

Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Bangun Datar dan Bangun Ruang

The Implementation of Augmented Reality as a Learning Medium for Plane and Solid Geometry

Naufal Hazim^{1*}, Ermadi Satriya Wijaya², Sigit Sugiyanto³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. K. H. Ahmad Dahlan Purwokerto, Indonesia

email: *1naufalhazim2002@gmail.com, 2ermadisatriyawijaya@ump.ac.id, 3sigitsugiyanto@ump.ac.id

ABSTRAK

Teknologi pada masa sekarang ini mengalami perkembangan yang sangat pesat khususnya bidang teknologi informasi. Keterbatasan penggunaan bahan ajar berbasis teknologi di Sekolah Dasar Negeri 02 Krasak berdampak pada kurangnya daya tarik siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam konteks pendidikan menawarkan proses pembelajaran interaktif, yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar melalui visualisasi yang nyata dalam pembelajaran bangun datar dan bangun ruang siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul interaktif berbasis AR pada materi bangun datar dan bangun ruang. Metode pengembangan yang digunakan dalam aplikasi ini adalah MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Pengujian aplikasi dilakukan dengan *blackbox testing* untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai fungsionalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi berhasil dengan nilai tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi sebesar 94,8% masuk pada kategori sangat setuju, yang mengindikasikan bahwa aplikasi diterima dengan baik dan efektif dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Android, Matematika, MDLC*

ABSTRACT

Today, technology is experiencing rapid advancement, particularly in the field of information technology. The limited use of technology-based learning materials at SD Negeri 02 Krasak has resulted in low student engagement during the learning process. The use of Augmented Reality (AR) in education offers an interactive learning experience that emphasizes students' active involvement through realistic visualizations. In the context of learning plane and solid geometry, AR allows students to gain a deeper and more concrete understanding of abstract mathematical concepts. This study aims to develop an interactive AR-based module for teaching plane and solid geometry. The development method employed in this study is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Application testing was conducted using black-box testing to ensure the systems functionality. The results show that the application was successfully developed, with a user acceptance rate of 94.8%, falling into the "strongly agree" category, which indicates that the application was well received and effective as a learning tool.

Keywords: *Augmented Reality, Android, Mathematics, MDLC*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi kini berlangsung dengan sangat cepat terutama dalam bidang teknologi informasi. Perkembangan ini turut memengaruhi cara berpikir dan gaya hidup manusia (Rozi et al., 2021). Pendidikan merupakan salah satu aspek yang sangat krusial dalam kehidupan manusia. Pendidikan pada tingkat sekolah dasar memberikan pemahaman yang konkret dalam cakupan luas. Upaya awal demi meraih pencapaian ini yaitu melalui peningkatan jenjang pendidikan, guru perlu menerapkan pendekatan, metode, sarana, dan materi pembelajaran yang efisien guna mempermudah siswa dalam memahami pelajaran (Hidayah et al., 2024).

Augmented Reality (AR) merupakan suatu bidang penelitian dalam komputer yang mengintegrasikan informasi grafis 3D melalui dunia nyata, atau dengan kata lain realitas yang ditambahkan ke dalam suatu media. Media ini dapat berupa kertas, sebuah *marker* atau penanda melalui perangkat-perangkat input tertentu (Sari et al., 2022). Penerapan teknologi AR dalam pendidikan memberikan berbagai peluang baru dalam proses pembelajaran. Pembelajaran interaktif mengutamakan partisipasi aktif siswa menjadi lebih menarik yaitu dengan visualisasi yang nyata, simulasi interaktif, dan pengalaman langsung yang ditawarkan oleh AR siswa dapat memahami konsep-konsep kompleks yang lebih baik (Indahsari & Sumirat, 2023).

Pada SD Negeri 02 Krasak penggunaan bahan ajar berbasis teknologi masih sangat terbatas yang menyebabkan kurangnya daya tarik dalam proses pembelajaran. Sekolah hanya menyediakan buku paket tanpa dilengkapi dengan alat peraga untuk bangun ruang, sehingga siswa cenderung merasa bosan karena hanya dapat membayangkan materi tanpa melihatnya secara langsung. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, pengembangan modul interaktif berbantuan teknologi *Augmented Reality* menjadi sangat penting. Siswa tidak terbatas pada kemampuan membayangkan konsep yang diajarkan oleh guru, tetapi juga dapat mengamati secara langsung konsep tersebut. Penyajian materi pembelajaran melalui pendekatan ini akan lebih seru dan menyenangkan sehingga mampu meningkatkan pemahaman serta minat belajar siswa.

2. Metode

A. Jenis Penelitian

Penelitian berfokus pada pengembangan untuk membangun aplikasi media pembelajaran bangun datar dan ruang matematika pada SD Negeri 02 Krasak berbasis *augmented reality*.

B. Metode Pengumpulan Data

2.1 Wawancara

Fase wawancara dilakukan terhadap guru dan siswa berkaitan dengan proses belajar mengajar dan tantangan yang dihadapi.

