



Pengembangan LKPD Materi Transformasi Geometri Dengan Pendekatan Saintifik Berbantuan Geogebra untuk Peserta Didik SMA Kelas XI

Melan Kristina Girsang^{1*}, Caswita², Agung Putra Wijaya²

¹ Mahasiswa Magister Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Lampung, Lampung

² Magister Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Lampung, Lampung

melangirsang12@gmail.com

Abstract

This study aims to develop a valid and practical students' worksheet for use in the mathematics learning process on the topic of geometric transformations. The novelty of this research lies in the integration of the scientific approach and geogebra in teaching geometric transformations. The scientific approach has been proven to enhance problem-solving skills, while geogebra improves concept understanding and problem-solving abilities. The integration of both in the developed students' worksheet is expected to enhance students' problem-solving skills in an interactive and technology-based manner. The research method used is Research and Development (R&D) with the adaptation of the ADDIE development model. Data collection techniques in this study include interviews, observations, and questionnaires. The data collection instruments consist of interview guidelines, expert validation questionnaires, and response questionnaires. The results of the research have been analyzed and validated in terms of content, media, and language aspects. Additionally, an analysis of the practicality of the students' worksheet was conducted by teachers and students who used it in the learning process. The validity score for the content aspect from Validator 1 was 80%, categorized as valid, Validator 2 was 71%, categorized as valid, and Validator 3 was 80%, categorized as valid. For media and language aspects, the evaluation from Validator 1 was 66%, categorized as valid, Validator 2 was 61%, and Validator 3 was 85%, categorized as very valid. The analysis of students' worksheet practicality by teachers and students showed that the students' worksheet was considered practical, with a practicality score of 84.4% from the teacher (categorized as practical) and 90.8% from the students (categorized as very practical).

Keywords: geogebra; geometric transformation; problem solving ability; students' worksheet; scientific approach.

Abstrak

Penelitian ini berorientasi untuk mengembangkan LKPD yang valid dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran matematika pada materi transformasi geometri. Keterbaruan penelitian ini terletak pada penggabungan pendekatan saintifik dan geogebra dalam pembelajaran transformasi geometri. Pendekatan saintifik terbukti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sementara geogebra memperbaiki pemahaman konsep dan keterampilan pemecahan masalah. Integrasi keduanya dalam LKPD yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik secara interaktif dan berbasis teknologi. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengadaptasi model pengembangan

ADDIE. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik wawancara, observasi, dan angket. Instrumen pengumpulan data yaitu pedoman wawancara, angket validasi para ahli dan angket respon. Hasil penelitian telah dianalisis dan diperoleh validitasnya dari aspek materi, media dan bahasa. Selain itu dilakukan juga analisis terhadap kepraktisan LKPD terhadap guru dan peserta didik yang menggunakannya dalam pembelajaran. Skor kevalidan untuk aspek materi dari validator 1 adalah 80% masuk kategori valid, validator 2 adalah 71% masuk kategori valid, dan validator 3 adalah 80% masuk kategori valid. Dari segi media dan bahasa, penilaian dari validator 1 adalah 66 % masuk kategori valid, validator 2 adalah 61%, dan validator 3 adalah 85% masuk kategori sangat valid. Hasil analisis kepraktisan LKPD oleh guru dan peserta didik menghasilkan LKPD yang dinyatakan praktis dengan skor kepraktisan menurut guru sebesar 84,4% masuk kategori praktis dan menurut peserta didik 90,8% masuk kategori sangat praktis.

Kata Kunci: LKPD; pendekatan saintifik; geogebra; transformasi geometri; kemampuan pemecahan masalah

1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang semakin kompetitif menuntut pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang tidak hanya unggul dalam pengetahuan, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Kurikulum Merdeka yang saat ini diterapkan di Indonesia menjadi upaya pemerintah untuk mengubah sistem pendidikannya agar lebih fleksibel, relevan dan berfokus pada peserta didik. Fokus utama Kurikulum Merdeka adalah pembelajaran aktif, yang memungkinkan peserta didik berpartisipasi secara langsung dalam pelajaran dan membantu mereka belajar mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Mulyasa, 2023). Kurikulum Merdeka juga menuntut pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mencakup berbagai aspek penting, salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah (Kemendikbud, 2022).

