

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS RUMAH PANGGUNG MINAHASA PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Reiner Aditia Christian Junaedy¹, Anetha Lyta Flora Tilaar², Derel Filandy Kaunang³
Universitas Negeri Manado^{1,2,3}
pos-el : 21504040@unima.ac.id¹, anethatilaar@unima.ac.id², derelkaunang@unima.ac.id³

ABSTRAK

Pemahaman siswa terhadap materi bangun ruang sisi datar masih rendah karena pendekatan pembelajaran yang abstrak dan kurang kontekstual. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis rumah panggung Minahasa yang mengintegrasikan budaya lokal dan teknologi *augmented reality* (AR) untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate), melibatkan siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Tondano. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan angket, lalu dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan LKPD yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata kepraktisan sebesar 3,38 dan tergolong praktis. LKPD ini dinilai mudah digunakan, menarik, dan membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Konteks budaya lokal serta dukungan AR terbukti meningkatkan keterlibatan dan pemahaman spasial siswa. LKPD ini layak digunakan sebagai media pembelajaran matematika yang kontekstual dan bermakna.

Kata kunci : *augmented reality*, bangun ruang sisi datar, etnomatematika, lkpd, rumah panggung Minahasa

ABSTRACT

Students' understanding of solid geometry remains low due to abstract and non-contextual teaching approaches. This study aims to develop a Student Worksheet (LKPD) based on Minahasa traditional stilt houses by integrating local culture and augmented reality (AR) technology to enhance students' geometric understanding. The research used the 4D R&D model (Define, Design, Develop, Disseminate) involving eighth-grade students of SMP Negeri 3 Tondano. Data were collected through observation, interviews, and questionnaires, and analyzed using descriptive qualitative and quantitative methods. The developed LKPD achieved an average practicality score of 3.38, categorized as practical. It was considered easy to use, engaging, and effective in helping students understand the material. The integration of local culture and AR improved students' engagement and spatial understanding. This LKPD is suitable as a contextual and meaningful learning media for mathematics.

Keywords : *augmented reality, Ethnomathematics, LKPD, Minahasa Stilt House, Solid Geometry.*

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pendidikan matematika merupakan isu krusial di berbagai negara, termasuk Indonesia. Hal ini tercermin dalam laporan Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) tahun 2019,

yang menunjukkan bahwa capaian literasi matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional. Data tersebut memperlihatkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam memahami dan menerapkan konsep matematika masih

perlu ditingkatkan secara signifikan (Anggraena, 2019).

Di tingkat nasional, hasil Asesmen Nasional yang dilaksanakan oleh Kemendikbudristek juga menyoroti persoalan serupa. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika, terutama pada materi geometri dan bangun ruang (Mulyatna et al., 2023). Hal ini disebabkan oleh rendahnya partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran dan kurangnya media pembelajaran yang mendukung visualisasi konsep secara konkret (Bulu et al., 2022)

Salah satu topik yang dianggap cukup kompleks dan menantang adalah bangun ruang sisi datar seperti kubus, balok, dan prisma (Sahara & Nurfauziah, 2021). Pemahaman terhadap materi ini tidak hanya membutuhkan penguasaan rumus, tetapi juga kemampuan visualisasi spasial yang baik. Sayangnya, pembelajaran di kelas masih cenderung berfokus pada hafalan rumus tanpa memberikan pengalaman belajar yang bermakna (Maryanih et al., 2018). Akibatnya, siswa kesulitan menerapkan konsep tersebut dalam konteks kehidupan nyata.

Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan media pembelajaran yang dapat mengaitkan materi matematika dengan pengalaman kontekstual siswa. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menjadi salah satu alternatif media yang efektif, asalkan dikembangkan secara kontekstual dan inovatif (Pratama & Saregar, 2019). LKPD yang baik dapat membantu siswa mengonstruksi pemahamannya secara mandiri, sistematis, dan terstruktur (Fitriani et al., 2017)

Namun, kenyataannya, sebagian besar LKPD yang digunakan di sekolah-sekolah di Minahasa masih bersifat konvensional dan belum mengintegrasikan nilai-nilai budaya lokal. LKPD ini umumnya hanya memuat rumus dan soal tanpa memberikan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa (Rizky et al., 2022).

