

Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Android menggunakan Augmented Reality pada materi jaring-jaring kubus dan balok

Ikmawati¹*, Ariantje Dimpudus, Kevin Ely Asar Greas, Muhammad Ramadani, Yeisha Lorry Ega Pakpahan, Nur Insan Ramadhani

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Korespondensi: ikmawati@fkip.unmul.ac.id

© Ikmawati dkk, 2024

Abstract

The initial observation showed that there were learning obstacles for students on the material of the nets of cubes and beams. As a solution, Augmented Reality (AR) based learning media was used to make learning more engaging and interactive. AR technology allows learners to visualize virtual objects in the real world using a mobile phone camera so that learning is not limited to conventional methods. The objectives of this research were 1) developing Android-based mobile AR to support the learning process, 2) implementing and testing the feasibility of this application, and 3) fostering students' motivation to be more diligent in learning, especially calculation science, using Android-based mobile learning. This research developed the ADDIE model, which consists of 5 overall phases, i.e. analysis, design, development, implementation, and evaluation. The developed learning media was validated by media, material, and language experts, showing "very feasible" results. The pilot test showed that this media effectively increased students' learning motivation, with 85% of students feeling more enthusiastic and 80% finding it easier to understand the material. This media also supported improving learning outcomes, with the average score of students rising from 70 to 85. The results of this research in the form of Android-based learning media will then be used in Community Service.

Keywords: Android, Augmented Reality, Nets, ADDIE Model

Abstrak

Hasil pengamatan awal menunjukkan adanya hambatan belajar peserta didik pada materi jaring-jaring kubus dan balok. Sebagai solusi, media pembelajaran berbasis augmented reality (AR) digunakan untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Teknologi AR memungkinkan peserta didik memvisualisasikan objek virtual dalam dunia nyata menggunakan kamera ponsel, sehingga pembelajaran tidak terbatas pada metode konvensional. Tujuan penelitian ini yaitu 1) mengembangkan *mobile AR* berbasis Android untuk mendukung proses pembelajaran, 2) mengimplementasikan dan menguji kelayakan aplikasi ini, dan 3) menumbuhkan motivasi peserta didik agar lebih rajin belajar terutama ilmu perhitungan dengan menggunakan *mobile learning* berbasis *Android*. Penelitian ini mengembangkan model ADDIE yang terdiri dari 5 fase keseluruhan, yaitu analisis, desain, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Media pembelajaran yang dikembangkan

divalidasi oleh ahli media, materi, dan bahasa, menunjukkan hasil "sangat layak". Uji coba menunjukkan bahwa media ini efektif meningkatkan motivasi belajar peserta didik, dengan 85% peserta didik merasa lebih antusias dan 80% lebih mudah memahami materi. Media ini juga mendukung peningkatan hasil belajar, dengan rata-rata nilai peserta didik naik dari 70 menjadi 85. Hasil penelitian berupa media pembelajaran berbasis Android ini selanjutnya akan digunakan dalam Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM).

Kata kunci: Android, *Augmented Reality*, Jaring-jaring, Model ADDIE

How to Cite: Ikmawati., Dimpudus, A., Greas, K. E .A., & Ramadani. M., Pakpahan, Y. L. E., Ramadhani, N. I (2024). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Android menggunakan Augmented Reality pada materi jaring-jaring kubus dan balok. *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 175–188. <https://doi.org/10.30872/primatika.v13i2.4381>

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu ilmu dasar yang merupakan pondasi dalam ilmu perhitungan pada jenjang Sekolah Dasar (SD). Perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori probabilitas, dan matematika diskrit saat ini menjadi landasan bagi perkembangan teknologi informasi (Andriyani dkk., 2024). Matematika diajarkan mulai dari SD hingga seterusnya untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta bekerja secara kolaboratif (Amir, 2014).