Seseorang yang memiliki kemampuan mengelola informasi secara objektif, menganalisis data, mengevaluasi berbagai sudut pandang, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta yang ada akan lebih siap dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapinya secara efektif dan rasional. Hal ini merepresentasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan yang harus dimiliki peserta didik Senjayawati et al. (2025) dan perlu untuk dioptimalkan (Shahroom & Hussin, 2018).

Matematika memiliki peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan (Kristensen et al., 2023), baik dalam konteks akademis maupun praktis (Methkal & Algani, 2022). Pemahaman matematika yang baik membantu individu dalam mengambil keputusan sehari-hari dan menghadapi tantangan dunia kerja (Afrianti, 2021). Selain itu, matematika menjadi alat penting untuk menganalisis berbagai fenomena dan mendorong perkembangan teknologi serta inovasi (Judijanto et al., 2024). Namun, Data *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada faktanya menunjukkan capaian

peringkat Indonesia selalu konstan di peringkat bawah sejak awal keikutsertaan Indonesia dalam program tersebut (Hewi & Saleh, 2020). Hasil PISA terbaru tahun 2022, Indonesia mengalami penurunan skor literasi matematika sebesar 13 poin (Kemendikbudristek, 2023). Hasil analisis menunjukkan bahwa literasi matematika mencakup dua aspek yaitu penalaran dan pemecahan masalah, sehingga rendahnya skor literasi matematika peserta didik Indonesia dalam studi PISA merefleksikan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih dalam kategori rendah (Zahid, 2020).

Hasil observasi awal di salah satu SMA di Bandar Lampung pun menguatkan temuan ini, terutama pada materi transformasi geometri yang dianggap sulit karena kurangnya pemahaman visual dan keterampilan menyelesaikan soal. Peserta didik kesulitan mengaitkan konsep matematika dengan penerapan dunia nyata, yang diperparah dengan terbatasnya bahan ajar yang mendukung pembelajaran bermakna.

Upaya mengatasi hal tersebut, perlu dikembangkan bahan ajar yang mendukung pembelajaran aktif (Abdulrahman et al., 2020), salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Susanti et al., 2022) yang dirancang dengan pendekatan saintifik dan berbantuan aplikasi geogebra. Pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik melalui tahapan pembelajaran yang sistematis (Girsang et al., 2022;Wayan Suja, 2019; Hosnan, 2014), sedangkan geogebra membantu visualisasi konsep transformasi geometri yang abstrak (Purnomo, 2021).

Perlu adanya penekanan gap penelitian yang ada, yaitu keterbatasan dalam pengembangan LKPD dengan pendekatan saintifik dan bantuan geogebra pada materi transformasi geometri. Beberapa penelitian sebelumnya hanya terfokus pada penggunaan salah satu dari pendekatan saintifik atau geogebra secara terpisah. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap tersebut yang dituangkan dalam LKPD dan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis pendekatan saintifik berbantuan geogebra pada materi transformasi geometri guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang diterapkan dalam stu kedi ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan merupakan serangkaian proses atau langkah-langkah yang bertujuan untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada dengan cara yang dapat dipertanggungjawabkan (Sugiyono, 2018). Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah bahan ajar berupa LKPD dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE. Model ini terdiri dari 5

tahap pengembangan yaitu, *Analyze, Design, Develop, Implementation* dan *Evaluation* (Rayanto & Sugianti, 2020). Adapun prosedur yang dipakai dalam penelitian ini ialah:

