

## PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN GEOGEBRA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Indah Feliya Santika<sup>1</sup>, Nur Izzati<sup>2</sup>, Nur Asma Riani Siregar<sup>3</sup>

SMP Islam Terpadu As-Sakinah, Tanjung Pinang<sup>1</sup>  
Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjung Pinang<sup>2,3</sup>  
e-mail: [indahfeliyasantika@gmail.com](mailto:indahfeliyasantika@gmail.com)<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*This study aimed to create digital teaching materials that help students understand abstract geometric ideas and promote active engagement in mathematics learning. The objective was to develop an electronic student worksheet (E-LKPD) using the problem-based learning (PBL) model and supported by Geogebra, for eighth-grade students studying three-dimensional geometry topics. The research employed the Research and Development (R&D) 4D model by Thiagarajan, encompassing the Define, Design, Development, and Disseminate stages. Data were collected through questionnaires and tests, including expert validation sheets, student response questionnaires, and learning outcome tests. The data were analysed using both qualitative and quantitative techniques. The results indicated that the developed E-LKPD met validity criteria, with average material validity of 89.13%, language validity of 80.66%, and media validity of 87.89%. The practicality level achieved an average score of 81.97%, indicating a highly practical level. revealed that the use of the E-LKPD significantly improved students learning outcomes and increased their participation. These findings suggest that the PBL-based E-LKPD supported by Geogebra is suitable for use as an innovative teaching material to enhance meaningful mathematics learning.*

### Keywords :

*E-LKPD; Geogebra; Polyhedra; Problem Based Learning.*

### ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan bahan ajar digital yang memfasilitasi pemahaman murid tentang konsep geometri yang abstrak dan mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran matematika. Penelitian bertujuan mengembangkan lembar kerja murid elektronik (E-LKPD) berbasis model *problem based learning* (PBL) dengan bantuan *Geogebra* pada materi bangun ruang sisi datar untuk murid kelas VIII SMP. Metode penelitian ini menggunakan *Research and Development* (R&D) model 4D dari Thiagarajan, yang memuat tahap *Define, Design, Development, dan Disseminate*. Instrumen berupa lembar validasi ahli, angket respons siswa, serta tes hasil belajar. Kemudian data dianalisis dengan teknik kualitatif dan kuantitatif. Penelitian menunjukkan hasil bahwa E-LKPD yang dikembangkan valid dengan rata-rata persentase validitas materi sebesar 89,13%, validitas bahasa 80,66%, dan validitas media 87,89%. Tingkat praktikalitas mendapatkan nilai rata-rata 81,97% dengan kategori sangat praktis. Uji efektivitas menunjukkan bahwa E-LKPD efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis PBL dengan bantuan *Geogebra* layak digunakan sebagai bahan ajar inovatif untuk mendukung pembelajaran matematika yang bermakna.

### Kata kunci :

*Bangun Ruang Sisi Datar; E-LKPD; Geogebra; Problem Based Learning.*

## PENDAHULUAN

Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) mendorong transformasi signifikan dalam sektor pendidikan. Teknologi dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan daya tarik proses pembelajaran (Putrawangsa & Hasanah,

2018). Banyak bangsa di dunia telah secara masif memanfaatkan teknologi guna meningkatkan mutu standar pendidikan di negara mereka (Bahri et al., 2019). Pemanfaatan multimedia interaktif seperti E-LKPD menjadi salah satu solusi yang mempermudah murid dalam mendapatkan

informasi serta referensi belajar yang relevan (Akbar & Noviani, 2019; (Mulyani & Haliza, 2021).

Penerapan teknologi pendidikan di Indonesia masih menghadapi sejumlah tantangan dalam pelaksanaannya di lapangan. Pemanfaatan perangkat digital belum berjalan maksimal karena terkendala oleh kesiapan sumber daya manusia, terutama pendidik yang masih terbatas memahami dan mengoperasikan teknologi di sekolah (Akbar & Noviani, 2019). Hambatan ini menyebabkan murid kurang mendapatkan pengalaman belajar yang dapat membantu mereka beradaptasi dengan kemajuan teknologi digital yang terus berkembang. Penggunaan bahan ajar yang tidak interaktif juga dapat menurunkan tingkat keterlibatan aktif murid dalam proses pembelajaran (Anggraini, Sadieda and Hidayati, 2025).

