

PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY UNTUK MEMVISUALISASI PERUBAHAN WUJUD BENDA BAGI SISWA SEKOLAH DASAR

Kurnia Kusuma Wardani¹, Namira Anjany Alwiyanti², Tri Widodo³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Teknologi Yogyakarta

Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia 55164

¹icakusuma63@gmail.com, ²namiraanjany123@gmail.com, ³triwido@uty.ac.id

Abstract

The rapid development of technology is currently having a big impact, especially in the field of education. Natural Sciences (Science) subjects which tend to use conventional media such as books and videos face challenges in increasing students' interest in learning. Therefore, the development of modern learning media such as Augmented Reality (AR) technology is relevant to increase the interactivity and attractiveness of learning. This research uses a Research and Development (R&D) approach with the ADDIE flow scheme (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Focus on research that develops Augmented Reality applications as a learning medium for visualizing changes in the shape of objects for elementary school students. This research method aims to create a product in the form of software that is effective and can increase motivation and learning achievement in science subjects. The results of this research were that the media expert test showed a score of 77.3% in the sufficient category. The material expert gave an assessment of 88% in the very feasible category and testing by respondents showed a score of 79.5% so it could be categorized as feasible.

Keywords : *Augmented Reality, Natural Sciences, Alternative Learning Media, Elementary School Students, Visualization of object forms*

Abstrak

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini memberikan dampak besar terutama dalam bidang pendidikan. Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang cenderung menggunakan media konvensional seperti buku dan video, menghadapi tantangan untuk meningkatkan minat belajar siswa. Oleh karena itu, pengembangan metode pembelajaran digital seperti teknologi Augmented Reality, menjadi relevan untuk perkembangan daya tarik pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan skema alur ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Fokus pada penelitian yang mengembangkan aplikasi Augmented Reality sebagai media pembelajaran visualisasi perubahan wujud benda untuk siswa sekolah dasar. Metode penelitian ini bertujuan untuk menciptakan produk berupa perangkat lunak yang efektif dan dapat meningkatkan motivasi belajar serta pencapaian pada mata pelajaran IPA. Hasil dari penelitian ini yaitu bahwa pengujian ahli media menunjukkan skor 77,3% dengan kategori layak. Ahli materi memberikan penilaian sebesar 88% dengan kategori sangat layak dan pengujian oleh responden menunjukkan skor 79,5% sehingga dapat dikategorikan sebagai layak.

Kata kunci : *Augmented Reality, Ilmu Pengetahuan Alam, Media Pembelajaran Alternatif, Siswa Sekolah Dasar, Visualisasi wujud benda*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini terus berkembang. Teknologi-teknologi canggih pun diciptakan berdasarkan kebutuhan manusia. Perkembangan teknologi juga membawa dampak

yang besar dalam bidang teknologi Pendidikan [1]. Saat ini sudah banyak alat bantu pembelajaran yang menggunakan IT (Teknologi Informasi), termasuk mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Pada biasanya mata pelajaran IPA menggunakan media yang masih bersifat konvensional seperti buku dan video yang menyebabkan siswa menjadi kurang minat untuk mempelajarinya [2]. Begitu pula dengan materi perubahan wujud benda, pemilihan media dan perangkat pembelajaran yang digunakan harus menarik bagi siswa untuk dipelajari dan digunakan secara interaktif [3]. Salah satu pengembangan media pembelajaran yang modern yaitu pembelajaran dengan menggunakan teknologi Augmented Reality [4].

Augmented Reality adalah teknologi yang mampu mengintegrasikan objek maya dua atau tiga dimensi ke dalam konteks lingkungan nyata, dan secara langsung memvisualisasikan objek tersebut dalam waktu nyata. Dengan AR, pengguna dapat melihat objek virtual yang terlihat seolah-olah mereka ada di dunia nyata, menciptakan pengalaman yang imersif dan interaktif. Teknologi ini telah memberikan kontribusi besar dalam berbagai bidang, mulai dari pendidikan hingga industri dan hiburan [5].