Salah satu materi matematika yang wajib dipelajari anak jenjang SD adalah jaring-jaring kubus dan balok. Menurut Aprilianty dkk. (2022) jaring-jaring adalah suatu pola struktur spasial yang membentuk struktur spasial ketika sisi-sisinya saling terhubung. Materi ini mengharuskan siswa untuk secara intuitif membayangkan suatu jaring-jaring dalam bentuk spasial atau membuktikan bahwa suatu jaring-jaring adalah bentuk spasial.

Menurut Ashari dkk. (2024) pendidik diharuskan menyiapkan bahan ajar untuk membantu siswa memahami materi pada jaringan spasial. Alat peraga memudahkan untuk memvisualisasikan jaringan spasial. Lebih lanjut, kehadiran bahan ajar dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar matematika (Wulandari, 2019). Namun penggunaan bahan ajar dinilai kurang praktis dan efisien karena mengharuskan pendidik menyiapkan berbagai alat, bahan ajar, dan lain-lain (Hartono dkk., 2020). Dibutuhkan banyak waktu untuk membuat jaring untuk bangun ruang ini. Oleh karena itu, diperlukan media alternatif lain yang dapat membantu siswa memahami jaringan spasial dan tidak terlalu membebani pendidik (Nurbaiti dkk., 2022). Dalam pembelajaran di kelas dibutuhkan inovasi yang sesuai dengan perkembangan saat ini dibutuhkan pemanfaatan dan penggunaan serta penyesuaian perkembangan teknologi dalam ilmu pengetahuan (Rahmawati & Hidayati, 2022).

Media pembelajaran sudah dikenal sebelum kemunculan revolusi industri 4.0. Sejak Tahun 1800an, media pembelajaran konkret dalam bidang matematika sudah digunakan. Media ini berupa objek fisik yang dirancang untuk merepresentasikan ide-



ide matematis yang abstrak secara eksplisit dan konkret (Khairunnisa & Ilmi, 2020). Secara umum, media pembelajaran didefinisikan sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Hal ini mencakup semua yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan belajar, sehingga dapat mendorong terjadinya proses pembelajaran yang efektif (Daulae, 2019).

Dari hasil survei awal di SDN 027 Samarinda diperoleh informasi penggunaan alat peraga untuk materi jaring-jaring kubus dan balok belum memadai. Salah satu penyebabnya karena tempat untuk menyimpan alat peraga terbatas sehingga sekolah tidak menambah jumlah alat peraga. Sekolah tersebut membutuhkan suatu alat peraga yang tidak memerlukan ruang/tempat untuk penyimpanan tapi bisa digunakan pada saat pembelajaran agar membantu siswa dalam belajar.

Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi menjadi salah satu alternatif yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Widianto, 2021). Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah Augmented Reality (AR), yang memungkinkan integrasi objek virtual dengan dunia nyata. Penggunaan AR dalam media pembelajaran matematika dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak seperti jaring-jaring kubus dan balok (Siahaan dkk., 2022).

Salah satu platform yang dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis AR adalah Android. Sistem operasi Android memiliki jangkauan yang luas karena banyak digunakan oleh berbagai kalangan, termasuk di lingkungan pendidikan (Hasiru dkk., 2021). Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Android dengan menggunakan AR pada materi jaring-jaring kubus dan balok diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi dengan cara yang lebih menyenangkan dan interaktif.



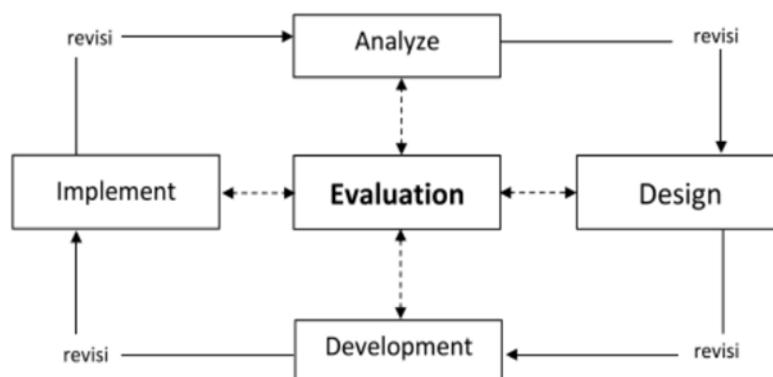
Gambar 1. Aplikasi *Augmented Reality* jaring-jaring kubus dan balok