Materi geometri merupakan bagian dari standar isi matematika dan memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Murid sebenarnya telah mengenal konsep-konsep geometri seperti garis, bidang, dan ruang melalui bentuk-bentuk bangunan yang ada di lingkungan sekitar mereka namun murid masih banyak yang kesulitan dalam pembelajaran geometri (Anasari et al., 2025; Bahri et al., 2019). Karakteristik geometri yang bersifat abstrak sering kali menyulitkan murid dalam memahami konsepnya secara mendalam (Asngari, 2015). Permasalahan ini ditemukan pada materi bangun ruang sisi datar, dimana murid cenderung hanya menghafal rumus tanpa memahami makna dibalik materi yang dipelajari (Ayuningtyas et al, 2020).

Proses pemahaman konsep yang abstrak memerlukan keterlibatan aktif murid dalam menemukan pengetahuan secara langsung. Murid tidak bisa hanya mengandalkan transfer informasi satu arah, tetapi membutuhkan rangkaian aktivitas penemuan konsep (Maarif, 2013). Prinsip ini searah dengan kebijakan Kurikulum Merdeka, yang menempatkan pembelajaran bermakna dan mendorong murid mengasah

kemampuan memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. Kurikulum Merdeka mendorong murid untuk lebih aktif mengeksplorasi masalah nyata agar pembelajaran matematika menjadi lebih kontekstual dan bermanfaat.

Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) hadir sebagai salah satu pendekatan inovatif yang memperkuat tercapainya tujuan Kurikulum Merdeka. Murid diajak untuk memecahkan masalah nyata menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki, sehingga pemahaman terhadap materi bangun ruang sisi datar menjadi lebih kuat dikarenakan adanya proses belajar secara aktif, berfikir kritis, dan kemampuan pemecahan masalah (Santika & Izzati, 2023; Pratama Murtikusuma, 2015). Keberhasilan penerapan model ini perlu didukung oleh bahan ajar yang inovatif seperti E-LKPD. Format digital pada E-LKPD memberikan keunggulan dalam menyajikan konten multimedia yang lebih dinamis dibandingkan dengan LKPD cetak tradisional.

Aplikasi *geogebra* berperan sebagai media pendukung yang sangat efektif dalam memvisualisasikan konsep-konsep geometri. Guru dan murid dapat memanfaatkan *geogebra* untuk membuat gambar bangun ruang secara cepat, akurat, dan terlihat nyata dalam ruang tiga dimensi (Elvi et al. 2021). Penggunaan media ini membuka peluang bagi murid untuk bereksplorasi secara visual, yang sangat sejalan dengan prinsip pembelajaran berpusat pada murid dalam Kurikulum Merdeka.

Penelitian sebelumnya oleh Agitsna et al (2019) dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Murid Berbasis *problem based learning* pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar” telah membuktikan bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL materi bangun ruang sisi datar tidak hanya layak, tetapi juga praktis digunakan dalam pembelajaran. Fokus penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan pada bahan ajar dalam bentuk cetak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis

*problem based learning* berbantuan *geogebra* pada materi bangun ruang sisi datar untuk murid kelas VIII SMP. Inovasi ini diharapkan mampu melahirkan bahan ajar yang bukan hanya sekedar valid dan praktis, tetapi juga efektif dalam meningkatkan mutu pembelajaran matematika di sekolah.

Kombinasi antara model PBL, penggunaan *geogebra*, dan format E-LKPD merupakan solusi terpadu untuk menjawab tantangan pembelajaran geometri di era Kurikulum Merdeka. Model PBL menyediakan masalah nyata yang membuat belajar lebih bermakna, sementara *geogebra* bertindak sebagai alat visualisasi yang memudahkan murid memahami konsep bangun ruang yang abstrak. Seluruh rangkaian aktivitas tersebut dikemas dalam E-LKPD yang interaktif, sehingga murid memiliki kesempatan mengeksplorasi pengetahuan secara mandiri sesuai prinsip pembelajaran yang berpusat pada murid.