Pada dasarnya teknologi Augmented Reality memberikan pemahaman untuk metode pembelajaran di sekolah [6]. Sudah saatnya metode pembelajaran harus mengikuti perkembangan era digital. Oleh karena itu Penggunaan augmented reality sebagai media pembelajaran alternatif pada materi perubahan wujud benda yang diharapkan dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik [7].

Selain itu, teknologi augmented reality juga menampilkan gambar virtual dimana objek 3D dapat ditampilkan di layar smartphone. Penggunaan augmented reality lebih bersifat interaktif karena dapat memberikan pesan dan feedback kepada siswa sehingga dapat berpartisipasi dalam proses pembelajaran siswa yang harus memfasilitasi dalam mengembangkan kompetisinya [8].

Pemanfaatan Augmented Reality sebagai media pembelajaran untuk visualisasi wujud benda belum sepenuhnya diimplementasikan, meskipun teknologinya memiliki potensi besar. Dengan Augmented Reality, pengalaman belajar anak-anak dapat diperkaya melalui visualisasi objek yang interaktif dan imersif, yang dapat memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang diajarkan. Implementasi AR dalam pembelajaran di kelas dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan cara membuat materi lebih menarik dan relevan bagi siswa [9]. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti telah mengembangkan aplikasi yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality untuk memvisualisasikan perubahan wujud

benda bagi siswa sekolah dasar. Tujuannya adalah mendorong keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, meningkatkan motivasi mereka, dan meningkatkan pencapaian pembelajaran pada mata pelajaran IPA. Melalui pemahaman lingkungan sekitar yang diperkuat dengan teknologi AR, diharapkan siswa dapat lebih memahami konsep perubahan wujud benda secara lebih mendalam dan interaktif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Skema Alur Penelitian

penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengikuti metode R&D dengan tujuan menghasilkan produk atau inovasi yang efektif dalam konteks yang ditetapkan [10].

Proses pengembangan media pembelajaran mengikuti model ADDIE dengan lima tahapan: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Penelitian pengembangan ini difokuskan pada pembangunan produk yang menjelaskan proses pengembangan secara akurat. Tahapan analisis hingga evaluasi memastikan keefektifan dan akurasi produk pembelajaran yang dihasilkan [11].

Hasil dari penelitian dan pengembangan (R&D) adalah perangkat lunak yang menghasilkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality. Produk ini ditujukan khusus untuk siswa Sekolah Dasar dan berfokus pada materi perubahan wujud benda. Penerapan teknologi Augmented Reality diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap konsep tersebut.



Gambar 1. Model ADDIE

Model ADDIE adalah suatu kerangka perancangan pembelajaran yang menawarkan suatu proses terstruktur dalam pengembangan media pembelajaran yang dapat diterapkan baik dalam konteks pembelajaran tatap muka dan online. Model ADDIE pertama kali muncul pada tahun 1990an dan dikembangkan oleh

Raiser dan Mollenda. Salah satu tujuan model ini adalah menciptakan infrastruktur program pembelajaran yang lebih efisien, dinamis dan mendukung. Model ADDIE merupakan model desain pembelajaran yang menggunakan 5 langkah sederhana dalam penerapannya yaitu:

1. Tahap Analisis (Analisis)

Tahap pertama pada penelitian ini adalah Analisis (Analysis). Analisis yang dilakukan sebagai penelitian untuk memperoleh data dengan menggunakan kuesioner, kuis, dan wawancara merupakan Teknik pengumpulan data dengan memberikan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden dengan tanggapan [12]. Penelitian ini digunakan untuk mengembangkan metode pembelajaran digital seperti teknologi Augmented Reality, pada tahap ini dilakukan dengan analisis kebutuhan siswa dan analisis materi yang bertujuan.

a. Analisis Kebutuhan siswa

Kurangnya materi pembelajaran yang menarik dari guru dapat mengurangi minat dan motivasi peserta didik dalam belajar. Oleh karena itu, pengembangan materi pembelajaran menjadi penting di sekolah karena dapat menjadi solusi bagi siswa dan guru. Dengan adanya materi pembelajaran yang dikembangkan, siswa dapat mengaksesnya baik secara online maupun offline, memberikan fleksibilitas dalam pembelajaran dan mendukung kontinuitas belajar di berbagai situasi.

