

Pengembangan Media Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality

Baiq Desi Dwi Arianti^{1*}, Muhammad Djamaluddin², Hani Sabila³

^{1,3}Program Studi Pendidikan Informatika, Universitas Hamzanwadi

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Hamzanwadi

Abstrak

Implementasi Kurikulum Merdeka (IKM) merupakan program yang diluncurkan oleh pemerintah Indonesia untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di semua jenjang pendidikan. Meskipun Kurikulum Merdeka memberikan fleksibilitas dan kemudahan dalam penerapan pembelajaran yang mendalam dan berfokus pada pengembangan karakter, penggunaan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran masih terbatas di sekolah-sekolah Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan penelitian dan menawarkan novelty penelitian dengan mengembangkan media pembelajaran bangun ruang berbasis AR yang inovatif. Penelitian ini mengadopsi pendekatan metode ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) dan melibatkan empat orang ahli, termasuk dua orang ahli media dan dua orang ahli materi, untuk melakukan uji kelayakan. Selain itu, 25 siswa kelas V SDN 2 Sandubaya menjadi responden dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah memperoleh penilaian kelayakan yang tinggi dari ahli media (87%) dan ahli materi (84%). Respons positif dari pengguna terhadap aplikasi juga mencapai nilai 99%. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam bidang pengembangan media pembelajaran berbasis AR dengan mengisi kesenjangan penelitian terkait penggunaan AR dalam pembelajaran bangun ruang di sekolah-sekolah Indonesia. Penelitian ini juga menawarkan novelty dengan menghadirkan pendekatan yang inovatif dalam pengembangan media pembelajaran dan memperoleh hasil yang positif dari pengguna. Media pembelajaran yang dikembangkan ini dapat menjadi sumber daya yang efektif dan menarik dalam pembelajaran bangun ruang bagi siswa kelas V.

Kata Kunci: ADDIE, Augmented Reality (AR), Bagun Ruang, Media Pembelajaran

Abstract

The implementation of the Merdeka Curriculum (MC) is a program launched by the Indonesian government to enhance the quality of education at all levels. Despite the MC providing flexibility and facilitation for deep learning focused on character development, the utilization of Augmented Reality (AR) in education remains limited in Indonesian schools. Therefore, this research aims to address the research gap and offer research novelty by developing an innovative AR-based spatial geometry instructional media. This study adopts the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) methodological approach and involves four experts, including two media experts and two subject matter experts, for the feasibility assessment. Additionally, 25 fifth-grade students from SDN 2 Sandubaya serve as respondents in this research. The findings reveal that the developed instructional media has received high feasibility ratings from media experts (87%) and subject matter experts (84%). Moreover, users' responses towards the application yielded a positive rating of 99%. Thus, this research makes a significant contribution to the field of AR-based instructional media development by addressing the research gap concerning the utilization of AR in spatial geometry education within Indonesian schools. Furthermore, this study offers novelty by introducing an innovative approach to instructional media development, garnering positive user outcomes. The developed instructional media can serve as an effective and engaging resource for spatial geometry education for fifth-grade students.

Keywords: ADDIE, Augmented Reality (AR), Learning Media, Solid Geometry

1. Pendahuluan

Pemerintah Indonesia melalui program Implementasi Kurikulum Merdeka (IKM) memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada semua jenjang pendidikan [1]. Pada tahun ajaran 2022/2023 dan 2023/2024, Kurikulum Merdeka (KM) menjadi salah satu opsi yang dapat dipilih oleh satuan Pendidikan untuk dijadikan acuan kurikulum yang akan diterapkan di sekolah. Fokus dari KM terletak pada materi esensial sehingga pendidik lebih leluasa untuk memperdalam pembelajaran [2]. Pendidik tidak lagi terbebani dengan terlalu banyak materi sehingga dapat melakukan asesmen awal dan menyesuaikan pembelajaran dengan tingkat kemampuan peserta didik. Hal ini juga didukung oleh rumusan Capaian Pembelajaran yang tidak lagi per tahun seperti kurikulum yang lain, akan tetapi per fase dengan implementasi yang lebih Panjang. Terdapat beberapa Fase pembelajaran dalam Capaian Pembelajaran pada IKM diantaranya: fase fondasi pada PAUD, Fase A (kelas I-II), Fase B (kelas III-IV), Fase C (kelas V-VI), Fase D (kelas VII-IX), Fase E (kelas X), dan Fase F (kelas XI-XII). Dalam mencapai Capaian Pembelajaran guru diberikan kebebasan untuk membuat rencana pembelajaran berupa salah satu dari RPP atau Modul ajar untuk setiap fase [3]. Pada masing-masing kedua perangkat pembelajaran tersebut memiliki komponen minimum yang harus dipenuhi. Untuk modul ajar

komponen minimumnya terdiri dari tujuan pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, asesmen awal, asesmen akhir, dan media pembelajaran. Untuk media pembelajaran dapat berupa bahan bacaan, lembar kegiatan, video atau tautan situs web yang akan dipelajari oleh peserta didik.

