

# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY MENGGUNAKAN PERMODELAN 3D MATA PELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ANDROID

Armanda Reza Darussalam<sup>1\*</sup>, Inung Diah Kurniawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas PGRI Madiun

email: [armanda\\_2005101057@mhs.unipma.ac.id](mailto:armanda_2005101057@mhs.unipma.ac.id)<sup>\*</sup>, [inungdiah@unipma.ac.id](mailto:inungdiah@unipma.ac.id)<sup>2</sup>

**Abstract:** *Learning media using 3D modeling in android-based mathematics subjects. This study aims to design augmented reality (AR) based learning media using 3D modeling in mathematics subjects for the Android platform. In developing this learning media, the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method is used which consists of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. This learning media is designed to improve students' understanding of abstract mathematical concepts through interactive 3D visualization. Unity 3D is used as a development tool to create an interesting and educational AR environment. The result of this research is an AR-based math learning application that can be accessed through Android devices, which is expected to help students understand math subject matter better and more fun*

**Keywords:** *Augmented Reality, 3D Modeling, Mathematics, Android, MDLC, Unity 3D*

**Abstrak:** Media pembelajaran *augmented reality* menggunakan permodelan 3D mata pelajaran matematika berbasis *android*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR) menggunakan pemodelan 3D pada mata pelajaran matematika untuk platform *Android*. Dalam pengembangan media pembelajaran ini, digunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam tahap: *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Media pembelajaran ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika yang abstrak melalui visualisasi 3D interaktif. *Unity 3D* digunakan sebagai alat pengembangan untuk menciptakan lingkungan AR yang menarik dan edukatif. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi pembelajaran matematika berbasis AR yang dapat diakses melalui perangkat *Android*, yang diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran matematika dengan lebih baik dan menyenangkan.

**Kata kunci:** *Augmented Reality, Pemodelan 3D, Matematika, Android, Unity 3D*

## Pendahuluan

Teknologi informasi saat ini berkembang semakin pesat. Saat ini, teknologi informasi banyak digunakan dalam bidang pendidikan salah satunya digunakan untuk media pembelajaran. media pembelajaran adalah bahan yang digunakan untuk membantu siswa belajar serta sebagai sarana bagi guru untuk menyampaikan informasi kepadanya dari sumber belajar (Sudarmayana et al., 2021). Sedangkan menurut Assegaf Baalwi media pembelajaran adalah alat komunikasi yang dimanfaatkan pengajar untuk memberikan informasi kepada siswa dalam bentuk bahan ajar (2023). Jenis teknologi yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan materi pembelajaran adalah *augmented reality*. Agar tidak bergantung pada media pembelajaran konvensional, maka pendidik dan peserta didik harus memperbaharui sumber belajar yang mereka manfaatkan (Pujiastuti & Haryadi, 2024). *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek *virtual* dengan dunia nyata. *Augmented reality* biasanya dijalankan dengan menggunakan *smartphone, tablet, kacamata pintar*. Sistem AR dapat mengenali dan melacak objek di dunia nyata melalui kamera dan sensor perangkat (Shahrir & Emran, 2023).

Media pembelajaran *augmented reality* yang akan dibuat dalam penelitian ini mengambil mata Pelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar dengan berbasis *android*. *Android* adalah sistem operasi open source untuk perangkat seluler yang dilengkapi dengan banyak aplikasi utama dan *middleware*, atau mesin virtual (Riskiena, 2022). Sedangkan menurut Lesmana android adalah sistem operasi *open source* berbasis *Linux* yang memungkinkan *developer* membuat aplikasi sesuai kebutuhan mereka (2021). Perancangan aplikasi ini akan menggunakan beberapa *software* yaitu *unity*

3D untuk program *augmented reality* dan *blender* digunakan untuk membuat *asset* 3D dari bangun ruang yang akan ditampilkan. Platform yang digunakan yakni Unity 3D, *Unity* 3D merupakan alat untuk membuat game yang berjalan di beberapa platform dan untuk membuat animasi 3D dasar (Wardani et al., 2021). Terdapat lima tampilan utama yang digunakan dalam *editor unity* yaitu tampilan proyek, tampilan *scene*, tampilan *game*, tampilan *hierarki* dan tampilan inspektur (R. Raguman, M. Santhakumar, 2019). Pengguna dapat dengan mudah memindahkan komponen melintasi layar dengan bantuan fitur *drag-and-drop Unity*, yang merupakan bagian dari antarmuka yang ramah pengguna (Wibowo, 2022).