1. *Analyze- Evaluate*

Pada tahapan ini peneliti melakukan analisis kebutuhan dan analisis kurikulum untuk mengkaji keperluan dalam mengembangkan LKPD yang valid dan praktis. Analisis kurikulum bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang ada di lapangan sehingga LKPD yang dikembangkan nantinya sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Analisis kurikulum dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai capaian pembelajaran dan tujuan yang ingin dicapai. Dengan kedua analisis tersebut diharapkan LKPD yang dikembangkan valid. Upaya dalam membuat LKPD yang praktis, dilakukan analisis terhadap karakteristik peserta didik yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan kemampuan peserta didik dalam belajar. Seluruh informasi yang diperoleh pada tahap analisis ini menjadi dasar dalam pengembangan LKPD. Evaluasi pada tahap ini bertujuan untuk menentukan solusi dan memastikan bahwa produk yang dikembangkan dapat diimplementasikan dengan baik dalam mengatasi rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

2. *Design- Evaluate*

Peneliti membuat rancangan produk sesuai dengan hasil analisis pada tahap sebelumnya. Adapun langkah yang dilakukan adalah: 1) menyiapkan sumber materi sesuai dengan yang ingin dituangkan pada LKPD, 2) menyusun skema kebutuhan LKPD berupa komponen, struktur dan bagaimana pengorganisasian materi agar sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, 3) mendesain LKPD pendekatan saintifik dengan bantuan geogebra, selanjutnya mendesain instrumen penilaiannya. Dilakukan evaluasi pada tahap akhir proses desain untuk memastikan bahwa rancangan yang dibuat telah sesuai dengan hasil analisis.

3. *Develop-Evaluate*

Pada tahapan ini, dilakukan pembuatan produk sesuai rancangan yang disusun di tahap *design*. Produk yang dikembangkan sudah dibuat menggunakan aplikasi *Canva* untuk mendesain tampilan produk yang menarik dan bisa digunakan dalam proses pembelajaran. Pada Tahap ini juga dilakukan validasi ahli materi dan media untuk memastikan produk yang dikembangkan valid. Validasi produk dilakukan oleh tiga orang validator yang kompeten di bidangnya. Validator 1 dan 2 adalah dosen magister pendidikan matematika di Universitas Lampung yaitu Bapak Prof.Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd dan Ibu Dr. Chika Rahayu, M.Pd, serta validator ke 3, Bapak Teddy Alfra Siagian, S.Pd, M.Pd selaku dosen pendidikan matematika di Universitas Bengkulu. Kritik dan saran dari validator menjadi bahan evaluasi peneliti untuk memperbaiki produk yang dikembangkan.

4. *Implement- Evaluate*

Pada tahap ini peneliti menguji produk yang sudah direvisi dan layak untuk diterapkan serta telah memenuhi standar selama tahap pengembangan kepada

delapan orang peserta didik untuk menguji kepraktisan LKPD melalui pengisian angket yang diberikan kepada responden setelah menggunakan produk. Delapan peserta didik tersebut akan dikelompokkan menjadi dua kelompok yang masing-masing terdiri dari empat orang dengan kemampuan yang heterogen yaitu satu berkemampuan tinggi, dua berkemampuan sedang dan satu berkemampuan rendah. Selain kepada peserta didik, angket juga diberikan kepada guru yang mengajar menggunakan LKPD yang dikembangkan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik wawancara, observasi, dan angket. Instrumen pengumpulan data yaitu pedoman wawancara, angket validasi para ahli dan angket respon peserta didik dan angket respon guru. Teknik analisis data wawancara dan observasi yaitu secara deskriptif sebagai latar belakang diperlukannya pengembangan LKPD. Teknik analisis data validitas LKPD yaitu berupa deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa komentar dan saran dari validator dideskripsikan secara kualitatif sebagai acuan untuk memperbaiki LKPD. Data kuantitatif berupa skor penilaian ahli materi, dan ahli media dideskripsikan secara kuantitatif menggunakan skala likert dengan 4 skala kemudian dijelaskan secara kualitatif. Skor 1 (Kurang Baik), skor 2 (Cukup Baik), skor 3 (Baik), skor 4 (Sangat Baik). Hasil validasi kemudian dihitung indeks kevalidannya (V) dengan rumus :

$$V = \frac{X - N}{M - N}$$

Modifikasi Widoyoko (2012)

Keterangan:

N : Minimum Jumlah Skor

X : Jumlah Total Skor Penilaian Validator

M : Maksimum Jumlah Skor.

