan ujicoba ini antara lain peserta didik menggunakan bahan ajar elektronik dilanjutkan membagikan angket respon peserta didik untuk melihat keterbacaan bahan ajar elektronik yang telah divalidasi dan direvisi tersebut.

Dari hasil angket uji coba produk awal yang terdiri dari delapan butir pertanyaan diperoleh kelebihan menggunakan bahan ajar elektronik antara lain yaitu: 1) bahan ajar elektronik mudah di operasikan dan dapat diakses dimana saja dan kapan saja; 2) bahan ajar elektronik tidak memerlukan kuota internet untuk mengaksesnya sehingga dapat digunakan dalam keadaan *online* maupun *offline*; 3) bahan ajar elektronik ini mendukung pemahaman peserta didik pada materi segiempat dan segitiga; 4) tampilan bahan ajar elektronik sangat menarik dan mudah untuk diulang kembali; 5) bahan ajar elektronik dapat memotivasi dan meningkatkan semangat belajar, karena selain didukung oleh tampilan bahan ajar elektronik yang menarik, materi yang disajikan dalam bahan ajar elektronik sudah lengkap dan dapat dibaca serta dipahami dengan mudah.

Selain kelebihan, ditemukan pula kekurangannya yaitu tidak ada *sound effect* yang muncul ketika ingin klik tombol yang ada dibahan ajar elektronik. Berdasarkan komentar tersebut, dilakukan revisi pada setiap tombol dengan menambahkan *sound effect*.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

Setelah melakukan kegiatan uji coba produk awal dan merevisi hasil uji coba produk awal, maka langkah selanjutnya adalah uji lapangan produk utama. Uji lapangan ini dilakukan kepada 15 orang peserta didik kelas VII SMPN 32 Pekanbaru yang mempunyai kemampuan heterogen. Kegiatan ini diawali dengan mengumpulkan peserta didik dalam bentuk grup diskusi whatsapp agar dapat mengarahkan dan membimbing peserta didik dalam mengoperasikan dan menggunakan bahan ajar elektronik. Selanjutnya membagikan file aplikasi bahan ajar elektronik melalui grup whatsapp. Peserta didik diarahkan untuk mendownload bahan ajar yang sudah dikirim dengan memberikan tahapan-tahapan cara mendownload dan membuka file aplikasi bahan ajar tersebut. Peserta didik yang sudah berhasil mendownload dan membuka bahan ajar elektronik tersebut kemudian diarahkan untuk menginput nama dan

kelas pada halaman Log-In, selanjutnya mengikuti petunjuk penggunaan yang terdapat dalam bahan ajar.

Diakhir setiap pembelajaran, peserta didik mengisi angket respon peserta didik untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap kegiatan belajar. Kegiatan ujicoba kepraktisan bahan ajar elektronik berjalan dengan baik sesuai harapan peneliti, peserta didik tampak senang dengan proses pembelajaran menggunakan aplikasi bahan ajar. Peserta didik sudah mampu menggunakan aplikasi bahan ajar elektronik dengan baik.

Setelah melakukan ujicoba kepraktisan dan memperoleh hasil angket respon yang telah diisi oleh peserta didik, selanjutnya menghitung dan menganalisis hasil angket respon peserta didik terhadap bahan ajar elektronik yang dikembangkan. Adapun hasil angket respon peserta didik terhadap kepraktisan bahan ajar elektronik dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil ujicoba kepraktisan oleh peserta didik

No	Indikator	Persentase Skor	Kategori
1	Kemudahan penggunaan bahan ajar	89,1%	Sangat Praktis
2	Efisiensi waktu pembelajaran	92,0%	Sangat Praktis
3	Manfaat bahan ajar	91,2%	Sangat Praktis
Persentase Skor Keseluruhan		89,9%	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil penyebaran angket respon peserta didik terhadap bahan ajar elektronik materi segiempat dan segitiga pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa aspek pertama yang dinilai pada ujicoba kepraktisan adalah aspek kemudahan penggunaan bahan ajar. Aspek ini memperoleh persentase skor sebesar 89,1% yang berada pada kategori sangat praktis. Makna praktis pada aspek ini adalah bahwa secara keseluruhan bahan ajar elektronik ini dapat digunakan dengan mudah oleh siswa, informasi yang disajikan dalam

bahan ajar elektronik mudah dipahami, dan seluruh navigasi pada bahan ajar elektronik dapat berfungsi dengan baik.

Aspek kedua yang dinilai dalam ujicoba kepraktisan adalah aspek efisiensi waktu pembelajaran yang memperoleh persentase skor sebesar 92%. Persentase aspek ini merupakan yang paling tinggi dibandingkan dengan aspek lainnya. Penilaian terhadap aspek ini berada pada kategori sangat praktis. Aspek ini berada ditingkat sangat praktis karena secara keseluruhan bahan ajar elektronik ini dapat diakses dimana

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

saja dan kapan saja, serta dapat digunakan berulang kali tanpa menggunakan jaringan internet dengan atau tanpa adanya guru.

Aspek ketiga yang dinilai adalah manfaat bahan ajar yang memperoleh persentase skor sebesar 91,2% berada pada kategori sangat praktis. Makna sangat praktis pada aspek ini karena secara keseluruhan bahan ajar elektronik ini dapat membantu peserta didik dalam memahami materi segiempat dan segitiga, serta dapat menambah minat dan motivasi peserta didik untuk belajar. Secara keseluruhan, hasil angket respon peserta didik terhadap bahan ajar elektronik berbasis teori belajar Bruner pada materi segiempat dan segitiga ini memperoleh persentase skor kepraktisan sebesar 89,9% yang berada pada kategori sangat praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika.