Etnomatematika merupakan pendekatan pembelajaran matematika yang mengaitkan konsep-konsep matematika dengan budaya lokal. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh D'Ambrosio (2001) dan dikembangkan lebih lanjut oleh (Rosa & Orey, 2016). Mereka menegaskan bahwa pembelajaran yang mengangkat budaya lokal dapat memberikan pengalaman yang lebih bermakna, meningkatkan motivasi belajar siswa, dan memperkuat pemahaman konsep-konsep matematika (Faqih et al., 2021).

Beberapa penelitian telah membuktikan efektivitas pendekatan ini, seperti pengembangan LKPD berbasis budaya tapis Lampung (Ivana et al., 2021) dan budaya Rongkong (Sartika et al., 2021). Namun, sejauh ini belum banyak penelitian yang mengangkat budaya Minahasa, terutama Rumah Panggung Minahasa, sebagai konteks dalam pembelajaran matematika.

Rumah Panggung Minahasa memiliki potensi besar sebagai sumber kontekstual dalam pembelajaran matematika. Struktur rumah ini mengandung unsur-unsur geometris seperti balok dan prisma yang dapat dijadikan sebagai media visual dalam memahami materi bangun ruang sisi datar (Waleleng, 2016). Dengan menggunakan unsur budaya yang sudah dikenal siswa, diharapkan mereka dapat

lebih mudah mengaitkan materi pelajaran dengan lingkungan sekitarnya.

Untuk meningkatkan kualitas visualisasi dan keterlibatan siswa, teknologi *augmented reality* (AR) dipandang sebagai solusi yang inovatif. AR memungkinkan integrasi objek digital ke dalam dunia nyata secara langsung, memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan imersif (Billingham et al., 2015). Dalam konteks pembelajaran matematika, AR terbukti dapat memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep spasial dan meningkatkan motivasi belajar (Pambudi et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menggabungkan budaya lokal Rumah Panggung Minahasa dengan teknologi *augmented reality* (AR). Produk yang dihasilkan diharapkan kontekstual, praktis, dan menarik bagi siswa serta mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika pada materi bangun ruang sisi datar. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menilai kualitas LKPD berdasarkan respon peserta didik di kelas.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) yang bertujuan menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Rumah Panggung Minahasa pada materi bangun ruang sisi datar. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate* (Thiagarajan et al., 1974).

Model ini dipilih karena sesuai untuk mengembangkan perangkat pembelajaran secara sistematis, dimulai dari tahap analisis kebutuhan hingga tahap uji coba produk. Fokus utama dalam penelitian ini adalah mengembangkan dan menilai kualitas kepraktisan LKPD dengan menggunakan respon peserta didik sebagai indikator.

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Tondano tahun ajaran 2024/2025. Pemilihan subjek dilakukan secara purposif karena sekolah tersebut merupakan mitra penelitian dan dinilai memiliki karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan uji coba produk, khususnya dari segi materi dan konteks budaya lokal Minahasa. Jumlah siswa dalam kelas uji coba adalah 26 orang, yang berasal dari berbagai latar belakang sosial, namun secara umum memiliki tingkat pemahaman matematika yang bervariasi.

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket respon peserta didik, yang disusun untuk menilai aspek kepraktisan LKPD berdasarkan panduan dari (Nieveen, 2007). Instrumen yang digunakan ditunjukkan pada Tabel berikut :

Table 1. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kemudahan	Langkah kerja dalam LKPD dijelaskan dengan jelas dan mudah diikuti. Petunjuk penggunaan LKPD mudah dipahami.	3 9
2	Materi & Konteks	LKPD membantu	1

		memahami bentuk ruang sisi datar dengan mudah. Gambar rumah panggung Minahasa membuat materi lebih menarik.	2
		LKPD mengaitkan budaya lokal dengan pembelajaran.	7
3	Bahasa & Tulisan	Ukuran huruf dan tampilan teks nyaman dipandang. Soal dalam LKPD sesuai dengan kemampuan peserta didik.	5
		LKPD membuat pembelajaran lebih menyenangkan.	6
4	Keterpaduan	Peserta didik termotivasi menyelesaikan LKPD.	10
		Peserta didik merasa aktif belajar saat mengerjakan LKPD.	8
5	Kebermanfaatan		4