2.2 Studi Pustaka

Fase studi pustaka dilakukan penelitian pada literatur dan artikel ilmiah yang membahas konsep media pembelajaran untuk bangun ruang dan datar guna memenuhi keperluan penelitian.

2.3 Observasi

Penelitian ini dilakukan melalui observasi, yaitu mengamati langsung subjek penelitian. Observasi dalam penelitian ini dilakukan di SD Negeri 02 Krasak.

2.4 Metode Pengembangan Sistem

Metodologi yang digunakan pada pengembangan sistem ini yaitu Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Memiliki proses yang terdiri dari beberapa tahap, yakni: Konsep, Desain, Pengumpulan Bahan, Perakitan, Pengujian, serta Distribusi. Proses pembuatan harus melalui enam tahapan yang berurutan.

2.4.1 *Concept* (Pengonsepan)

Tahapan konsep penulis akan mengembangkan sebuah aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran matematika sub bab bangun datar dan bangun ruang. Aplikasi

ini akan memunculkan informasi tentang pembelajaran bangun datar dan bangun ruang. Terdapat total 13 bangun ruang dan bangun datar yang nantinya bisa dipindai dengan *marker*.

2.4.2 *Design* (Desain/Perancangan)

Tahap ini mencakup perancangan *flowchart* aplikasi, antarmuka aplikasi, dan desain *marker*. Pada aplikasi *Augmented Reality* bangun ruang terdapat 4 menu yaitu Mulai AR, Kuis, Panduan dan Tentang.

2.4.3 *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan/Materi)

Tahapan penulis mengumpulkan materi yang berkaitan dengan bahan ajar untuk pembelajaran melalui membaca buku, mencari informasi, dan menjelajahi internet. Untuk materi *Augmented Reality*, penulis mengumpulkan bahan yang dibuat sendiri. Bahan yang diperlukan meliputi objek 3D bangun ruang, teks, gambar, dan elemen lainnya.

2.4.4 *Assembly* (Pembuatan)

Semua bahan yang telah disiapkan dan dikumpulkan akan digabungkan pada tahap *assembly*, yang kemudian menghasilkan aplikasi yang sesuai desain. Dalam tahap ini, beberapa perangkat aplikasi yang dipakai antara lain *Unity 3D*, *Blender* dan *Vuforia*.

2.4.5 *Testing* (Pengujian)

Tahap testing dilakukan melalui pengujian *alpha* dan *beta*. Pengujian *alpha* dilaksanakan dengan metode *blackbox testing* untuk mengidentifikasi potensi kesalahan dan memastikan bahwa fitur aplikasi beroperasi dengan baik. Pengujian *beta* dilakukan untuk mengetahui respon siswa dan guru.

2.4.6 *Distribution* (Pendistribusian)

Tahap distribusi aplikasi yang telah melalui pengujian penulis dan dinyatakan layak sesuai dengan maksud pembuatan, akan dibagikan kepada siswa dan guru kelas V SDN 02 Krasak untuk digunakan.

3. Hasil dan Pembahasan

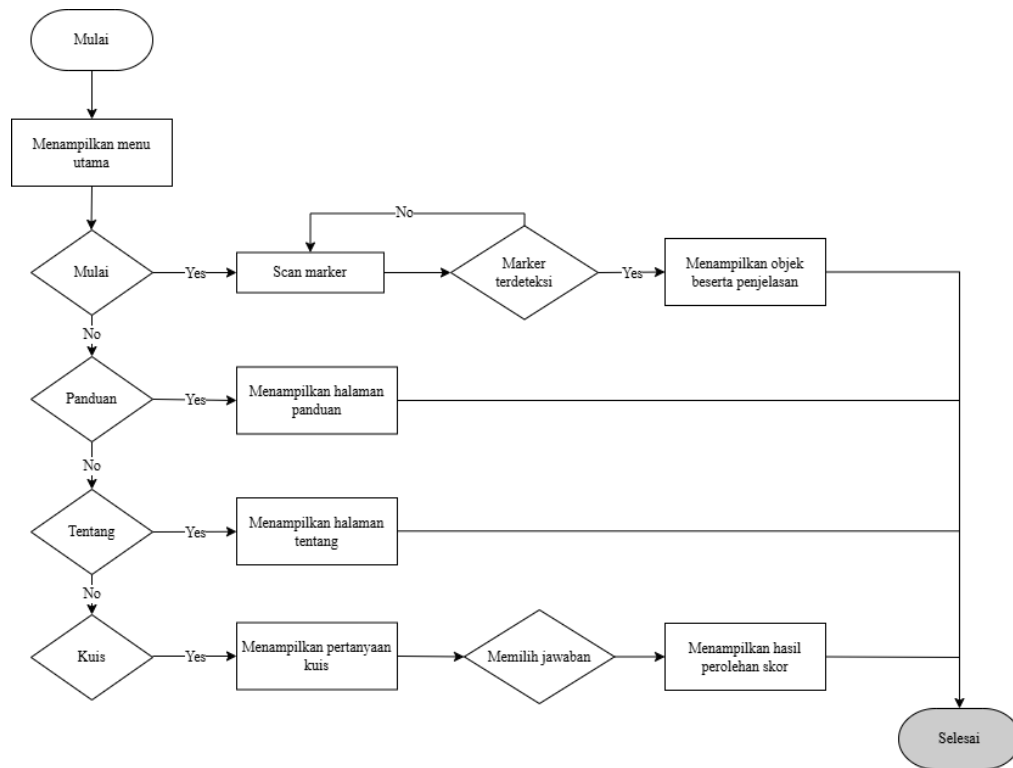
3.1 *Concept* (Pengonsepan)