Pengembangan E-LKPD berbantuan *geogebra* dengan model *problem based learning* pada materi bangun ruang sisi datar ini diharapkan menjadi terobosan yang mampu mendorong peningkatan kualitas secara nyata pembelajaran di kelas. Peneliti berfokus pada tidak hanya terciptanya bahan ajar yang inovatif secara teknologi, akan tetapi juga dapat meningkatkan pemahaman konsep murid secara mendalam. Penelitian ini secara khusus dituangkan dalam judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Materi Bangun Ruang Sisi Datar”.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model 4D oleh Thiagarajan (1974) yang meliputi tahap *Define, Design, Development, and Disseminate*. Data dikumpulkan melalui angket dan tes, sementara instrumen yang digunakan mencakup lembar angket validasi ahli, angket respon murid, serta tes hasil belajar. Seluruh data yang terkumpul diolah

melalui dua pendekatan, yaitu teknik analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk menelaah hasil validasi ahli berupa komentar maupun saran perbaikan, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan terhadap hasil penilaian validasi, angket respon murid yang ditransformasikan ke bentuk data numerik, serta skor tes hasil belajar untuk mengukur efektivitas media.

Penilaian kualitas media dilakukan menggunakan skala *likert* (Widoyoko, 2018) yang telah disesuaikan dengan indikator penilaian. Kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skala Perhitungan Validasi Ahli

Keterangan
Sangat Tidak Setuju
Tidak Setuju
Cukup
Setuju
Sangat Setuju

Data dari lembar validasi ahli dan angket respon murid dikonversi menjadi data kuantitatif berskala interval menggunakan metode *Method of Summated Ratings* (MSR). Selanjutnya, data analisis dengan menghitung persentase skor rata-rata sebagaimana dikemukakan oleh Arikunto (2013) menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Persentase Skor

$\sum X$  = Total Jumlah Skor

N = Jumlah Skor SB x Jumlah Validator

Hasil perhitungan persentase kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria tertentu. Media dinyatakan valid dan praktis apabila mencapai minimal kategori baik (Sugiyono, 2016) Kriteria tersebut terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria Kevalidan dan Kepraktisan

No	Rentang Skor	Kategori
1	$80\% < \bar{x} \leq 100\%$	Sangat Baik
2	$60\% < \bar{x} \leq 80\%$	Baik
3	$40\% < \bar{x} \leq 60\%$	Cukup
4	$20\% < \bar{x} \leq 40\%$	Kurang
5	$0\% < \bar{x} \leq 20\%$	Sangat Kurang

Tahap selanjutnya dilakukan tes hasil belajar untuk mengukur efektivitas produk. Data dianalisis menggunakan uji t satu

sampel (*one sample t-test*), dengan cara membandingkan rata-rata hasil belajar murid terhadap nilai kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP) sebesar 70 yang telah ditetapkan oleh guru matematika di sekolah tempat penelitian. Hipotesis penelitian dirumuskan untuk mengetahui apakah rata-rata hasil belajar murid pada materi bangun ruang sisi datar lebih tinggi daripada nilai KKTP. Rumusan hipotesis tersebut dapat disajikan sebagai berikut.

$H_0 : \mu \leq \mu_0$  (rata-rata tes hasil belajar lebih besar sama dengan KKTP = 70)

$H_1 : \mu > \mu_0$  (rata-rata tes hasil belajar lebih kecil KKTP = 70)

Sebelum hipotesis diuji, langkah awal yang dilakukan adalah uji prasyarat untuk memastikan bahwa data penelitian dipilih secara acak dan memenuhi asumsi terdistribusi normal. Uji normalitas data dilakukan dengan bantuan program SPSS menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Dasar pengambilan keputusan ditentukan melalui nilai signifikansi (Sig.) dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis statistik untuk uji normalitas tersebut dirumuskan sebagai berikut.

$H_0 : \alpha \geq 0.05$  (Data terdistribusi normal)

$H_1 : \alpha < 0.05$  (Data tidak terdistribusi normal)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan melalui empat tahapan dalam model 4D, yaitu *Define*, *Design*, *Development*, dan *Disseminate*. Uraian dari masing-masing tahap dijelaskan sebagai berikut.