Makna praktis dari hasil uji coba lapangan utama pada penelitian ini adalah bahan ajar elektronik memenuhi aspek penilaian praktikalitas yaitu aspek ketergunaan bahan ajar elektronik. Aspek ini terdiri dari tiga indikator yaitu kemudahan penggunaan bahan ajar, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat bahan ajar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rusnilawati dan Gustiana (2017) yang menyatakan bahwa bahan ajar elektronik yang dikembangkan praktis dan efektif. Kepraktisan bahan ajar elektronik layak digunakan sebagai sumber belajar. Selain itu, hasil penelitian lainnya oleh Nurhayati, dkk (2021) juga menyatakan bahwa bahan ajar elektronik sangat layak digunakan serta memperoleh kriteria sangat praktis untuk digunakan peserta didik berdasarkan uji kepraktisan yang dilakukan oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan media, uji coba produk awal (uji keterbacaan), dan hasil angket respon peserta didik pada uji coba lapangan utama dapat disimpulkan bahwa bahan ajar elektronik berbasis teori belajar Bruner pada materi segiempat dan segitiga telah memenuhi syarat kevalidan dan kepraktisan untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas VII SMP/MTs. Pernyataan bahwa kemampuan pemahaman matematis peserta didik terfasilitasi dengan adanya bahan ajar elektronik berbasis teori belajar Bruner diperkuat dengan hasil jawaban latihan peserta didik berkemampuan sedang dan siswa berkemampuan rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar elektronik berbasis teori belajar Bruner untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa telah memenuhi kriteria kevalidan dengan tingkat validitas “sangat valid”. Selanjutnya dari hasil uji coba kepraktisan produk yang dilakukan telah memenuhi kriteria kepraktisan dengan tingkat praktikalitas “sangat praktis”. Sehingga bahan ajar elektronik berbasis teori belajar Bruner dapat digunakan dalam pembelajaran matematika guna memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa.

Adapun saran yang dapat diberikan yaitu; 1) pengembangan bahan ajar elektronik ini dapat dilanjutkan ke uji coba produk akhir untuk menilai sisi efektivitasnya; 2) pengembangan bahan ajar elektronik ini dapat pula dilanjutkan dengan menerapkan materi pembelajaran matematika yang berbeda, serta untuk meningkatkan kemampuan matematis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

lainnya; 3) perlu adanya pengembangan lebih lanjut yang tidak hanya berfokus ke pengguna *android*, tetapi dapat juga digunakan oleh IOS; 4) bahan ajar elektronik ini dapat disebarluaskan sehingga lebih bermanfaat khususnya pelajar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Fathurrohman, M. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Modern: Konsep Dasar, Inovasi dan Teori Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Garudhawaca.
- Hatip, A., & Setiawan, W. (2021). Teori Kognitif Bruner dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 87–97.
- Hawa, S. (2014). *Teori Belajar Bruner E-Modul: Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*.
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Jazuli, M., Azizah, L. F., & Meita, N. M. (2017). "Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Android Sebagai Media Interaktif". *Jurnal Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 47–65.
- Kurniasih, H. (2015). "Teori Belajar Bruner Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X TPC SMK TKM Purworejo". *Jurnal EKUIVALEN - Pendidikan Matematika*, 18(1).
- Muharni, L., P., J, Roza., Y, Maimunah. (2021). "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK Menggunakan Peta Wilayah untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa". *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 148-163.
- Permendikbud. (2016). *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Putri, N. R., Nursyahban, E.A., Kadarisma, G., dan Rohaeti, E. E. (2018). "Analisis Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa SMP pada Materi Segitiga dan Segiempat". *JPMI: Journal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(2): 157-170.
- Rachmawati, T. K., Kusnadi, F. N., & Sugilar, H. (2021). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Pada Materi Trigonometri. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 5(2), 170–178.
- Rusnilawati, & Gustiana, E. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik (BAE) Berbantuan Flipbook Berbasis Keterampilan Pemecahan Masalah Dengan Pendekatan CTL pada Pembelajaran Matematika Kelas V Sekolah Dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, 4(2), 190–201.
- Sari, R. S. P., Fadila, A., & Fiteriani, I. (2018). "Pengembangan Bahan Ajar Matematika Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Software Adobe Flash Untuk Kelas VIII SMP". *Prosiding: Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 565–572.
- Sitohang, R. (2014). "Mengembangkan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial di SD". *Jurnal Kewarganegaraan*, 23(2):13–24.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6538>

- Umam, M. K. (2020). "Implementasi Teori Bruner Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas V MI Tholibin Pada Operasi Hitung Bilangan Bulat". *Mubtada: Journal of Elementary Islamic Education*, 1(2).
- Wati, D. K., Saragih, S., & Murni, A. (2022). "Kevalidan dan Kepraktisan Bahan Ajar Matematika Berbantuan FlipHtml5 untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP/MTs pada Materi Koordinat Kartesius". *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(3), 177-188.
- Yani, C. F., Maimunah, Roza, Y., Murni, A., & Daim, Z. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 203–213.