Aplikasi ini dibuat untuk mempermudah siswa dalam mempelajari bangun datar dan bangun ruang pada mata pelajaran Matematika dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR). Pengguna dapat mengakses beberapa menu utama, yaitu Menu Mulai, Kuis, Tentang, dan Panduan. Menu Mulai digunakan untuk memindai *marker* agar pengguna dapat melihat objek 3D. Tersedia materi dan jaring-jaring bangun ruang, jika pengguna ingin melihat penjelasan lebih detail mengenai materi dan jaring-jaring tersebut maka dapat menekan tombol materi yang terletak di sebelah kanan halaman aplikasi. Menu Panduan berfungsi untuk memberikan informasi tentang cara penggunaan aplikasi serta menyediakan tautan untuk mengunduh *marker*. Menu Tentang menampilkan informasi umum mengenai aplikasi *Augmented Reality* yang dikembangkan. Menu Kuis disediakan sebagai sarana latihan soal bagi siswa, berisi 10 soal pilihan ganda yang akan ditampilkan secara acak setiap kali diakses. Secara keseluruhan, aplikasi ini menampilkan 13 objek bangun datar dan bangun ruang yang masing-masing dilengkapi dengan penjelasan untuk membantu siswa memahami karakteristik dan bentuknya secara visual serta interaktif.

3.2 *Design* (Desain/Perancangan)

a. Desain *Flowchart*

Rancangan *flowchart* memiliki fungsi untuk mengetahui apa saja menu yang akan diakses. Pada aplikasi terdapat 4 menu yaitu mulai, kuis, panduan, dan tentang. Desain *Flowchart* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Flowchart

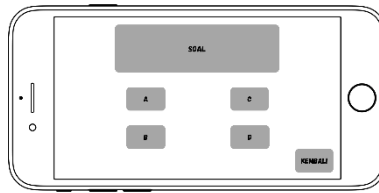
b. Desain Storyboard

Perancangan aplikasi ini digambarkan dalam bentuk *storyboard*. *Storyboard* merupakan sketsa awal yang dirancang sesuai dengan urutan rancangan awal yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Storyboard

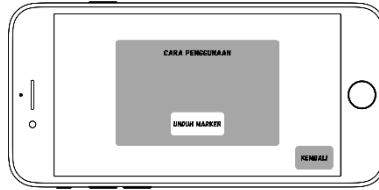
No	Nama	Ilustrasi	Uraian
1	Beranda		Tampilan menu utama yang ada pada aplikasi.
2	Mulai		Tampilan objek 3D dan 2D serta materi bangun datar dan bangun ruang.

3 Kuis



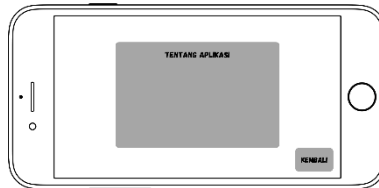
Tampilan latihan soal pilihan ganda.

4 Panduan



Tampilan tata cara penggunaan aplikasi dan tautan unduh *marker*.

