

Validitas Pengembangan LKPD Eksplorasi Geometri Melalui Pesawat Kertas Berbasis RME

Wildan Hakim¹

¹Tadris Matematika, Universitas Al Al-Qolam Malang. Putat Lor Gondanglegi Malang
e-mail: wildan@alqolam.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman peserta didik pada materi geometri akibat proses pembelajaran konvensional yang cenderung teoretis dan abstrak. Salah satu alternatif solusinya adalah menyediakan perangkat pembelajaran kontekstual yang dapat memfasilitasi eksplorasi fisik secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) "Eksplorasi Geometri Melalui Pesawat Kertas" berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) yang valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Jenis penelitian yang diterapkan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengadopsi model pengembangan Plomp yang dibatasi hingga dua tahap utama, yaitu tahap analisis pendahuluan (*preliminary research*) serta tahap desain dan pengembangan prototipe (*design and develop prototype*). Instrumen pengumpulan data berupa lembar wawancara analisis kebutuhan dan angket penilaian instrumen baku berskala Likert untuk uji validitas ahli. Data kualitatif dianalisis dengan merangkum saran perbaikan, sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan rumus persentase kevalidan. Hasil evaluasi formatif melalui uji validitas pakar (*expert review*) menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan masuk ke dalam kategori "Sangat Valid" dengan rata-rata persentase kevalidan keseluruhan mencapai 88,6%. Secara rinci, tingkat kevalidan tersebut diperoleh dari akumulasi skor ahli materi sebesar 88% (konsep akurat dan memuat sintaks RME), ahli media sebesar 92% (desain visual dan tata letak sangat intuitif), serta ahli bahasa sebesar 86% (kalimat instruksional ringkas dan komunikatif). Berdasarkan hasil tersebut, LKPD berbasis aktivitas konkret melipat origami pesawat kertas ini dinyatakan sangat layak untuk dilanjutkan ke tahap penilaian (*assessment phase*) melalui uji coba lapangan guna mengukur kepraktisan dan efektivitasnya secara langsung di kelas.

Kata Kunci: Geometri, LKPD, Model Plomp, *Realistic Mathematics Education*, Validitas.

ABSTRACT

This research is motivated by the low understanding of geometry material by students due to conventional learning processes that tend to be theoretical and abstract. One alternative solution is to provide contextual learning tools that can facilitate independent physical exploration. This research aims to produce a Student Worksheet (LKPD) "Geometry Exploration Through Paper Airplanes" based on Realistic Mathematics Education (RME) that is valid and suitable for use in learning. The type of research applied is research and development (R&D) by adopting the Plomp development model which is limited to two main stages, namely the preliminary analysis stage (preliminary research) and the design and development stage of the prototype (design and develop prototype). Data collection instruments are in the form of a needs analysis interview sheet and a Likert-scale standard instrument assessment questionnaire for expert validity testing.

Qualitative data are analyzed by summarizing suggestions for improvement, while quantitative data are analyzed using the validity percentage formula. The results of the formative evaluation through expert validity testing (expert review) show that the developed LKPD falls into the "Very Valid" category with an average overall validity percentage reaching 88.6%. Specifically, the validity level was obtained from the accumulated scores of 88% from the material expert (accurate concept and RME syntax), 92% from the media expert (highly intuitive visual design and layout), and 86% from the language expert (concise and communicative instructional sentences). Based on these results, this concrete activity-based worksheet, folding origami paper airplanes, was deemed highly suitable for further assessment through a field trial to directly measure its practicality and effectiveness in the classroom.

Keywords: *Geometry, Worksheet, Plomp Model, Realistic Mathematics Education, Validity.*

PENDAHULUAN

Memahami konsep simetri dan bangun datar sangat penting dalam pembelajaran matematika karena keduanya berkontribusi pada perkembangan kognitif siswa serta kemampuan pemecahan masalah (Arifandi et al., 2025). Simetri, sebagai prinsip dasar dalam matematika, membantu siswa mengenali pola dan mengidentifikasi ketidakteraturan dalam struktur geometris, yang menjadi landasan penting untuk memahami konsep-konsep lanjutan dalam geometri dan aljabar (Qi et al., 2024). Integrasi konsep simetri ke dalam pembelajaran, seperti melalui pendekatan algoritma Machine Learning Symmetry Discovery (MLSD), menunjukkan bahwa pengenalan pola simetri dapat meningkatkan kemampuan prediksi dan pemahaman terhadap sistem fisik yang kompleks (Hou et al., 2024). Eksplorasi simetri dalam representasi data juga memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika, dengan memungkinkan mereka menghubungkan ide-ide abstrak dengan penerapannya di dunia nyata (Jannah et al., 2024). Dalam hal ini sangat penting dalam membangun penalaran logis dan keterampilan berpikir kritis, yang merupakan fondasi utama dalam pembelajaran matematika yang berkelanjutan (Owens, 2024).

