

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

PENGEMBANGAN LKS BERBASIS PBL BERBANTUAN *GEOGEBRA* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KESADARAN METAKOGNITIF SISWA

Nilatul Khoeriah^{1*}, Ali Mahmudi², Sudrajat³

^{1*,2,3} Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Colombo1, 55281, Yogyakarta, Indonesia

E-mail: nilatulkhoeriah.2021@student.uny.ac.id^{1*})
alimahmudi@uny.ac.id²⁾
sudrajat.math@gmail.com³⁾

Received 07 August 2023; Received in revised form 16 November 2023; Accepted 06 February 2024

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa yang memenuhi aspek valid, praktis dan efektif. Model penelitian menggunakan model ADDIE, yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Subjek penelitian berjumlah 32 siswa MTs Negeri 8 Ciamis. Instrumen penelitian meliputi angket penilaian kepraktisan guru dan siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, tes kemampuan pemecahan masalah dan angket kesadaran metakognitif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan memenuhi aspek valid dengan kriteria "Sangat Baik", (2) LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan memenuhi aspek praktis dengan kriteria "Sangat Baik", (3) LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan memenuhi aspek efektif dimana hasil tes kemampuan pemecahan masalah dianalisis menggunakan uji *one sampel t-test*. Pada tahap ini diperoleh nilai rata-rata angket siswa lebih dari 75 sehingga disimpulkan bahwa LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan memenuhi aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

Kata kunci: *GeoGebra*; Kesadaran Metakognitif; PBL; Pemecahan Masalah

Abstract

GeoGebra-assisted PBL to improve students' problem-solving skills and metacognitive awareness that meet the valid, practical and effective aspects. The research model uses the ADDIE model, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research subjects were 32 students of MTs Negeri 8 Ciamis. The research instruments included teacher and student practicality assessment questionnaires, learning implementation observation sheets, problem solving ability tests and metacognitive awareness questionnaires. The results showed that (1) the developed GeoGebra-assisted PBL-based LKS met the valid aspects with the criteria of "Very Good", (2) the developed GeoGebra-assisted PBL-based LKS met the practical aspects with the criteria of "Very Good", (3) PBL-based worksheets assisted by GeoGebra developed meet the effective aspects where the results of the problem solving ability test analyzed using the one sample t-test. At this stage, the student questionnaire was more than 75, so it is concluded that the PBL-based LKS assisted by GeoGebra is effective for improving students' problem solving skills and metacognitive awareness. Based on the results obtained, it can be concluded that the developed GeoGebra-assisted PBL-based worksheet meets the aspects of validity, practicality and effectiveness.

Keywords: *GeoGebra*; Metacognitive Awareness; PBL, Problem-solving



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.v13i1.8534>

PENDAHULUAN

Matematika sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari dan dalam merespon kemajuan sains sehingga perlu diajarkan kepada pelajar diperingkat pendidikan rendah dan menengah (Solihah, 2016). Menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000), ada lima standar proses pembelajaran matematika, yaitu 1) pemecahan masalah, 2) penalaran dan pembuktian, 3) komunikasi, 4) Koneksi, 5) Representasi. Untuk mewujudkan kelima standar proses tersebut, guru harus kreatif dalam memilih model pembelajaran mau media yang digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan pada Kurikulum 2013 adalah *Problem-Based Learning* (PBL) (Permendikbud, 2022).