Saat ini pengadopsian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran sangat digalakkan oleh pemerintah Indonesia, terutama untuk media pembelajaran berbasis digital. Pada IKM guru disarankan untuk lebih memanfaatkan TIK dalam proses pembelajaran [4]. Salah satu pemanfaatan TIK dalam pembelajaran yang sering digunakan yaitu media pembelajaran berbasis digital dalam berbagai bentuk, seperti PPT, Game, dan Virtual Reality (VR). Penggunaan VR belakangan ini menjadi salah satu solusi alternatif dalam memberikan praktik pembelajaran yang baru apa lagi pada masa pandemik [5]. Salah satu bentuk VR yaitu Augmented Reality (AR). AR sendiri dalam perkembangannya banyak digunakan untuk pengembangan media pembelajaran. Dalam beberapa penelitian pemanfaatan AR dalam pengembangan media pembelajaran terbukti mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran. Pada Penelitian [6] pemanfaatan AR dalam pembelajaran Fisika terbukti mampu dapat meningkatkan pemahaman konsep, meningkatkan minat belajar, meningkatkan hasil

belajar dan meningkatkan berpikir kritis siswa. Demikian juga dalam beberapa mata pelajaran lain seperti matematika, IPA, dan pembelajaran tematik, penggunaan AR terbukti efektif penggunaannya dalam proses pembelajaran, apa lagi pada mata pelajaran eksak dan sains [7], [8]. Hal ini terjadi karena penggunaan AR dalam media pembelajaran memberikan pengalaman yang berbeda, menarik, dan luar biasa bagi peserta didik. AR menawarkan pembelajaran yang interaktif bagi peserta didik, sehingga mampu menarik perhatian peserta didik. Pembelajaran yang interaktif inilah yang diharapkan oleh pemerintah Indonesia saat ini untuk merangsang berpikir kritis peserta didik [9]. Meskipun AR telah digunakan dalam berbagai bidang, penggunaannya dalam pembelajaran di sekolah masih terbatas. Sekolah-sekolah yang belum menggunakan AR dapat menjadi potensi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis AR.

Salah satu sekolah yang belum pernah menerapkan AR dalam pembelajaran yaitu SDN 2 Sandubaya. Jangankan menggunakan media pembelajaran berbasis AR, selama ini media pembelajaran hanya berupa buku teks, sedangkan banyak sekali materi pada pembelajaran SD yang dapat dikemas dalam bentuk AR. Selama ini pembelajaran tentang bangun ruang hanya berupa teks dan gambar

satu dimensi, sehingga pembelajaran tidak interaktif dan tidak menarik bagi peserta didik.

Berdasarkan rasional di atas, Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran bangun ruang berbasis AR. Untuk mencapai tujuan tersebut penelitian ini dipandu melalui tiga rumusan masalah yaitu: 1) bagaimana mengembangkan media pembelajaran bangun ruang berbasis AR; 2) sejauh mana kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan; 3) bagaimana respon peserta didik terhadap implementasi media yang dikembangkan dalam proses pembelajaran.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

Mardiki Supriadi dan L. Virginayoga Hignasari yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Reality Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar" 2019 [10]. Pada penelitian ini, media yang dikembangkan sebagai aplikasi Android dan diuji melalui uji coba individu, kelompok kecil, dan kelompok besar. Hasilnya menunjukkan bahwa media tersebut sangat valid dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Media pembelajaran berbasis virtual reality yang dikembangkan memiliki beberapa keuntungan, seperti tampilan yang sangat menarik dan merupakan aplikasi yang terbaru dalam bidang IT, disajikan dalam bentuk virtual reality sehingga

materi tata surya yakni matahari dan planet-planet dapat dilihat langsung oleh pengguna, dan mempunyai tingkat validitas yang sangat tinggi dan memenuhi syarat untuk dipergunakan pada saat kegiatan pembelajaran pada konsep matahari dan planet. Selain itu, media ini juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik karena terdapat unsur visual untuk penglihatan serta audio untuk pendengaran.