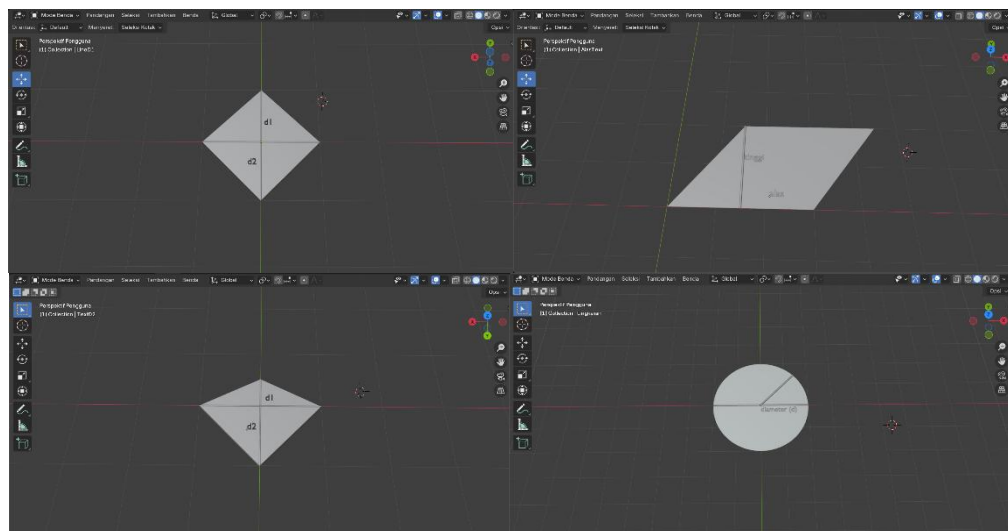
5 Tentang

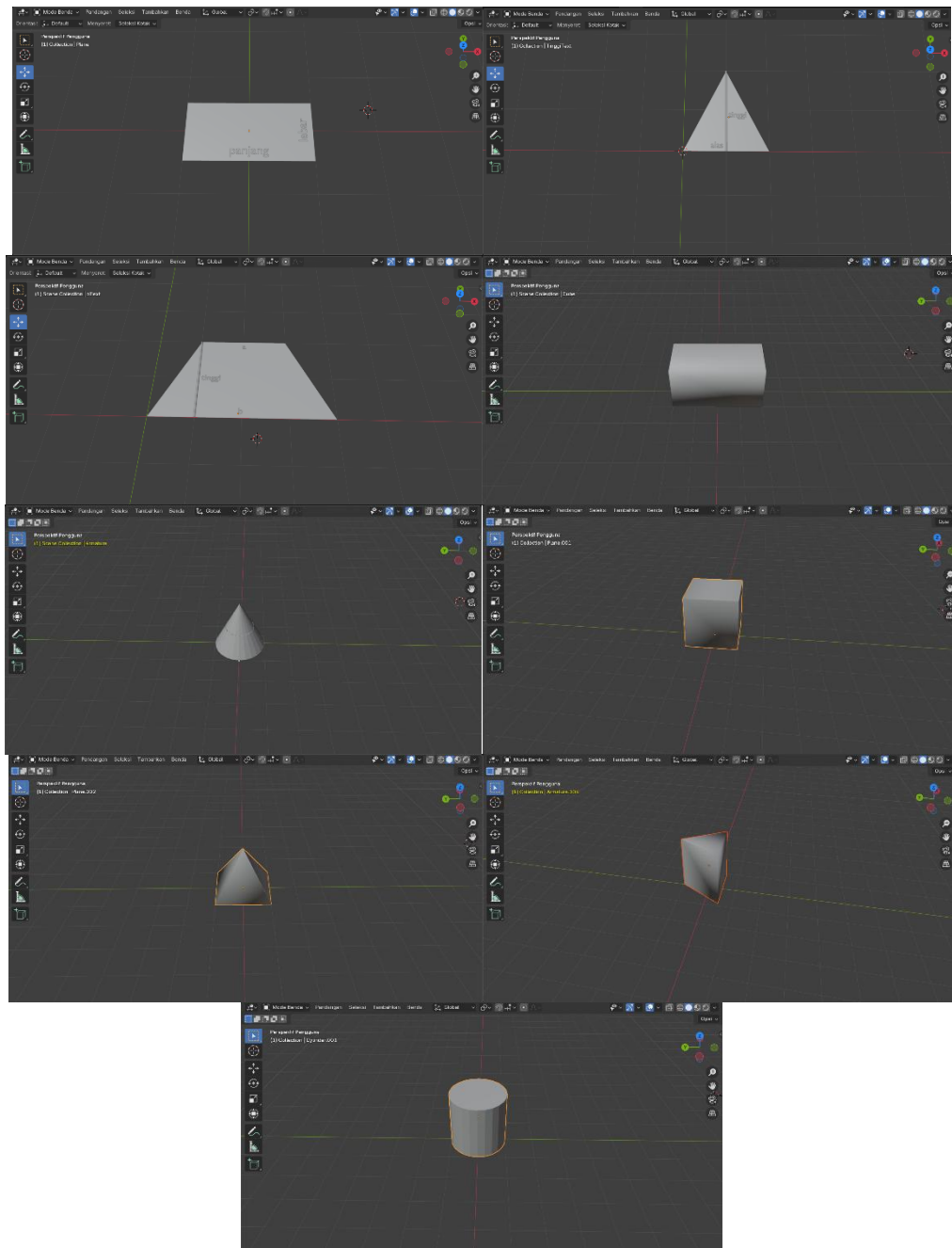


Tampilan informasi tentang aplikasi.

c. Desain 2D dan 3D Model

Desain model digunakan untuk visualisasi objek melalui *augmented reality*. Pembuatan model dilakukan menggunakan aplikasi *Blender*. Proses ini dimulai dengan membuka proyek baru yang biasanya telah berisi objek kubus sebagai objek dasar, selanjutnya pengguna masuk ke *Edit Mode* untuk mengubah bentuk objek tersebut dengan memilih *vertex*, *edge*, atau *face* sesuai kebutuhan. Pengguna juga dapat menambahkan warna atau material untuk memberikan tampilan yang lebih menarik dan realistis pada model. Desain 2D dan 3D Model ditunjukkan pada Gambar 2.