C# merupakan bahasa pemrograman yang digunakan dalam *unity* 3D. Pada tahun 2001, *Microsoft* merilis C#, kombinasi dari beberapa paradigma bahasa pemrograman yang mengambil konsep dari C, C++, LISP, Haskell, dan lainnya, serta menggabungkan ide dan konsep ke dalam satu bahasa (Alex Okita, 2019). C# adalah bahasa pemrograman umum yang mudah digunakan untuk membuat aplikasi *desktop*, web, dan seluler, serta jenis aplikasi lainnya (Dr. Budi Raharjo, S.Kom., M.Kom., 2022).

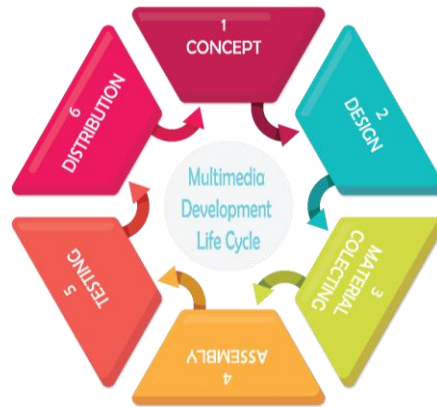
*Blender* merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat animasi 3D yang berjalan di *Windows*, *Mac*, dan *Linux* (Prayugha & Zuli, 2021). *Blender* software gratis untuk pengembangan model 3D seperti animasi, simulasi, rendering, dan bahkan pengembangan game. *Blender* juga dapat digunakan di software 3D komersial lainnya contohnya *Unity* 3D dengan format file *FBX*

Pada penelitian S. Darmanto yang membahas media pembelajaran berbasis android. Kesamaan riset terdahulu dengan riset yang akan diteliti adalah penelitian ini mengembangkan aplikasi media pembelajaran berbasis *android*. Perbedaannya model media pada riset terdahulu menggunakan model 2D dan riset yang akan diteliti menggunakan model 3D (2023). Penelitian yang dilakukan K. Kanafi dkk dengan pembahasan *multimedia design life cycle* (MDLC) sebagai media promosi. Pada penelitian ini memiliki kesamaan yaitu penggunaan metode MDLC (2022). Selanjutnya penelitian yang dikerjakan oleh W. Jati membahas tentang penggunaan teknologi *augmented reality*. Riset ini memiliki kesamaan dalam penggunaan teknologi *augmented reality* tetapi memiliki perbedaan dalam implementasinya. Penelitian sebelumnya menggunakan AR untuk media promosi sedangkan dalam penelitian ini teknologi AR digunakan sebagai media pembelajaran (2021)

SMPN 1 Sawahan merupakan Sekolah Negeri yang terletak di Sawahan, Kab. Madiun, Jawa Timur 63162, di Jl. Raya Barat 63 Desa Pucangrejo, Kec. Sawahan. Saat ini proses pembelajaran yang berlangsung masih manual dengan buku paket sebagai sumber utama informasi, serta ceramah dari guru sebagai penyampaian materi kepada siswa. Pembelajaran konvensional yang hanya mengandalkan buku teks dan papan tulis sering kali kurang efektif dalam menjelaskan konsep-konsep matematika yang rumit. Hal ini dapat menyebabkan kurangnya minat dan motivasi siswa dalam mempelajari mata pelajaran ini. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan baru yang dapat membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Berdasarkan permasalahan diatas, maka diusulkan dengan membangun media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) menggunakan permodelan 3 dimensi berbasis android pada siswa kelas VIII SMPN 1 Sawahan.