Siswa sering menghadapi tantangan yang signifikan dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak, disebabkan oleh berbagai factor (Amanda et al., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa kesulitan dalam penguasaan pengetahuan dasar, seperti konvensi aljabar, dapat menghambat kemampuan siswa untuk memahami topik-topik yang lebih kompleks, misalnya persamaan kuadrat. Hal ini terbukti dari banyaknya miskonsepsi yang muncul terkait konsep-konsep penting (Reid O'Connor & Norton, 2024). Metode pembelajaran tradisional yang lebih menekankan pada hafalan daripada pemahaman konseptual justru memperburuk permasalahan ini (Kim, 2020). Penggunaan bahasa aljabar dalam pemecahan masalah juga menjadi hambatan tersendiri, karena banyak siswa kesulitan menerjemahkan soal cerita ke dalam model matematika, terutama jika teks soal mengandung ambiguitas (Soneira et al., 2023). Kemampuan untuk beralih dari penalaran konkret ke abstrak sangatlah penting, khususnya dalam bidang-bidang seperti teknik, di mana pemahaman yang terpadu dari kedua jenis konsep tersebut diperlukan agar siswa dapat meraih keberhasilan

(Chance et al., 2024). Oleh karena itu, upaya untuk mengatasi tantangan ini melalui penerapan strategi pembelajaran yang tepat serta penyesuaian kurikulum menjadi sangat penting untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa (Uscanga & Cook, 2020).

Integrasi permainan tradisional ke dalam pembelajaran matematika menawarkan pendekatan multifaset untuk memahami konsep matematika yang kompleks, meningkatkan keterlibatan dan pemahaman di antara siswa. Permainan tradisional pesawat - pesawat, seni melipat kertas, berfungsi sebagai alat praktis untuk memvisualisasikan konsep geometris seperti simetri, sudut, dan rasio ukuran, membuat ide-ide abstrak lebih nyata bagi pelajar (Patricia & Anugraini, 2023). Metode langsung ini tidak hanya membantu dalam memahami geometri dasar tetapi juga meluas ke topik yang lebih maju seperti fraktal dan rekursi, seperti yang ditunjukkan di sekolah menengah Serbia di mana permainan tradisional dikombinasikan dengan pengkodean di Scratch untuk memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam tentang konsep-konsep ini (Budinski et al., 2019). Eksplorasi historis dan berkelanjutan dari potensi matematika permainan tradisional telah menunjukkan keefektifannya dalam memecahkan teka-teki matematika dan meningkatkan kesadaran spasial, eksekusi logis, dan keterampilan non-kognitif (Wong, 2022). Penelitian tindakan kelas telah lebih memvalidasi dampak origami, menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hasil pembelajaran matematika siswa, dengan peningkatan keterlibatan dan pemahaman yang diamati melalui kegiatan permainan tradisional terstruktur (Purnamasari et al., 2022). Selain itu, aksiomatisasi origami, khususnya melalui aksioma Huzita-Hatori, memberikan pendekatan terstruktur untuk membangun bentuk geometris, sehingga meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan penalaran (Budinski, 2015). Perpaduan seni kuno dan teknik Pendidikan.

Berdasarkan literatur yang ada, banyak topik menarik yang menyelidiki penggunaan media konkret dan aktivitas kreatif dalam pembelajaran matematika. Penelitian yang ada telah mengkaji berbagai media manipulatif seperti geoboard (Munawaroh et al., 2025), tangram (Indira et al., 2023; Isromia, 2021), dan kertas lipat (Oktaviani et al., 2025) untuk membantu siswa memahami konsep geometri dasar. Beberapa penelitian telah diarahkan untuk mengeksplorasi penerapan aktivitas lipat kertas (origami) di berbagai tingkat pendidikan seperti di sekolah dasar (Penebangan et al., 2024) dan menengah. Penelitian-penelitian tersebut umumnya fokus menggunakan origami sebagai media untuk memperkenalkan konsep geometri, pola, dan hubungan spasial agar pembelajaran lebih kontekstual dan menyenangkan. Selanjutnya, beberapa studi juga menekankan bahwa aktivitas origami dapat meningkatkan kemampuan motorik halus, kreativitas, dan motivasi belajar siswa.