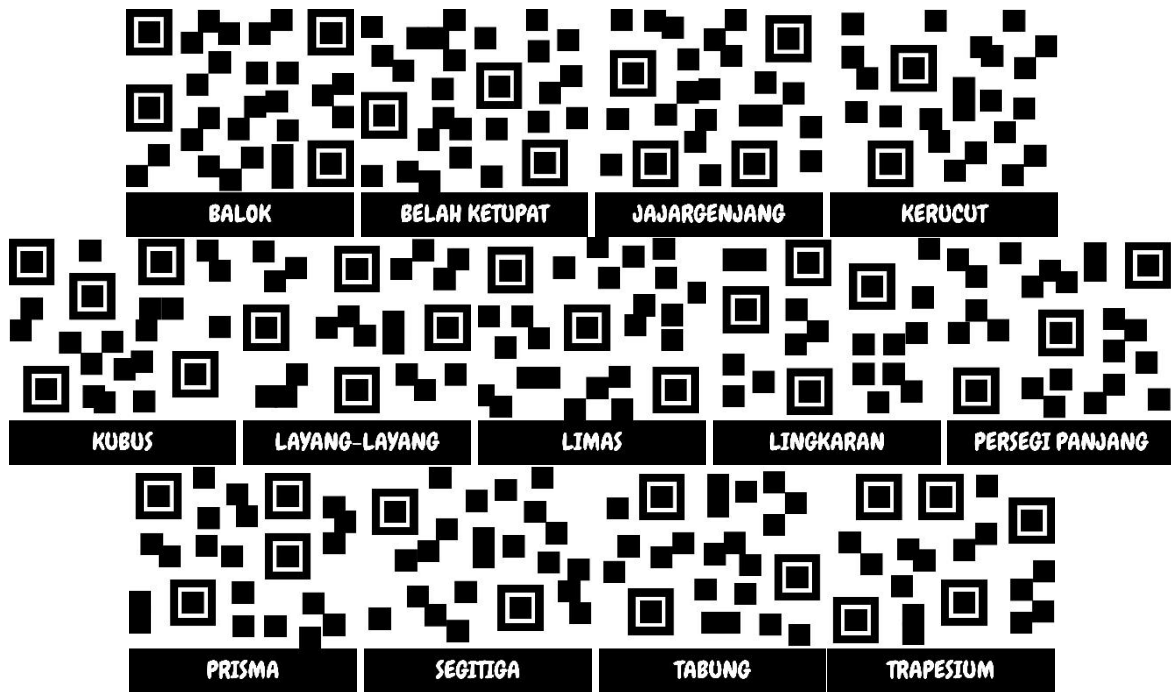




Gambar 2. Desain 2D dan 3D Model

d. Desain *Marker*

Desain *marker* dibuat dengan tujuan untuk menampilkan objek bangun datar dan bangun ruang. *Marker* dirancang dalam bentuk *QR Code* yang disusun secara manual menggunakan alat bantu dari aplikasi *Canva*. Selanjutnya, *Canva* dimanfaatkan untuk menambahkan keterangan berupa nama pada masing-masing bangun datar dan bangun ruang yang ditampilkan. *Image marker* yang telah dibuat akan diupload pada database *Vuforia*, *marker* yang baik ditandai dengan rating tinggi pada target *manager Vuforia*. Desain *marker* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Marker

3.3 Material Collecting (Pengumpulan Bahan/Materi)

Tahapan ini melibatkan bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran, antara lain bahan gambar, 3d dan 2d model, serta bahan suara.

a. Bahan Gambar

Merupakan bahan yang paling diperlukan untuk pembuatan aplikasi, mulai dari gambar untuk *marker* hingga sebagai tampilan pada aplikasi yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan Gambar

No	Keterangan Gambar	File	Rasio
1	Background Beranda	PNG	776 KB
2	Tombol Mulai	PNG	56,2 KB
3	Tombol Kuis	PNG	67,8 KB
4	Tombol Tentang	PNG	59,8 KB
5	Tombol Panduan	PNG	65,8 KB
6	Tombol Keluar	PNG	65,8 KB
7	Tampilan Halaman Kuis	PNG	547 KB
8	Tampilan Halaman Tentang	PNG	725 KB
9	Tampilan Halaman Panduan	PNG	773 KB
10	Tombol Unduh	PNG	57,5 KB
11	Tombol Kembali	PNG	69,4 KB
12	Tombol Materi	PNG	69,6 KB
13	Tombol Jaring-jaring	PNG	67,4 KB
14	Marker Balok	JPG	494 KB
15	Marker Kerucut	JPG	601 KB
16	Marker Kubus	JPG	540 KB
17	Marker Limas	JPG	561 KB
18	Marker Prisma	JPG	605 KB

19	Marker Tabung	JPG	518 KB
20	Marker Belah ketupat	JPG	565 KB
21	Marker Jajargenjang	JPG	519 KB
22	Marker Layang-layang	JPG	551 KB
23	Marker Lingkaran	JPG	439 KB
24	Marker Persegi panjang	JPG	609 KB
25	Marker Segitiga	JPG	610 KB
26	Marker Trapesium	JPG	424 KB
27	Logo Aplikasi	PNG	775 KB

b. Bahan 2D dan 3D Model

Merupakan bahan yang digunakan untuk model pada pembuatan aplikasi sebagai objek pembelajaran dalam topik bangun datar dan ruang yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Bahan 2D dan 3D Model