Tisa Monita dkk., dengan judul "Analisis Minat Belajar Siswa/I Terhadap Media Pembelajaran berbasis Augmented Reality" 2019 [11]. Penelitian ini membahas tentang masalah yang sering dihadapi oleh guru dalam memberikan pengertian kepada siswa tentang satu mata pelajaran atau kompetensi dasar yang sedang diajarkan. Guru seringkali mengalami kesulitan untuk menjelaskan kepada siswa yang tidak mudah mengerti tentang mata pelajaran yang sedang diajarkan. Hal seperti ini terjadi mungkin akibat dari bahan ajar atau media yang digunakan dalam proses belajar mengajar kurang menarik minat siswa. Untuk mengatasi masalah tersebut, digunakan media pembelajaran berbasis AR dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran menjadi hal yang tidak terpisahkan dalam sebuah pembelajaran. Keberhasilan materi yang berkaitan disampaikan oleh guru turut dipengaruhi oleh media yang digunakan. Terbukti dari penelitian yang dilakukan dengan

menyebarkan kuisioner melalui metode pembelajaran AR, guru dapat membuat media pembelajaran yang menyenangkan interaktif, dan mudah digunakan dan penggunaan media pembelajaran berbasis AR pada mata pelajaran biologi terbukti mampu meningkatkan minat siswa/i untuk belajar biologi yang berakibat kepada hasil belajar yang diharapkan pun dapat tercapai

2.2. Landasan Teori

1. Media Pembelajaran

Media merupakan salah satu komponen penting dalam sebuah pembelajaran. Media secara harfiah berasal dari Bahasa Latin *medius* yang berarti 'tengah', 'perantara', atau 'pengantar' sementara dalam Bahasa Arab yaitu *perantara* atau *pengantar* pesan yang berasal dari pengirim kepada penerima pesan [12]. Media pembelajaran merupakan sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan informasi, materi pembelajaran antara pendidik dan peserta didik di dalam proses pembelajaran, media pembelajaran dapat berupa perangkat keras maupun perangkat lunak yang berfungsi membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran dan membantu peserta didik dalam menguasai materi pembelajaran [13]. Dengan demikian tujuannya untuk mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Berdasarkan

beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yaitu segala sesuatu yang merupakan sarana dalam membantu proses pembelajaran antara pendidik dan peserta didik sehingga menimbulkan proses belajar yang efektif dan terstruktur [14].

2. Augmented Reality

Augmented Reality merupakan sebuah interaksi langsung atau tidak langsung dari sebuah lingkungan fisik dunia nyata yang telah ditambahkan dengan menambahkan virtualisasi yang dihasilkan informasi [15]. Dalam konteks pembelajaran, AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa [15], [16]. Dengan menggunakan aplikasi AR, siswa dapat melihat objek tiga dimensi yang interaktif, visualisasi konsep abstrak, atau mendapatkan informasi tambahan yang relevan dengan materi pelajaran. Meskipun AR masih terus berkembang, teknologi ini menjanjikan potensi yang besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dengan cara yang inovatif dan menarik.

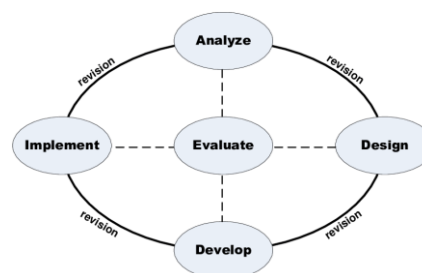
3. Bangun Ruang

Bangun ruang merupakan objek tiga dimensi yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Contohnya termasuk kubus, balok, prisma, tabung, bola, kerucut, dan piramida. Pada bangun ruang, setiap sisi, sudut, dan ruang memiliki karakteristik khusus [17]. Dalam matematika, pemahaman bangun ruang melibatkan pengenalan dan

eksplorasi sifat serta hubungan antar berbagai bangun ruang [18].

2.3. Tahapan Penelitian

Pada Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE dapat diartikan sebagai pendekatan sistematis yang digunakan dalam merancang dan mengembangkan program pembelajaran. Setiap tahap dalam model ini memiliki peran penting dalam menciptakan program pembelajaran yang efektif [19]. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE

1. Analisis (Analysis): Tahap analisis dilakukan untuk memahami kebutuhan pembelajaran dan tujuan yang ingin dicapai, dilakukan terhadap siswa, materi pembelajaran, sumber daya yang tersedia, dan konteks pembelajaran.
2. Perancangan (Design): Pada tahap perancangan, desain pembelajaran yang komprehensif dibuat berdasarkan hasil analisis. Desain ini meliputi tujuan pembelajaran, struktur pembelajaran, strategi

pengajaran, konten pembelajaran, serta evaluasi pembelajaran.