Problem-Based Learning (PBL) merupakan sebuah pendekatan yang berpusat pada siswa dan memberdayakan siswa untuk melakukan riset/penemuan, mengintegrasikan teori, menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk dapat mengembangkan solusi yang tepat dari masalah yang sudah ditentukan (Savery, 2006). Selain model pembelajaran yang harus diperhatikan oleh guru, Lembar Kerja Siswa (LKS) juga menjadi hal yang sangat penting. LKS merupakan sarana aktivitas pembelajaran yang nantinya dapat mempermudah pemahaman siswa pada materi yang dipelajari (Indriani et al., 2017). Era teknologi seperti saat ini sudah sepatutnya guru memasukkan media pembelajaran berbasis teknologi dalam proses pembelajaran, terlebih media belajar yang sedang diminati oleh siswa yaitu media belajar berbasis komputer, memanfaatkan komputer dapat meningkatkan minat dan motivasi

belajar siswa (Purwanti et al., 2016). Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah *GeoGebra*. Hohenwarter et al (2008) mengungkapkan bahwa *GeoGebra* merupakan program komputer untuk membelajarkan matematis yang dinamis dan interaktif untuk pembelajaran dan penyelesaian soal-soal matematika khususnya geometri, aljabar, statistic dan juga kalkulus.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengembangan LKS berbasis *Problem Based Learning* seperti Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *Problem-Based Learning* pada topik sudut yang dilakukan oleh Abdillah & Astuti (2021), Pengembangan lembar kerja siswa berbasis *Problem-Based Learning* pada materi bangun ruang sisi datar yang dilakukan oleh Agitsna et al (2019), Pengembangan LKPD berbasis *Problem-Based Learning* ditinjau dari disposisi dan kemampuan komunikasi matematis yang dilakukan oleh Risfalidah et al (2019).

Namun dari penelitian-penelitian tersebut belum ada yang mengembangkan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa. Sehingga dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa khususnya pada materi bangun ruang sisi datar.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, kegiatan pembelajaran matematika disekolah menengah pertama ditemukan bahwa dalam kegiatan pembelajaran, siswa cenderung menggunakan buku paket dari sekolah saja. Guru masih belum menggunakan Lembar Kerja Siswa

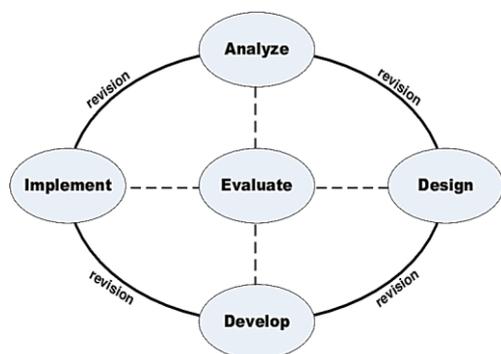
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

(LKS) sebagai bahan ajar untuk mendukung kegiatan pembelajaran. LKS merupakan sarana aktivitas pembelajaran yang nantinya dapat mempermudah pemahaman siswa pada materi yang dipelajari (Indriani et al., 2017). LKS dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa dan kondisi lingkungan pendidikan (Sugiyanto et al., 2018).

Berdasarkan pemaparan di atas, perlu dilakukan pengembangan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa yang memenuhi aspek valid, praktis dan efektif.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *research and development* (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa, yang dikategorikan layak ditinjau dari kriteria kevalidan, kepraktisan serta keefektifan. Model penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian adalah model ADDIE yang dikembangkan oleh Branch (2009) yang meliputi tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi dan tahap evaluasi. Berikut merupakan bagan model ADDIE.



Gambar 1. Bagan Model ADDIE

1. Tahap analisis

Tahap analisis merupakan tahap paling penting dalam mengembangkan produk pengembangan. Pada tahap ini dilakukan analisis terkait kebutuhan dalam pembelajaran matematika, kemudian dilakukan analisis karakteristik siswa dan dilakukan analisis terhadap materi yang akan dikembangkan dalam produk pengembangan.

2. Tahap desain

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain LKS yang sistematis mulai dari memilih materi yang akan digunakan, membuat indikator pembelajaran yang diturunkan dari KD atau materi yang dipilih, menentukan tujuan pembelajaran, menyusun skenario pembelajaran, membuat perangkat pembelajaran dan membuat teknik penilaian.