Sebagian besar penelitian tersebut hanya menyoroti penggunaan origami secara umum tanpa mengaitkannya secara spesifik dengan pemahaman konsep simetri dan bangun datar pada jenjang sekolah menengah pertama. Beberapa studi lain lebih berfokus pada

penerapan origami di kelas seni atau aktivitas ekstrakurikuler, bukan sebagai bagian terintegrasi dari pembelajaran matematika formal (Yanti et al., 2025). Dalam konteks pengajaran matematika di Indonesia, kajian tentang penggunaan pesawat (permainan tradisional) sebagai media untuk memahami konsep simetri dan bangun datar masih jarang ditemukan. Penelitian terbaru hanya berfokus pada pemanfaatan pesawat permainan tradisional dapat membantu siswa memahami konsep simetri dan bangun datar.

Pemilihan pesawat kertas sebagai media pembelajaran dalam LKPD ini didasarkan pada prinsip utama pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), yang menekankan bahwa matematika harus bermakna, kontekstual, dan dekat dengan dunia nyata peserta didik (Wahyutari et al., 2026). Melalui aktivitas melipat kertas atau origami aerodinamis, konsep-konsep geometri yang semula abstrak seperti identifikasi bangun datar, penentuan sumbu simetri, dan proporsi geometris ditransformasikan menjadi fenomena konkret yang dapat disentuh, dimanipulasi, dan diobservasi langsung oleh siswa (Indrawatiningsih et al., 2024). Media sederhana ini tidak sekadar berfungsi sebagai alat bantu visual statis, melainkan bertindak sebagai jembatan kognitif yang memicu keterlibatan aktif siswa dalam mengonstruksi pengetahuan matematis mereka sendiri secara intuitif, di mana mereka dapat langsung mengaitkan keakuratan lipatan geometris dengan stabilitas performa terbang pesawat di dunia nyata.

Pengembangan LKPD berbasis RME ini menjadi sangat krusial sebagai solusi inovatif atas kejenuhan instruksional dalam pembelajaran geometri konvensional yang selama ini cenderung teoretis, abstrak, dan berpusat pada guru (Tumangger & Khalil, 2024). Dengan memfasilitasi ruang eksplorasi mandiri dan diskusi kelompok, lembar kerja ini memegang peranan penting dalam menstimulasi kemampuan penalaran kritis, numerasi, serta keterampilan pemecahan masalah siswa secara empiris. Oleh karena itu, keberadaan penelitian pengembangan materi ajar adaptif seperti ini tidak hanya memberikan kontribusi praktis bagi pendidik dalam menciptakan atmosfer kelas yang interaktif, tetapi juga menjadi urgensi penting dalam mendukung implementasi kurikulum modern yang berorientasi pada pembelajaran bermakna dan kompetensi abad ke-21 (Zulvira & Desyandri, 2022).

METODE

Jenis penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menciptakan perangkat pembelajaran baru berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) atau meningkatkan kualitas perangkat yang sudah ada secara akuntabel (Azizi et al., 2024). Model pengembangan yang diaplikasikan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Plomp yang dibatasi hanya sampai dua tahap utama dari total tiga tahapan berdasarkan karakteristik tujuan

penelitian yang berfokus pada uji kelayakan instrumen materi ajar, yaitu tahap analisis pendahuluan (*preliminary research*) serta tahap desain dan pengembangan prototipe (*design and develop prototype*). Prosedur penelitian diawali dengan tahap analisis pendahuluan (*preliminary research*) untuk menggali informasi dasar mengenai urgensi serta arah pengembangan bahan ajar melalui analisis kebutuhan pengguna guna mengidentifikasi kendala dalam pembelajaran geometri abstrak yang cenderung teoretis (Tumangger & Khalil, 2024), analisis kurikulum untuk menyelaraskan materi LKPD dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada topik bangun datar, simetri lipat, dan proporsi geometris, serta tinjauan literatur dan analisis karakteristik peserta didik yang menemukan preferensi kuat siswa terhadap aktivitas belajar kontekstual dan melibatkan eksplorasi fisik secara langsung melalui pendekatan realistik (Wahyutari et al., 2026). Langkah berikutnya adalah tahap desain dan pengembangan prototipe (*design and develop prototype*) di mana peneliti mentransformasikan data hasil analisis pendahuluan menjadi draf produk operasional dengan merancang struktur LKPD berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan perangkat penunjang seperti Microsoft Word dan Canva untuk memuat halaman identitas, petunjuk aktivitas eksplorasi konkret berupa langkah melipat kertas menjadi pesawat kertas, tabel pengamatan geometri, lembar penalaran kritis, serta rubrik penilaian (Indrawatiningsih et al., 2024). Prototipe draf LKPD yang telah selesai dirancang kemudian dievaluasi kelayakannya melalui proses validasi ahli (*evaluation*) yang melibatkan validator materi matematika, ahli media, dan ahli bahasa guna mendapatkan kritik, saran, serta penilaian kuantitatif yang objektif (Hakim, 2023).