Dalam penelitian ini, peneliti mengusulkan teknologi AR sebagai alternatif mengganti alat peraga tradisional dalam studi jaringan spasial. Teknologi ini

menambahkan objek tiga dimensi ke objek nyata yang langsung ditangkap oleh kamera. Teknologi ini mengubah ruang dua dimensi menjadi objek tiga dimensi. Hal ini memudahkan siswa untuk memvisualisasikan struktur spasial yang ingin mereka cari yang membentuk susunan jaring-jaring. Peneliti sebelumnya yang dilaksanakan (Irmayanti dkk., 2022) telah membuktikan bahwa AR bisa memunculkan keinginan anak untuk belajar terutama belajar ilmu sains. Kemajuan teknologi AR sangat pesat, dan penggunaannya dapat diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan, seperti dalam pembelajaran matematika. Gambar 1 merupakan salah satu contoh tampilan AR yang sudah dikembangkan oleh Farisi & Pratamasunu (2018). Siswa akan melihat objek 3 dimensi saat menggunakan aplikasi tersebut.

METODE

Metode yang diterapkan peneliti adalah pengembangan atau dikenal dengan *Research and Development* (R&D) yang meliputi lima langkah yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* (ADDIE) (Andi Rustandi & Rismayanti, 2021). Lima langkah tersebut dapat diringkas melalui Gambar 2.



Gambar 2. Langkah-langkah ADDIE

Beberapa fase atau langkah ini dilakukan secara prosedural. Model desain pembelajaran ada yang bersifat nonprosedural, bersiklus, atau dimulai dengan tahapan tertentu, dan ada pula model desain pembelajaran terpadu.

Desain penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu: 1) Uji validasi produk ini akan diuji validitasnya oleh sejumlah ahli, memberikan penilaian dan umpan balik terhadap produk yang dikembangkan agar siap digunakan. Setelah itu, produk akan direvisi sesuai dengan masukan yang diberikan selama proses validasi; 2) Uji coba produk akan diterapkan pada siswa SD 027 Samarinda dan terbagi menjadi 7 kelompok kecil dengan siswa 5 orang. Setelah itu akan diberikan angket untuk melihat respon siswa terhadap produk yang telah dikembangkan; 3) Penilaian produk berisi serangkaian pernyataan atau pertanyaan yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang harus dijawab oleh responden secara bebas sesuai dengan pendapat mereka (Putri dkk., 2024). Angket atau kuisioner yang telah diselesaikan lalu dianalisis menggunakan skala Likert. Produk dianggap valid dan layak digunakan apabila telah

memenuhi kriteria "Layak". Adapun tingkat pencapaian hasil validator dapat dilihat di Tabel 1. Tingkat pencapaian ini dihitung berdasarkan rata-rata total skor.

Tabel 1. Pemberian Skor Validasi Ahli

Tingkat pencapaian	Deskripsi
$3,50 < \bar{X} \leq 5,00$	Sangat layak
$3,00 < \bar{X} \leq 3,50$	Layak
$2,50 < \bar{X} < 3,00$	Cukup layak
$\bar{X} < 2,50$	Kurang layak

Dilanjutkan dengan analisis hasil belajar melihat sejauh mana media pembelajaran ini meningkatkan pemahaman konsep jaring-jaring kubus dan balok. Skor untuk setiap tanggapan peserta didik disajikan ke dalam Tabel 2. Lalu dihitung rata-rata persentase jawaban dari keseluruhan siswa.