No	Nama Rancangan	Jenis	Rasio
1	3D Model Balok	FBX	59 KB
2	3D Model Kerucut	FBX	213 KB
3	3D Model Kubus	FBX	59 KB
4	3D Model Limas	FBX	52 KB
5	3D Model Prisma	FBX	58 KB
6	3D Model Tabung	FBX	225 KB
7	2D Model Belah ketupat	FBX	580 KB
8	2D Model Jajargenjang	FBX	474 KB
9	2D Model Layang-layang	FBX	515 KB
10	2D Model Lingkaran	FBX	517 KB
11	2D Model Persegi panjang	FBX	473 KB
12	2D Model Segitiga	FBX	501 KB
13	2D Model Trapesium	FBX	503 KB

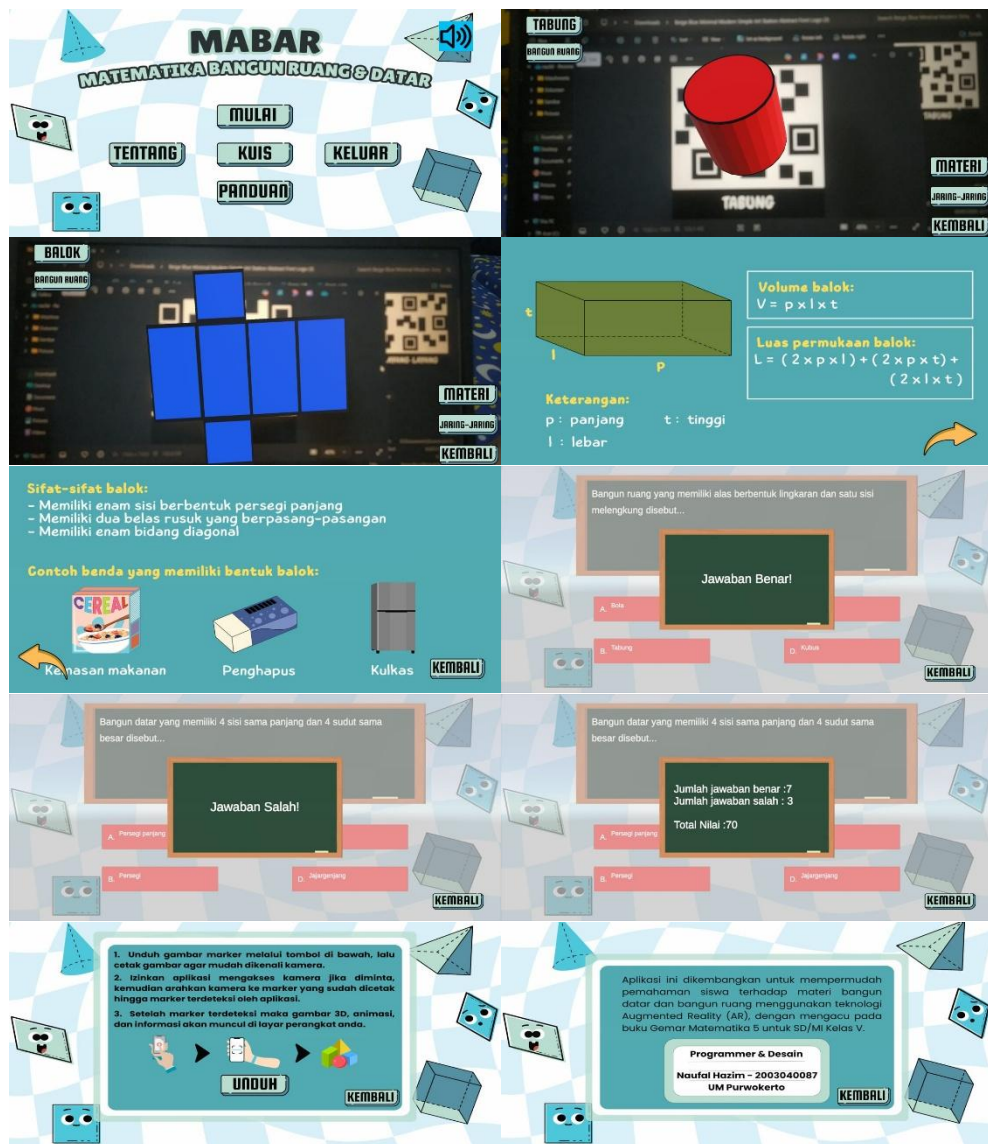
c. Bahan Suara

Tabel 4. Bahan Suara

No	Nama Audio	Jenis Suara	Rasio
1	<i>Backsound</i>	mp3	4,62 MB

3.4 Assembly (Pembuatan)

Tahap pembuatan dibangun berdasarkan tahap desain dan *storyboard* yang telah dirancang untuk memahami komponen yang diperlukan dalam membangun aplikasi, ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Tahap Assembly

