

Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Dengan Menggunakan Marker Based Tracking Berbasis Android

Implementation of Augmented Reality in Building Mathematics Learning Using Android-Based Marker Based Tracking

Nandri Marsan Sitinjak¹, Ega Pratama², Jimmy Wilson Tambunan³

¹³Fakultas Manajemen Informatika AMIK Widyaloka Medan

²Fakultas Informatika Universitas Potensi Utama Medan

Email : nandrimarsan@gmail.com¹ egalaftaza99@gmail.com²
adriantbn2@gmail.com³

Received: 17 Februari 2023, **Revised:** 08 April 2023, **Accepted:** 14 April 2023

ABSTRAK

Pada perkembangan teknologi saat ini membawa banyak dampak perubahan signifikan bagi kehidupan anak-anak hingga orang dewasa, salah satu yang paling menarik perhatian penulis ialah perubahan pola belajar anak-anak yang di pengaruhi oleh perkembangan teknologi. Dimana anak-anak lebih sering menatap layar smartphone dari pada membaca buku pelajaran, sehingga minat membaca di kalangan anak-anak usia dini sangat menurun. Bahkan anak-anak pada usia dini saat ini hampir kebanyakan belum mengetahui pembelajaran matematika. Oleh sebab itu saya sebagai penulis cukup prihatin dengan perkembangan pola belajar anak-anak pada saat ini yang di sebabkan oleh perkembangan tekonologi. Berdasarkan masalah yang telah diungkapkan diatas, terlihat bahwa sistem pembelajaran pendidikan pada saat ini dapat di tingkatkan guna mendapatkan pola pembelajaran yang lebih baik lagi. Dimana hampir seluruh anak-anak pada tingkat TK sudah memiliki smartphone sendiri, sangat dimungkinkan untuk mengembangkan teknologi dalam sistem pembelajaran yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang telah diungkapkan diatas.

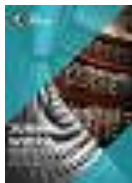
Oleh sebab itu dalam penulisan skripsi penulis akan membuat sebuah media pembelajaran tentang pembelajaran matematika berbasis android agar lebih menarik dan meningkatkan minat belajar anak-anak. Pada aplikasi yang akan penulis buat kali ini bertujuan untuk mempermudah anak-anak dalam mengenal dan mempelajari matematika di usia dini. Aplikasi pembelajaran matematika ini di buat menggunakan software Unity 3D, serta pembuatan model pola matematika penulis menggunakan software Blender. Untuk model pola matematika yang di hasilkan pada aplikasi ini berupa gambar hewan 3 Dimensi (3D) yang apabila pengguna mengarahkan kamera pada objek atau gambar 3D maka pada aplikasi akan muncul gambar 3 Dimensi (3D) berbentuk pola matematika yang telah di tangkap oleh kamera pengguna.

Kunci : Augmented Reality, Marker, Unity 3D, Matematika, Android.

ABSTRAK

In today's technological developments, it brings many significant changes in the lives of children and adults, one of the things that most attracts the author's attention is the change in children's learning patterns which are influenced by technological developments. Where children





stare at smartphone screens more often than reading textbooks, so that interest in reading among early childhood children is greatly decreased. Even children at an early age today almost do not know mathematics learning. Therefore, as a writer, I am quite concerned with the development of children's learning patterns at this time caused by technological developments. Based on the problems described above, it can be seen that the current educational learning system can be improved in order to get a better learning pattern. Where almost all children at the TK level already have their own smartphones, it is very possible to develop technology in the learning system that can solve the problems described above.

Therefore, in writing this thesis, the author will create a learning media about learning mathematics based on Android to make it more interesting and increase children's interest in learning. In the application that the author will make this time aims to make it easier for children to recognize and learn mathematics at an early age. This mathematics learning application was created using Unity 3D software, and the author's mathematical pattern modeling was made using Blender software. For the mathematical pattern model generated in this application in the form of 3D (3D) animal images, when the user points the camera at a 3D object or image, the application will display a 3D (3D) image in the form of a mathematical pattern that has been captured by the user's camera.