3. Tahap pengembangan

Pada tahap ini, LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang sebelumnya disusun sesuai dengan tahapan desain sudah tersusun suatu kerangka konseptual. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan materi, pembuatan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra*, dan validasi ahli materi dan ahli media oleh dua orang dosen. Selain itu, dilakukan uji coba skala kecil pada 18 siswa yang dipilih secara heterogen. Kemudian dilakukan uji skala besar yang diikuti sebanyak 32 siswa kelas VIII MTs Negeri 8 Ciamis.

4. Tahap implementasi

Pada tahap ini, LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang sudah dikembangkan digunakan dalam situasi nyata dengan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti terhadap peserta didik.

5. Tahap evaluasi

Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi berdasarkan data yang telah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

diperoleh untuk mengetahui apakah LKS berbasis PBL yang dikembangkan valid, praktis dan efektif dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta kesadaran metakognitif siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes dan non tes. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan data kualitatif deskriptif untuk memberikan tingkat gambaran atau deskripsi tingkat kevalidan dan kepraktisan LKS yang dikembangkan menggunakan skala lima. Adapun kriteria kevalidan dan kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penilaian kevalidan dan kepraktisan

Rerata Skor	Kriteria
$4.2 < x \leq 5.0$	Sangat Baik
$3.4 < x \leq 4.2$	Baik
$2.6 < x \leq 3.4$	Cukup Baik
$1.8 < x \leq 2.6$	Kurang Baik
$1.0 < x \leq 1.8$	Tidak Baik

(Widoyoko, 2020)

LKS berbasis PBL berbantuan GeoGebra dikatakan valid dan praktis jika memenuhi kriteria minimal baik dari hasil validasi ahli materi dan ahli media, angket penilaian kepraktisan guru dan siswa, dan angket lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Selanjutnya keefektifan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* dilakukan uji *one sampel t-test* dengan menggunakan bantuan RStudio.

Hipotesis Tes

$H_0: \mu_1 \leq 75$: Populasi rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah sama dengan atau kurang dari 75.

$H_1: \mu_1 > 75$: Populasi rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah lebih dari 75.

Hipotesis Angket

$H_0: \mu_1 \leq 221$: Populasi rata-rata angket kesadaran metakognitif sama dengan atau kurang dari 221.

$H_1: \mu_1 > 221$: Populasi rata-rata angket kesadaran metakognitif lebih dari 221.

Taraf signifikansi: $\alpha = 0,05$

Statistic uji: *one sampel t-test*

Kriteria keputusan hipotesis:

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{\alpha(n-1)}$ atau

H_0 ditolak jika $p\text{-value} < \alpha$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berupa LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi datar untuk siswa kelas VIII SMP/MTs sederajat. Proses pengembangan bahan ajar dilakukan dengan model ADDIE, diantaranya adalah sebagai berikut.

Tahap Analisis

Pada tahap ini yang pertama dilakukan analisis kebutuhan dimana peneliti melakukan observasi pembelajaran, wawancara dengan guru dan wawancara dengan siswa terkait pembelajaran, kemudian dilakukan analisis karakteristik siswa dimana siswa kelas VIII mempunyai karakteristik yang berbeda-beda karena terdapat siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata KKM sekolah, sedang dan ada juga yang di bawah nilai rata-rata (Sudrajat et al., 2022). Selanjutnya, analisis materi dilakukan dengan menyesuaikan kurikulum yang diterapkan di sekolah tersebut, kurikulum yang diterapkan yaitu kurikulum 2013. Adapun materi yang diambil yaitu bangun ruang sisi datar.