3.5 Testing (Pengujian)

a. Alpha Testing

Pengujian *black box* berperan dalam menilai fungsionalitas program dan mendeteksi kesalahan dalam eksekusi atau fungsi sistem secara menyeluruh. Setiap uji kasus melibatkan pemberian input untuk mengamati keluaran aplikasi dan memastikan bahwa output yang dihasilkan sesuai dengan desain aplikasi. Selain itu, pengujian ini berfungsi untuk mendeteksi resiko *error* pada aplikasi, sehingga jika ditemukan kendala saat pengujian, perbaikan bisa langsung dilaksanakan yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Alpha Testing

Fitur	Uji kasus dan Hasil	Kesimpulan
-------	---------------------	------------

Halaman Beranda	Menampilkan halaman Beranda dan tombol Kamera, Kuis, Tentang, Panduan, dan Keluar	Pengujian berhasil
Tombol Kamera AR	Menampilkan objek 3D bangun ruang dan 2D bangun datar, rumus, dan jaring-jaring	Pengujian berhasil
Tombol Materi dari Kamera	Menampilkan rumus dan sifat bangun ruang dan datar	Pengujian berhasil
Tombol Jaring-jaring Kamera	Menampilkan jaring-jaring objek bangun ruang	Pengujian berhasil
Tombol Kembali dari Kamera ke Beranda	Kembali dari halaman Kamera ke Beranda	Pengujian berhasil
Tombol Kuis	Menampilkan soal pilihan ganda tentang bangun ruang dan datar, serta menampilkan hasil pengerjaan	Pengujian berhasil
Tombol Pilihan ganda dari Kuis	Menampilkan jawaban yang dipilih benar atau salah	Pengujian berhasil
Tombol Kembali dari Kuis ke Beranda	Kembali dari halaman Kuis ke Beranda	Pengujian berhasil
Tombol Tentang	Menyajikan informasi mengenai perancang aplikasi AR	Pengujian berhasil
Tombol Kembali dari Tentang ke Beranda	Kembali dari halaman Tentang ke Beranda	Pengujian berhasil
Tombol Panduan	Menampilkan informasi tentang cara penggunaan aplikasi AR	Pengujian berhasil
Tombol Unduh dari Panduan	Menampilkan gambar marker untuk objek bangun ruang dan bangun datar	Pengujian berhasil
Tombol Kembali dari Panduan ke Beranda	Mengembalikan dari halaman Panduan ke Beranda	Pengujian berhasil
Tombol Suara	Menyalakan atau mematikan suara latar belakang	Pengujian berhasil
Tombol Keluar	Keluar dari aplikasi AR	Pengujian berhasil

b. Beta Testing

Pengujian beta dilaksanakan dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh pengguna. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengumpulkan masukan mengenai kemudahan dalam mengoperasikan aplikasi. Sampel dikumpulkan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada siswa dan wali kelas V di SD Negeri 02 Krasak. Pengujian ini menggunakan kuesioner yang berisi pernyataan untuk guru dan siswa SDN 02 Krasak dengan skala Likert. Responden dapat memberikan penilaian terhadap pernyataan yang terdapat dalam kuesioner dengan memilih salah satu opsi yang tersedia.

Tabel 6. *Beta Testing*

No	Pernyataan	Penilaian
----	------------	-----------

		SS	S	TS	STS
1	Tampilan aplikasi AR bangun ruang dan bangun datar menarik.				
2	Aplikasi AR memiliki fitur-fitur yang berguna untuk pembelajaran.				
3	Materi bangun ruang dan bangun datar yang ditampilkan sudah sesuai.				
4	Aplikasi AR mudah digunakan oleh siswa.				
5	Materi yang ditampilkan melalui AR mudah dipahami.				

Tabel 7. Hasil Kuesioner

Responden Ke-	Pernyataan				
	1	2	3	4	5
1	4	4	4	4	4
2	4	4	3	4	4
3	4	4	4	4	3
4	4	4	4	4	3
5	4	4	4	4	3
6	4	4	3	4	4
7	4	4	3	4	4
8	4	4	4	4	3
9	4	4	4	4	3
10	4	4	3	4	4
11	3	3	3	4	3
12	4	4	4	4	4
13	4	4	3	4	2
14	4	4	3	4	1
15	4	4	4	4	4
16	4	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4
18	4	4	4	4	3
19	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4
21	4	4	3	4	4
22	4	4	4	4	3
23	4	4	4	4	4
24	3	4	4	4	3

Gunakan rumus dibawah ini untuk menghitung skor tertinggi:

$$Y = \text{Nilai Maksimum Skala Likert} \times \text{Banyak Responden} \quad (1)$$

$$Y = 4 \times 24 = 96$$

Sesudah menghitung nilai tertinggi, gunakan rumus berikut untuk menghitung nilai total.

$$\text{Nilai total} = T \times P_n \quad (2)$$

T = jumlah responden

P_n = nilai angka

Pernyataan 1:

Sangat Setuju (4)	= 22 x 4 = 88
Setuju (3)	= 2 x 3 = 6
Tidak Setuju (2)	= 0 x 2 = 0
Sangat Tidak Setuju (1)	= 0 x 1 = 0
Jumlah nilai	= 94