Pengumpulan data dilakukan dalam beberapa tahap. Pertama, dilakukan observasi dan wawancara dengan guru dan siswa untuk mengetahui kondisi pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Tahap kedua adalah pengembangan dan penyusunan LKPD sesuai dengan hasil analisis kebutuhan dan teori yang relevan. Setelah LKPD selesai, dilakukan uji coba terbatas di kelas VIII dengan

menggunakan LKPD dan aplikasi *augmented reality* (AR) sebagai media pendukung. Setelah kegiatan pembelajaran berlangsung, siswa diminta mengisi angket untuk menilai kepraktisan LKPD. Selain itu, dilakukan juga wawancara singkat untuk menggali pendapat siswa secara lebih mendalam.

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara kuantitatif menggunakan analisis deskriptif. Nilai rata-rata dari setiap aspek pada angket dihitung untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD. Rata-rata skor kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria:

Tabel 2. Kategori Instrumen Kepraktisan

Rata-Rata Skor Jawaban	Kategori
$3,25 \leq \bar{x} \leq 4$	Sangat Valid
$2,5 \leq \bar{x} \leq 3,25$	Valid
$1,75 \leq \bar{x} \leq 2,5$	Kurang Valid
$1 \leq \bar{x} \leq 1,75$	Tidak Valid

(Dewi et al., 2022)

Sedangkan data dari observasi dan wawancara dianalisis secara kualitatif untuk mendukung temuan kuantitatif, serta memberikan gambaran mendalam mengenai kelebihan dan kekurangan LKPD dari sudut pandang peserta didik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Rumah Panggung Minahasa pada materi bangun ruang sisi datar dan mengetahui kualitas kepraktisannya berdasarkan respon peserta didik. Hasil penelitian dipaparkan sesuai dengan tahapan model pengembangan 4D yang terdiri dari tahapan *Define, Design, Develop, dan Disseminate*.

Tahap Define

Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan guru serta siswa di SMP Negeri 3 Tondano. Hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang sisi datar, masih berpusat pada buku teks dan belum memanfaatkan media pembelajaran yang kontekstual. Guru juga menyampaikan bahwa siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran dan masih kesulitan memahami konsep karena hanya menghafal rumus tanpa visualisasi konkret. Dari data tersebut, peneliti menyimpulkan perlunya pengembangan LKPD yang mengaitkan materi geometri dengan konteks budaya lokal Minahasa, agar pembelajaran lebih bermakna dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Tahap Design

Pada tahap perancangan, peneliti menyusun format LKPD berbasis rumah panggung Minahasa yang terdiri dari:

a. Halaman Depan (Cover)

Halaman depan LKPD memuat informasi penting seperti judul, materi, nama, dan kelas. Desain halaman ini dibuat menarik untuk menarik perhatian siswa.



Gambar 1. Halaman Depan (Cover)

b. Tujuan Pembelajaran dan Petunjuk Penggunaan

Halaman ini menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai melalui LKPD ini, serta petunjuk penggunaan LKPD agar siswa dapat memanfaatkan bahan ajar dengan efektif.



Gambar 2. Tujuan Pembelajaran dan Petunjuk Penggunaan

c. Materi Pengantar

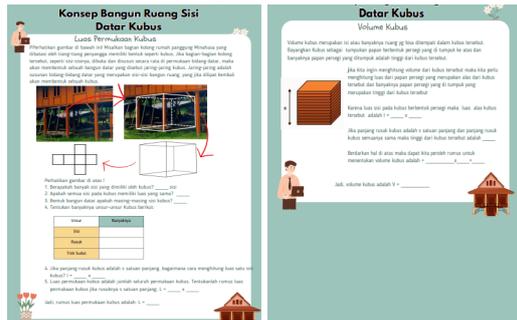
Halaman ini berisi pengantar awal yang mengaitkan konsep bangun ruang sisi datar dengan Rumah Panggung Minahasa. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan konteks budaya yang relevan dan menarik bagi siswa, sehingga mereka dapat memahami pentingnya materi yang akan dipelajari.