b. Analisis Materi

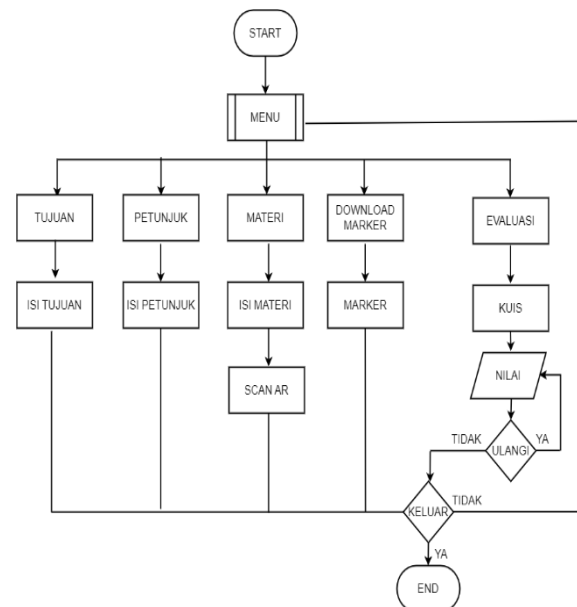
Setiap sekolah dalam proses pelaksanaan pembelajarannya menyesuaikan pada kondisi dan potensi siswa, yang digunakan sesuai dengan keadaan satuan pendidikan dan keadaan siswa. Maka penerapan media pembelajaran berbasis Augmented Reality dianggap lebih efektif saat ini untuk meningkatkan motivasi anak. Materi pelajaran yang digunakan adalah Perubahan wujud benda untuk jenjang Sekolah Dasar.

2. Desain (Design)

Perancangan yang dilakukan pada saat membuat media pembelajaran berbasis Augmented Reality meliputi:

a. Flowchart

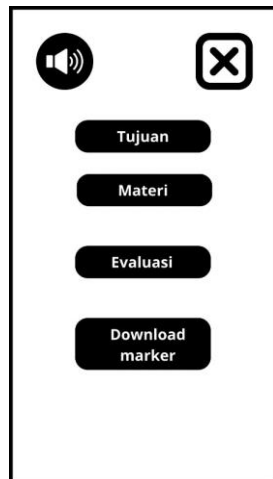
Flowchart merupakan cerminan rangkaian langkah-langkah dari sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Flowchart

b. Storyboard

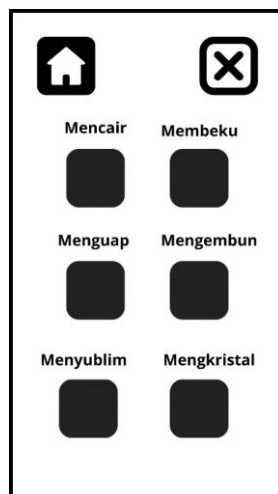
Storyboard merupakan serangkaian gambar atau ilustrasi berurutan yang digunakan untuk menceritakan cerita atau merinci urutan peristiwa dalam suatu proyek, seperti film, animasi, presentasi, atau pengembangan perangkat lunak. Storyboard membantu dalam merencanakan visual dan naratif, memungkinkan orang untuk menggambarkan secara rinci bagaimana suatu karya akan berkembang dari awal hingga akhir. Ini juga dapat mencakup deskripsi, dialog, dan catatan lainnya untuk memberikan pemahaman yang lebih lengkap tentang setiap adegan atau elemen dalam cerita atau proyek. Storyboard umumnya digunakan sebagai panduan dasar bagi tim kreatif atau pengembang untuk memahami dan mengikuti alur cerita atau proyek dengan lebih baik.