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen kualitatif berupa lembar panduan wawancara pada tahap analisis kebutuhan awal dan instrumen kuantitatif berupa lembar angket validasi produk yang ditujukan kepada para validator ahli untuk mengukur kualitas isi materi, ketepatan konteks pendekatan RME, tata letak visual media, kemudahan keterbacaan, serta kelayakan aspek kebahasaan (Satriawati et al., 2021). Data yang diperoleh dari hasil pengisian angket validasi selanjutnya dianalisis menggunakan dua pendekatan, di mana analisis kualitatif dilakukan dengan merangkum catatan, koreksi, masukan, dan saran perbaikan dari validator di lembar komentar untuk merevisi draf LKPD (Septia et al., 2023). Sementara itu, analisis kuantitatif dilakukan dengan mengubah hasil skor penilaian validator dari lembar angket skala Likert menjadi nilai persentase kevalidan menggunakan rumus konversi berikut:

$$P = \left(\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \right) \times 100\%$$

Angka persentase akhir (P) yang diperoleh dari akumulasi penilaian seluruh validator kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria tingkat kevalidan produk untuk menentukan kelayakan LKPD di lapangan:

Tabel 1. Interval Persentase dan Kriteria Kevalidan Produk

Interval Persentase (I)	Kriteria Kualitatif
$80\% < I \leq 100\%$	Sangat Valid (Layak digunakan tanpa revisi besar)
$60\% < I \leq 80\%$	Valid (Layak digunakan dengan perbaikan kecil)
$40\% < I \leq 60\%$	Cukup
$20\% < I \leq 40\%$	Tidak Valid
$0\% \leq I \leq 20\%$	Sangat Tidak Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Tahap pertama dalam penelitian pengembangan model Plomp ini adalah analisis pendahuluan (*preliminary research*). Pada tahap ini, peneliti melaksanakan analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara dengan guru matematika serta beberapa peserta didik. Hasil temuan di lapangan mengindikasikan bahwa peserta didik sering kali merasa jenuh dan mengalami kesulitan dalam memahami materi geometri bangun datar. Hal ini disebabkan oleh proses pembelajaran yang selama ini cenderung teoretis, abstrak, dan masih didominasi oleh metode ceramah (Tumangger & Khalil, 2024). Guru juga menyatakan keterbatasan waktu dan ide untuk menciptakan media pembelajaran yang interaktif, sehingga instrumen yang digunakan sejauh ini hanya sebatas buku paket konvensional.

a. Analisis Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Selain analisis kebutuhan, peneliti juga melakukan analisis kurikulum dan karakteristik peserta didik pada tahap pendahuluan. Analisis kurikulum dilakukan dengan menelaah Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada materi geometri, khususnya pemahaman mengenai sifat-sifat bangun datar, identifikasi sumbu simetri, dan proporsi geometris. Berdasarkan analisis karakteristik kognitif dan gaya belajar, ditemukan bahwa peserta didik pada usia ini memiliki energi yang besar dan kecenderungan gaya belajar kinestetik. Mereka lebih mudah memahami sebuah konsep abstrak jika dilibatkan langsung secara fisik dalam proses pembelajarannya. Oleh karena itu, pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) melalui media konkret pesawat kertas sangat relevan untuk diimplementasikan di kelas (Wahyutari et al., 2026).