Gambar 3. Materi Pengantar

d. Konsep Materi

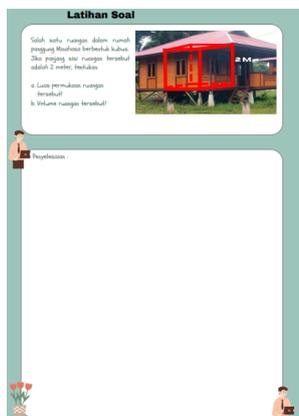
Halaman ini berisi penjelasan mengenai kubus dan contoh-contoh yang relevan. Pada bagian ini, siswa diarahkan untuk menemukan rumus luas permukaan kubus melalui pertanyaan yang diberikan. Setelah itu, materi dilanjutkan dengan pembahasan mengenai konsep menemukan volume.



Gambar 4. Konsep Materi

e. Latihan Soal

Halaman ini menyajikan soal-soal latihan yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar, untuk menguji pemahaman siswa setelah mempelajari konsep tersebut.



Gambar 5. Latihan Soal

Selain itu, peneliti juga mengembangkan aplikasi *augmented reality* (AR) yang menampilkan model 3D dari rumah panggung Minahasa serta bangun ruang seperti kubus, balok, dan prisma segitiga. Aplikasi ini dirancang agar dapat digunakan dengan cara memindai gambar marker yang telah

disisipkan dalam LKPD, sehingga ketika gambar tersebut dipindai menggunakan perangkat (seperti smartphone atau tablet), akan muncul objek 3D yang dapat diputar dan diamati secara langsung oleh siswa. Aplikasi ini dilengkapi dengan beberapa fitur tambahan seperti visualisasi jaring-jaring bangun ruang, soal interaktif berbasis gambar, serta tombol informasi yang memberikan penjelasan konsep secara kontekstual.

LKPD dan aplikasi AR ini dirancang secara terpadu untuk menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual, visual, dan interaktif. Berikut ini adalah beberapa tampilan halaman dari aplikasi AR yang dikembangkan untuk mendukung pembelajaran:

1. Menu Utama

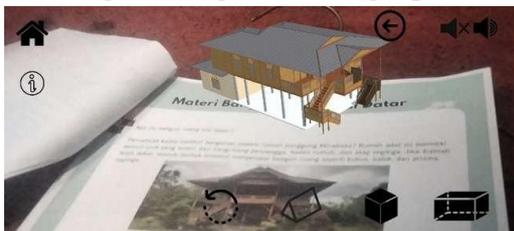
Menu utama didesain dengan latar belakang gambar yang menarik dan bernuansa Rumah Panggung Minahasa untuk memberikan kesan yang hangat dan kontekstual. Dari menu ini, siswa dapat dengan mudah memilih fitur yang ingin digunakan, seperti Rumah Panggung, Jaring-Jaring, atau Soal, melalui tombol-tombol yang jelas dan mudah dipahami. Tampilan yang menarik ini diharapkan dapat membuat siswa lebih antusias saat mengakses aplikasi.



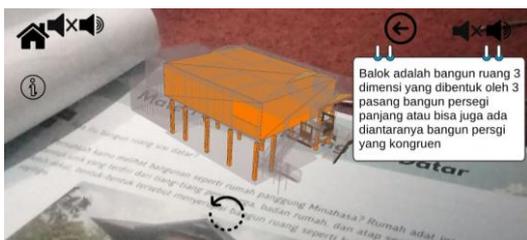
Gambar 6. Menu Utama

f. Menu Rumah Panggung

Di menu ini, ketika tombol Rumah Panggung ditekan dan gambar rumah panggung dipindai, akan muncul objek 3D dari rumah panggung Minahasa. Terdapat tiga tombol pilihan: balok, prisma, dan kubus. Saat tombol-tombol ini ditekan, siswa bisa melihat bentuk 3D bangun ruang tersebut yang tergabung dalam konteks rumah panggung. Selain itu, ada tombol info yang memberikan penjelasan tentang konsep bangun datar dan bangun ruang secara lengkap.