## Metode

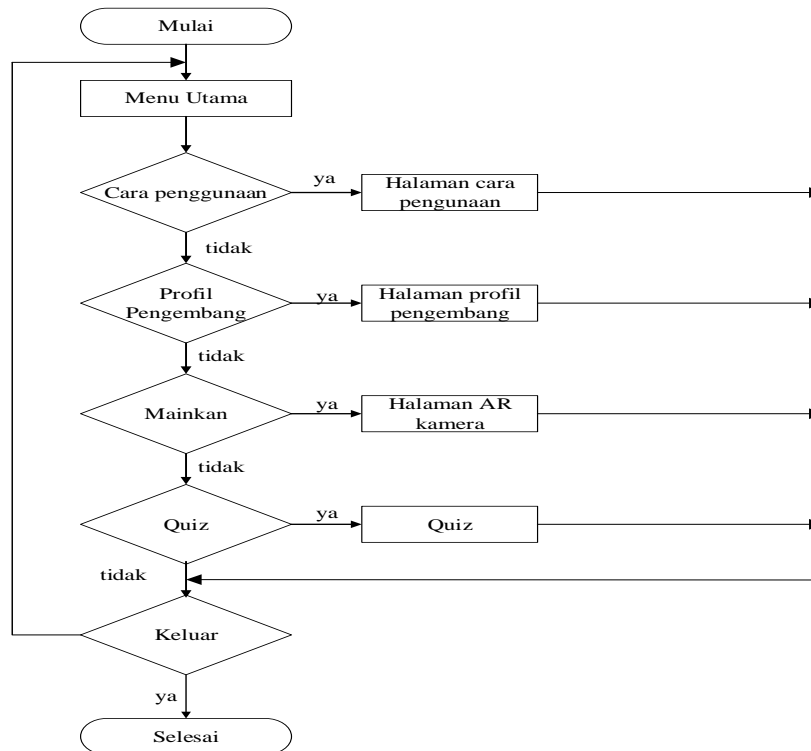
Penulis menggunakan metodologi MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dalam penelitian ini. Untuk tujuan menciptakan aplikasi media yang menggabungkan berbagai bentuk konten visual, auditori, dan kinetik, maka metodologi *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) merupakan pilihan yang tepat (Rahmatika et al., 2023). Ada total enam langkah dalam proses MDLC: ide, desain, pengumpulan bahan, produksi, pengujian, dan distribusi. Penelitian dilakukan di SMPN 1 Sawahan Jl. Raya Barat 63 di Desa Pucangrejo, Kecamatan Sawahan, Kab. Madiun, Provinsi Jawa Timur 63162. Empat bulan akan berlalu antara tanggal 18 April hingga 18 Juli 2024 selama masa pelaksanaan. Alur metode MDLC dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Metode MDLC (Aldo et al., 2023)