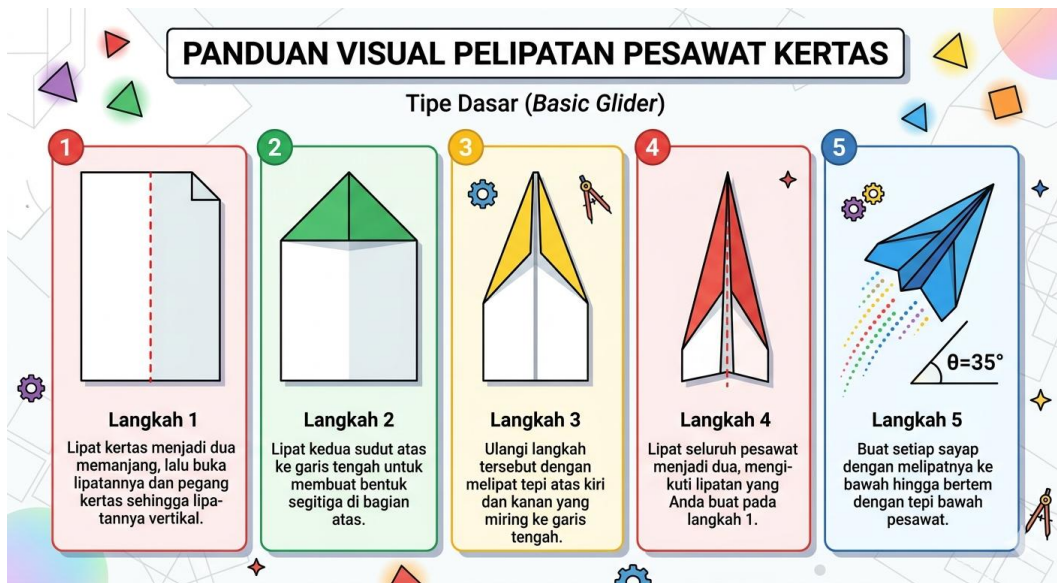
b. Tahap Desain dan Pengembangan Prototipe (*Design And Develop Prototype*)

Beranjak dari hasil analisis pendahuluan tersebut, penelitian dilanjutkan pada tahap desain dan pengembangan prototipe (*design and develop prototype*). Peneliti merumuskan solusi berupa pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis RME dengan tema "Eksplorasi Geometri Melalui Pesawat Kertas". Proses perancangan draf awal (*prototype*) LKPD ini memanfaatkan perangkat lunak desain seperti Canva dan Microsoft Word. Penggunaan perangkat lunak ini ditujukan agar peneliti dapat menyusun instrumen dengan visual yang menarik, penuh warna, dan dilengkapi dengan ilustrasi pendukung yang memikat atensi peserta didik (Indrawatiningsih et al., 2024).



Gambar 1. Desain Halaman Kover dan Identitas Kelompok pada LKPD

Struktur LKPD yang dikembangkan disusun secara sistematis agar alur belajarnya terarah. Bagian pertama berisi halaman kover (identitas kelompok) dan pengantar materi berbasis RME yang mengaitkan matematika dengan aerodinamika pesawat. Bagian inti memuat petunjuk aktivitas eksplorasi konkret, di mana siswa dipandu langkah demi langkah untuk melipat selembar kertas menjadi origami pesawat aerodinamis.



Gambar 2. Desain Halaman Panduan Aktivitas Melipat (Eksplorasi Konkret)

Selanjutnya, LKPD menyediakan tabel pengamatan geometri bagi siswa untuk mencatat temuan mereka, seperti jenis bangun datar dominan pada lipatan sayap dan penentuan sumbu simetri. Bagian akhir LKPD ditutup dengan lembar penalaran kritis untuk menguji pemahaman empiris siswa pasca-uji terbang pesawat, serta rubrik penilaian bagi guru (Septia et al., 2023).

G. Tahap 3: Uji Terbang (Flight Test) & Pengamatan

Bawa semua pesawat kalian ke luar kelas (koridor atau lapangan). Terbangkan masing-masing pesawat secara bergantian. Amati dengan saksama bagaimana jalurnya di udara.

Tabel Data Hasil Bedah Geometri dan Uji Terbang

Tipe Pesawat	Bangun Datar yang Ditemukan (di Ujung / Badan / Sayap)	Jumlah Sumbu Simetri Lipat	Arah Sumbu (Vertikal / Horizontal / Diagonal)	Hasil Uji Terbang (Stabil / Belok / Menukik)
1. Dasar	Ujung: Badan: Sayap:			
2. Sayap Lebar	Ujung: Badan: Sayap:			
3. Ekor Stabil	Ujung: Badan: Sayap:			

Gambar 3. Desain Halaman Tabel Pengamatan Geometri dan Penalaran Kritis

c. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah draf prototipe LKPD berhasil dirancang dan dicetak, langkah krusial berikutnya adalah tahap evaluasi formatif melalui uji validitas pakar (*expert review*). Draft LKPD beserta lembar angket penilaian berskala Likert diserahkan kepada tiga orang validator ahli, yakni validator ahli materi, validator ahli media pembelajaran, dan validator ahli bahasa. Proses validasi ini dilakukan untuk mendapatkan kritik konstruktif, saran perbaikan, serta penilaian persentase skor kuantitatif guna memastikan kelayakan LKPD sebelum diimplementasikan ke sekolah (Azizi et al., 2024).