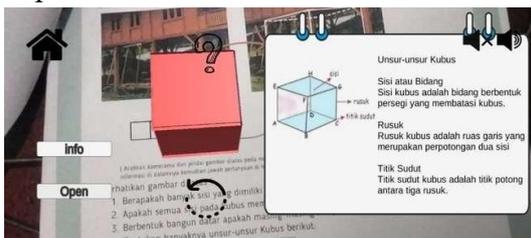


Gambar 7. Menu Rumah Panggung



Gambar 8. Mode Tampilan Bangun Ruang

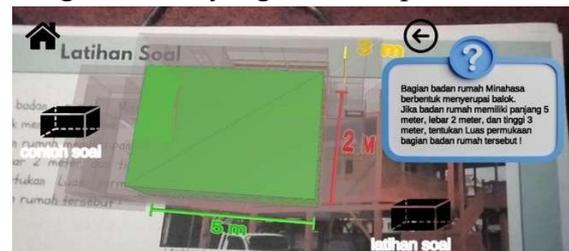
Pada menu jaring-jaring ini, siswa dapat memindai gambar jaring-jaring dan melihat bentuk 3D kubus, balok, dan prisma, lengkap dengan animasi pembentukan jaring-jaring setiap bangun ruang. Tombol info akan menampilkan penjelasan tentang unsur-unsur bangun ruang sisi datar, seperti jumlah sisi dan sudut, sehingga siswa dapat memahami lebih dalam



Gambar 9. Menu Jaring-jaring

g. Menu Soal

Menu soal memungkinkan siswa untuk memindai gambar soal dan melihat visualisasi 3D dari soal tersebut, yang membantu memperjelas masalah yang dihadapi. Ada juga tombol contoh soal yang jika ditekan akan menampilkan teks penjelasan soal dengan contoh yang mudah dipahami.



Gambar 10. Menu Soal

Tahap Develop

Produk awal yang telah disusun kemudian diuji cobakan kepada peserta didik kelas VIII. Berdasarkan hasil uji coba pertama, peneliti melakukan beberapa perbaikan terhadap LKPD sesuai dengan kendala yang ditemukan di lapangan. Perbaikan pertama dilakukan pada redaksi beberapa kalimat pertanyaan yang dirasa masih membingungkan siswa, terutama pada instruksi kegiatan. Kalimat-kalimat tersebut diperjelas agar lebih mudah dipahami dan sesuai dengan cara berpikir siswa.

Perbaikan selanjutnya dilakukan pada bagian gambar marker untuk aplikasi AR. Awalnya, gambar tersebut belum dilengkapi dengan petunjuk atau keterangan apa yang harus dilakukan siswa, sehingga mereka kesulitan dalam memindai marker dengan benar. Untuk mengatasi hal ini, peneliti menambahkan kalimat keterangan di bawah gambar marker agar siswa mengetahui cara menggunakan marker dengan tepat.

Selain itu, LKPD awal juga memuat kegiatan menemukan konsep volume secara mandiri. Namun, kegiatan ini memerlukan waktu yang cukup lama, sementara waktu pembelajaran di kelas terbatas. Oleh karena itu, bagian tersebut dihapus agar seluruh isi LKPD dapat diselesaikan siswa dalam satu kali pertemuan.

Tabel berikut menggambarkan secara ringkas bentuk perbaikan yang dilakukan terhadap LKPD berdasarkan hasil temuan di uji coba pertama:

Tabel 3. Hasil Perbaikan Uji Coba Pertama sebelum revisi

Setelah Revisi

1. Perbaikan Bagian Kalimat Pertanyaan

Perhatikan gambar di atas!

- Berapakah panjang sisi yang ditandai oleh huruf a ?
- Apakah semua sisi pada kubus memiliki luas yang sama?
- Berapa panjang dasar apakah masing-masing sisi pada kubus?
- Tentukan luas permukaan semua sisi pada kubus tersebut!

Jika panjang rusuk kubus adalah s dan masing-masing sisi pada kubus berbentuk \square (persegi) atau \square (persegi panjang) maka luas sisi pada kubus? $L_{\text{sis}} = \dots$

Luas permukaan kubus adalah jumlah seluruh permukaan kubus. Tentukanlah rumus luas permukaan kubus jika rusuknya s atau panjang $L = \dots$

Jika rusuk kubus permukaannya adalah $L = \dots$

2. Penambahan bagian kalimat keterangan di bawah gambar



3. Penghilangan bagian menemukan konsep volume

Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Balok

1. Perhatikan rumus untuk menghitung luas permukaan kubus seperti gambar berikut. Bagaimana rumus tersebut dapat diperoleh? Tuliskanlah jawabanmu!

2. Perhatikan rumus untuk menghitung luas permukaan persegi panjang seperti gambar berikut. Bagaimana rumus tersebut dapat diperoleh? Tuliskanlah jawabanmu!