Tabel 2. Pemberian Skor Tanggapan Peserta Didik

Skor	Jawaban
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

Perbaikan dan pembaruan berdasarkan umpan balik dan hasil evaluasi, aplikasi dapat diperbaiki atau diperbarui untuk meningkatkan pengalaman pengguna (Wijayanti dkk., 2020). Produk dikatakan menarik jika telah mencapai kriteria "Menarik". Adapun kriteria kemenarikan AR sebagai media pembelajaran matematika dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Persentase Respon Siswa

Tingkat pencapaian	Deskripsi
$75\% < \bar{Y} \leq 100\%$	Sangat menarik
$50\% < \bar{Y} \leq 75\%$	Menarik
$25\% < \bar{Y} \leq 50\%$	Cukup menarik
$\bar{Y} < 25\%$	Kurang menarik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan mobile learning berbasis Android pada mata pelajaran matematika, khususnya materi jaring-jaring kubus dan balok, dilakukan untuk siswa kelas 5 di SDN 027 yang berlokasi di Kecamatan Samarinda Ulu, Samarinda. Model ADDIE dalam penelitian ini mencakup lima langkah utama, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Setiap langkah dalam model ADDIE memiliki peran penting dalam pengembangan media pembelajaran.

Pada tahap *Analysis* (analisis) terdapat lima langkah umum meliputi validasi, penetapan tujuan pembelajaran, analisis karakteristik siswa, investigasi sumber daya, dan perencanaan ulang manajemen proyek (Cahyadi, 2019). Tahap ini dilakukan untuk

mengetahui kebutuhan pengguna dan tujuan pembelajaran. Beberapa langkah yang dilakukan dalam analisis ini meliputi:

1. Validasi awal. Tim peneliti mengumpulkan informasi dan bukti awal terkait hambatan belajar siswa pada materi jaring-jaring kubus dan balok.
2. Identifikasi tujuan pembelajaran. Tim peneliti menetapkan tujuan pembelajaran bahwa siswa diharapkan mampu memahami konsep jaring-jaring kubus dan balok dengan lebih baik menggunakan media berbasis Android dan *Augmented Reality* (AR).
3. Analisis kebutuhan pengguna. Tim Peneliti melakukan survei dan wawancara dengan guru serta siswa untuk mengidentifikasi keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan, sekaligus mengenali kendala yang dihadapi selama pembelajaran matematika.
4. Analisis materi. Tim peneliti menentukan isi dan materi yang akan disampaikan melalui aplikasi AR, dengan fokus pada konsep jaring-jaring kubus dan balok.
5. Analisis teknologi. Tim peneliti meninjau platform Android yang akan digunakan, aplikasi AR yang sesuai, serta perangkat keras yang mendukung implementasi media pembelajaran ini.

Tahap *Design* (desain) berfokus pada perencanaan secara rinci mengenai pembuatan media pembelajaran. Beberapa aspek yang dirancang meliputi:

1. Desain alur pembelajaran. Tim peneliti merancang skenario penggunaan aplikasi, mulai dari pengenalan aplikasi hingga proses pembelajaran menggunakan AR, sehingga pengguna memiliki panduan yang jelas dalam mengoperasikan aplikasi.
2. Desain interaksi AR. Tim peneliti merencanakan elemen-elemen AR yang akan digunakan untuk memvisualisasikan jaring-jaring kubus dan balok secara interaktif dan menarik.
3. Pengembangan fitur tambahan. Tim peneliti menambahkan fitur tutorial interaktif untuk membantu siswa memahami konsep, serta kuis untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi.



Gambar 3. Tampilan awal media

Tampilan awal aplikasi dirancang sederhana dan *user-friendly*. Sebagai contoh, saat pengguna membuka aplikasi seperti terlihat pada Gambar 3, siswa dapat mengklik



tombol Mulai untuk melanjutkan ke slide berikutnya. Setelah itu, pengguna diarahkan untuk memindai QR *code* (seperti pada Gambar 4) yang tertera di modul menggunakan kamera ponsel. Ketika QR *code* dikenali, objek jaring-jaring kubus atau balok akan muncul dalam bentuk visualisasi AR seperti pada Gambar 5. Tahap ini memastikan media pembelajaran yang dirancang dapat diakses dengan mudah oleh siswa dan memenuhi kebutuhan pembelajaran interaktif.