Gambar 3. Menu Beranda

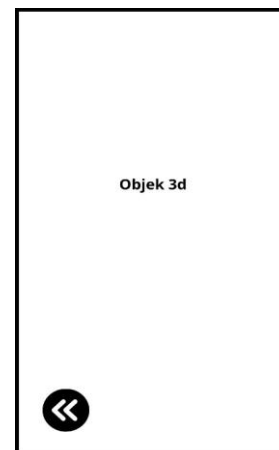
Pada scene ini merupakan menu utama pada aplikasi. Terdapat tombol navigasi tujuan yang mengarahkan ke isi tujuan. Tombol navigasi materi yang mengarahkan ke isi materi. Tombol navigasi evaluasi yang mengarahkan ke kuis dan tombol navigasi download marker untuk mengarahkan ke google drive yang bertujuan agar si pengguna dapat mengunduh marker tersebut yang sudah di sediakan. Tombol close untuk keluar dari aplikasi. Tombol mute untuk background.

Menggunakan font opensans dan warna background perpaduan warna dan gambar isian.



Gambar 4. Materi

Pada scene ini merupakan banyaknya tombol materi yang mengarahkan ke isi materi masing-masing. Tombol home mengarahkan pada menu utama. Tombol close untuk keluar dari aplikasi. Menggunakan font liberty. Menggunakan background cream.



Gambar 5. Scan AR

Pada scene ini merupakan scene scan ar yang di lengkapi tombol Kembali mengarah pada scene materi.

Perancangan dilakukan dengan maksud untuk memastikan bahwa media yang diproduksi sesuai dengan kebutuhan siswa. Perancangan Storyboard diselesaikan dengan menentukan gambaran keseluruhan media pembelajaran yang akan direalisasikan dalam produk. Storyboard keseluruhan desain tampilan media pembelajaran yang menggunakan teknologi Augmented Reality dan dibuat dengan menggunakan perangkat lunak (software) Canva. Setelah selesai Perancangan Storyboard, kemudian dilanjutkan merancang desain tampilan.

Pada tahap membuat tampilan pada produk media pembelajaran meliputi materi pembelajaran, gambar pendukung materi pembelajaran, scan AR, audio dan soal evaluasi.

3. Pengembangan (Development)

Pada tahap pengembangan, pembuatan produk media pembelajaran berbasis Augmented Reality pada mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dengan menggunakan Unity , berdasarkan perancangan produk yang telah dilakukan pada tahap perancangan . Media pembelajaran yang telah selesai sebagai produk final akan dievaluasi oleh dosen pembimbing terlebih dahulu sebelum mendapatkan umpan balik dari pakar materi dan media. Proses validasi ini bertujuan untuk menilai kesesuaian media serta mengumpulkan saran dan masukan dari para ahli guna meningkatkan kualitas produk media pembelajaran sebelum dilakukan uji coba.

4. Implementasi (Implementation)

Pada tahap selanjutnya akan dilakukan tahap uji coba antara guru dan siswa. Tujuan pengujian produk adalah untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa setelah menggunakan produk media pembelajaran dan untuk menguji kesesuaian media berdasarkan evaluasi guru dan siswa.

5. Evaluasi (Evaluation)

Setelah media pembelajaran berbasis Augmented Reality selesai dan dianggap layak dalam penelitian materi dan media adalah langkah selanjutnya melakukan evaluasi materi pembelajaran. Setelah selesai tahap evaluasi materi pembelajaran, data penelitian dikumpulkan dan dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Analisis ini bertujuan untuk menarik kesimpulan apakah materi pembelajaran tersebut sesuai atau tidak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Pada tahap evaluasi, menggunakan Skala Likert yang dilakukan oleh responden, Pertanyaan harus dirancang dengan baik sehingga responden dapat menilai sesuai tingkat setuju atau tidak [13]. Berikut skor kategori skala likert

TABEL I. PRESENTASE NILAI

Presentase	Kategori
85% - 100%	Sangat Layak
69% - 84%	Layak
53% - 68%	Kurang Layak
37% - 52%	Tidak Layak
20% - 36%	Sangat Tidak Layak

Rumus yang digunakan untuk menghitung presentase nilai hasil pengujian sebagai berikut :

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor usability dinyatakan dalam bentuk persentase dan kemudian diinterpretasikan melalui tabel kriteria interpretasi skor [14].