3. Pengembangan (Development): Tahap pengembangan melibatkan pembuatan dan pengembangan materi pembelajaran sesuai dengan desain yang telah ditentukan sebelumnya.
4. Implementasi (Implementation): Tahap implementasi melibatkan pelaksanaan program pembelajaran yang telah dikembangkan.
5. Evaluasi (Evaluation): Tahap evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas program pembelajaran. Evaluasi dapat dilakukan secara formatif, yaitu selama proses pembelajaran berlangsung, maupun secara sumatif setelah program pembelajaran selesai. Model ADDIE memberikan kerangka kerja yang sistematis dan terstruktur dalam merancang dan mengembangkan program pembelajaran..

3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis Research and Development (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. ADDIE sendiri merupakan model pengembangan instruksional yang terdiri dari lima tahapan. Penggunaan model pengembangan ADDIE sangat tepat digunakan untuk pengembangan media pembelajaran karena memungkinkan

pengembangan yang terstruktur, identifikasi kebutuhan pengguna, pengembangan yang fleksibel, dan evaluasi yang sistematis [19], [20]. Selain itu kelebihan dari model pengembangan ADDIE antara lain: 1) Struktur yang jelas; 2) Fleksibilitas; 3) Efektivitas; 4) Fokus pada evaluasi; 5) Dukungan bagi kolaborasi tim; dan 6) Mudah dipahami [21]. Deskripsi metode dan cara Penelitian tampak pada bagan alir dan tahapan Penelitian berikut ini:



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Data diperoleh dari wawancara dan pengisian kuesioner. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deksriptif kuantitatif, yaitu dengan menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari hasil pengisian angket oleh ahli materi, ahli media dan pengguna yaitu 25 siswa kelas V SDN 2 Sandubaya untuk mengukur kelayakan dan respon terhadap produk yang akan dikembangkan menggunakan skala likert dengan interval 1 sampai 5 yaitu:

Tabel 1. Skala Likert

Penilaian	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3

Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Penelitian

1. Analysis

Pada Penelitian ini, tahap analisis dilakukan untuk memperoleh data terkait kebutuhan pengguna (client) dan kebutuhan system.

a. Analisis kebutuhan pengguna (client)

Data kebutuhan pengguna didapatkan dari hasil wawancara dengan guru wali kelas. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Table 2. Data hasil wawancara

Ketentuan	Hasil
Sasaran pengguna	Siswa kelas V di SDN 2 Sandubaya
Jenis media pembelajaran	Media pembelajaran berbentuk aplikasi yang terinstal pada mobile phone agar dapat digunakan untuk belajar
Fitur yang digunakan	1) Menampilkan materi 2) Menampilkan objek dengan teknologi AR 3) Tersedia unduh marker untuk memindai AR 4) Terdapat latihan soal
Materi	1. Relevan dengan kompetensi dasar yang ditentukan 2. Kompetensi dasar dan tujuan/indikator yang sesuai dengan silabus 3. Volume bangun ruang dan jaring-jaring bangun sederhana

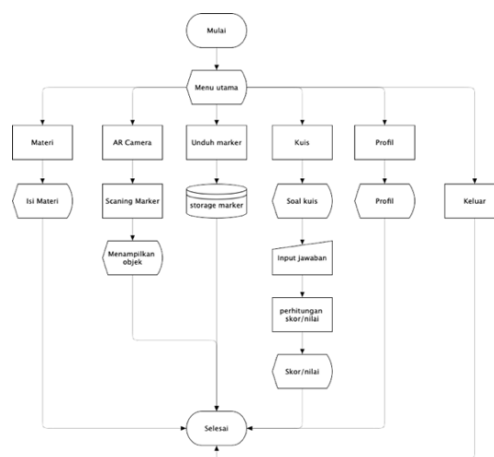
b. Analisis kebutuhan system

Dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis AR dengan flatform android dibutuhkan analisis kebutuhan *hardware* dan *software* guna mendukung keberhasilan pembuatan media pembelajaran. Sebagai alat untuk mengembangkan aplikasi yang sesuai spesifikasi media pembelajaran tersebut dibutuhkan *software* atau perangkat lunak. *Software* yang

digunakan adalah Unity3D sebagai *software* utama dan Vuforia sebagai akses AR dalam pembuatan media untuk menghasilkan aplikasi dengan file berbentuk .apk yang dapat diinstal pada Android.