Gambar 4. QR *code* untuk menampilkan bangun ruang kubus dan balok



Gambar 5. Tampilan kubus saat memindai menggunakan QR *code*

Tahap *Development* (pengembangan) dilakukan berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya. Beberapa langkah utama dalam tahap ini meliputi:

1. Pengembangan aplikasi Android. Aplikasi dirancang dan dikembangkan menggunakan perangkat lunak pemrograman yang sesuai untuk memastikan fungsionalitas yang optimal.
2. Implementasi AR. Fitur ini diterapkan untuk menampilkan jaring-jaring kubus dan balok dalam bentuk tiga dimensi. Objek-objek ini dapat diputar dan dijelajahi oleh siswa untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif.
3. Validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Penilaian oleh para ahli ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan produk yang dikembangkan. Produk dianggap valid dan layak digunakan apabila memenuhi kriteria minimal berkategori "Layak".

Proses validasi merupakan tahap penting dalam pengembangan media pembelajaran. Penilaian oleh para ahli ini menjadi dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan produk, sehingga media pembelajaran yang dihasilkan dapat digunakan secara efektif oleh siswa (Wardani dkk., 2023). Adapun hasil dari penilaian

yang dilakukan oleh ketiga ahli dapat dilihat pada Tabel 4, yang memuat rincian aspek-aspek yang dievaluasi.

Tabel 4. Hasil Validasi Validator

Validator	Revisi 1	Revisi 2	Revisi 3
Materi	Menyesuaikan konten materi agar lebih terintegrasi dengan kurikulum yang berlaku; Tambahkan penjelasan materi pada gambar slide 1.	Tambahkan latihan soal	Bisa digunakan tanpa revisi
Media	Tampilan warna kurang terang; Menyertakan instruksi yang lebih jelas dan mudah diikuti di dalam aplikasi, terutama bagi siswa yang mungkin belum terbiasa menggunakan teknologi AR.	Bisa digunakan tanpa revisi	
Bahasa	Gunakan bahasa yang lebih sederhana dan mudah dipahami oleh siswa dari berbagai tingkat pemahaman; Pastikan konsistensi dalam penggunaan terminologi, terutama dalam penjelasan tentang konsep-konsep matematika seperti "kubus," "balok," dan "jaring-jaring."	Bisa digunakan tanpa revisi	

Berdasarkan Tabel 4, dimana ahli materi menyarankan direvisi pertama menyesuaikan konten materi agar lebih terintegrasi dengan kurikulum yang berlaku dan menambahkan penjelasan materi pada gambar slide 1. Dilanjutkan dengan revisi kedua menambahkan latihan soal, setelah dilakukan perbaikan selanjutnya validator menyatakan media sudah siap untuk digunakan tanpa revisi lagi. Ahli media menyarankan direvisi pertama agar tampilan warnanya lebih diterangkan, menyertakan instruksi yang lebih jelas agar mudah diikuti di dalam aplikasi, terutama bagi siswa yang mungkin belum terbiasa menggunakan teknologi AR. Selanjutnya setelah dilakukan perbaikan validator media menyatakan media sudah siap untuk digunakan tanpa revisi lagi. Validator ketiga yaitu ahli bahasa menyarankan direvisi pertama untuk menggunakan bahasa yang lebih sederhana dan mudah dipahami oleh siswa dari berbagai tingkat pemahaman, memastikan konsistensi dalam penggunaan terminologi, terutama dalam penjelasan tentang konsep-konsep matematika seperti "kubus," "balok," dan "jaring-jaring". Setelah dilakukan perbaikan selanjutnya validator bahasa menyatakan media sudah siap untuk digunakan tanpa revisi lagi.

Tahap *Implementation* (implementasi) adalah tahap dimana aplikasi yang telah dikembangkan diperkenalkan dan digunakan oleh pengguna (Ikmawati & Badariyah, 2019). Pada tahap ini tim peneliti membuat buku panduan kepada siswa dan guru mengenai cara menggunakan aplikasi AR untuk belajar jaring-jaring kubus dan balok. Distribusi aplikasi kepada pengguna melalui *link* yang disebarluaskan ke grup (Dewi, 2022). Tampilan awal dari buku panduan atau modul ajar ini, termasuk soal latihan, dapat dilihat pada Gambar 6.