TABEL II. KRITERIA INTERPRETASI SKOR

Jawaban	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media menghasilkan suatu media pembelajaran perubahan wujud benda berbasis Augmented Reality, yang mencakup berbagai menu. Menu tersebut melibatkan splash screen menu beranda, menu materi dan menu scan Augmented Reality (AR). Berikut adalah contoh tampilan beberapa halaman yang terdapat dalam aplikasi tersebut.

1. Splash screen menu beranda

Halaman ini merupakan halaman yang ditampilkan saat pertama kali membuka aplikasi. Halaman ini berisi berbagai tombol navigasi yang nantinya akan digunakan untuk melakukan berbagai proses operasi masing-masing dari mulai isi tujuan pembelajaran hingga mendownload marker.



Gambar 6. Menu Utama Pada Aplikasi

Pada gambar 6 merupakan halaman menu utama terdapat tombol navigasi tujuan yang

mengarahkan ke isi tujuan, tombol navigasi materi yang mengarahkan ke isi materi, tombol navigasi evaluasi yang mengarahkan ke kuis dan tombol navigasi download marker untuk mengarahkan ke google drive yang bertujuan agar si pengguna dapat mengunduh marker tersebut yang sudah disediakan, dilengkapi tombol sound dan close apa bila pengguna ingin menggunakan sound dan keluar dari aplikasi tersebut.

2. Menu materi

Halaman ini merupakan halaman yang berisi berbagai tombol materi yang nantinya akan digunakan untuk melakukan proses operasi isi materi.

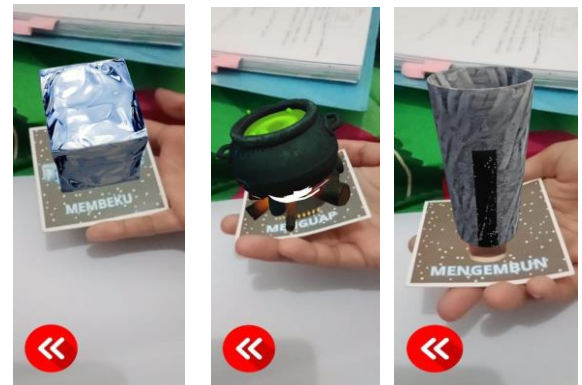


Gambar 7. Materi Pada Aplikasi

Pada gambar 7 merupakan halaman menu materi yang menampilkan banyaknya tombol navigasi yang mengarahkan ke isi materi masing-masing. Tombol home mengarahkan menu utama dan tombol close untuk keluar dari aplikasi.

3. Menu scan Augmented Reality

Menu Scan kamera akan menampilkan sebuah objek 3D dan juga perubahan wujud benda masing-masing sesuai dengan marker yang telah dimasukkan.



Gambar 8. Menu scan augmented reality

Pada menu scan terdapat fitur kembali menuju menu materi.

Setelah selesai dalam proses pengembangan, media pembelajaran kemudian diaplikasikan kepada calon pengguna. Tujuan dari tahap implementasi ini adalah untuk menguji desain sistem media pembelajaran interaktif dan memastikan apakah telah memenuhi persyaratan sebagai sumber pembelajaran yang berkualitas tinggi dan sesuai dengan harapan, atau masih memerlukan penyesuaian serta peningkatan kemampuan untuk memahami informasi yang disajikan [15]. Hal ini dilakukan secara berurutan dengan bantuan lingkungan belajar yang dikembangkan, minat belajar dan hasil belajar siswa dapat ditingkatkan secara efektif [16]. Hasil akhir dari tahap ini adalah sebuah aplikasi android sebagai media pembelajaran interaktif untuk siswa kelas 4 sekolah dasar.

Berikut link media pembelajaran yang telah dikembangkan

<https://drive.google.com/file/d/16wfmOIPo5sNQIvuaRf35AYGLNlL4SUc/view?usp=sharing>

4. HASIL KELAYAKAN

Uji validitas media dilakukan melalui dua tahap pengujian, yakni pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha melibatkan dua validator, satu ahli median dan satu ahli materi yaitu guru, dengan tujuan menilai tingkat kelayakan media berdasarkan evaluasi para ahli serta melakukan perbaikan berdasarkan masukan yang diberikan oleh mereka. Terdapat beberapa saran perbaikan yang disampaikan oleh ahli

media dan ahli materi. Pertama, ahli media memberikan saran teknis terkait produk media, seperti menambahkan menu petunjuk penggunaan media, menyelaraskan tujuan dengan materi, dan menambahkan petunjuk pengerjaan soal. Sementara itu, ahli materi menilai aspek materi dan pembelajaran, memberikan saran agar materi ajar menjadi lebih lengkap untuk satu semester. Pengujian beta, pada gilirannya, merupakan tahap pengujian terhadap sasaran media atau pengguna. Uji ini dilakukan dalam skala kecil dengan melibatkan sampel 10 siswa kelas 4 Sekolah Dasar. jumlah sampel uji skala kecil yang digunakan dalam penelitian ialah 6-12 orang, teori ini yang menjadi dasar dalam menentukan jumlah sampel untuk uji kelayakan media dalam penelitian ini [17].

TABEL III. NILAI PENILAIAN AHLI MEDIA

N	Aspek	Jumlah Item	Nilai Maksimal	Nilai perolehan	Persentase Kelayakan
1	Tampilan	5			
2	Penggunaan	5			
3	Augmented Reality	3			
4	Audio	2			
	Nilai Akhir	15	75	58	77,3%

TABEL IV. NILAI PENILAIAN AHLI MATERI

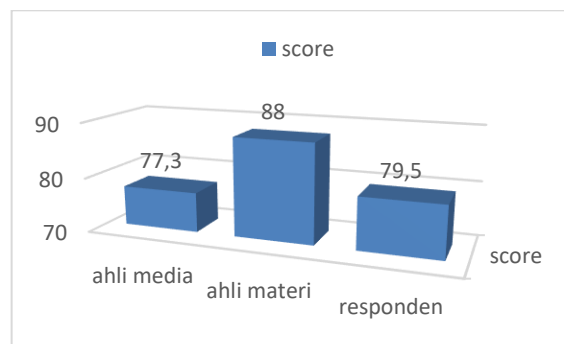
N	Aspek	Jumlah Item	Nilai Maksimal	Nilai perolehan	Persentase Kelayakan
1	Materi	5	44		
2	Pembelajaran	5	12		
	Nilai Akhir	10	50	44	88%

TABEL V. NILAI PENILAIAN SISWA

N	Aspek	Jumlah Item	Nilai Maksimal	Nilai Perolehan	Persentase Kelayakan
1	Materi	5			
2	Media	5			
	Nilai Akhir	10	400	318	79,5%

Hasil dari ahli media menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan mencapai skor sebesar 77,3%, sehingga termasuk dalam kategori layak. Ahli media merupakan orang yang memiliki kompetensi dibidang multimedia untuk memastikan multimedia bekerja dengan baik dan

tidak terdapat kesalahan proses atau konten. Pada penelitian ini, ahli media yang digunakan adalah para pengajar multimedia di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Universitas Teknologi Yogyakarta. Selanjutnya, penilaian oleh ahli materi menghasilkan persentase skor sebesar 88%, sehingga tergolong dalam kategori sangat layak. Guru sebagai ahli materi, dari hasil presentase skor tersebut guru menilai aspek materi sangat optimal berbanding jauh dengan kekurangan di aspek pembelajaran dikarenakan kurang mencakup luas pembelajaran yang ditujukan. Sementara itu, hasil dari responden menunjukkan persentase skor sebesar 79,5%, sehingga dapat dikategorikan sebagai layak. Informasi lebih lanjut mengenai hasil penilaian dapat dilihat pada Diagram Gambar 9.