Kemudian dikonversikan ke pernyataan dengan kriteria kelayakan hasil analisis yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan LKPD

Interval penilaian (%)	Kategori Penilaian
81-100	Sangat Valid
61-80	Valid
41-60	Cukup Valid
21-40	Kurang Valid
10-20	Tidak Valid

(Arikunto, 2010)

Analisis data untuk menghitung indeks kepraktisan (P) LKPD yaitu dengan rumus:

$$P = \frac{X - N}{M - N}$$

Keterangan :

N : Minimum Jumlah Skor
 X : Jumlah Total Skor Penilaian Responden
 M : Maksimum Jumlah Skor.

Hasil perhitungan indeks kepraktisan kemudian di konversikan menjadi pernyataan dengan kriteria yang disajikan dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan LKPD

Interval penilaian (%)	Kategori Penilaian
81-100	Sangat Praktis
61-80	Praktis
41-60	Cukup Praktis
21-40	Kurang Praktis
10-20	Tidak Praktis

(Arikunto, 2010)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti menghasilkan LKPD transformasi geometri dengan pendekatan saintifik berbantuan geogebra yang berorientasi pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah untuk peserta didik kelas XI Sekolah Menengah Atas. Adapun hasil dari proses yang dilakukan peneliti selama mengembangkan LKPD adalah:

1. *Analyze*

Pada tahap ini, penelitian dilakukan di SMA Yadika Bandar Lampung. Peneliti menganalisis kebutuhan peserta didik, menganalisis kurikulum yang dipakai di sekolah dan menganalisis karakteristik peserta didik untuk memastikan LKPD yang dikembangkan praktis digunakan sebagai perangkat dalam pembelajaran. Hasil yang ditemukan adalah sekolah tersebut menerapkan Kurikulum Merdeka dalam sistem pembelajarannya, serta materi transformasi geometri dipelajari di fase F. Selain itu, karena pengembangan LKPD berbantuan geogebra yang mana peserta didik membutuhkan *device* yang memiliki koneksi internet berupa Laptop ataupun *Handphone* untuk mengakses geogebra. Seluruh peserta didik di sekolah tersebut mempunyai *handphone* android dan tersedia *wifi* yang memadai di sekolah dan dapat dipakai oleh seluruh warga sekolah.

2. *Design*

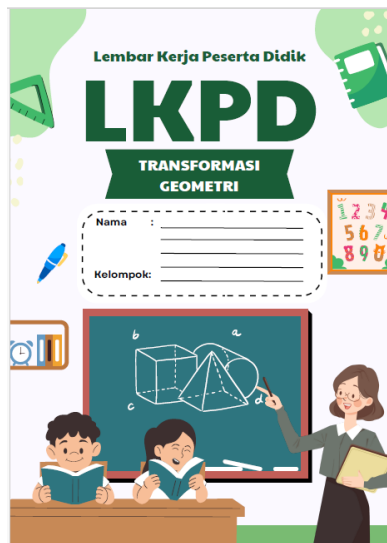
Pada tahap ini, peneliti merancang LKPD yang menarik yang di desain dengan aplikasi *Canva* dan membagi materi transformasi geometri menjadi empat sub-bab yaitu translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi yang masing-masing sub-bab dengan satu LKPD. LKPD akan dikembangkan dengan mengikuti lima tahap pada pendekatan saintifik, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar dan mengkomunikasikan. Peneliti mendesain geogebra dan kemudian *linknya* dijadikan *barcode* di LKPD untuk *discan* oleh peserta didik dalam

membantu mereka mempelajari materi. Geogebra berguna untuk membantu peserta didik dalam memvisualisasi materi. Masukan dan saran dari dosen pembimbing menjadi bahan evaluasi dalam merancang produk LKPD yang dikembangkan.