Tahap Desain

Pada tahap ini terdiri dari penyusunan standar ukuran dan desain LKS. LKS yang dikembangkan terdiri

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

dari beberapa bagian, yaitu (1) Judul LKS, (2) KD yang akan dicapai, (3) Waktu penyelesaian, (4) Peralatan atau bahan yang dibutuhkan, (5) Informasi singkat, (6) Langkah kerja, (7) Tugas yang harus dilakukan, (8) Laporan yang harus dikerjakan (Sudrajat et al., 2022). Desain LKS terdiri dari desain sampul LKS, desain isi LKS dan desain subbab LKS. Pada tahap ini, selain Menyusun standar ukuran dan desain LKS juga dirancang instrument penelitian yang digunakan untuk mengukur kevalidan, kepraktisan dan keefektifan LKS yaitu lembar penilaian validasi LKS untuk ahli materi dan media, angket penilaian kepraktisan oleh guru, angket penilaian kepraktisan oleh siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, soal tes kemampuan pemecahan masalah dan angket kesadaran metakognitif.

Tahap Pengembangan

Pada tahap ini dilakukan pengembangan instrumen penilaian LKS, pengembangan LKS, dan validasi LKS. Instrumen penilaian yang telah dirancang pada tahap sebelumnya, kemudian dibuat dan dikonsultasikan kepada dosen validator, bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan sebelum digunakan sebagai alat penilaian. LKS yang dikembangkan disesuaikan dengan RPP, KD (Kompetensi Dasar) dan IPKD (Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar) yang ada pada Kurikulum 2013. Langkah pertama yaitu pengembangan instrumen penilaian LKS. Langkah kedua yaitu pengembangan LKS. Adapun hasil pengembangan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* dalam penelitian ini sebagaimana pada Gambar 2. LKS yang telah dikembangkan selanjutnya di validasi oleh validator. Adapun rekapitulasi hasil validasi materi disajikan pada Tabel 2.



Gambar 2. Tampilan LKS yang dikembangkan

Tabel 2. Validasi LKS oleh Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Jumlah Aspek	Rata-rata
1	Kelayakan Materi	36	4,9
2	Kelayakan Penyajian	23	4,8
3	Kelayakan Bahasa	30	4,8
Skor Keseluruhan		89	14,5
Rata-rata Skor		-	4,8
Kriteria		Sangat Baik	

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

Hasil penilaian LKS oleh ahli materi menunjukkan bahwa rata-rata total skor adalah 4,8 dari skor ideal 5 dengan kriteria “Sangat Baik”. Selanjutnya, hasil rekapitulasi validasi oleh ahli media disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Validasi LKS oleh Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Jumlah Aspek	Rata-rata
1	Ukuran	12	4,9
2	Desain Sampul	23	4,9
3	Desain Isi	45	4,9
Skor Keseluruhan		80	14,7
Rata-rata Skor		-	4,9
Kriteria		Sangat Baik	

Hasil penilaian LKS oleh ahli media menunjukkan bahwa rata-rata total skor adalah 4,9 dari skor ideal 5 dengan kriteria “Sangat Baik”. Berdasarkan hasil analisis LKS oleh ahli materi dan ahli media disimpulkan bahwa LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa yang dikembangkan memenuhi kriteria valid.

Tahap Implementasi

Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan, yaitu ujicoba skala kecil bertujuan untuk melihat keterbacaan produk yang dikembangkan dan ujicoba skala besar bertujuan untuk melihat kepraktisan dan keefektifan produk yang dikembangkan. Ujicoba skala kecil dilakukan dikelas IX MTs Negeri 8 Ciamis. Berdasarkan hasil ujicoba skala kecil diperoleh total skor sebesar 2.260 dengan rata-rata skor mencapai 126 termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Adapun ujicoba skala besar dilakukan selama 6 kali pertemuan dan diikuti oleh 32 siswa kelas VIII MTs Negeri 8 Ciamis. Berikut salah satu dokumentasi pada saat pembelajaran

menggunakan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kondisi kelas pada saat pembelajaran menggunakan LKS yang dikembangkan

Pada saat pembelajaran dilaksanakan dari pertemuan kesatu sampai keenam dilakukan observasi atau penilaian oleh observer yang bertujuan untuk menilai kepraktisan dari produk yang dikembangkan. Selain itu, terdapat kegiatan pengisian angket kepraktisan produk yang dikembangkan oleh peneliti yang dilakukan oleh guru dan siswa setelah menggunakan LKS. Hasil analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar penilaian kepraktisan oleh guru dan lembar penilaian kepraktisan oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Penilaian kepraktisan oleh guru