3. Perhatikan rumus untuk menghitung luas permukaan balok seperti gambar berikut. Bagaimana rumus tersebut dapat diperoleh? Tuliskanlah jawabanmu!

4. Perhatikan rumus untuk menghitung luas permukaan prisma segitiga seperti gambar berikut. Bagaimana rumus tersebut dapat diperoleh? Tuliskanlah jawabanmu!

5. Perhatikan rumus untuk menghitung luas permukaan limas segitiga seperti gambar berikut. Bagaimana rumus tersebut dapat diperoleh? Tuliskanlah jawabanmu!

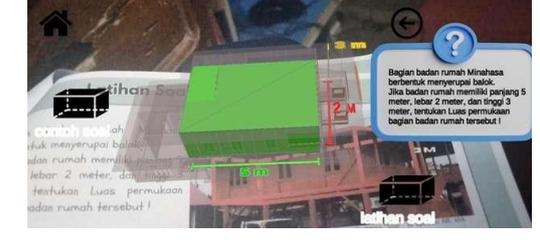
6. Perhatikan rumus untuk menghitung luas permukaan kerucut seperti gambar berikut. Bagaimana rumus tersebut dapat diperoleh? Tuliskanlah jawabanmu!

7. Perhatikan rumus untuk menghitung luas permukaan bola seperti gambar berikut. Bagaimana rumus tersebut dapat diperoleh? Tuliskanlah jawabanmu!

kurang responsif dan mengganggu kenyamanan siswa saat belajar. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti melakukan perbaikan dengan mengoptimalkan performa aplikasi agar dapat berjalan lebih lancar dan stabil saat memindai marker maupun menampilkan objek 3D.

Tabel berikut menyajikan perbaikan aplikasi AR berdasarkan hasil uji coba kedua:

Tabel 4. Hasil Perbaikan Uji Coba Kedua Setelah Revisi Perbaikan Performa Aplikasi augmented reality (AR)



Pada uji coba ketiga, seluruh perbaikan yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan hasil yang positif. LKPD dan aplikasi AR sudah dapat digunakan dengan lancar tanpa kendala teknis yang berarti. Siswa dapat memahami instruksi dengan baik, memindai marker tanpa kesulitan, serta mengakses fitur-fitur aplikasi secara optimal. Dengan demikian, produk dinilai telah layak dan siap digunakan dalam pembelajaran di kelas. Setelah itu, peneliti melanjutkan ke tahap pengisian angket oleh peserta didik untuk menilai kepraktisan LKPD yang telah dikembangkan.

Uji kepraktisan dilakukan dengan membagikan angket kepada peserta didik setelah menggunakan LKPD. Hasil dari angket menunjukkan bahwa rata-rata skor keseluruhan adalah 3,38, yang termasuk dalam kategori praktis. Hal ini

Pada uji coba kedua, ditemukan bahwa aplikasi AR mengalami lag saat digunakan, sehingga tampilannya

menunjukkan bahwa siswa menilai LKPD mudah digunakan, menarik, dan membantu mereka memahami materi dengan lebih baik. Rincian hasil penilaian siswa ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Penilaian Siswa

No	Aspek	Nomor Butir	Skor Rata-rata
1	Kemudahan	Langkah kerja dalam LKPD dijelaskan dengan jelas dan mudah diikuti. (Butir 3)	3,5
		Petunjuk penggunaan LKPD mudah dipahami. (Butir 9)	3,5
2	Materi & Konteks	LKPD membantu memahami bentuk ruang sisi datar dengan mudah. (Butir 1)	3,4
		Gambar rumah panggung Minahasa membuat materi lebih menarik. (Butir 2)	3,6
		LKPD mengaitkan budaya lokal dengan pembelajaran. (Butir 7)	3,8
3	Bahasa & Tulisan	Ukuran huruf dan tampilan teks nyaman dipandang. (Butir 5)	3,3
		Soal dalam LKPD sesuai dengan kemampuan peserta didik. (Butir 6)	3,2
4	Keterpaduan	LKPD membuat pembelajaran lebih	3,4

		menyenangkan. (Butir 10)	
		Peserta didik termotivasi menyelesaikan LKPD. (Butir 8)	3,4
5	Kebermanfaatan	Peserta didik merasa aktif belajar saat mengerjakan LKPD. (Butir 4)	3,2
		Rata-Rata Keseluruhan	3,38

Berdasarkan hasil tersebut, LKPD yang dikembangkan telah memenuhi aspek kepraktisan dan layak digunakan dalam proses pembelajaran matematika secara kontekstual dan menarik.