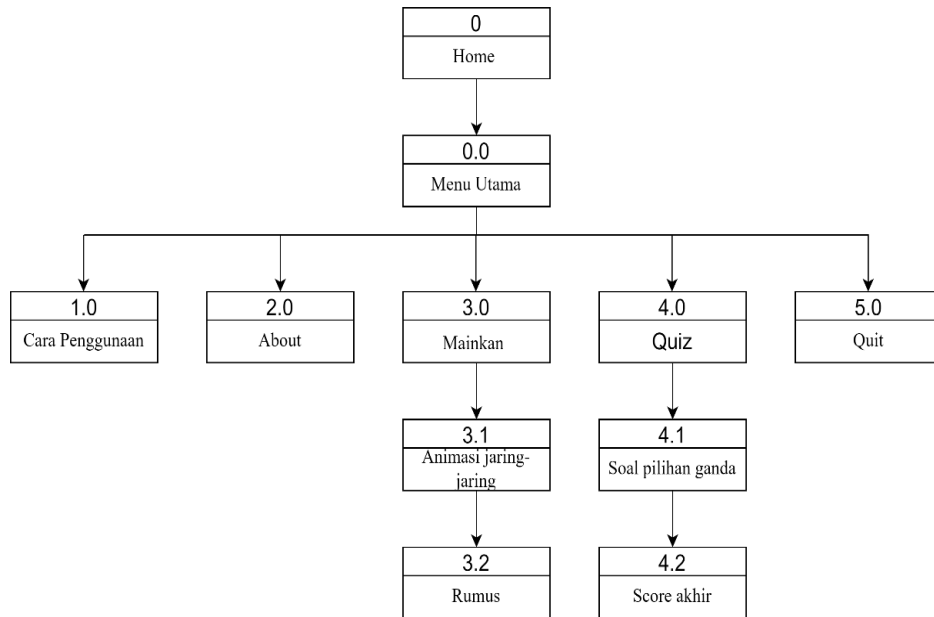
### Hasil dan Pembahasan

Perancangan sistem pada penelitian ini terdiri dari *flowchart* sistem, perancangan diagram HIPO (*Hierarchy Input Proses Output*) dan perancangan *storyboard*. *Flowchart* sistem digunakan untuk rencana tahapan yang akan dilakukan sebelum Pembangunan sistem. *Flowchart* ialah gambar berbentuk diagram yang menunjukkan urutan suatu proses atau langkah sistematis dalam mengeksekusi suatu program (Kus Indrani Listyoningrum et al., 2023)(Kus Indrani Listyoningrum et al., 2023)



Gambar 2. Flowchart sistem

HIPO (*Hierarchy Input Proses Output*) menyediakan penjelasan yang lengkap dari input yang akan digunakan, proses yang akan dilakukan, serta output yang diinginkan. HIPO strategi yang dirancang dan didukung oleh IBM. HIPO merupakan alat untuk mendokumentasikan program (Efendi & Wihartati, 2021) alur diagram HIPO dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



**Gambar 3.** Diagram VTOC (*Virtual Table Of Content*)

*Storyboard* sistem disini bertujuan untuk menggambarkan setiap tampilan dari media pembelajaran *augmented reality* yang akan dibuat. *Storyboard* ialah gambaran secara detail mengenai proses kerja yang akan dijalankan dalam aplikasi (Manggopa et al., 2022). *Storyboard* sistem dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** *Storyboard* sistem

<i>Scene</i>	Visual	Keterangan
<i>Scene 1</i>		Pada menu ini menampilkan halaman judul. Tampilan ini berisi judul aplikasi, logo aplikasi dan tombol mulai untuk masuk ke menu utama
<i>Scene 2</i>		Pada menu ini menampilkan judul aplikasi dan 5 menu utama
<i>Scene 3</i>		Pada menu ini menampilkan gambar 3D bangun ruang yang telah discan
<i>Scene 4</i>		Pada menu ini akan menampilkan animasi jaring-jaring bangun ruang yang din scan

Scene 5

Pada menu ini menampilkan soal pilihan ganda dengan pilihan dari A sampai D

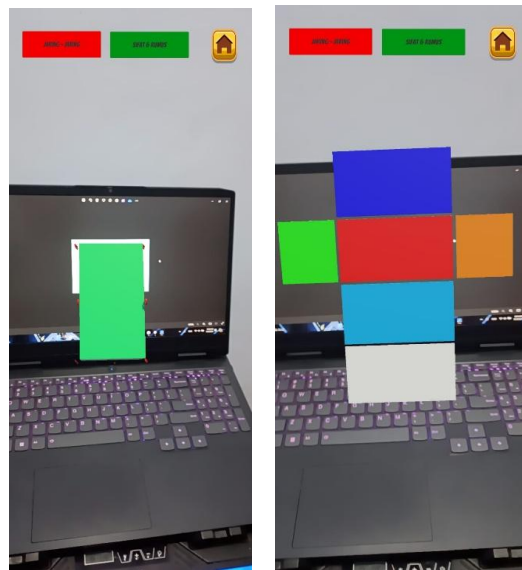
### Hasil Pengembangan Sistem

Berdasarkan analisis dan desain yang telah dicapai maka diperlukan implementasi sistem sebagai tolak ukur atau pengujian sistem yang telah dibuat. Implementasi sistem merupakan sebuah proses penerapan sistem atau merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Halaman menu *home* merupakan tampilan awal saat aplikasi dibuka