No.	Produk Penilaian LKS Oleh Guru	Skor
1	Kualitas Materi	4,8
2	Syarat didaktik	4,8
3	Syarat Konstruksi	4,7
4	Syarat Teknis	4,9
Total		19,2
Rata-rata		4,8
Kriteria		Sangat Baik

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

Tabel 5. Penilaian kepraktisan oleh siswa

No.	Produk	Skor
Penilaian LKS Oleh Guru		
1	Ketertarikan	4,8
2	Materi	5
3	Bahasa	4,9
Total		14,7
Rata-rata		4,9
Kriteria		Sangat Baik

Dari hasil analisis penilaian kepraktisan LKS oleh guru memperoleh hasil sebesar 4.8 dengan kategori “Sangat Baik” dapat dilihat pada Tabel 4, sedangkan hasil penilaian siswa memperoleh hasil sebesar 4.9 dengan kategori “Sangat Baik” dapat dilihat pada Tabel 5. Berikut analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase keterlaksanaan pembelajaran

Pertemuan	Persentase Keterlaksanaan	
	Ke-Kegiatan Guru	Ke-Kegiatan Siswa
1	94%	90%
2	100%	95%
3	100%	100%
4	100%	100%
5	100%	100%
6	100%	100%
Rata-rata	99%	98%

Berdasarkan hasil analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran diperoleh persentase keterlaksanaan kegiatan guru sebesar 99% dan persentase keterlaksanaan kegiatan siswa sebesar 98%. Berdasarkan hasil analisis penilaian kepraktisan oleh guru dan siswa, serta keterlaksanaan observasi pembelajaran dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan

kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis.

Pelaksanaan tes kemampuan pemecahan masalah dan pengisian angket kesadaran metakognitif siswa dilaksanakan pada saat akhir ujicoba skala besar yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan. Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah diperoleh bahwa rata-rata nilai tes kemampuan pemecahan masalah sebesar 85 untuk menentukan keefektifan berdasarkan kriteria ini, dilakukan pengujian hipotesis untuk mengetahui bahwa nilai rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah secara signifikan lebih besar dari 75. Sebelum melakukan uji hipotesis, peneliti melakukan uji normalitas dengan RStudio menggunakan uji *Shapiro-wilk*. Adapun hasil uji normalitas hasil tes ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji normalitas tes

<i>Shapiro-wilk</i>		
Statistik	dF	P-value
0,130	32	0,0756

Hasil uji *Shapiro-wilk* untuk hasil tes kemampuan pemecahan masalah diperoleh *p-value* sebesar $0,0756 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima artinya data skor tes berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan RStudio dengan uji *one-sampel t-test*. Adapun hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji *one-sampel t-test* tes

Keterangan	Nilai
t_{hitung}	56,34
$t_{0,05(31)}$	2,039

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

Berdasarkan Tabel 8 diperoleh bahwa $t_{hitung} = 56,23 > t_{0,05(31)} = 2,039$ maka H_0 ditolak artinya nilai rata-rata tes siswa lebih dari 75. Hasil pengujian dari kriteria ini menunjukkan bahwa LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* memenuhi kriteria efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Keefektifan selanjutnya dilihat dari hasil angket kesadaran metakognitif. Hasil angket kesadaran metakognitif memperoleh rata-rata sebesar 83,25 untuk menentukan keefektifan berdasarkan kriteria ini, dilakukan pengujian hipotesis untuk mengetahui bahwa nilai rata-rata angket kesadaran metakognitif siswa secara signifikan lebih besar dari 75. Sebelum melakukan uji hipotesis, peneliti melakukan uji normalitas dengan RStudio menggunakan uji *Shapiro-wilk*. Adapun hasil uji normalitas hasil angket kesadaran metakognitif ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji normalitas tes