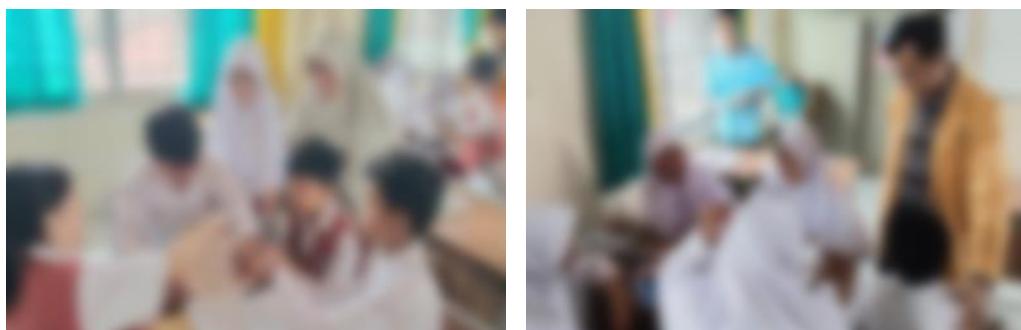
Uji coba penggunaan di lapangan untuk melihat bagaimana siswa dan guru menggunakan aplikasi dalam konteks pembelajaran matematika. Selama pelaksanaan, siswa dibagi menjadi 7 kelompok yang terdiri dari 5 orang untuk setiap anggota



kelompok. Pembagian ini bertujuan untuk mempermudah pemantauan dan pendampingan selama penggunaan aplikasi AR. Proses uji coba ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja secara kolaboratif, mengeksplorasi fitur aplikasi, dan mendalami materi dengan bantuan teknologi AR. Dokumentasi penggunaan aplikasi oleh siswa dapat dilihat pada Gambar 7. Hasil uji coba ini juga menunjukkan bahwa media ini efektif meningkatkan motivasi belajar peserta didik, dengan 85% peserta didik merasa lebih antusias dan 80% lebih mudah memahami materi.



Gambar 6. Tampilan sampul dan daftar isi modul ajar AR

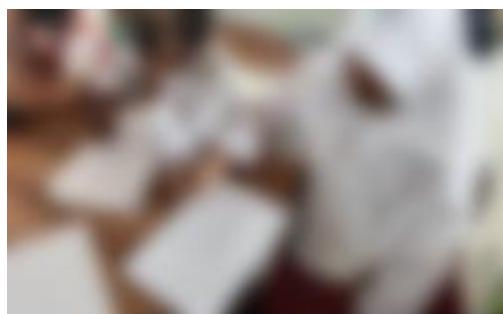


Gambar 7. Mendampingi siswa saat penggunaan aplikasi AR

Tahap *Evaluation* (evaluasi) dilakukan untuk menilai efektivitas media pembelajaran dan memperoleh umpan balik untuk perbaikan lebih lanjut. Beberapa langkah yang dilakukan dalam tahap ini meliputi:

1. Melakukan evaluasi proses pembelajaran yang dilakukan untuk mengukur sejauh mana aplikasi AR membantu siswa memahami materi jaring-jaring kubus dan balok.
2. Mengumpulkan umpan balik dari siswa dan guru terkait kemudahan penggunaan, kenyamanan, pemahaman materi, serta dampak aplikasi AR dalam meningkatkan motivasi belajar.
3. Menganalisis hasil belajar dengan mengevaluasi peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis AR.

Hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa dari 17 butir pernyataan mendapatkan total persentase respon sebesar 80,76%, yang masuk dalam kategori sangat menarik. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Mustaqim, 2017). Gambar 8 menampilkan aktivitas siswa yang mengisi angket respon sebelum kegiatan berakhir. Berdasarkan umpan balik dan hasil evaluasi, aplikasi dapat diperbaiki atau diperbarui untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Media pembelajaran dikatakan menarik apabila memenuhi kriteria "Menarik" dengan hasil evaluasi yang tinggi. Media ini juga mendukung peningkatan hasil belajar, dengan rata-rata nilai peserta didik naik dari 70 menjadi 85.



Gambar 8. Siswa mengisi respon siswa terhadap media AR

Media yang telah dikembangkan memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat dijalankan di semua versi Android, aplikasi dapat dibuka di semua resolusi layar, aplikasi dapat dibuka kapanpun dan dimanapun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani dkk. (2024) dengan menggunakan QR *code* yang telah disebar ke siswa. Adanya media pembelajaran berbasis Android bisa menjadi salah satu sumber belajar bagi peserta didik sehingga diharapkan mereka dapat termotivasi untuk semangat belajar (Ikmawati dkk., 2023). Media pembelajaran ini bisa memotivasi para pengajar untuk selalu berinovasi mengembangkan potensi diri untuk menggunakan media pembelajaran yang relevan sehingga menarik minat siswa untuk belajar dengan suasana kelas yang nyaman, aktif dan menyenangkan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri dkk. (2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terkait pengembangan mobile learning berbasis Android, maka dapat disimpulkan sebagai berikut 1) media pembelajaran berbasis Android telah berhasil dikembangkan melalui tahapan Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE); 2) media pembelajaran mobile berbasis android yang dikembangkan telah divalidasi oleh ahli materi, ahli media dan ahli bahasa serta telah dilakukan uji coba kepada siswa kelas 5 SDN 27 samarinda. Media pembelajaran yang dikembangkan divalidasi oleh ahli media, materi, dan bahasa, menunjukkan hasil "sangat layak". 3) Uji coba menunjukkan bahwa media ini efektif meningkatkan motivasi belajar peserta didik, dengan 85% peserta didik merasa lebih antusias dan 80% lebih mudah memahami materi. Media pembelajaran ini juga

mendukung peningkatan hasil belajar, dengan rata-rata nilai peserta didik naik dari 70 menjadi 85. Hasil penelitian berupa media pembelajaran berbasis Android ini selanjutnya akan digunakan dalam Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM).

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, A. (2014). Pembelajaran Matematika SD Dengan Menggunakan Media Manipulatif. *Forum Paedagogik*, 6(1), 72–89. <https://doi.org/10.24952/paedagogik.v6i01.166>
- Aprilianty, D. R., Syakirah, J., Rahmi Haranti, M., Muslimin, Y., Zulkardi, Z., Hapizah, H., Mulyono, B., & Meryansumayeka, M. (2022). Pengembangan Alat Peraga PanJarKuBa (Papan Jaring-Jaring Kubus dan Balok) pada Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 8(1), 93–105. <https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v8i1.12149>
- Ashari, A. L., Setiawan, A., & Anwar, M. S. (2024). Pengembangan Alat Peraga Jaring-Jaring Bangun Ruang Tiga Dimensi. *Assyfa Journal of Multidisciplinary Education*, 1(1), 50–55. <https://doi.org/10.61650/ajme.v1i1.542>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Dewi, N. R. (2022). Penerapan Desain Pembelajaran Addie E-Learning Materi Bahasa Inggris Pada Siswa Sma. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(4). <https://doi.org/10.58258/jime.v8i4.3978>
- Farisi, O. I. R., & Pratasunu, G. Q. O. (2018). Mobile Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Interaktif Jaring-jaring Kubus dan Balok. *NJCA (Nusantara Journal of Computers and Its Applications)*, 3(2), 96–104. <https://doi.org/10.36564/njca.v3i2.58>
- Hasiru, D., Badu, S. Q., & Uno, H. B. (2021). Media-Media Pembelajaran Efektif dalam Membantu Pembelajaran Matematika Jarak Jauh. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 2(2), 59–69. <https://doi.org/10.34312/Jmathedu.V2i2.10587>
- Daulae, T. H. (2019). Langkah-Langkah Pengembangan Media Pembelajaran Menuju Peningkatan Kualitas Pembelajaran. *Forum Paedagogik*, 11(1), 52–63. <https://doi.org/10.24952/paedagogik.v11i1.1778>
- Hartono, Astuti, R., Oktaviana, D., Prihatin, I., & Abdillah. (2020). Web Based Workshop: Media Untuk Matematika Kreatif Sekolah Menengah. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNPP)*, 1(1). 165–174.
- Ikmawati, I., & Badariyah, A. N. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Pada Materi Matriks Untuk Kelas X SMK Samarinda. *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 33–42. <https://doi.org/10.30872/primatika.v8i1.139>
- Ikmawati, I., Yusuf, M., Putra, F. P., Ramadhan, D. R., & Ramadhani, N. I. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa Paket C. *Asimetris: Jurnal Pendidikan*

- Matematika dan Sains*, 4(2), 94–102.
<https://doi.org/10.51179/asimetris.v4i2.2271>
- Irmayanti, D., Muni, L. S. A., & Pratiwi, M. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality. *Nuansa Informatika*, 16(2), 123–134. <https://doi.org/10.25134/nuansa.v16i2.6004>
- Khairunnisa, G. F., & Ilmi, Y. I. N. (2020). Media Pembelajaran Matematika Konkret Versus Digital: Systematic Literature Review di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 131–140. <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.2.131-140>
- Mustaqim, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36–48. <https://doi.org/10.21831/jee.v1i1.13267>
- Nurbaiti, S., Anwar, R. B., & Sudarman, S. W. (2022). Pengembangan Alat Peraga Bangun Ruang Tiga Dimensi. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 198–205. <https://doi.org/10.24127/emteka.v3i2.1678>
- Putri, A. E., Aprilia, C. R., & Dinarti, S. (2023). Implementasi Alat Peraga Gurukulo Berbasis Augmented Reality Pada Siswa Kelas IV SD Negeri Palrejo. *Prosiding Conference on Research and Community Services*, 5(1), 555–567.
- Putri, R. A., Susiswo, S., & Muksar, M. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Pirie Kieren untuk Mendukung Pertumbuhan Pemahaman Matematis. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 12(2), 282–293. <https://doi.org/10.25273/jipm.v12i2.19349>
- Rahmawati, D., & Hidayati, Y. M. (2022). Pengaruh Multimedia Berbasis Website Pada Pembelajaran Matematika Terhadap Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2367–2375. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1465>
- Ramadhani, N. I., Berahman, B., Ikmawati, I., & Haryaka, U. (2024). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Relasi Dan Fungsi Kelas Viii Smp Menggunakan Kodular. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 10(2), 360–369. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i2.6545>
- Rustandi, A., & Rismayanti. (2021). Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Media Pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 57–60. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2546>
- Siahaan, L. S. ., Sinaga, C. V. ., & Thesalonika, E. . (2022). Pengaruh Alat Peraga Jaring-Jaring terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SD NEGERI 124385 Pematangsiantar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 3065–3075. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.8689>
- Wardani, I. K., Mujiwati, E. S., & Putri, K. E. (2023). Pengembangan Media Interaktif Berbasis Adobe Flash Cs6 Materi Jaring-Jaring Balok Dan Kubus Untuk Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 5807-5816 <https://doi.org/10.23969/jp.v8i2.9801>
- Widianto, E. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Journal of Education and Teaching*, 2(2), 213–224. <https://doi.org/10.24014/jete.v2i2.11707>



- Wijayanti, E., Fayeldi, T., & Putri Pranyata, Y. I. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Website Pada Materi Persamaan Garis Lurus Kelas VIII di SMP PGRI 01 Pakisaji Kabupaten Malang*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4305182>
- Wulandari, S. (2019). Kemampuan Spasial dalam Pengkonstruksian Jaring-Jaring Kubus dan Balok. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 7(1), 30–36. <https://doi.org/10.25273/jems.v7i1.5289>