**Gambar 4.** Tampilan menu *home* dan *main menu*

Pada tampilan main menu terdapat empat menu yaitu mainkan, *credit*, *quiz* dan *quit*. Pengguna dapat memilih salah satu dari empat menu yang ada untuk menampilkan halaman menu selanjutnya. Dan untuk halaman Mainkan akan membuka AR kamera untuk melakukan scan objek bangun ruang yang dipilih. Setelah berhasil discan maka akan menampilkan objek 3D dari bangun ruang tersebut. Halaman menu jaring-jaring menampilkan animasi dari jaring-jaring yang telah di scan. Animasi jaring-jaring akan muncul setelah pengguna meneka tombol jaring-jaring yang tersedia pada menu mainkan terlihat pada gambar 5 berikut:



**Gambar 5.** Tampilan menu Mainkan dan tampilan jaring-jaring

Halaman Quiz berisi tampilan menu *quiz* akan menampilkan soal pilihan ganda berd. Seperti menghitung *volume* bangun ruang dan luas permukaan bangun ruang.



**Gambar 6.** Tampilan menu Quiz

### **Hasil Pengujian Sistem**

Pengujian sistem dalam penelitian ini dilakukan dengan metode SUS (*System Usability Scale*). SUS merupakan alat pengujian *Usability* yang paling populer. SUS dikembangkan oleh *John Brooke* pada tahun 1986. SUS ini merupakan skala *Usability* yang handal, populer, efektif dan murah. *System Usability Scale* berisi 10 instrumen pertanyaan

**Tabel 2.** Instrumen pertanyaan *System Usability Scale* (SUS)

No	Pertanyaan	Skor
1.	Saya pikir saya ingin menggunakan aplikasi ini	1-5
2.	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan	1-5
3.	Saya merasa sistem ini mudah digunakan	1-5
4.	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini	1-5
5.	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya	1-5
6.	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)	1-5
7.	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini	1-5

	dengan cepat	
8.	Saya merasa sistem ini membingungkan	1-5
9.	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini	1-5
10.	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini	1-5

Dari instrument pertanyaan tersebut responden akan diberikan pilihan skala 1–5 untuk dijawab berdasarkan pada seberapa banyak responden setuju dengan setiap pernyataan tersebut terhadap aplikasi atau fitur yang di uji. Nilai 1 berarti sangat tidak setuju dan nilai 5 berarti sangat setuju dengan pernyataan tersebut. *System Usability Scale* mempunyai 5 jawaban yaitu sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Skor dari pilihan.

**Tabel 3.** Skala penilaian SUS

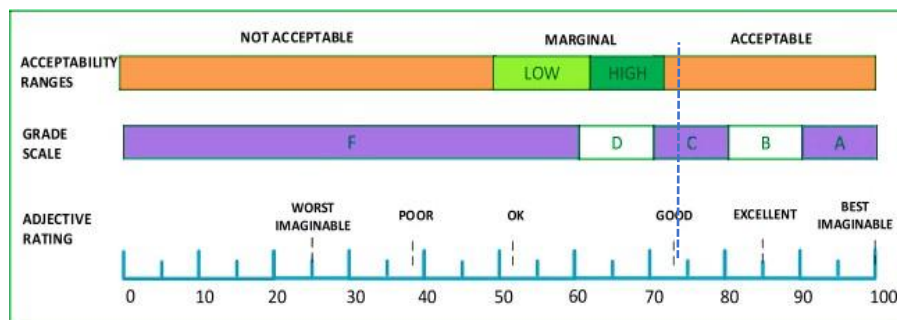
Jawaban	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Ragu-Ragu (RG)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Berikut merupakan hasil dari perhitungan dari System Usability Scale Media pembelajaran Augmented reality dengan siswa kelas VIII SMPN 1 Sawahan sebagai responden berjumlah 35 siswa. Data kuisioner yang telah di konversi berdasarkan rumus yaitu. Pernyataan ganjil yaitu: 1, 3, 5, 7, dan 9, skor yang diberikan responden dikurangi 1. Skor SUS Ganjil =  $\sum Px - 1$  Dimana Px adalah jumlah soal ganjil. Pernyataan genap yaitu skor 2, 4, 6, 8, dan 10 yang diberikan responden digunakan untuk mengurangi 5 skor genap SUS =  $\sum 5 - Pn$  Dimana Pn adalah banyaknya soal genap. Hasil konversi tersebut kemudian dijumlahkan untuk masing-masing responden kemudian dikalikan dengan 2,5 sehingga diperoleh rentang nilai antara 0 – 100. ( $\sum$  skor ganjil –  $\sum$  skor genap) x 2,5. Setelah diketahui skor masing-masing responden, langkah selanjutnya adalah mencari rata-rata skor dengan cara menjumlahkan seluruh skor dan membaginya dengan jumlah responden. Perhitungan ini dapat dilihat dengan rumus berikut:  $\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$