<i>Shapiro-wilk</i>		
Statistik	dF	P-value
0,60	32	0,0900

Hasil uji *Shapiro-wilk* untuk hasil angket kesadaran metakognitif diperoleh *p-value* sebesar $0,0900 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima artinya data skor angket berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan RStudio dengan uji *one-sampel t-test*. Adapun hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji *one-sampel t-test* tes

Keterangan	Nilai
t_{hitung}	98,436
$t_{0,05(31)}$	2,039

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh bahwa $t_{hitung} = 98,436 > t_{0,05(31)} = 2,039$ maka H_0 ditolak artinya nilai rata-rata angket siswa lebih dari 221. Hasil pengujian dari kriteria ini menunjukkan bahwa LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* memenuhi kriteria efektif untuk meningkatkan kesadaran metakognitif siswa.

Tahap Evaluasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan yang diperlukan untuk proses pembelajaran pada siswa berbeda tergantung dengan karakteristik siswa tersebut, hal ini dapat diketahui dari hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti. Selanjutnya peneliti membuat desain LKS dan subbab didalamnya sesuai kebutuhan serta merancang instrumen sesuai indikator kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa. Sehingga, pengembangan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa. Selain itu, LKS yang dikembangkan memenuhi aspek valid dapat dilihat dari hasil validator ahli materi dan media, praktis dapat dilihat dari hasil penilaian kepraktisan oleh guru dan siswa serta lembar keterlaksanaan pembelajaran dan efektif dapat dilihat dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa.

Penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya tentang pengembangan LKS berbasis PBL yang dilakukan oleh Hidayatulloh (2017) Risfalidah et al (2019), Agitsna et al (2019) & Abdillah & Astuti (2021) memperoleh hasil yang sama dengan penelitian ini yaitu memenuhi aspek valid, praktis dan efektif. Selain itu, Syahril et al. (2023) menjelaskan bahwa bahan ajar yang dikembangkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Penelitian-penelitian tersebut hanya mengembangkan LKS berbasis *problem-based learning*, sedangkan pada penelitian ini mengembangkan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa.

Kelebihan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang telah dikembangkan yaitu LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* sudah teruji kualitasnya sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa, membantu siswa agar lebih memahami materi karena disetiap lembar kerja diawali dengan Langkah-langkah pengerjaan atau petunjuk umum dan membantu siswa agar lebih giat lagi belajar. Selanjutnya, kekurangan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* ini yaitu soal-soal latihan sedikit sehingga masih ada sedikit waktu yang tersisa.

Kontribusi yang disalurkan dalam penelitian ini yaitu melalui pengembangan LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* dapat menambah sumber belajar untuk guru yang sudah teruji kredibilitasnya. Selain itu, LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* ini dapat melatih siswa agar terbiasa menggunakan *GeoGebra*. Kemudian melalui LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* ini dapat mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa kelas VIII MTs Negeri 8 Ciamis, sehingga LKS yang dikembangkan tersebut menjadi alternatif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan pengembangan dalam penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa (1) LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan memenuhi aspek valid dengan kriteria “Sangat Baik”, (2) LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan memenuhi aspek praktis dengan kriteria “Sangat Baik”, (3) LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan memenuhi aspek efektif dimana hasil tes kemampuan pemecahan masalah dianalisis menggunakan uji *one sampel t-test* diperoleh bahwa LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran metakognitif siswa.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya bahwa LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* menjadi salah satu alternatif sumber belajar siswa, untuk peneliti selanjutnya juga dapat membuat LKS berbasis PBL berbantuan *GeoGebra* pada materi yang berbeda, dan penelitian selanjutnya dapat mendeskripsikan karakteristik produk yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, D. M., & Astuti, D. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *problem-based learning* (PBL) pada topik sudut. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 190–200. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i2.36444>
- Agitsna, L. D., Wahyuni, R., Friansah, D., & Friansah, D. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Bangun

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

- Ruang Sisi Datar Kelas Viii Smp Negeri 11 Lubuklinggau. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 429–437.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2360>
- Agustin, D., Widowati, H., & Achyani. (2017). Hubungan Kesadaran dan Regulasi Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi. *Semnasdik Fkip Univ. Muhammadiyah Metro*, 19–24.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach. Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53).
- Dimitri Kokotsaki, Victoria Menzies, A. W. (2016). Project-based learning: a review of the literature, 1–7.
<https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Eggen, P., & K. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir*. Jakarta : Indeks.
- Hidayatulloh, M. S. (2017). Pengembangan E- Modul Matematika Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Pada Materi Bilangan Bulat. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 24.
<https://doi.org/10.26877/aks.v7i2.1416>
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra. *11th International Congress on Mathematical Education*, (July), 1–9.
- Indriani, M., Niswah, C., & Arifin, S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(2), 165–180.
<https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v3i2.1739>
- Lester, F., & Cai, J. (2016). Posing and Solving Mathematical Problems. *Posing and Solving Mathematical Problems*, (January).
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3>
- NCTM. (2000). National Council of Teachers of Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 29(5), 59.
<https://doi.org/10.5951/at.29.5.0059>
- Pendidikan, J., Vija Rukminingrum, D., Hanurawan, F., & Mudiono, A. (2017). Tersedia secara online EISSN: 2502-471X pengetahuan metakognitif belajar siswa kelas v sd. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan* (2), 280–284.
<https://doi.org/10.17977/jp.v2i2.8547>
- Permendikbud. (2022). Peraturan Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Tentang Standar Proses Pada Pendidikan Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah. *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*, 1(69), 5–24.
- Polya. (1973). *How to solve it: A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey, USA: Pricenton University Press.
- Purwanti, R. D., Pratiwi, D. D., &

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>

- Rinaldi, A. (2016). Pengaruh Pembelajaran Berbatuan Geogebra terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 115–122.
<https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i1.131>
- Ramadhani, R., & Narpila, S. D. (2018). Problem based learning method with geogebra in mathematical learning. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(3.2 Special Issue 2), 774–777.
<https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.18753>
- Risfalidah, Rosidin, U., & Sutiarso, S. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Ditinjau Dari Disposisi Dan Kemampuan Komunikasi Matematis. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 12(2), 271–283.
- Savery, J. . (2006). Overview Of Problem-based Learning : Devinition and Distinction Interdisciplinary. *Journal Problem-based Learning*, 1(1), 9–20.
- Solihah, A. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) terhadap Hasil Belajar Matematika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 1(1), 45–53.
<https://doi.org/10.30998/sap.v1i1.1010>
- Squier, K. L. (2018). Metacognitive awareness. A Construct-Based Approach (CBA) to Implementing Comprehensive School Counseling Programs. *Trial-Based Cognitive Therapy*, 45–46.
- Sudrajat, Mahmudi, A., & Setyorini, A. I. (2022). Pengembangan LKPD berorientasi HOTS untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah non-rutin siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3432–3443.
- Sugiyanto, Y., Hasibuan, M. H. E., & Anggereni, E. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kontekstual Pada Materi Ekosistem Kelas VII SMPN Tanjung Jabung Timur. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(1), 23–33.
<https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v7i1.7279>
- Syahril, R. F., Saragih, S., & Suanto, E. (2023). Pengembangan modul ajar berbasis problem based learning untuk memfasilitasi kecakapan pemecahan masalah matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1987–1997.
- Tran, T., Nguyen, N.-G., Bui, M.-D., & Phan, A.-H. (2014). Discovery Learning with the Help of the GeoGebra Dynamic Geometry Software. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 7(1), 44–57.
- Widoyoko, S. E. P. (2020). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.