2. Design

Dalam pengembangan sebuah system, flowchart perlu didesain untuk memvisualisasikan alur program, memperjelas logika program, dan membantu mengidentifikasi kekurangan dan kesalahan. Untuk pengembangan perangkat lunak yang lebih besar dan kompleks, menggunakan flowchart membantu dalam perencanaan, analisis, pemecahan masalah, dan dokumentasi program. Berikut ini merupakan desain flowchart dari aplikasi yang dikembangkan:



Gambar 3. Flowchart media pembelajaran berbasis AR

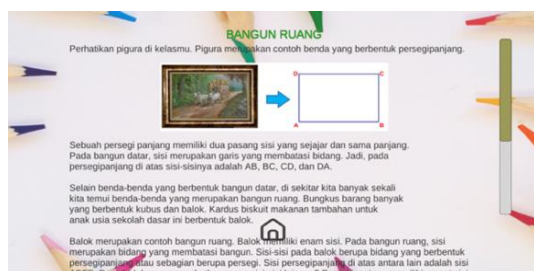
3. Development

Tahap development melibatkan pembuatan media pembelajaran berbasis AR berdasarkan desain yang telah ditentukan. Pada tahap ini,

akan dikembangkan konten AR yang sesuai dengan konsep pembelajaran dan desain yang telah dibuat sebelumnya. Hal ini meliputi pembuatan model 3D, penambahan elemen AR ke lingkungan fisik, pengaturan interaksi, dan pengembangan kode atau aplikasi AR yang diperlukan. Berikut ini beberapa hasil dari tahap development:



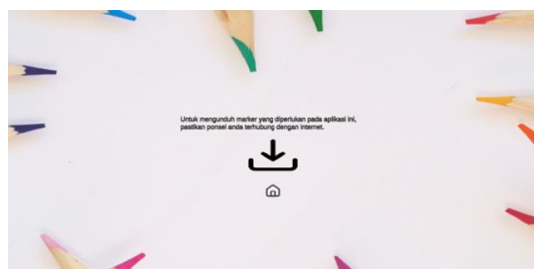
Gambar 10. Halaman utama



Gambar 11. Halaman Materi



Gambar 12. Halaman AR Camera



Gambar 13. Halaman unduh marker



Gambar 14. Halaman kuis

Setelah tahap pengembangan selesai, kemudian akan dilakukan uji alpa untuk memeriksa apakah aplikasi berjalan dengan sesuai. Pada Penelitian ini uji alpa dilakukan oleh 2 orang ahli materi untuk memeriksa apakah materi yang digunakan sudah sesuai. Selain itu uji alpa juga digunakan oleh 2 orang ahli media untuk memastikan kelayakan aplikasi yang dikembangkan.

Berikut ini hasil dari uji alpa:

4.2. Pembahasan

1. Uji Ahli Materi

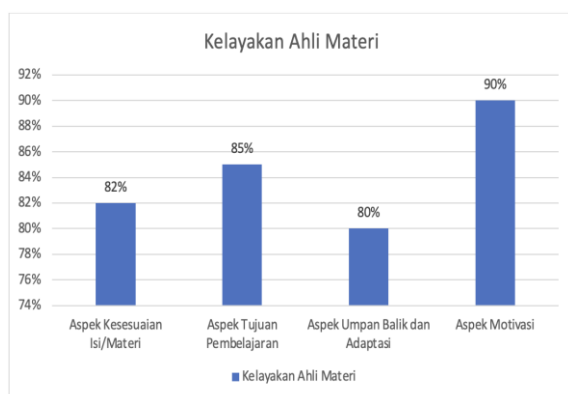
Pada uji materi terdapat 4 indikator yang dinilai yaitu kualitas isi atau materi, tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, dan Motivasi. Berikut ini hasil uji oleh ahli materi:

Tabel 3. Data Persentase Kelayakan Ahli Materi Pada Aspek Kualitas Isi/materi, Tujuan pembelajaran, Umpan Balik dan Adaptasi, serta Aspek Motivasi

No	Pernyataan	Skor Ahli Materi	
		I	II
Aspek Kualitas Isi/materi			
1	Ketelitian materi	4	5
2	Ketetapan materi	4	4
3	Keteraturan dalam penyajian materi	3	5
4	Ketetapan dalam tingkatan detail materi	4	4
Aspek Tujuan Pembelajaran			
5	Kesesuaian tujuan pembelajaran pada media	4	4
6	Kesesuaian media dengan aktivitas pembelajaran	4	5

No	Pernyataan	Skor Ahli Materi	
		I	II
7	Kesesuaian penilaian dalam pembelajaran pada media pembelajaran	4	4
8	Kesesuaian media dengan karakteristik siswa	4	5
Aspek Umpan Balik dan Adaptasi			
9	Penggunaan konten adaptasi yang dijalankan sebagai media pengganti alat peraga	4	4
10	Pemahaman pelajar pada konten umpan balik dengan karakteristik yang berbeda	3	5
Aspek Motivasi			
11	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian belajar	4	5
Jumlah		42	50
Total		92	
Persentase Aspek Kualitas Isi/materi		82%	
Persentase Aspek Tujuan Pembelajaran		85%	
Persentase Aspek Umpan Balik dan Adaptasi		80%	
Persentase Aspek Umpan Balik dan Adaptasi Motivasi		90%	