Hasil penilaian dari ahli materi matematika menunjukkan perolehan persentase kevalidan sebesar 88%. Validator materi memberikan apresiasi terhadap ketepatan konsep geometri yang disajikan. Identifikasi bangun datar dan analisis sumbu simetri yang diaplikasikan pada lipatan kertas dinilai sangat akurat dan terhindar dari miskonsepsi. Selain itu, validator materi juga menegaskan bahwa sintaks pendekatan RME telah terlihat dengan sangat jelas pada aktivitas pembelajaran, di mana siswa diarahkan untuk mengonstruksi pemahaman matematis mereka sendiri melalui manipulasi benda konkret (Zulvira & Desyandri, 2022).

Validasi dari ahli media pembelajaran mencatatkan persentase tertinggi, yakni sebesar 92%. Validator media menilai kelayakan aspek kegrafikaan dan visual produk. Menurut ahli media, kombinasi warna yang digunakan sangat seimbang, tata letak (*layout*) halaman terlihat rapi, dan ilustrasi cara melipat kertas disajikan dengan sangat intuitif. Pemilihan jenis dan ukuran huruf (tipografi) juga dinilai tepat sehingga tidak melelahkan mata saat dibaca. Ruang yang disediakan bagi siswa untuk menuliskan jawaban hasil diskusi pada tabel observasi juga dianggap sudah sangat proporsional (Indrawatiningsih et al., 2024).

Sementara itu, hasil evaluasi dari ahli bahasa memperoleh persentase skor sebesar 86%. Validator bahasa berfokus pada efektivitas kalimat instruksional yang ada di dalam LKPD. Hasil telaah menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan sudah komunikatif, tidak menimbulkan makna ganda (*ambigu*), dan telah mengacu pada Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Validator bahasa juga mengonfirmasi bahwa tingkat keterbacaan instruksi di dalam lembar kerja sudah sangat sesuai dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik, sehingga siswa dapat memahami tugasnya secara mandiri (Septia et al., 2023).

Tabel 2. Rincian skor validasi pakar

No	Aspek Validasi	Skor (%)	Kategori	Keterangan Utama
1	Ahli Materi Matematika	88%	Sangat Valid	Konsep geometri akurat; sintaks RME tertuang dengan baik.
2	Ahli Media Pembelajaran	92%	Sangat Valid	Desain proporsional; ilustrasi mendukung keterbacaan siswa.
3	Ahli Bahasa	86%	Sangat Valid	Kalimat instruksional ringkas, jelas, dan sesuai PUEBI.
	Rata-rata Keseluruhan	88.6%	Sangat Valid	Layak digunakan

Secara akumulatif, rata-rata tingkat kevalidan dari ketiga ahli tersebut mencapai 88,6%. Merujuk pada kriteria interval kevalidan produk, persentase yang melampaui angka 80% ini menandakan bahwa LKPD "Eksplorasi Geometri Melalui Pesawat Kertas" berbasis RME yang dikembangkan tergolong ke dalam kategori "sangat valid" (Azizi et al., 2024). Beberapa revisi minor yang disarankan oleh validator, seperti penambahan sedikit jarak antar baris teks pada lembar diskusi, telah diperbaiki secara langsung. Dengan demikian, berdasarkan penilaian komprehensif tersebut, produk pengembangan LKPD ini dinyatakan sangat layak dan siap untuk dilanjutkan ke tahap uji coba lapangan (*field test*).

2. Pembahasan

Pencapaian kriteria "sangat valid" pada pengembangan LKPD "Eksplorasi Geometri Melalui Pesawat Kertas" ini membuktikan bahwa bahan ajar tersebut telah memenuhi standar kualitas akademik dan pedagogis yang komprehensif. Dari segi materi, pemanfaatan origami aerodinamis dinilai sangat sukses dalam menjembatani kesenjangan kognitif siswa. Konsep abstrak geometri berhasil ditransformasikan menjadi fenomena konkret yang dapat disentuh, dimanipulasi, dan diamati secara fisik oleh peserta didik (Wahyutari et al., 2026). Pendekatan RME yang mengaitkan teori simetri pada kertas lipat dengan stabilitas terbang pesawat di dunia nyata memberikan ruang eksplorasi empiris yang secara signifikan merangsang daya nalar dan pemecahan masalah matematis secara lebih mendalam (Tumangger & Khalil, 2024).