Tahap Disseminate

Pada tahap ini, LKPD yang telah direvisi dan dinyatakan layak disebarakan ke sekolah mitra. Guru dan siswa diberikan versi akhir LKPD beserta panduan penggunaan aplikasi AR. Guru menyatakan bahwa LKPD ini sangat membantu proses pembelajaran karena mengaitkan materi dengan budaya lokal, serta memudahkan visualisasi bentuk geometri yang selama ini sulit dijelaskan secara konkret.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis Rumah Panggung Minahasa dengan dukungan teknologi *augmented reality* terbukti praktis digunakan dalam pembelajaran matematika. LKPD ini mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan mempermudah mereka memahami konsep bangun ruang sisi datar secara visual dan kontekstual.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

berbasis Rumah Panggung Minahasa yang terintegrasi dengan teknologi Augmented Reality (AR) untuk pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar. Pengembangan dilakukan melalui model 4D, dimulai dari tahap analisis kebutuhan, desain awal, pengembangan produk, hingga tahap diseminasi. Berdasarkan hasil uji coba, LKPD ini memperoleh skor kepraktisan sebesar 3,38 yang termasuk kategori praktis. Artinya, LKPD dinilai mudah digunakan, membantu siswa dalam memahami materi, dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan.

Integrasi budaya lokal, dalam hal ini Rumah Panggung Minahasa, tidak hanya memperkuat keterhubungan siswa dengan materi, tetapi juga menambah konteks yang nyata dalam proses belajar. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian (Kaunang et al., 2018) yang menunjukkan bahwa pengembangan soal literasi matematika berbasis kearifan lokal Minahasa, seperti rumah panggung dan kerajinan kayu, terbukti valid dan praktis. Mereka menegaskan bahwa penggunaan konteks yang dekat dengan kehidupan sehari-hari memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika, terutama karena siswa sudah familiar dengan bentuk-bentuk geometris pada struktur rumah adat Minahasa yang digunakan dalam soal.

Selain itu, hasil penelitian ini juga diperkuat oleh temuan (Bulegalangi et al., 2024) yang mengembangkan LKPD berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)* pada materi fungsi. Mereka menemukan bahwa LKPD berbasis konteks nyata dapat meningkatkan kevalidan dan

kepraktisan, dengan skor kepraktisan mencapai lebih dari 80% dari respon peserta didik. Meskipun fokus materi berbeda, pendekatan kontekstual dan pengalaman langsung yang digunakan dalam penelitian mereka terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa-hasil yang juga tercermin dalam penelitian ini melalui penggunaan AR dan budaya lokal Minahasa.

Keunggulan utama dari produk ini terletak pada penggabungan dua pendekatan: etnomatematika berbasis kearifan lokal dan teknologi AR. Kombinasi ini menjadikan LKPD lebih dari sekadar lembar tugas, tetapi juga menjadi media pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan perkembangan zaman saat ini. Visualisasi bentuk bangun ruang dalam bentuk 3D melalui AR membantu siswa lebih memahami konsep secara nyata, sedangkan penggunaan budaya lokal menjadikan pembelajaran terasa lebih dekat dan tidak asing bagi mereka.

Meskipun begitu, penelitian ini masih memiliki keterbatasan dari segi waktu pelaksanaan yang singkat serta kebutuhan perangkat pendukung seperti smartphone atau tablet yang belum tentu tersedia di semua sekolah. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan pengujian lebih lanjut dalam jangka waktu yang lebih panjang, serta mengembangkan LKPD serupa pada materi dan budaya lokal lainnya agar manfaatnya bisa dirasakan lebih luas dan sesuai dengan karakteristik peserta didik di berbagai daerah.