3. *Develop*

Tahap selanjutnya yang dilakukan ialah *develop*. Peneliti mengembangkan rancangan yang ada menjadi sebuah produk yang lengkap, baik LKPD dan juga semua instrument penelitian. Dilakukan Validasi terhadap 3 orang validator yang mumpuni di bidangnya untuk menilai produk LKPD. Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Pengembangan LKPD dilakukan dengan mulai dari menulis materi pada LKPD dan melengkapinya dengan *barcode* geogebra, mencari referensi gambar di *Canva* pro dan mendesainnya agar lebih menarik serta materi tersampaikan dengan baik, membuat sampul yang menarik yang dilengkapi dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, menambah keterangan waktu pengerjaan, serta cara penggunaan LKPD. Setelah semuanya selesai disusun, penulis mengkonsultasikan ke dosen pembimbing. Selanjutnya, setelah pembimbing setuju akan LKPD yang disusun, dilanjutkan dengan validasi. Berikut adalah tampilan LKPD yang telah dibuat dan telah direvisi sesuai dengan masukan para dosen dan ketiga validator.



Gambar 1. Cover Depan LKPD



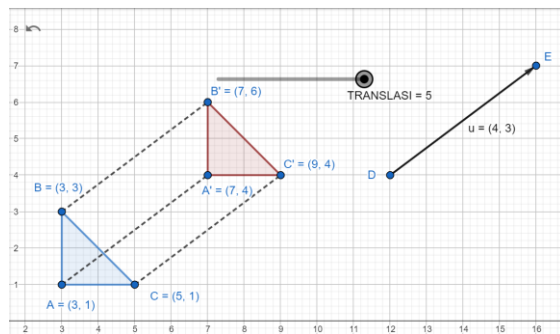
Gambar 2. Tujuan Pembelajaran dan Petunjuk Penggunaan LKPD



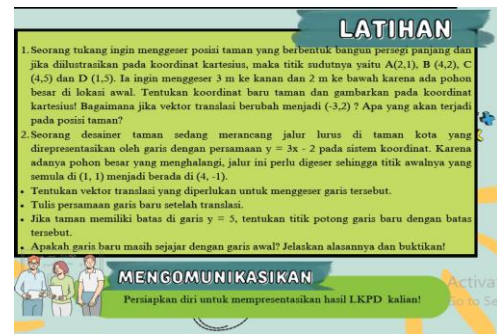
Gambar 3. Tampilan LKPD pada Tahap Mengamati Sub-bab Translasi



Gambar 4. Tampilan LKPD pada Tahap Mengumpulkan Informasi Sub-bab Translasi



Gambar 5. Tampilan Geogebra untuk Sub-bab Translasi



Gambar 6. Tampilan Soal Latihan Pada LKPD

Peneliti melakukan analisis terhadap hasil angket yang diisi oleh validator untuk melihat kevalidan LKPD yang dikembangkan. Adapun rekapitulasi angket validasi LKPD disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Rekapitulasi Angket Validasi LKPD

Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Validator 3
Materi	80% (Valid)	71% (Valid)	80% (Valid)
Media dan Bahasa	66% (Valid)	61% (Valid)	85% (Sangat Valid)

Berdasarkan hasil validasi yang disajikan pada **Tabel 3** terlihat bahwa validator 2 memberikan nilai yang lebih rendah dari dua validator lainnya. Jika ditinjau dari aspek materi, perbedaan ini disebabkan oleh adanya perbedaan interpretasi terhadap indikator penilaia, khususnya pada poin keakuratan istilah yang digunakan pada penyajian LKPD, notasi dan simbol, serta pada sistematika

penyajian materi pada LKPD. Kecendrungan perbedaan penilaian ini juga disebabkan oleh latar belakang akademik, pengalaman mengajar dan ekspektasi masing-masing validator yang berbeda. Hal ini sejalan dengan pendapat Arikunto (2013), yang menyatakan bahwa proses validasi instrumen, subjektivitas penilai tidak dapat dihindari karena melibatkan penilaian kualitatif yang sering kali dipenuhi oleh faktor pribadi.