Gambar 9. Grafik

5. KESIMPULAN

Ada beberapa hal yang dapat disimpulkan dari analisis dan pembahasan yang disampaikan terkait pengembangan media pembelajaran perubahan wujud benda berbasis Augmented Reality pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Penelitian ini menggunakan pendekatan Research & Development (R&D) dilakukan dengan menerapkan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Untuk proses pengembangan melibatkan tahap analisis untuk kebutuhan pengembangan media, desain media menggunakan flowchart, storyboard, dan use case diagram, pengembangan produk media dengan menggunakan Unity 3D dan SDK Vuforia, implementasi dan uji coba kepada ahli dan pengguna, serta evaluasi untuk memperbaiki kekurangan berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh ahli media, ahli materi, dan pengguna. Diperoleh media pembelajaran berupa

program interaktif perubahan wujud benda berbasis Augmented Reality untuk Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Media ini beroperasi di sistem operasi Android dan mencakup beberapa komponen seperti KI KD, materi, AR kamera, evaluasi, dan petunjuk.

Fitur utama dari media pembelajaran ini adalah AR kamera, yang memungkinkan visualisasi perubahan wujud benda dalam dunia nyata secara virtual menggunakan marker 3D dan animasi. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengembangan lingkungan belajar ini melibatkan proses yang sistematis, menghasilkan produk yang memenuhi standar kualitas, dan terbukti efektif dalam mendukung pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di jenjang Sekolah Dasar.

Daftar Pustaka:

Penyusunan daftar pustaka yang merujuk pada berbagai sumber pustaka dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- [1] Danuri, M. (2019). Perkembangan dan transformasi teknologi digital. *Jurnal Ilmiah Infokam*, 15(2).
- [2] Dwi, D. F., & Alfarooby, A. (2021). Efektivitas media video berbasis aplikasi kinemaster terhadap kemampuan siswa memahami materi perubahan wujud benda. *JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 2(2), 74-79.
- [3] Khaerudin, M., Srisulistiwati, D. B., & Warta, J. (2021). Game edukasi dengan menggunakan unity 3D untuk menunjang proses pembelajaran. *Jsi (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 8(2), 263-272.
- [4] Efendi, Y., Marinda, A., & Lusiana, L. (2019). Aplikasi Objek Wisata 3D Augmented Reality Berbasis Mobile. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 2(1), 1-9.
- [5] Y. I. Kurniawan, D. P. Paramesvari, dan W. H. Purnomo, "Game Edukasi Pengenalan Hewan Berdasarkan Habitatnya Untuk Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Penelitian Inovatif*, vol. 1, no. 1, hlm. 57-66, Sep 2021, doi: 10.54082/jupin.6.
- [6] I. W. Andis Indrawan, K. O. Saputra, dan L. Linawati, "Augmented Reality sebagai Media Pendidikan Interaktif dalam Pandemi Covid-19," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 20, no. 1, hlm. 61, Mar 2021, doi: 10.24843/MITE.2021.v20i01.P07.
- [7] Mulyana, A. S., & Wulandari, S. (2023). APLIKASI MOBILE AUGMENTED REALITY HEWAN 3D SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ANAK-ANAK. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 6(2), 203-213.
- [8] Guritno, Sudaryono, dan Rahardja (2011) dalam Addis Sousan (2017). Hasil skor usability
- [9] Ilmawan Mustaqim, "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran" *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, Vol.13,No2, Juli 2016.
- [10] Mauludy, M., & Nurhanna, N. (2021). Rancang Bangun Web Repository Mahasiswa GCS (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar).
- [11] Mulyatiningsih, E., & Nuryanto, A. (2014). Metode penelitian terapan bidang pendidikan
- [12] Nurul Huda, Fitri Purwaningtiast "Perancangan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Huruf dan Angka Berbasis Augmented Reality," *Jurnal SISFOKOM*, vol. 06, nomor 02 september. 2017.
- [13] Rustandi, A. (2021). Penerapan model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 57-60.
- [14] Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Penerbit Alfabeta
- [15] Ernawati, S., Wati, R., & Maulana, I. (2023). APLIKASI ANDROID PENGENALAN HEWAN MULTI BAHASA UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF ANAK. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 6(2), 255-262.
- [16] Wibowo, D. W., Triswidrananta, O. D., & Putri, A. M. H. (2021). Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan untuk Media Pembelajaran dengan Metode Multiple Marker. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 16(1), 43-51.
- [17] Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung : Alfabeta