Dari aspek media instruksional, perpaduan visual yang estetis dan struktur petunjuk yang interaktif dinilai mampu mengatasi masalah kejenuhan dan demotivasi siswa terhadap lembar kerja konvensional yang biasanya hanya berisi rentetan teks soal yang monoton (Zulvira & Desyandri, 2022). Desain visual yang memikat terbukti secara teoretis dapat mengikat atensi peserta didik agar lebih fokus pada pelaksanaan misi observasi dan pengisian tabel data (Indrawatiningsih et al., 2024). Kehadiran ilustrasi visual sangat dibutuhkan di kalangan usia anak, mengingat pemrosesan informasi visual lebih cepat diolah oleh otak dibandingkan dengan dominasi tekstual semata.

Selain itu, ketepatan aspek kebahasaan juga memegang peranan esensial dalam menunjang keberhasilan LKPD. Penggunaan kalimat instruksional yang ringkas, runtut, dan lugas pada bagian tabel pengamatan serta pertanyaan pemantik diskusi telah berhasil memfasilitasi penalaran analitis siswa tanpa menimbulkan kebingungan maupun interpretasi ganda di dalam kelompok (Septia et al., 2023). Berdasarkan perolehan skor evaluasi komprehensif tersebut, beserta beberapa revisi minor yang telah disesuaikan dengan saran kualitatif dari para ahli, LKPD berbasis RME ini dinyatakan sangat layak dan direkomendasikan untuk dilanjutkan ke tahap implementasi atau uji coba lapangan guna mengukur tingkat kepraktisannya secara langsung dalam proses pembelajaran di sekolah (Azizi et al., 2024).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) "Eksplorasi Geometri Melalui Pesawat Kertas" berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) menggunakan model Plomp (tahap analisis pendahuluan serta desain dan prototipe) berhasil menghasilkan produk berkategori "Sangat Valid" dengan rata-rata persentase kevalidan 88,6% dari para pakar. Secara rinci, tingkat kevalidan tersebut diperoleh dari penilaian aspek materi sebesar 88% karena konsep geometri yang disajikan akurat, aspek media sebesar 92% berkat desain visual dan tata letak yang sangat intuitif, serta aspek bahasa sebesar 86% karena menggunakan kalimat instruksional yang ringkas dan komunikatif. Berdasarkan capaian tersebut, direkomendasikan bagi guru matematika untuk memanfaatkan LKPD berbasis aktivitas konkret ini guna menekan kecemasan belajar siswa, serta bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat meneruskan pengembangan ke tahap penilaian (*assessment phase*) melalui uji coba lapangan demi mengukur tingkat kepraktisan dan efektivitas produk secara langsung di kelas.

DAFTAR RUJUKAN

- Amanda, F., Nisa, S., & Suriani, A. (2024). Analisis Kesulitan Dalam Pembelajaran Matematika pada Siswa Sekolah Dasar Ditinjau dari Berbagai Faktor. *Dewantara: Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(2), 282–293.
- Arifandi, M. Z., Mukhlis, A., Komarullah, H., & Ulum, D. (2025). Tingkat Berpikir Siswa Smp Dalam Konsep Geometri Segiempat Berdasarkan Teori Van Hiele. *Al- Mantiq*, 01(01), 32–42.
- Azizi, S., Zaimil, R., Adel, A. M., & Rosmiyati. (2024). Validitas Pengembangan Media Monopoli Pada Bangun Ruang Sisi Datar. *Algebra: Journal of Mathematics, Statistics and Computation*, 2(2), 69–79. <https://doi.org/10.60041/algebra.v2i2.313>
- Budinski, N. (2015). Origami and Technological Prospectives in Mathematical Education. *Proceedings of ISIS Summit Vienna 2015—The Information Society at the Crossroads*,