5. DAFTAR PUSTAKA

Anggraena, Y. (2019). Pengembangan Kurikulum Matematika Untuk

- Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Penalaran Dan Pemecahan Masalah. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 15–27. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2019.v1i1.15-27>
- Billingham, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A Survey of Augmented Reality. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 8(2–3), 73–272. <https://doi.org/10.1561/11000000049>
- Bulegalangi, S. V., Regar, V. E., & Kaunang, D. F. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis RME pada Materi Fungsi Kelas VIII di SMP Negeri 3 Tondano. 5(1), 50–59.
- Bulu, V. R., Koroh, T. R., Bangsa, U. C., & Cendana, U. N. (2022). Geometri Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa. 3(17), 139–149.
- Dewi, K. S., Hadi, M., & Wildaniati, Y. (2022). Pengembangan Lkpd Geometri Berbasis Etnomatematika Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis. *LINEAR: Journal of Mathematics Education*, 3(1), 28. <https://doi.org/10.32332/linear.v3i1.4816>
- Faqih, A., Nurdiawan, O., & Setiawan, A. (2021). Pengembangan Media pembelajaran Multimedia Interaktif Alat Masak Tradisional Berbasis Etnomatematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 301–310. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.663>
- Fitriani, N., Gunawan, G., & Sutrio, S. (2017). Berpikir Kreatif Dalam Fisika Dengan Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Berbantuan LKPD. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(1), 24–33. <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i1.319>
- Ivana, M., Saryantono, B., & Rahmawati, F. (2021). Pengembangan Lkpd Berbasis Etnomatematika Dengan Motif Tapis Lampung Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas Vii Smp Negeri 20 Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika STKIP PGRI Bandar Lampung*. <https://doi.org/https://www.stkipgribl.ac.id/eskripsi/index.php/matematika/article/download/53/39>
- Kaunang, D. F., Mantiri, J., Mangelep, N. O., & Manado, U. N. (2018). Pengembangan Soal Literasi Matematika Berbasis Kearifan Lokal Minahasa Untuk Siswa Smp. *Frontiers: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1, 223–230. <https://doi.org/10.36412/frontiers/001035e1/agu-stus201801.11>
- Maryanih, M., Rohaeti, E. E., & Afrilianto, M. (2018). Analisis Kesulitan Siswa Smp Dalam Memahami Konsep Kubus Balok. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(4), 751. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p751-758>
- Mulyatna, F., Jinan, A. Z., Amalina, C. N., Widyawati, E. P., Aprilita, G. A., & Suhendri, H. (2023). Deskripsi Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Bangun Ruang Menggunakan Metode Diskusi Kelompok. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 107–118. <https://doi.org/10.36526/tr.v7i1.2854>
- Nieveen, N. (2007). Formative evaluation in educational design research. In N. Plomp, Tjeerd; Nieveen (Ed.), *An introduction to educational design research* (pp. 89–102). SLO (Netherlands Institute for Curriculum Development). <https://sl>

- o.nl/publish/pages/2904/educational-design-research-part-a.pdf
- Pambudi, M. H., Suyitno, A., & Mastur, Z. (2022). Development of Application Based on Augmented Reality to Improve Student's Spatial Ability. *Jurnal Didaktik Matematika*, 9(2), 314–327. <https://doi.org/10.24815/jdm.v9i2.25936>
- Pratama, R. A., & Saregar, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Scaffolding Untuk Melatih Pemahaman Konsep. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education (IJSME)*, 02(1), 84–97. <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/article/view/3975>
- Rizky, R., Zainuddin, M., & Murdiah, S. (2022). Pengembangan LKPD Melalui Video Interaktif Materi Peristiwa Sekitar Proklamasi dengan Penguatan Karakter Semangat Kebangsaan Kelas V SDN. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 2(10), 933–943. <https://doi.org/10.17977/um065v2i102022p933-943>
- Rosa, M., & Orey, D. (2016). Humanizing Mathematics through Ethnomodelling. *Journal of Humanistic Mathematics*, 6(2), 3–22. <https://doi.org/10.5642/jhummath.201602.03>
- Sahara, A. I. R., & Nurfauziah, P. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Tahap Berfikir Van Hiele. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(4), 911–920. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.911-920>
- Sartika, Nasaruddin, & Firman. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Realistik Budaya Lokal Rongkong Sulawesi Selatan. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 10(4), 221–232. <https://doi.org/10.58230/27454312.115>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana University. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED090725.pdf>
- Waleleng, G. J. (2016). Makna Simbol Pada Rumah Adat Etnik Minahasa. *Jurnal Ilmu Sosial & Pengelolaan Sumberdaya Pembangunan*, 2, 168–169.