Untuk lebih jelasnya dapat juga dilihat pada diagram batang berikut ini:



Gambar 15. Diagram persentase hasil kelayakan uji ahli Berdasarkan hasil dari data persentase kelayakan ahli materi pada aspek kesesuaian isi/materi 82% dengan kategori Sangat Layak, aspek tujuan pembelajaran 85% dengan kategori Sangat Layak, aspek umpan balik dan adaptasi 80% dengan kategori Layak dan aspek Motivasi 90% dengan kategori Sangat Layak. Jadi hasil nilai

rata-rata dari keempat aspek adalah 84% dengan kategori Sangat Layak untuk ketahap selanjutnya.

2. Uji Ahli Media

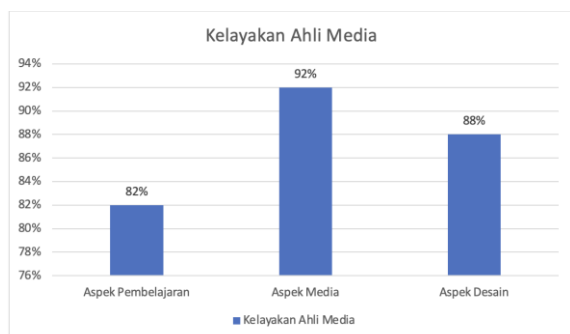
Validasi ahli media merupakan tahap validasi yang berfungsi untuk mengetahui tingkat kelayakan produk dari segi media yang ditampilkan. Uji kelayakan ahli media dilakukan oleh 2 ahli. Terdapat 3 aspek yang dinilai pada uji media yaitu aspek pembelajaran, media, dan desain. Berikut hasil dari pengujian media

Table 8. Hasil penilain aspek Pembelajaran, Media, dan Desain

No	Aspek	Pernyataan	Skor Penilaian	
			I	II
1	Pembelajaran	Penambahan interaktivitas belajar	4	5
2		Penumbuhan motivasi belajar	4	4
3		Fungsi yang diharapkan (menunjang pembelajaran)	4	4
4		Meilbatkan indera belajar siswa (visual, auditorial, kinestik)	3	4
5	Media	Kemudahan untuk dipahami	5	4
6		Efisiensi penggunaan media dari segi waktu	5	5
7		Efektivitas untuk mengatasi alat peraga	5	4
8		Kehandalan program (tingkat error tolerance)	5	5
9		Usability (kemudahan pengoperasian)	5	5
10		Compability (dapat dijalankan di beberapa perangkat lain)	3	4
11		Detail tampilan media AR	5	5
12	Desain	Komposisi warna tampilan media AR menarik	5	4
13		Keseimbangan (ukuran tampilan AR yang disajikan)	5	4

No	Aspek	Pernyataan	Skor Penilaian	
			I	II
14		User Interface (UI) yang mudah dipahami pengguna	4	4
15		Kesederhanaan (teratur dan tidak tercampur dengan bahan yang tidak perlu)	4	4
Jumlah			61	65
Total			126	
Persentase Aspek Pembelajaran			82%	
Persentase Aspek Media			92%	
Persentase Aspek Desain			88%	

Dapat juga dilihat pada diagram berikut ini:



Gambar 16. Diagram persentase hasil kelayakan uji Media Berdasarkan hasil dari data persentase kelayakan ahli media pada aspek pembelajaran 82% dengan kategori Sangat Layak, aspek media 92% dengan kategori Sangat Layak dan aspek desain 88% dengan kategori Sangat Layak. Jadi hasil nilai rata-rata dari ketiga aspek adalah 87% dengan kategori Sangat Layak.