**Tabel 4.** Skor hasil hitung SUS

Skor Hasil Hitung (Data Sample)										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2.5)
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	35	88
3	3	4	3	2	3	3	3	4	4	32	80
4	4	4	2	4	4	4	2	1	4	33	83
1	3	4	4	3	3	4	3	3	4	32	80
4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	34	85
4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	36	90
3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	30	75
3	3	4	3	4	2	4	4	3	3	33	83
4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	36	90
4	2	3	2	2	3	4	4	3	2	29	73
4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	30	75
2	3	3	1	3	4	3	3	3	3	28	70
4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	39	98
4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	33	83
3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	27	68
3	3	4	4	2	4	1	4	3	4	32	80

4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	35	88
3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	35	88
4	3	2	2	3	3	3	2	4	2	28	70
3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	30	75
4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	38	95
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39	98
3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	31	78
3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	32	80
4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	38	95
3	3	4	2	4	3	3	3	2	2	29	73
4	3	3	4	3	2	3	2	2	3	29	73
3	3	3	3	1	1	4	3	3	3	27	68
4	4	4	3	4	3	4	4	4	2	36	90
3	3	3	4	2	2	3	3	2	4	29	73
3	3	4	3	2	3	4	4	2	3	31	78
3	4	3	3	2	4	3	3	2	4	31	78
4	3	4	4	2	2	3	4	3	4	33	83
3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	33	83
4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	36	90
<b>Skor Rata-rata (Hasil Akhir)</b>											<b>81</b>



**Gambar 9.** Hasil Interpretasi Skor SUS

Dari hasil penelitian yang dilakukan ke 35 responden untuk menentukan tingkat *usability* menggunakan *System Usability Scale* diperoleh hasil dari skor rata-rata kuesioner adalah 81 point. Dari segi *Acceptable Range* masuk ke dalam kategori *Acceptable*, sedangkan pada *Grade Scale* berada pada Grade B dan pada hasil interpretasi kategori *Adjective Rating* berada pada posisi *Excellent* dengan skor rata-rata skor hasil perhitungan yaitu 81 point yang berarti program aplikasi augmented reality bangun ruang ini memenuhi kategori *Acceptable* oleh pengguna. Hasil tersebut dapat diartikan jika tidak terdapat permasalahan yang berpengaruh ke tingkat *usability*.

## Simpulan

Aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* bangun ruanga ini dibangun menggunakan *software* Unity 3D dengan bahasa pemrograman C#. serta menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Live Cycle*) dan perancangan aplikasi ini menggunakan diagram HIPO (*Hierarchy Input Proses Output*) serta perancangan *storyboard*. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran *Augmented reality* pada materi bangun ruang sisi datar berbasis *android*. Dengan dibangunnya media pembelajaran *Augmented reality* berbasis *android* ini diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa. Aplikasi ini telah melalui proses pengujian dengan metode SUS (*System Usability Scale*) dengan skor rata-rata SUS yaitu 81 point, dengan demikian sistem ini telah memenuhi kategori

Acceptable oleh pengguna yaitu siswa kelas VIII SMPN 1 Sawahan. Hasil tersebut dapat diartikan jika tidak terdapat permasalahan yang berpengaruh ke tingkat *usability*.