Pernyataan 2:

Sangat Setuju (4)	= 23 x 4 = 92
Setuju (3)	= 1 x 3 = 3
Tidak Setuju (2)	= 0 x 2 = 0
Sangat Tidak Setuju (1)	= 0 x 1 = 0
Jumlah nilai	= 95

Pernyataan 3:

Sangat Setuju (4)	= 16 x 4 = 64
Setuju (3)	= 8 x 3 = 24
Tidak Setuju (2)	= 0 x 2 = 0
Sangat Tidak Setuju (1)	= 0 x 1 = 0
Jumlah nilai	= 88

Pernyataan 4:

Sangat Setuju (4)	= 24 x 4 = 96
Setuju (3)	= 0 x 3 = 0
Tidak Setuju (2)	= 0 x 2 = 0
Sangat Tidak Setuju (1)	= 0 x 1 = 0
Jumlah nilai	= 96

Pernyataan 5:

Sangat Setuju (4)	= 13 x 4 = 52
Setuju (3)	= 9 x 3 = 27
Tidak Setuju (2)	= 1 x 2 = 2
Sangat Tidak Setuju (1)	= 1 x 1 = 1
Jumlah nilai	= 82

Rumus berikut digunakan untuk menentukan rumus index setelah diketahui nilai tertinggi dan nilai total:

$$Index\% = \frac{Nilai\ total}{Y \times 100} \quad (3)$$

$$Pernyataan\ 1: 94 / 96 \times 100 = 97,9\%$$

$$Pernyataan\ 2: 95 / 96 \times 100 = 98,9\%$$

$$Pernyataan\ 3: 88 / 96 \times 100 = 91,7\%$$

$$Pernyataan\ 4: 96 / 96 \times 100 = 100\%$$

$$Pernyataan\ 5: 82 / 96 \times 100 = 85,4\%$$

Klasifikasi nilai berdasarkan rentang interval memerlukan rumus index hitung. Berikut adalah bentuk rumus untuk interval penyajiannya:

$$Interval = \frac{100}{4} = 25 \quad (4)$$

Dengan begitu, interval yang diperoleh sebesar 25. Interval (jarak) berkisar dari 0% sampai dengan 100%. Selanjutnya adalah penjelasan jarak menurut rentang nilai:

1. 0% - 24,99% = Sangat Tidak Setuju

2. 25% - 49,99% = Tidak Setuju
3. 50% - 74,99% = Setuju
4. 75% - 100% = Sangat Setuju

Berdasar perhitungan untuk setiap pernyataan, didapatkan output akhir dari pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Tes

Pernyataan ke-	Pencapaian	Klasifikasi
1	97,9%	Sangat Setuju
2	98,9%	Sangat Setuju
3	91,7%	Sangat Setuju
4	100%	Sangat Setuju
5	85,4%	Sangat Setuju

Rumus index rata-rata yang diperoleh menggunakan informasi dari tabel diatas:

$$(97,9\% + 98,9\% + 91,7\% + 100\% + 85,4\%) / 5 = 94,8\%$$

Jadi rumus index rata-rata yang diperoleh dari responden adalah sebesar **94,8%**.

Dengan begitu berarti hasil pengujian aplikasi pembelajaran bangun datar dan ruang dapat digunakan sebagai alat bantu mata pelajaran matematika.

3.6 Distribution (Pendistribusian)

Aplikasi media pembelajaran untuk bangun datar dan bangun ruang dengan *augmented reality* telah berhasil diselesaikan. Selanjutnya, dilakukan proses *publishing* aplikasi menjadi *apk* yang siap dipublikasikan kepada pengguna. Pendistribusian aplikasi menggunakan media *google drive*.

4. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Merujuk pada analisis dan hasil pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi *augmented reality* untuk bangun datar dan bangun ruang dalam pembelajaran matematika telah berhasil dikembangkan dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

B. Saran

Aplikasi media pembelajaran untuk pengenalan bangun datar dan bangun ruang matematika menggunakan *augmented reality* masih memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, maka dari itu penulis mengharapkan agar penelitian selanjutnya dapat membangun atau mengembangkan aplikasi ini seperti:

1. Menambah jenis permainan yang lebih beragam tidak hanya sebatas permainan kuis.
2. Mengembangkan agar bisa digunakan untuk perangkat platform lainnya tidak hanya terbatas pada perangkat berbasis *android*.

Daftar Pustaka

- Hidayah, S., Mailani, E., Sitohang, R., & Gandamana, A. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Materi Luas Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Augmented Reality berbantuan Unity 3D Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. 4, 95–111.
- Indahsari, L., & Sumirat, S. (2023). Implementasi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran

- Interaktif. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 1(1), 7–11. <https://doi.org/10.61292/cognoscere.v1i1.20>
- Rozi, F., Kurniawan, R. R., & Sukmana, F. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Matematika. *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 6(2), 436–447. <https://doi.org/10.29100/jipi.v6i2.2180>
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>