4. Implementation

Setelah dilakukan perbaikan (jika diperlukan) pada tahap development berdasarkan hasil uji alpa, selanjutnya pada tahap implementation dilakukan uji Beta yang dilakukan oleh responden. Uji coba produk diterapkan pada peserta didik

kelas V SDN 2 Sandubaya yang berjumlah 25 orang. Berikut hasil uji responden yang dilakukan:

Tabel 12. Data Respon Pengguna

No	Pertanyaan	Skor Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Apakah media pembelajaran bangun ruang berbasis AR ini dapat meningkatkan minat belajar?	25	-
2	Apakah media pembelajaran bangun ruang berbasis AR ini dapat membuat pembelajaran tidak membosankan?	25	-
3	Apakah media pembelajaran bangun ruang berbasis AR ini dapat membantu pembelajaran secara mandiri?	25	-
4	Apakah petunjuk penggunaan yang diberikan dalam media ini memudahkan pengguna dalam menjalankan program?	25	-
5	Apakah ketepatan fungsi tombol navigasi pada media pembelajaran bangun ruang ini sudah sesuai dengan background?	25	-
6	Apakah bahasa yang digunakan pada media pembelajaran ini sudah sesuai dengan panduan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)?	25	-
7	Apakah media pembelajaran mudah dalam kejelasan menu dan tombol pengoperasian?	25	-
8	Apakah media pembelajaran bangun ruang ini sudah sesuai dengan penggunaan tema?	25	-
9	Apakah media pembelajaran bangun ruang ini sudah sesuai dengan background?	25	-
10	Apakah kualitas AR yang disajikan dalam media pembelajaran ini sudah sesuai dengan materi?	25	-
11	Apakah tata letak tombol pada media pembelajaran ini sudah sesuai dengan background?	24	1
12	Apakah jenis font pada media pembelajaran bangun ruang ini sudah sesuai dengan background?	25	-
13	Apakah ukuran huruf pada media pembelajaran ini sudah sesuai dengan background?	25	-
14	Apakah warna huruf pada media pembelajaran ini sudah sesuai dengan background?	25	-
15	Apakah jarak baris, alenia dan karakter ini sudah sesuai dengan background?	25	-
Jumlah		374	1
Jumlah Skor Menjawab Ya		374	

No	Pertanyaan	Skor Penilaian	
		Ya	Tidak
	Jumlah Skor Menjawab Tidak	1	
	Skor Maksimal	375	
	Persentase	99%	

5. Evaluation

Kelayakan media pembelajaran matematika berbasis AR untuk siswa kelas V SDN 2 Sandubaya telah diuji melalui validasi produk oleh ahli materi dan ahli media. Uji coba produk dilakukan dengan melibatkan 25 siswa dan responden sebagai pengguna media pembelajaran. Tahap uji kelayakan ini melibatkan ahli materi dan ahli media yang memiliki keahlian dan kompetensi di bidangnya. Media pembelajaran ini dikembangkan dengan berbagai komponen seperti materi, AR camera, kuis, unduh marker, dan profil. Hal ini memungkinkan siswa kelas V untuk menggunakan media pembelajaran secara mandiri. Dalam penilaian kelayakan media pembelajaran berbasis AR ini, ahli materi dan ahli media memberikan penilaian melalui angket. Aspek-aspek yang dinilai meliputi kesesuaian isi/materi, tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, serta motivasi. Berdasarkan penilaian dari kedua ahli tersebut, media pembelajaran ini dinilai sangat layak digunakan dengan persentase kelayakan rata-rata sebesar 84%. Penilaian dari aspek kesesuaian isi/materi menunjukkan hasil kelayakan sebesar 82%, sementara aspek tujuan pembelajaran mendapatkan hasil kelayakan sebesar 85%. Aspek umpan balik dan adaptasi

mendapatkan hasil kelayakan 80%, sedangkan aspek motivasi mendapatkan hasil kelayakan tertinggi yaitu 90%. Dalam penilaian kelayakan oleh ahli media, aspek pembelajaran, media, dan desain dinilai dengan persentase kelayakan rata-rata sebesar 87%. Aspek pembelajaran mendapatkan hasil kelayakan sebesar 82%, aspek media mendapatkan hasil kelayakan sebesar 92%, dan aspek desain mendapatkan hasil kelayakan sebesar 88%. Hasil uji coba oleh pengguna media pembelajaran ini menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi sebesar 99% dengan penilaian pada aspek manfaat, kemudahan penggunaan, tampilan, dan tulisan. Dengan demikian, media pembelajaran matematika berbasis AR ini telah terbukti layak dan efektif digunakan oleh siswa kelas V SDN 2 Sandubaya.

5. Kesimpulan

Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis AR untuk kelas V SDN 2 Sandubaya dilakukan dengan menggunakan model ADDIE. Aplikasi yang berhasil dikembangkan mendukung pembelajaran mandiri melalui mobile phone dan telah diuji pada berbagai versi perangkat Android. Evaluasi ahli materi menunjukkan bahwa aplikasi ini sangat layak digunakan. Evaluasi oleh ahli media juga menyimpulkan bahwa media pembelajaran ini sangat layak

digunakan. Respon pengguna terhadap media ini sangat positif, dan penilaian tinggi pada aspek manfaat, kemudahan, tampilan, dan tulisan.