- T1.1010. <https://doi.org/10.3390/isis-summit-vienna-2015-T1.1010>
- Budinski, N., Lavicza, Z., Fenyvesi, K., & Novta, M. (2019). Mathematical and Coding Lessons Based on Creative Origami Activities. *Open Education Studies*, 1(1), 220–227. <https://doi.org/10.1515/edu-2019-0016>
- Chance, S., Fayyaz, F., Campbell, A. L., Pitterson, N. P., & Nawaz, S. (2024). Guest Editorial Special Issue on Conceptual Learning of Mathematics-Intensive Concepts in Engineering. *IEEE Transactions on Education*, 67(4), 491–498. <https://doi.org/10.1109/TE.2024.3416649>
- Hakim, W. (2023). Pengembangan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Numerasi Siswa Pada Materi Bilangan. *CONSISTAN: Jurnal Tadris Matematika*, 1(02), 172–177.
- Indira, E. W. M., Murnaka, N. P., Haryanti, & Paduppai, A. M. (2023). Kemampuan Spasial Anak Usia Dini Melalui Media Puzzel Tangram. *Jurnal Sentra Cendekia*, 4(1), 1–14.
- Indrawatiningsih, N., Rahayu, S., & Toyib, M. (2024). Desain Bahan Ajar Geometri Berbantuan Canva untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1120–1132.
- Isromia, S. (2021). *Keefektifan Pembelajaran E-Learning Berbantuan Linktree Terhadap Hasil Belajar Ipa Materi Tata Surya Kelas Vi Min 1 Kota Surabaya*.
- Kim, H. (2020). Concreteness Fading Strategy: A Promising and Sustainable Instructional Model in Mathematics Classrooms. *Sustainability*, 12(6), 2211. <https://doi.org/10.3390/su12062211>
- Munawaroh, Y. M., Suliyastuti, N., & Wirawati, B. (2025). Peningkatan Pemahaman Konsep Bangun Datar Melalui Penggunaan Media Geoboard di Kelas VB SD Negeri Pakis 1 Surabaya. *Journal of Educational Science and E-Learning (JESE)*, 2(1), 27–34.
- Oktaviani, M., Restian, A., & Kumalasari, R. N. (2025). Penerapan Model Pbl Menggunakan Origami Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas 2c Sdn Kauman 1 Malang. *J-SES Journal Of Science Education and Studies*, 04(April), 26–34.
- Patricia, F. A., & Anugraini, A. P. (2023). Pendampingan Siswa dalam Belajar Matematika Melalui Eksplorasi Bangun Datar dengan Seni Kreasi Origami. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*, 1(01), 1–6. https://doi.org/10.33503/prosiding_pengabmas.v1i01.3577
- Penebangan, A., Secara, H., Di, L., Distrik, W., & Kabupaten, S. (2024). Penggunaan Media Dari Bahan Origami Dalam Memahami Perbedaan Antara Keliling Dan Luas Bangun Datar Di Sekolah Dasar. *Jurnal Lingkar Pembelajaran Inovatif*, 5(6), 105–117.
- Purnamasari, Y., Samrin, S., & Sangila, M. S. (2022). Penggunaan Media Pembelajaran Origami terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Diniyah: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 31. <https://doi.org/10.31332/dy.v3i1.5383>
- Reid O'Connor, B., & Norton, S. (2024). Exploring the challenges of learning quadratic equations

- and reflecting upon curriculum structure and implementation. *Mathematics Education Research Journal*, 36(1), 151–176. <https://doi.org/10.1007/s13394-022-00434-w>
- Satriawati, G., Dwirahayu, M., & Mardiyah, Y. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Strategi Thinking Maps. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)*, 3(2), 199–213. <https://doi.org/10.15408/ajme.v3i2.23721>
- Septia, T., Rizki, U., Pertiwi, E. K. C. A., & Kiromi, M. M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli Matematika Bernuansa Islami pada Materi Aljabar. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 469–478.
- Soneira, C., González-Calero, J. A., & Arnau, D. (2023). Effect of algebraic language and problem text wording on problem model accuracy when solving age word problems. *Educational Studies in Mathematics*, 114(1), 109–127. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10236-x>
- Tumangger, W. R., & Khalil, I. A. (2024). The Impact of Realistic Mathematics Education-based Student Worksheet for Improving Students' Mathematical Problem-Solving Skills. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 7(2).
- Uscanga, R., & Cook, J. P. (2020). Menganalisis Struktur Non-Contoh dalam Ruang Contoh Instruksional untuk Fungsi dalam Aljabar Abstrak. *Jurnal Internasional Penelitian Dalam Pendidikan Matematika Sarjana*, 10, 7–33.
- Wahyutari, L. P., Kesuma, D., & Wijaya, A. (2026). Penerapan Realistic Mathematics Education (RME) Menggunakan Media Eksplorasi Konkrit di Sekolah Dasar. *Jurnal Elemen*, 12(1), 12–25.
- Wong, Y. (2022). The Influence of Origami on Mathematics Study. *Creative Education*, 13(07), 2264–2274. <https://doi.org/10.4236/ce.2022.137143>
- Yanti, K., Miranda, D., & Ramadhani, A. (2025). Analisis Penerapan Kegiatan Ekstrakurikuler Steam Pada Anak Usia 5-6 Tahun Di Tk Karya Yosef Pontianak Kota. *Urnl Pendidikan Dan Keguruan*, 3(4), 1–23.
- Zulvira, R., & Desyandri. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Tematik Terpadu Menggunakan Steam Berbasis Lectora Di Kelas III SD. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4).