Selain itu, Faherty et al. (2020) dalam penelitian mereka menemukan bahwa variasi dalam penilaian antar individu sangat umum terjadi, terutama ketika penilai memiliki standar yang berbeda dalam suatu aspek tertentu. Namun, hasil yang bervariasi ini tidak selamanya mencerminkan kekurangan pada instrumen yang dinilai, melainkan perbedaan perspektif dan fokus setiap validator. Sehingga untuk mendapatkan kesimpulan apakah hasil penilaian validator sama atau tidak, dilakukan analisis menggunakan uji *Kendall's W* dengan bantuan *software* SPSS.

Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Validator memberikan pertimbangan yang sama atau seragam akan skor yang diberikan pada setiap item pada angket validasi

H_1 : Validator memberikan pertimbangan yang tidak sama atau berbeda akan skor yang diberikan pada setiap item pada angket validasi

Dengan keputusan, tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, dan terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Kemudian membandingkan taraf signifikansi (*p-value*) jika nilai *asym.sig* $> \alpha$ ($\alpha = 0,05$) maka H_0 diterima.

Hasil analisis pada angket validasi disajikan pada **Gambar 7** dan **8** berikut.

Test Statistics	
N	3
Kendall's W ^a	.509
Chi-Square	24.444
df	16
Asymp. Sig.	.080
a. Kendall's Coefficient of Concordance	

Gambar 7. Output SPSS Uji Kendall's W Aspek Materi LKPD

Test Statistics	
N	3
Kendall's W ^a	.222
Chi-Square	10.667
df	16
Asymp. Sig.	.830
a. Kendall's Coefficient of Concordance	

Gambar 8. Output SPSS Uji Kendall's W Aspek Media dan Bahasa LKPD

Hasil uji *Kendall's W* Aspek Materi LKPD, $\chi^2_{hitung} = 24,444 < \chi^2_{tabel} = 26,296$, dengan taraf signifikansi (*p-value*) nilai *asympt.sig* = 0,080 > α ($\alpha = 0,05$) maka H_0 diterima. Dengan kesimpulan bahwa validator memberikan pertimbangan yang sama atau seragam akan skor yang diberikan pada setiap item pada angket validasi materi. Hasil uji *Kendall's W* aspek media dan bahasa LKPD, $\chi^2_{hitung} = 10,667 < \chi^2_{tabel} = 26,296$, dengan taraf signifikansi (*p-value*) nilai *asympt.sig* = 0,830 > α ($\alpha = 0,05$) maka H_0 diterima. Dengan kesimpulan bahwa validator memberikan pertimbangan yang sama atau seragam akan skor yang diberikan pada setiap item pada angket validasi media dan bahasa.

4. *Implement*

Pada tahap *implement* dilakukan uji coba skala kecil untuk menguji kepraktisan LKPD yang dikembangkan terhadap delapan orang peserta didik. Mereka dibagi menjadi dua kelompok yang masing-masing terdiri dari empat orang siswa yang heterogen, satu orang berkemampuan tinggi, dua berkemampuan sedang, dan satu berkemampuan rendah. Kemudian diberikan angket kepraktisan kepada masing-masing peserta didik. Selain itu angket juga diberikan kepada guru mata pelajaran matematika yang mengajarnya. Hasil analisis respon peserta didik dan guru mengenai kepraktisan LKPD disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rekapitulasi Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Respon Guru	Respon Peserta Didik
84,4 % (Praktis)	90,8% (Sangat Praktis)

Berdasarkan **Tabel 4**, indeks kepraktisan dari guru sebesar 84,4% dan peserta didik sebesar 90,8%. Berdasarkan hasil saran dan kritik, peserta didik merasa bahwa pembelajaran dengan LKPD menyenangkan, menciptakan suasana belajar baru, dan membantu mereka memahami konsep-konsep abstrak, sehingga motivasi belajar meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Dwijayani (2020), bahwa pembelajaran menarik dapat meningkatkan motivasi belajar sehingga pemahaman konsep jugameningkat. Pendekatan saintifik yang digunakan dalam LKPD ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui tahapan-tahapan sistematis seperti mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan (Wayan Suja, 2019). Pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis yang baik menjadi hal yang krusial dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Menurut guru, LKPD berbantuan geogebra merupakan metode pengajaran yang menarik dan memungkinkan peserta didik memanfaatkan teknologi untuk mempermudah pemahaman materi. Penilaian ini juga sesuai dengan temuan Supriyadi et al., (2020) yang menyatakan bahwa teknologi dapat meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik. Meski demikian, guru memberikan beberapa saran perbaikan, seperti penekanan bold pada semua tulisan agar lebih mudah dibaca dan penambahan gambar yang lebih menarik untuk membantu pemahaman

materi, seperti yang disarankan oleh Kustandi et al. (2021) terkait pentingnya elemen visual dalam bahan ajar.

Hasil penelitian dan pengembangan LKPD dengan pendekatan saintifik berbantuan geogebra pada materi transformasi geometri, menghasilkan LKPD yang valid dan praktis. Dari ringkasan dan data yang disajikan di atas maka ditemukan bahwa penelitian ini telah menghasilkan LKPD transformasi geometri dengan pendekatan saintifik berbantuan geogebra yang valid dan praktis untuk digunakan dalam upaya mengatasi rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

4. SIMPULAN

Hasil dari proses pengembangan yang dilakukan mengarah pada terciptanya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) transformasi geometri dengan pendekatan saintifik berbantuan geogebra untuk kelas XI. LKPD ini telah melewati tahap validasi dan telah direvisi sesuai saran dari para validator sehingga akhirnya LKPD valid dan dapat diterima untuk digunakan. Selain itu LKPD juga diuji kepraktisannya oleh guru dan peserta didik yang menggunakannya dan hasilnya, LKPD praktis untuk digunakan. Produk akhir penelitian ini adalah berupa *printout* LKPD. Skor kevalidan untuk aspek materi dari validator 1 adalah 80% masuk kategori valid, validator 2 adalah 71% masuk kategori valid, dan validator 3 adalah 80% masuk kategori valid. Dari segi Media dan Bahasa, penilaian dari validator 1 adalah 66 % masuk kategori valid, validator 2 adalah 61%, dan validator 3 adalah 85% masuk kategori sangat valid. Hasil analisis kepraktisan LKPD oleh guru dan peserta didik menghasilkan LKPD yang dinyatakan praktis dengan skor kepraktisan menurut guru sebesar 84,4% masuk kategori praktis dan menurut peserta didik 90,8% masuk kategori sangat praktis.

6. REKOMENDASI

Penelitian ini telah menghasilkan produk yang valid dan praktis yang dapat melatih pengembangan kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui kegiatan yang tertera pada LKPD. Namun, masih terdapat keterbatasan dalam penelitian ini yaitu keterbatasan waktu penelitian. Selain itu akan lebih baik jika pengembangan ini dilakukan hingga tahap *implement* pada kelompok besar untuk melihat keefektifan LKPD dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Saran dan masukan untuk penelitian selanjutnya adalah ini bisa menjadi ide penelitian baru yaitu melakukan implementasi LKPD yang telah dikembangkan dalam menguji efektivitasnya terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, pembaca atau peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian mengenai LKPD dengan pendekatan saintifik berbantuan geogebra juga memungkinkan untuk dikembangkan pada materi lain tetapi harus lebih memperhatikan dan mempertimbangkan estimasi waktu pada LKPD, serta memperhatikan karakteristik masing-masing peserta didik dalam pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

7. REFERENSI

- Abdulrahman, M. D., Faruk, N., Oloyede, A. A., Surajudeen-Bakinde, N. T., Olawoyin, L. A., Mejabi, O. V., Imam-Fulani, Y. O., Fahm, A. O., & Azeez, A. L. (2020). Multimedia Tools in The Teaching and Learning Processes: A Systematic Review. *Research Invention Journal of Current Research In Humanities and Social Sciences*, 6(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>
- Afrianti, L. (2021). *Deskripsi Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Awal Siswa Kelas V SDN 474 Balubu* [Doctoral dissertation]. Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Arikunto, s. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Dwijayani, N. M. (2020). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa dengan Menggunakan Geogebra. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 110. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i1.10045>
- Faherty, A., Counihan, T., Kropmans, T., & Finn, Y. (2020). Inter-rater reliability in clinical assessments: do examiner pairings influence candidate ratings? *BMC Medical Education*, 20(1), 147. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02009-4>
- Girsang, M. K., Hanifah, H., Siagian, T. A., & Stiadi, E. (2022). Penerapan Pendekatan Saintifik Dengan Bantuan Alat Peraga Tradisional Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas Viii Smpn 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 6(1), 48–55. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.6.1.48-55>
- Hewi, L., & Saleh, M. (2020). Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age*, 4(01). <https://doi.org/10.29408/jga.v4i01.2018>
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ghalia Indonesia.
- Judijanto, L., Matsen, C., Manu, A., Sitopu, J. W., Mangelep, N. O., & Hardiansyah, A. (2024). The Impact Of Mathematics In Science And Technology Development. *International Journal of Teaching and Learning (INJOTEL)*, 2(2).
- Kemendikbud. (2022). *Kurikulum Merdeka Jadi Jawaban untuk Atasi Krisis Pembelajaran*.
- Kemendikbudristek. (2023). *Laporan-PISA-Kemendikbudristek*.
- Kristensen, M. A., Larsen, D. M., Seidelin, L., & Svabo, C. (2023). The Role of Mathematics in STEM Activities: Syntheses and a Framework from a Literature Review. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(2), 418–431. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3357>
- Kustandi, C., Farhan, M., Zianadezdha, A., Fitri, A. K., & L, N. A. (2021). Pemanfaatan Media Visual dalam Tercapainya Tujuan Pembelajaran. *Akademika*, 10(02), 291–299. <https://doi.org/10.34005/akademika.v10i02.1402>
- Methkal, Y., & Algani, A. (2022). Role, Need and Benefits of Mathematics in The Development of Society. *Journal for the Mathematics Education and Teaching Practices*, 3(1), 23–29.
- Mulyasa, H. E. (2023). *Implementasi Kurikulum Merdeka*. Bumi Aksara.
- Purnomo, J. (2021). Kebermanfaatan Penggunaan Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 8(1), 9–22.

- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2 : Teori & Praktek*. Lembaga Academic & Research Institute.
- Senjayawati, E., Galang Isnawan, M., & Arliani, E. (2025). Didactical Design Based on Lesson Studies for Enhancing Problem-solving Abilities when Learning Numerical Patterns. In *Mathematics Teaching Research Journal* (Vol. 129, Issue 2).
- Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial Revolution 4.0 and Education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9). <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v8-i9/4593>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Alfabeta.
- Supriyadi, A., Rahmawati, R., & Sari, D. (2020). Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi terhadap motivasi dan hasil belajar fisika siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 123–130.
- Susanti, Asma Riani Siregar, N., & Elvi, M. (2022). *The Effectiveness of LKPD Based of Guided Discovery to Improve Mathematical Problem Solving Ability in Class XI SMA*. 2(2), 44–53.
- Wayan Suja. (2019). Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2020(1), 473–484.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*.
- Zahid, M. Z. (2020). *Telaah Kerangka kerja PISA 2021: era integrasi computational thinking dalam bidang matematika*. <https://www.researchgate.net/publication/341105504>