### Hasil

#### 1. *Define*

Penelitian diawali dengan menelusuri kebutuhan, menggali karakteristik murid, dan mendalami materi pembelajaran. Analisis kebutuhan dan karakteristik murid dilakukan melalui kegiatan wawancara dengan guru dan murid di SMP Negeri 4 Tanjungpinang yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran, minat dan ketertarikan belajar, serta pemanfaatan media pendukung dalam proses

pembelajaran. Dari hasil analisis, diketahui bahwa hasil belajar murid masih tergolong rendah, termasuk pada materi bangun ruang sisi datar. Sebagian besar murid belum mencapai nilai KKTP yang ditetapkan sekolah sebesar 70. Proses pembelajaran yang dilakukan juga masih berpusat pada guru dan belum didukung oleh variasi bahan ajar maupun media pembelajaran yang memadai. Selanjutnya, dilakukan analisis materi dengan memetakan kompetensi dasar pada materi bangun ruang sisi datar sesuai dengan Kurikulum Merdeka sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran
Murid dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait
Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
1. Menjelaskan dan menggunakan rumus luas permukaan bangun ruang (kubus dan balok)
2. Menjelaskan dan menggunakan rumus volume bangun ruang seperti prisma dan limas.
3. Menyelesaikan masalah sehari-hari yang melibatkan luas permukaan dan volume bangun ruang.

#### 2. *Design*

Pada tahap ini, instrument dirancang untuk menilai seberapa baik kualitas produk yang dikembangkan. Aspek pengukuran mencakup validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Validitas diukur melalui lembar validasi ahli yang terdiri dari aspek materi, bahasa, dan media. Praktikalitas diukur menggunakan lembar respon murid, sedangkan efektivitas diukur melalui soal tes hasil belajar. Seluruh instrumen tersebut terlebih dahulu diuji kualitasnya menggunakan lembar validasi instrumen oleh para ahli untuk memastikan kevalidan sebelum digunakan dalam penelitian. Selain penyusunan instrumen, tahap ini juga mencakup pemilihan bahan ajar berupa E-LKPD, penentuan format atau desain, serta penyusunan rancangan awal produk.

#### 3. *Development*

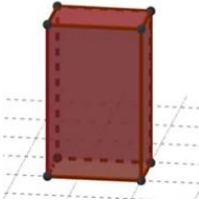
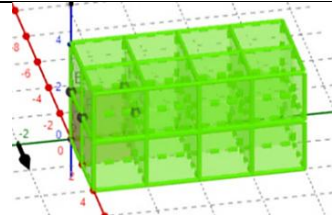
Tahap ini merupakan proses validasi rancangan produk oleh para ahli yang berfokus pada aspek materi, bahasa, dan media. Setiap aspek ditelaah oleh dua pakar, yakni dosen dan guru, untuk memastikan kesesuaian serta kelayakan produk yang dikembangkan. Hasil penilaian dari para validator selanjutnya disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Validasi dan Praktikalitas E-LKPD

No	Aspek	Persentase	Keterangan
1	Validitas Materi	89,13%	Sangat Baik
2	Validitas Bahasa	80,66%	Sangat Baik
3	Validitas Media	87,89%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil, diperoleh bahwa produk telah valid dengan kategori sangat baik. Adapun beberapa penyempurnaan berdasarkan masukan validator ahli materi mengenai perbaikan bentuk balok pada materi volume prisma sebagaimana pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Perbaikan LKPD Elektronik Berdasarkan Saran Ahli Materi

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
 <p>Memperbaiki bentuk balok pada materi volume prisma sehingga tampak keumuman bentuk prisma</p>	 <p>Telah diperbaiki bentuk balok pada materi volume prisma sehingga tampak keumuman bentuk prisma</p>

Selain itu juga terdapat perbaikan oleh validator ahli bahasa mengenai penggunaan bahasa yang efektif pada instruksi di laman *geogebra* sebagaimana pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Perbaikan LKPD Elektronik Berdasarkan Saran Ahli Materi

Sebelum Revisi
<p>Perhatikan!</p> <p>Coba kamu geser ke kanan dan ke kiri icon silinder A berikut!</p> <p>Ketika kamu geser silinder A ke arah kanan atau kiri, akan terbentuk jaring-jaring prisma segitiga yang terbuka ataupun tertutup.</p> <p>Jaring-jaring tersebut merupakan luas permukaan sisi prisma segitiga.</p> <p>Kamu juga dapat menggerakkan bangun prisma segitiga ke arah manapun untuk melihat prisma segitiga dari berbagai sisi!</p> <p>Penggunaan bahasa belum efektif</p>

Sesudah Revisi
<p>Perhatikan!</p> <p>Geser ikon penggeser A ke arah kanan atau kiri untuk membuka dan menutup jaring-jaring prisma. Kamu juga dapat menggerakkan bangun prisma ke arah manapun untuk melihat prisma dari berbagai sisi!</p> <p>Bahasa sudah diperbaiki menjadi bahasa yang efektif</p>

Kemudian saran perbaikan mengenai penambahan data diri pada LKPD elektronik seperti yang dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Perbaikan LKPD Elektronik Berdasarkan Saran Ahli Media

Sebelum Revisi
<p>Silahkan isi data diri kamu sebelum melanjutkan pembelajaran!</p> <p><input type="text" value="Nama*"/></p>

Kolom data diri masih kurang lengkap

Sesudah Revisi
<p>Silahkan isi data diri kamu sebelum melanjutkan pembelajaran!</p> <p><input type="text" value="Name*"/></p> <p><input type="text" value="No. Absen"/></p> <p><input type="text" value="Kelas*"/></p> <p><input type="text" value="Sekolah*"/></p>

Kolom data diri telah ditambahkan

Setelah produk valid, dilakukan uji coba pada 32 murid kelas VIII di SMP Negeri 4 Tanjungpinang. Diakhir pembelajaran dilakukan penyebaran angket untuk mendapatkan respon, reaksi, komentar murid atas produk yang telah disusun. Berdasarkan hasil, diperoleh bahwa produk telah praktis dengan kategori sangat baik seperti yang ditampilkan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Validasi dan Praktikalitas E-LKPD

No	Aspek	Persentase	Keterangan
1	Kepraktisan	81,97%	Sangat Baik

#### 4. Dissemination

Tahap ini terdiri dari kegiatan tes sumatif berupa tes hasil belajar murid untuk melihat ketercapaian tujuan setelah penggunaan produk. Tes ini dirancang untuk mengukur seberapa efektif produk yang telah dikembangkan. Murid akan mengerjakan tes berbentuk soal pilihan ganda sebanyak 9 soal dan uraian sebanyak 1 soal. Soal ini sebelumnya telah memenuhi validitas logis dan empiris. Hasil tes murid selanjutnya dilakukan uji statistika inferensial yaitu uji t

satu sampel, dengan memastikan data berasal dari sampel acak dan telah terdistribusi normal. Pengujian kenormalan data untuk hipotesis statistik dilakukan menggunakan SPSS dengan uji Kolmogorov-Smirnov sebagaimana disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Rata-Rata Hasil Tes	.151	32	.061

Berdasarkan hasil pengujian, nilai Sig.  $\geq \alpha$  yaitu  $0.061 > 0,05$  sehingga  $H_0$  diterima dan data terdistribusi normal. Setelah memastikan data terdistribusi normal, langkah berikutnya adalah melakukan uji statistika inferensial. Uji parametrik yang dilakukan yaitu uji t satu sampel menggunakan SPSS, yang ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji t Satu Sampel

Test Value = 70						
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
				Lower	Upper	
Rata-Rata Hasil Tes	8.811	32	.000	16.250	12.49	20.01

Hasil penelitian menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar  $0.000 < \alpha$ . Karena penelitian ini menguji hipotesis satu pihak (*one tailed*), maka nilai Sig. kemudian dibagi dua yakni  $\frac{0.000}{2}$ . Diperoleh nilai Sig.  $< \alpha$  yaitu  $\frac{0.000}{2} < 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya E-LKPD yang dikembangkan sangat efektif sebagai bahan ajar dalam pembelajaran untuk materi bangun ruang sisi datar murid kelas VIII SMP.

Tahap selanjutnya pengemasan akhir produk dan melakukan klaim hak cipta, serta penyebaran produk yang peneliti lakukan dengan memberikan *link* produk kepada guru di beberapa sekolah yang ada di Tanjungpinang diantaranya SMP Negeri 4 Tanjungpinang sebagai tempat penelitian, SMP Negeri 13 Tanjungpinang, dan SMP Assakinah. Kegiatan ini dilakukan agar LKPD elektronik yang disebarluaskan dapat

digunakan pada kegiatan pembelajaran di kelas.

### Pembahasan

Berdasarkan temuan penelitian, murid memerlukan bahan ajar yang mampu membantu mereka menghidupkan pemahaman konsep melalui penerapan model pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif dan berperan langsung dalam setiap langkah pembelajaran. Di samping itu, diperlukan pula media pembelajaran yang mampu memfasilitasi visualisasi konsep-konsep abstrak serta selaras dengan perkembangan teknologi. Kondisi tersebut melatarbelakangi peneliti untuk mengembangkan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* berbantuan *geogebra* pada materi bangun ruang sisi datar.

Dalam proses pengembangan produk, penilaian kualitas dilakukan melalui pengukuran yang meliputi aspek validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2016) yang menyatakan bahwa penelitian pengembangan bertujuan menghasilkan suatu produk yang diuji kualitasnya melalui tahapan uji valid, praktis, dan efektif.

Rata-rata persentase hasil validasi dari ahli materi mencapai 89,13%, menunjukkan bahwa materi dinilai sangat valid. Aspek *geogebra* memperoleh persentase yang paling tinggi diantara aspek yang lainnya, artinya validator sangat setuju bahwa penggunaan *geogebra* dalam LKPD elektronik yang dikembangkan mampu membantu murid dalam memvisualisasikan konsep abstrak. Hal ini sejalan dengan pendapat Ayuningtyas et al (2020) yang mengatakan bahwa bantuan *geogebra* dapat membantu mempresentasikan objek geometri secara nyata kepada murid sehingga murid dapat memahami lebih mendalam mengenai materi geometri.

Rata-rata persentase hasil validasi dari ahli bahasa mencapai 80,66%, menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dinilai sangat valid. Aspek kebahasaan memperoleh persentase yang paling tinggi diantara aspek

yang lainnya yang mana memberikan kontribusi terbesar pada validasi bahasa yang berarti validator sangat setuju bahwa kebahasaan pada LKPD elektronik yang dikembangkan sudah baik.

Rata-rata persentase hasil validasi dari ahli media mencapai 87,89%, menunjukkan bahwa media yang digunakan dinilai sangat valid. Aspek desain sampul penggunaan memperoleh persentase paling tinggi diantara aspek lainnya, yang berarti validator sangat setuju bahwa desain sampul yang disusun dalam LKPD elektronik yang dikembangkan sudah baik dari segi komposisi tata letaknya, penggunaan warna, gambar, dan variasi hurufnya.

Rata-rata persentase hasil praktikalitas mencapai 81,97%, menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan dinilai sangat praktis. Pada aspek manfaat dan daya tarik memperoleh persentase paling tinggi diantara aspek lainnya. Artinya murid setuju bahwa LKPD elektronik yang dikembangkan memiliki kebermanfaatan dalam proses pembelajaran. Beberapa murid juga memberikan komentar positif terhadap penggunaan LKPD elektronik yang dikembangkan. Beberapa komentar menyebutkan bahwa dalam penggunaannya, LKPD elektronik mudah dipahami, menarik, memudahkan pembelajaran karena disertakan bantuan *geogebra* untuk memvisualisasikan objek bangun ruang sisi datar.

Hasil pada tahap tes hasil belajar dikatakan efektif berdasarkan kriteria pengambilan keputusan pada uji t satu sampel. Uji ini dilakukan menggunakan SPSS dengan perolehan nilai Sig. rata-rata hasil tes = 0.000 >  $\alpha$  yaitu rata-rata tes hasil belajar murid setelah diterapkannya LKPD elektronik lebih tinggi dibandingkan KBM pada materi bangun ruang sisi datar. Temuan ini mengindikasikan keberhasilan LKPD elektronik dalam meningkatkan hasil belajar murid. Temuan ini juga memperkuat pendapat Citra & Rosy (2020) yang mengatakan bahwa efektivitas media

tercermin dari keberhasilan peningkatan hasil belajar murid.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis *problem based learning* berbantuan *geogebra* pada materi bangun ruang sisi datar murid kelas VIII SMP termasuk kategori valid, praktis, dan efektif.

## SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa pengembangan E-LKPD berbasis *problem based learning* berbantuan *geogebra* pada materi bangun ruang sisi datar berhasil menghasilkan bahan ajar yang tidak hanya berkualitas, tetapi sesuai dengan kebutuhan pembelajaran matematika di kelas VIII SMP. Kualitas tersebut tercermin dari terpenuhinya aspek validitas, dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 89,13% pada validitas materi, 80,66% pada validitas bahasa, dan 87,89% pada validitas media, serta aspek praktikalitas sebesar 81,97%. Capaian ini menegaskan bahwa E-LKPD yang dikembangkan tidak hanya unggul dari segi isi dan tampilan, tetapi juga mudah digunakan dan efektif mendorong partisipasi aktif murid selama pembelajaran.

Lebih dari itu, hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD secara nyata meningkatkan hasil belajar murid pada materi bangun ruang sisi datar, sehingga selaras dengan tujuan pembelajaran bermakna dan pemecahan masalah yang ditekankan dalam Kurikulum Merdeka. Temuan ini memperlihatkan bahwa integrasi model *problem based learning* dengan bantuan *geogebra* dalam format E-LKPD merupakan pendekatan yang potensial untuk mengatasi tantangan murid dalam memahami konsep geometri yang bersifat abstrak. Ke depan, pengembangan E-LKPD serupa dapat diperluas pada materi matematika lainnya atau diintegrasikan dengan teknologi digital yang lebih mutakhir guna meningkatkan kualitas dan keberlanjutan pembelajaran matematika di sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agitsna, L. D., Wahyuni, R., & Friansah, D. (2019). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis *problem based learning* pada materi bangun ruang sisi datar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan*

- Matematika*, 8(3), 429–437.  
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2360>
- Akbar, A., & Noviani, N. (2019). Tantangan dan solusi dalam perkembangan teknologi pendidikan di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 2(1), 18–25.
- Anasari, P. P., Wahyudin, & Santika, I. F. (2025). Pengaruh penerapan teaching at the right level (tarl) terhadap kemampuan spasial matematis siswa pada materi transformasi geometri. *Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 460–466.  
<https://doi.org/10.33087/phi.v9i2.575>
- Anggraini, R. F., Sadieda, L. U., & Hidayati, N. (2025). Pengembangan modul ajar deep learning untuk meningkatkan hasil belajar. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1839–1850.  
<https://doi.org/10.31932/j-pimat.v7i2.5416>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Asngari, D. R. (2015). Penggunaan geogebra dalam pembelajaran geometri. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 299–302.
- Ayuningtyas, V., S, P. D., & Hakim, L. El. (2020). Pengembangan media pembelajaran matematika menggunakan software geogebra dengan pendekatan scientific pada materi prisma dan limas di tingkat smp. *JPPM (Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika)*, 13(1), 87–102.
- Bahri, A., Marzal, J., & Rohati, R. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik berbantuan geogebra geometri pada materi transformasi kelas xi sma. *Skripsi. Universitas Negeri Jakarta*.
- Citra, C. A., & Rosy, B. (2020). Keefektifan penggunaan media pembelajaran berbasis game edukasi quizizz terhadap hasil belajar teknologi perkantoran siswa kelas x smk ketintang surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(2), 261–272.  
<https://doi.org/10.26740/jpap.v8n2.p261-272>
- Elvi, M., Siregar, N. A. R., & Susanti, S. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik menggunakan software geogebra pada materi transformasi geometri. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 80–91.  
<https://doi.org/10.35316/alifmatika.2021.v3i1.80-91>
- Maarif, S. (2013). Aplikasi software cabri geometri pada materi geometri sebagai upaya mengeksplorasi kemampuan matematis. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi*, 1(November), 260–270.
- Mulyani, F., & Haliza, N. (2021). Analisis perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) dalam pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3(1), 101–109.  
<https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i1.1432>
- Murtikusuma, R. P. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika model problem-based learning berbantuan media powerpoint untuk siswa kelas xi smk materi barisan dan deret. *Saintifika*, 17(2), 20–33.
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). Integrasi teknologi digital dalam pembelajaran di era industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42–54.  
<https://doi.org/10.20414/jtq.v16i1.203>
- Santika, I. F., & Izzati, N. (2023). Interactive powerpoint media based on problem-based learning on set material. *Jurnal Gantang*, 8(1), 1–10.  
<https://doi.org/10.31629/jg.v8i1.5326>
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Thiagarajan. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: a sourcebook*.
- Widoyoko, E. P. (2018). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Pustaka Pelajar.