### Daftar Pustaka

- Aldo, D., Ilmi, M., & Hariselmi, H. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Hewan Berbisa dengan Metode Multimedia Development Life Cycle. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(2), 364–373. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i2.2669>
- Alex Okita. (2019). *Learning C# Programming with Unity 3D* (Second Edi). CRC Press Taylor & Francis Group.
- Assegaf Baalwi, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Teknologi Augmented Reality Berbasis Smartphone Android pada Materi Bangun Ruang. *Journal on Teacher Education*, 4, 242–250. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/12662>
- Darmanto, S. A. (2023). Rancang Bangun Media Pembelajaran Pengenalan Tokoh pahlawan Bangsa Berbasis Android. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENATIK)*, 6(1), 433–442.
- Dr. Budi Raharjo, S.Kom., M.Kom., M. (2022). *Pemrograman Bahasa C#*. i–111.
- Efendi, T. F., & Wihartati, A. P. (2021). Decision Support System for Share Investment Using The Capital Assetpricing Method (CAPM). *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 2(1), 18–22. <https://doi.org/10.29040/ijcis.v2i1.25>
- Jati, W. A., Nugrahanti, F., & Riyanto, S. (2021). Aplikasi Katalog Pakaian Sebagai Media Pemasaran Berbasis Augmented Reality. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 321–329.
- Kanafi, K., Yusnanto, T., & Triwulandari, K. (2022). Implementasi Media Promosi Radio Tidar FM Magelang Berbasis Multimedia. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 5(2), 119. <https://doi.org/10.25273/doubleclick.v5i2.10808>
- Kus Indrani Listyoningrum, Danise Yunaini Fenida, & Nurhasan Hamidi. (2023). Inovasi Berkelanjutan dalam Bisnis: Manfaatkan Flowchart untuk Mengoptimalkan Nilai Limbah Perusahaan. *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 100–112. <https://doi.org/10.47861/jipm-nalanda.v1i4.552>
- Lesmana, M. A., Astuti, I. F., & Septiarini, A. (2021). Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Pesawat Udara Berbasis Android. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 16(2), 71. <https://doi.org/10.30872/jim.v16i2.3744>
- Manggopa, H. K., Kumajas, S., Komansilan, T., & Batmetan, J. R. (2022). Storyboard Development for Geospatial e-Tourism Based Augmented Reality. *International Journal of Information Technology and Education*, 1(3), 56–70. <https://doi.org/10.62711/ijite.v1i3.59>
- Prayugha, A. W., & Zuli, F. (2021). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Universitas Satya Negara Indonesia Berbasis Android Menggunakan Metode Marker Based Tracking. *Jakarta*, 4(1), 12–17.
- Pujiastuti, H., & Haryadi, R. (2024). The Effectiveness of Using Augmented Reality on the Geometry Thinking Ability of Junior High School Students. *Procedia Computer Science*, 234, 1738–1745. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.03.180>
- R. Raguman, M. Santhakumar, X. P. T. and M. R. (2019). 3D Adventure Game Using Unity. *Bonfring International Journal of Software Engineering and Soft Computing*, 9(2), 16–20. <https://doi.org/10.9756/bijsesc.9015>
- Rahmatika, A., Manurung, A. A., & Ramadhani, F. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Empati Anak Usia Dini dengan Metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle). *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(3), 122–130. <https://doi.org/10.56211/sudo.v2i3.330>
- Riskiena, W. (2022). Aplikasi Pengenalan Hewan Pada Anak Paud Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Pintar*, 2(6), 1–14.
- Shahrir, M. S., & Emran, M. H. (2023). Augmented Reality (AR) as a New Educational Medium for Children: Using Road Safety Content. *Malaysian Journal of Information and Communication Technology (MyJICT)*, 8(2), 112–122. <https://doi.org/10.53840/myjict8-2-101>
- Sudarmayana, I. G. A., Kesiman, M. W. A., & Sugihartini, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Book Simulasi Perkembangbiakan Hewan Pada Mata

Pelajaran IPA Studi Kasus Kelas VI- SD Negeri 4 Suwug. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(1), 38.  
<https://doi.org/10.23887/karmapati.v10i1.31245>

Wardani, K. N. Y., Samsugi, & Damayanti. (2021). Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Tumbuhan Bunga Langka Di Lindungi (Studi Kasus: Kelas IV SDN 03 Sidodadi). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(4), 473–490.

Wibowo, M. C. (2022). *Membuat Video Game Dengan 3D Unity* (M. M. T. Dr. Mars Caroline Wibowo. S.T. (ed.); Vol. 1). Yayasan Prima Agus Teknik Bekerja sama dengan Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM).