

Implementasi Metode Markerless Pada Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Geometri Untuk Siswa SD Berbasis Android

Aditya Tri Herdiansyah^{1*}, Kecitaan Harefa¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}adittrih08@gmail.com, ²dosen00842@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak– Pembelajaran materi geometri membutuhkan suatu media untuk memvisualisasikan bentuk-bentuk dari bangun ruang. Pembelajaran materi geometri di sekolah dasar masih menggunakan buku cetak sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bentuk bangun ruang karena hanya melihat melalui gambar 2 dimensi dalam buku. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya minat belajar siswa sekolah dasar dalam mempelajari geometri. Meskipun kendala tersebut dapat diatasi dengan cara membuat prakarya terutama pada objek bangun ruang, namun terdapat beberapa kekurangan seperti memerlukan biaya untuk membuat prakarya bangun ruang serta membutuhkan ruang yang cukup untuk menyimpan prakarya bangun ruang. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah merancang aplikasi untuk membantu dalam proses belajar mengajar dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*. Tujuan perancangan aplikasi ini adalah untuk membantu siswa dalam memvisualisasikan bentuk bangun ruang serta meningkatkan minat belajar siswa dalam mempelajari materi geometri. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi *Augmented Reality* pembelajaran geometri dengan metode *Markerless* berbasis android yang dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan bentuk bangun ruang dengan hasil pengujian terhadap sasaran pengguna yaitu 82,6%. Selain itu, sistem ini dapat meningkatkan minat belajar siswa dengan hasil pengujian terhadap sasaran pengguna yaitu 86,1% sehingga kriteria kelayakan aplikasi ini adalah “Sangat Layak”.

Kata Kunci: Geometri, Pembelajaran, Bangun Ruang, *Augmented Reality*, *Markerless*

Abstract– *Learning geometry material requires a medium to visualize the shapes of geometric shapes. Learning geometry material in elementary schools still uses printed books so that students have difficulty visualizing geometric shapes because they only see through 2-dimensional images in books. This resulted in a lack of interest in learning elementary school students in studying geometry. Although these obstacles can be overcome by making crafts, especially on geometric objects, there are some drawbacks such as requiring costs to make geometrical crafts and requiring sufficient space to store geometrical crafts. The solution that can be done to overcome this is to design an application to assist in the teaching and learning process by utilizing Augmented Reality technology. The purpose of designing this application is to help students visualize geometric shapes and increase students' interest in studying geometry material. The results of this study are in the form of an Augmented Reality application for learning geometry with the Android-based Markerless method which can help students visualize geometric shapes with the results of testing the target user, which is 82.6%. In addition, this system can increase students' interest in learning with the results of testing the target user, namely 86.1%, so that the eligibility criteria for this application are "Very Feasible".*

Keywords: *Geometry, Learning, Geometric, Augmented Reality, Markerless*

1. PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu cabang ilmu dalam matematika dan memiliki keterkaitan erat dengan aktivitas kehidupan siswa (Malasari, Herman, & Jupri, 2019). Geometri merupakan materi yang mempelajari tentang titik, garis, bidang dan benda-benda ruang beserta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya, antara satu dengan yang lain (Zainul, 2018).

Pembelajaran materi geometri membutuhkan suatu media untuk memvisualisasikan bentuk bangun ruang. Pembelajaran mengenai geometri di sekolah MI Mathla'ul Anwar masih menggunakan buku cetak sebagai sumber utama pembelajaran. Sebagian siswa MI Mathla'ul Anwar mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bentuk bangun ruang karena hanya melihat melalui gambar 2 dimensi dalam buku sehingga mengurangi minat belajar para siswa. Kendala lainnya yang menyebabkan rendahnya pemahaman siswa mengenai geometri adalah kurangnya persediaan media bangun ruang di sekolah tersebut sehingga guru masih menggunakan metode ceramah dalam

menjelaskan bentuk dari objek tersebut. Meskipun kendala tersebut dapat diatasi dengan cara membuat prakarya terutama pada objek bangun ruang, namun terdapat beberapa kekurangan seperti memerlukan biaya untuk membuat prakarya bangun ruang serta membutuhkan ruang yang cukup untuk menyimpan prakarya bangun ruang.

Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah merancang aplikasi untuk membantu dalam proses belajar mengajar. Aplikasi tersebut dapat dirancang dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*. *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memvisualisasikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (Putri & Wibisono, 2020). Singkatnya, *Augmented Reality* adalah teknologi yang menyingkronkan objek *virtual* ke *real life*.

Ada berbagai macam metode dalam *Augmented Reality* diantaranya *Markerless*, *Multiple Marker*, *Single Marker* dan sebagainya. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Markerless*. *Markerless Augmented Reality* merupakan metode dalam pengembangan AR tanpa harus menggunakan *marker*. *Markerless* digunakan dalam pelacakan objek yang ada pada dunia nyata untuk diproyeksikan ke dalam dunia maya tanpa memiliki *marker* yang spesial (Jumarlis & Mirfan, 2018). Jika dilihat dari sudut pandang lain, AR dapat menampilkan objek 3D secara *real time* sehingga pengguna aplikasi dapat mengobservasi objek secara detail (Juniawan & Sylfania, 2019).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

a. Pengamatan (Observasi)

Pada tahap ini peneliti melakukan pengamatan langsung ke Madrasah Ibtidaiyah Mathla'ul Anwar untuk mengamati permasalahan yang terjadi di Madrasah Ibtidaiyah Mathla'ul Anwar pada saat pembelajaran materi geometri.

b. Wawancara

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung kepada narasumber pada bagian yang berkaitan yaitu Wakil Kepala Sekolah Madrasah Ibtidaiyah Mathla'ul Anwar.

c. Studi Literatur

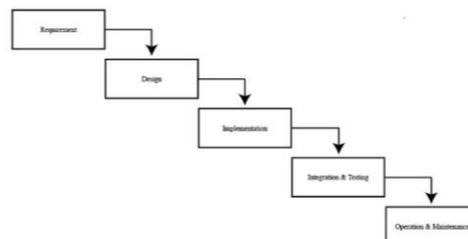
Studi literatur yaitu membandingkan dengan hasil karya orang lain atau pengambilan informasi berdasarkan referensi dari jurnal, buku maupun penelitian terdahulu.

d. Studi Pustaka

Studi pustaka yaitu metode pencarian data dari buku, *e-book*, dan jurnal yang berkaitan dengan teori dari aplikasi yang sedang dibuat. Selanjutnya dengan cara mempelajari dan memahami sistem yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* merupakan salah satu model SDLC yang sering digunakan dalam pengembangan sistem informasi atau perangkat lunak (Wahid, 2020). Metode ini dijuluki sebagai metode air terjun karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan (Mailasari & Sikumbang, 2019).



Gambar 1. Tahapan Metode *Waterfall*

Gambar di atas merupakan tahapan-tahapan metode *waterfall*. Beberapa penjelasan tahapan dari metode *waterfall* sebagai berikut (Apriliah, 2019):

a. Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini penulis menganalisa kebutuhan yang mampu memenuhi standar proses dalam sistem. Penulis akan menganalisa kebutuhan apa saja yang akan diterapkan pada aplikasi sehingga aplikasi dapat memenuhi kebutuhan *user*.

b. Desain

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan sistem. Perancangan sistem ini menggunakan diagram *use case*, *activity diagram*, dan rancangan database menggunakan *entity relationship diagram*.

c. Implementasi

Setelah melalui tahap desain, selanjutnya melakukan tahap implementasi atau pengkodean. Desain yang telah dibuat harus diimplementasikan kedalam sebuah program perangkat lunak yang hasilnya menjadi sebuah aplikasi sistem informasi sesuai dengan desain yang sudah dibuat.

d. Pengujian

Ketika aplikasi sudah dibuat, maka selanjutnya melakukan tahap pengujian. Tahap pengujian ini merupakan tahap yang terfokus pada pengujian aplikasi sistem informasi dari segi *logic* dan fungsional. Tahap ini dilakukan agar dapat meminimalisir error serta keluaran yang dihasilkan sesuai dengan rancangan.

e. Support atau Maintenance

Tahap *maintenance* merupakan tahap dalam melakukan pengembangan sistem. Penulis melakukan perubahan dalam sistem jika terdapat *error* yang baru ditemukan sesudah tahap pengujian.

2.1. Metode *Markerless*

Markerless Augmented Reality merupakan salah satu metode *Augmented Reality* dimana pengguna tidak perlu menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan objek 3D (Abdulghani & Sembada, 2021). Metode *markerless* tidak tergantung pada pola tertentu seperti metode *marker*, metode ini dapat dideteksi oleh kamera *smartphone* ke objek mana saja selama terdapat pola dari objek tersebut, sehingga objek 3D dapat ditampilkan pada layar (Saputra, 2020).



Gambar 2. *Markerless Augmented Reality*

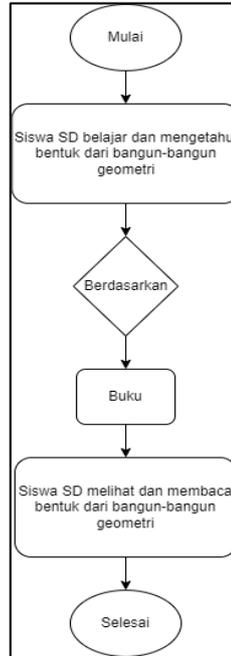
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem merupakan tahapan awal dalam pembangunan sistem menggunakan metode *waterfall*. Analisa kebutuhan sistem ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi permasalahan, kesempatan dan hambatan yang ada serta kebutuhan yang diinginkan agar sistem menjadi lebih baik.

3.1.1 Analisa Sistem Berjalan

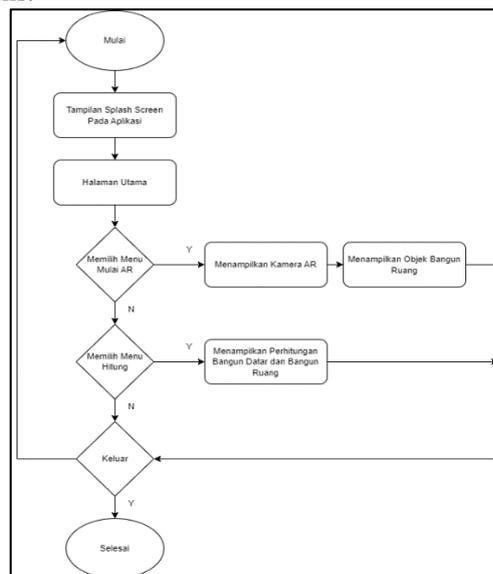
Analisa sistem yang berjalan menjelaskan bagaimana cara siswa SD belajar dan mengetahui bentuk dari bangun-bangun geometri. Berikut penjelasan analisa pada sistem yang berjalan saat ini:



Gambar 3. Analisa Sistem Berjalan

3.1.2 Analisa Sistem Usulan

Berdasarkan dengan analisa sistem berjalan di atas yang menurut penulis kurang efektif, maka pada penelitian ini penulis membuat suatu aplikasi dengan menggunakan teknologi *augmented reality* pembelajaran geometri berbasis android dengan maksud dapat mengatasi masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya. Aplikasi yang dibangun ini memiliki fitur menampilkan objek secara 3D, serta fitur menghitung rumus bangun datar dan bangun ruang. Berikut merupakan alur sistem yang diusulkan oleh penulis:



Gambar 4. Analisa Sistem Usulan

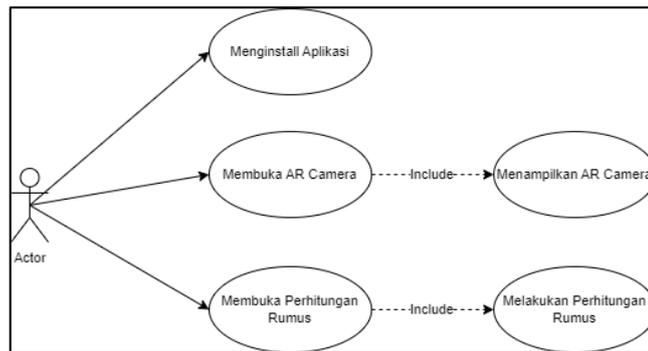
3.2 Desain

Tahapan berikutnya dalam metode *waterfall* adalah desain. Pada tahapan ini dilakukan kegiatan perancangan yang meliputi perancangan sistem dan perancangan *interface user*. Pada tahap ini, penulis mulai merancang sistem sesuai dengan kebutuhan *user*. Tahap ini memiliki tujuan untuk menghasilkan suatu sistem yang baik dan mampu mengatasi masalah yang terjadi.

3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Berikut adalah use case peran aktor dengan sistem yang dibuat

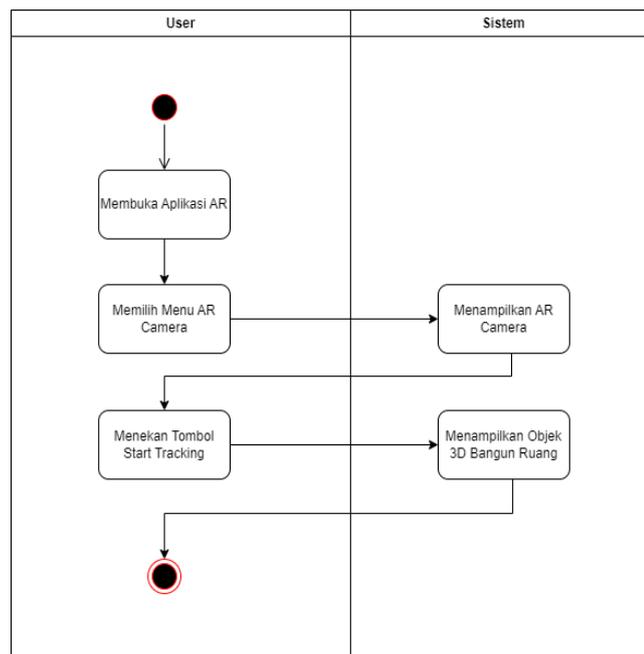


Gambar 5. Use Case Diagram Sistem Usulan

3.3.2 Activity Diagram

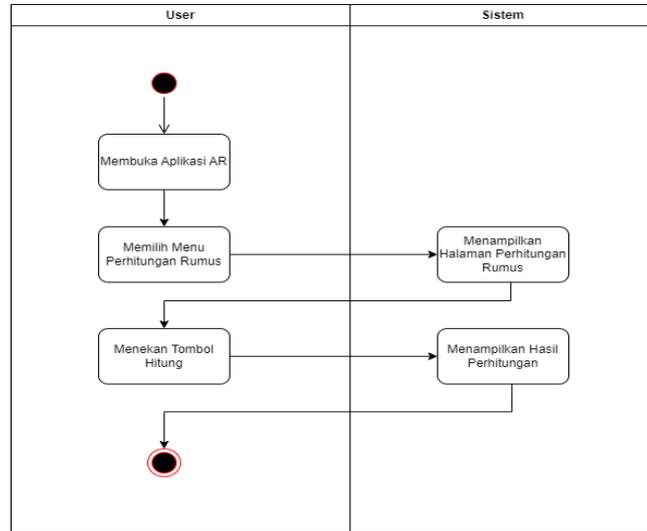
Activity Diagram merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* juga digunakan untuk mendefinisikan atau mengelompokkan aliran tampilan dari sistem tersebut.

a. Activity Diagram Button AR Camera



Gambar 6. Activity Diagram Button AR Camera

b. Activity Diagram Perhitungan Rumus

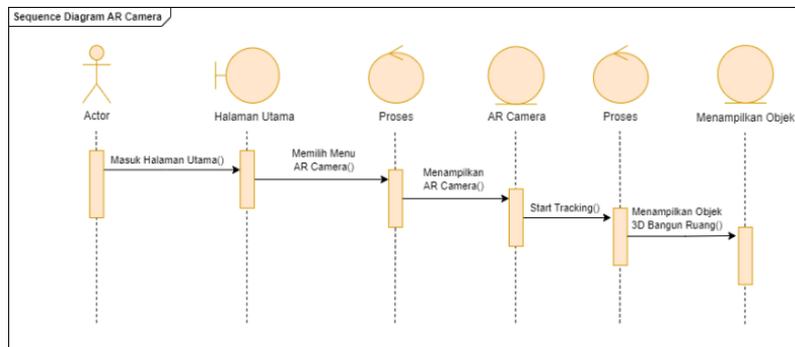


Gambar 7. Activity Diagram Perhitungan Rumus

3.3.3 Sequence Diagram

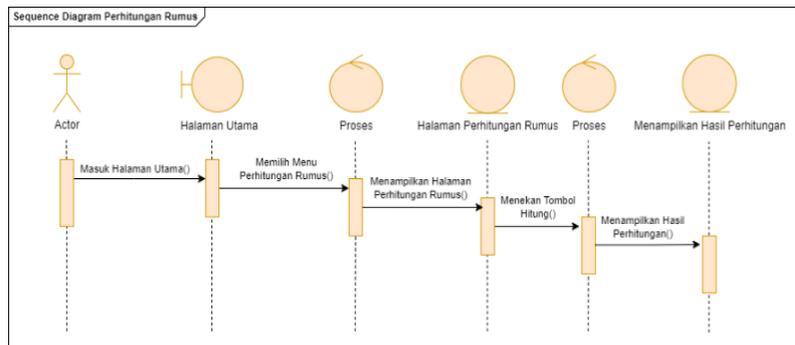
Sequence Diagram merupakan salah satu yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan; *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Objek-objek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut.

a. Sequence Diagram AR Camera



Gambar 8. Sequence Diagram AR Camera

b. Sequence Diagram Perhitungan Rumus



Gambar 9. Sequence Diagram Perhitungan Rumus

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi

Implementasi adalah sebuah tahapan penerapan sistem. Tahap ini merupakan proses implementasi aplikasi *Augmented Reality* pembelajaran geometri untuk siswa SD. Tahap implementasi bertujuan untuk menerapkan perancangan sistem yang sudah dibuat sebelumnya agar bisa digunakan oleh *user*.

4.1.1 Tampilan Antarmuka Halaman Awal

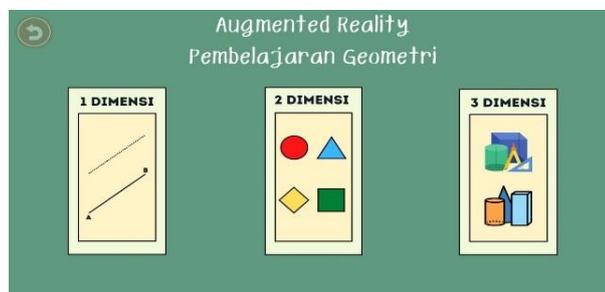
Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan antarmuka menu awal yang dibuat sesuai dengan perancangan sistem.



Gambar 10. Tampilan Antarmuka Halaman Awal

4.1.2 Tampilan Antarmuka Halaman Menu

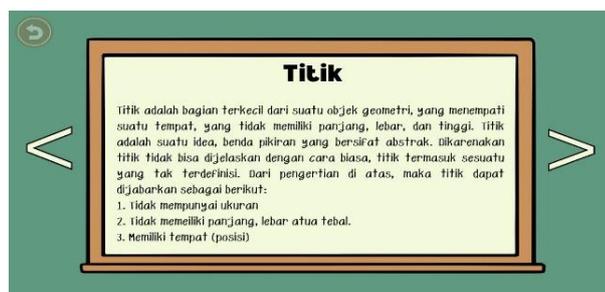
Pada gambar di bawah ini merupakan gambar tampilan antarmuka dari halaman menu yang dibuat sesuai dengan perancangan sistem di atas. Pada tampilan halaman utama ini berisikan 4 button menu yaitu menu 1 dimensi, 2 dimensi, 3 dimensi, dan kembali.



Gambar 11. Tampilan Antarmuka Halaman Menu

4.1.3 Tampilan Antarmuka Materi 1 Dimensi

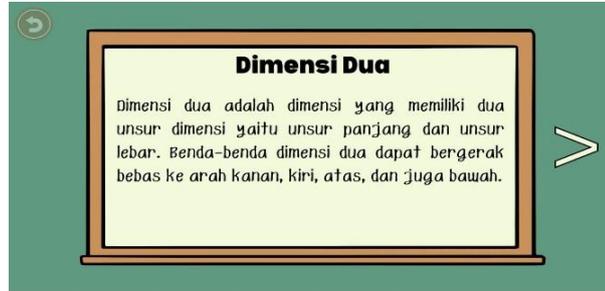
Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman materi 1 dimensi. Materi yang dijelaskan meliputi pengertian 1 dimensi, titik, garis, dan sudut.



Gambar 12. Tampilan Antarmuka Materi 1 Dimensi

4.1.4 Tampilan Antarmuka Materi 2 Dimensi

Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman materi 2 dimensi. Di dalam menu ini, terdapat berbagai pilihan bangun datar. Materi yang dijelaskan meliputi pengertian, sifat-sifat, jenis-jenis, dan rumus bangun datar.



Gambar 13. Tampilan Antarmuka Materi 2 Dimensi

4.1.5 Tampilan Antarmuka Pilihan Bangun Datar

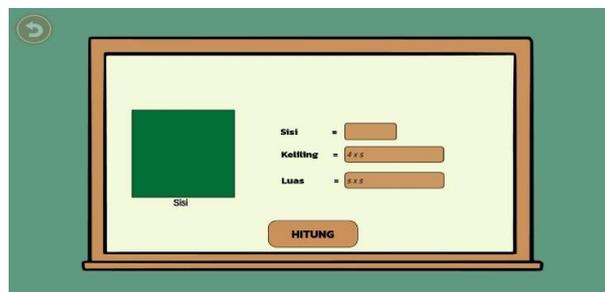
Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman pilihan bangun datar. Ada beberapa bangun datar yang dapat dipilih oleh pengguna, jika ditekan maka akan muncul materi bangun datar yang sudah dipilih.



Gambar 14. Tampilan Antarmuka Pilihan Bangun Datar

4.1.6 Tampilan Antarmuka Perhitungan Rumus Bangun Datar

Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman perhitungan rumus bangun datar. Pengguna dapat melakukan perhitungan dengan mengisi form yang kosong lalu menekan button hitung. Hasil perhitungan akan muncul pada form keliling dan luas bangun datar.



Gambar 15. Tampilan Antarmuka Perhitungan Rumus Bangun Datar

4.1.7 Tampilan Antarmuka Materi 3 Dimensi

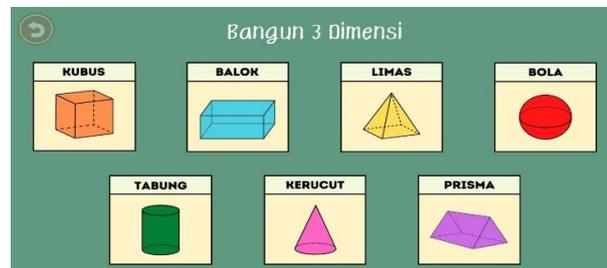
Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman materi 3 dimensi. Di dalam menu ini, terdapat berbagai pilihan bangun ruang. Materi yang dijelaskan meliputi pengertian, sifat-sifat, jenis-jenis, dan rumus bangun ruang.



Gambar 16. Tampilan Antarmuka Materi 3 Dimensi

4.1.8 Tampilan Antarmuka Pilihan Bangun Ruang

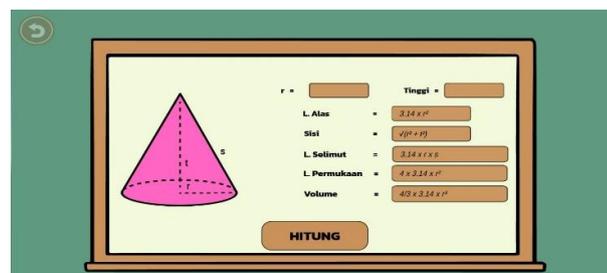
Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman pilihan bangun ruang. Ada beberapa bangun ruang yang dapat dipilih oleh pengguna, jika ditekan maka akan muncul materi bangun ruang yang sudah dipilih.



Gambar 17. Tampilan Antarmuka Pilihan Bangun Ruang

4.1.9 Tampilan Antarmuka Perhitungan Rumus Bangun Ruang

Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman perhitungan rumus bangun ruang. Pengguna dapat melakukan perhitungan dengan mengisi form yang kosong lalu menekan button hitung. Hasil perhitungan akan muncul pada form luas permukaan dan volume bangun ruang.



Gambar 18. Tampilan Antarmuka Perhitungan Rumus Bangun Ruang

4.1.10 Tampilan Antarmuka AR Camera

Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman AR Camera. Pada halaman ini objek 3D bangun ruang akan muncul dengan menekan tombol Start Tracking.



Gambar 19. Tampilan Antarmuka AR Camera

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis mengenai perancangan dan implementasi aplikasi digital menggunakan Augmented Reality berbasis android maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dengan adanya aplikasi pembelajaran geometri berbasis android ini dapat meningkatkan minat belajar siswa dalam mempelajari materi geometri.
- b. Aplikasi pembelajaran geometri ini dapat membantu siswa dalam membayangkan atau memvisualisasikan bentuk dari bangun ruang dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

REFERENCES

- Abdulghani, T., & Sembada, R. M. (2021). Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality untuk Memilih Model Kacamata di Central Optik 165 dengan Menggunakan Metode Markerless Berbasis Android. *Media Jurnal Informatika*, 36-44.
- Aprilia, W. (2019). Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Penjualan Truliving PT Duta Laserindo Metal Cikarang. *INFORMATION SYSTEM FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, 153-162.
- Jumarlis, M., & Mirfan, M. (2018). Implementation of Markerless Augmented Reality Technology Based on Android to Introduction Lontara in Marine Society. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1-6.
- Juniawan, F. P., & Sylfania, D. Y. (2019). Augmented Reality as Learning Medium for Preservation of Traditional Musical Instruments in Bangka. *EMITTER International Journal of Engineering Technology*, 537-549.
- Mailasari, M., & Sikumbang, E. D. (2019). Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal SIFOKOM*, 207-214.
- Malasari, P. N., Herman, T., & Jupri, A. (2019). Kontribusi Habits of Mind Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa pada Materi Geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 153-164.
- Putri, M. A., & Wibisono, I. S. (2020). Aplikasi Augmented Reality Untuk Pengenalan Perangkat Jaringan Komputer. *Jurnal Prodi Teknik Informatika UNW "Multimatrix"*, 61-67.
- Saputra, G. E. (2020). Analisa dan Perancangan Markerless Augmented Reality Application Rumah Adat Minangkabau dengan Menggunakan Metode Prototyping Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 443-454.
- Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, 1-5.
- Zainul, R. (2018). *DESAIN GEOMETRI SEL PV*. Solok: CV. BERKAH PRIMA.