6. Daftar Pustaka

- [1] Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, "Beranda | Sistem Informasi Kurikulum Nasional," Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2023.
- [2] K. R. dan T. Kementerian Pendidikan, Pedoman Penerapan Kurikulum Rangka Pemulihan Pembelajaran. 2022.
- [3] dan A. P. Badan Standar Kurikulum, "Modul Ajar," in Panduan Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Menengah, 2022.
- [4] PERDIRJEN GTK NO. 6565/B/GT/2020, Model Kompetensi Guru. 2020.
- [5] S. Ariatama, M. M. Adha, R. Rohman, A. T. Hartino, and P. U. Eska, "Penggunaan Teknologi Virtual Reality (Vr) Sebagai Upaya Eskalasi Minat Dan Optimalisasi Dalam Proses Pembelajaran Secara Online Dimasa Pandemi," 2021.
- [6] T. P. Socrates and F. Mufit, "The Effectiveness Of Application Of Physics Learning Media Based On Augmented Reality: Literature Study," *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 96–101, Jun. 2022, doi: 10.59052/EDUFISIKA.V7I1.19219.
- [7] S. Sungkono et al., "Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality," *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 11, no. 3, pp. 459–470, Sep. 2022, doi: 10.31980/MOSHARAF.V11I3.1534.
- [8] A. C. Nugraha, K. H. Bachmid, K. Rahmawati, N. Putri, A. R. N. Hasanah, and F. A. Rahmat, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Pembelajaran Tematik Kelas 5 Sekolah Dasar," *Jurnal Edukasi Elektro*, vol. 5, no. 2, pp. 138–147, Nov. 2021, doi: 10.21831/JEE.V5I2.45497.
- [9] K. R. dan T. Kementerian Pendidikan, "Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran." 2023.
- [10] M. Supriadi and L. V. Hignasari, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Reality Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, Dec. 2019, doi: 10.30865/KOMIK.V3I1.1662.
- [11] T. Monita, R. D. Sari, M. Randikai, and A. Ibrahim, "Analisis Pengaruh Minat Belajar Siswa Terhadap Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality," *POSITIF: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 34–38, Jun. 2019, doi: 10.31961/POSITIF.V5I1.675.
- [12] A. S. Sadiman, Harjito, A. Haryono, and R. Rahardjo, *Media pendidikan : pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Depok: PT. Rajagrafindo Persada, 2018. Accessed: Jun. 21, 2023. [Online].
- [13] D. T. P. Yanto, "Praktikalitas media pembelajaran interaktif pada proses pembelajaran rangkaian listrik," *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82, 2019, Accessed: Jun. 21, 2023. [Online].
- [14] S. Nurfadhillah, *MEDIA PEMBELAJARAN Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran*. Sukabumi: CV Jejak, 2021. Accessed: Jun. 21, 2023. [Online].
- [15] F. Z. Adami and C. Budihartanti, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android," *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, vol. 2, no. 1, pp. 122–131, Feb. 2016, doi: 10.31294/JTK.V2I1.370.

- [16] J. Kuswanto and F. Radiansah, "Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI," JURNAL MEDIA INFOTAMA, vol. 14, no. 1, Apr. 2018, doi: 10.37676/JMI.V14I1.467.
- [17] Y. Dianrizkita, H. Seruni, and H. Agung, "Analisa Perbandingan Metode Marker Based Dan Markless Augmented Reality Pada Bangun Ruang," Jurnal Simantec, vol. 6, no. 3, 2018, doi: 10.21107/SIMANTEC.V6I3.4405.
- [18] A. Suharjana, *Mengenal bangun ruang dan sifat - sifatnya di sekolah dasar*. Yogyakarta: usat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008.
- [19] B. D. D. Arianti, A. Aswasulasikin, Y. A. Hadi, D. S. M. Ibrahim, and S. Suryansah, "Pengembangan Kamus Bergambar Bahasa Inggris Untuk Anak Usia Dini Menggunakan Model ADDIE," Jurnal Golden Age, vol. 5, no. 2, pp. 425–434, Dec. 2021, doi: 10.29408/GOLDENAGE.V5I2.4590.
- [20] M. Safitri et al., "Addie, Sebuah Model Untuk Pengembangan Multimedia Learning," Jurnal Pendidikan Dasar, vol. 3, no. 2, pp. 51–59, Aug. 2022, Accessed: Apr. 11, 2023. [Online].
- [21] Y. H. Rayanto and Sugianti, *Penelitian Pengembangan Model Addie Dan R2d2: Teori & Praktek*, vol. 1. 2020. Accessed: Apr. 11, 2023. [Online]