Keys : Augmented Reality, Marker, Unity 3D, Math, Android.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi membawa perubahan-perubahan serta pengembangan dalam berbagai segi kehidupan, tidak terkecuali dalam bidang pendidikan. Salah satu peran teknologi komunikasi dan informasi bagi pendidikan adalah dalam media pembelajaran. Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran mempunyai kelebihan yaitu dapat menarik perhatian karena siswa berinteraksi dengan warna, gambar, suara, dan video dan contohnya adalah seperti program *MyABCD*. Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi sebagai media pembelajaran matematika juga dapat meningkatkan motivasi belajar anak, khususnya ketika anak belajar tentang konsep-konsep yang berkaitan dengan matematika. Selain itu manfaat media berbasis teknologi informasi dan komunikasi adalah membantu keefektifan proses pembelajaran serta membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan. Dengan pembelajaran yang menyenangkan maka diharapkan dapat membantu memberikan pemahaman tentang pembelajaran matematika baik secara visual maupun auditif.

Saat ini media pembelajaran matematika yang digunakan pada lembaga Bimbingan Belajar untuk TK masih menggunakan media cetak sebagai bahan ajar. Selain itu terdapat beberapa media pembelajaran matematika seperti balok, balok berbentuk bangun datar, puzzle, dan balok bangun ruang. Dari semua media pembelajaran yang digunakan dan metode yang telah diterapkan guru pada saat ini masih ada beberapa siswa yang belum memahami tujuan pembelajaran matematika tersebut. Salah satu yang menyebabkan hal ini adalah karena media pembelajaran yang kurang menarik minat siswa terutama bagi anak usia dini yang lebih menyukai hal-hal yang unik dan menarik.

Untuk mengatasi permasalahan diatas perlu dibangun suatu aplikasi yang dapat memudahkan dalam memberikan materi pembelajaran bangun ruang seperti seperti balok, balok berbentuk bangun datar, puzzle, dan balok bangun ruang dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality dengan menggunakan metode Marker Based Tracking. Karena dengan Augmented Reality dapat menampilkan objek virtual ke dalam dunia nyata, Augmented Reality berjalan real time, adanya interaksi dengan benda 3 dimensi. Teknologi AR merupakan perkembangan perangkat mobile dengan fasilitas kamera bersolusi tinggi dan sensor-sensor yang mendukung. Maka semakin besar



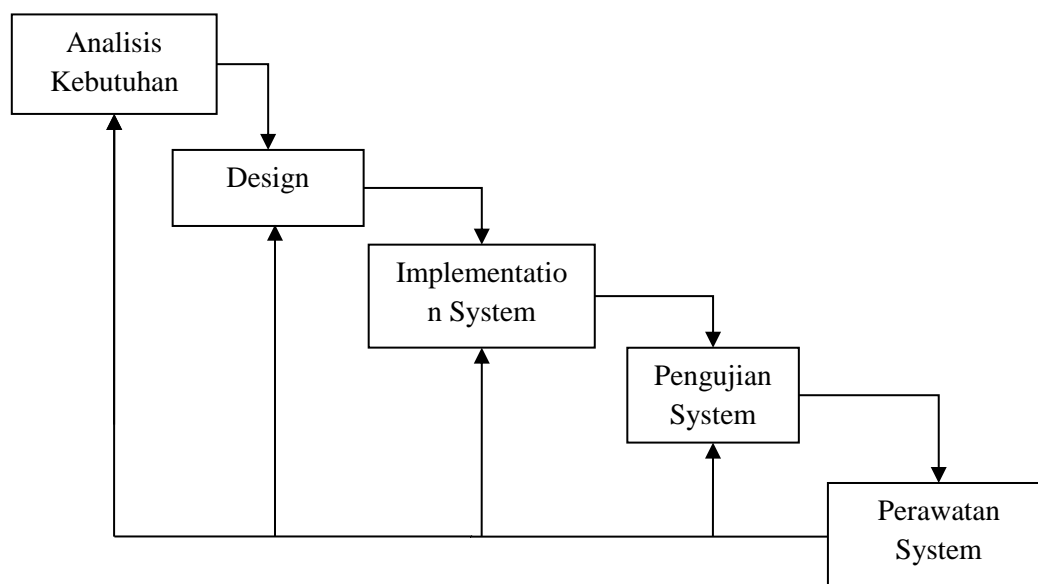


kemungkinan anak-anak usia dini paham pada materi yang disampaikan oleh pengajar. Belajar menggunakan media pembelajaran augmented reality tertentu akan lebih menarik anak-anak usia dini untuk minat dan memahami materi yang di sampaikan oleh para pengajar.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas perlu dibuat suatu sistem aplikasi berbasis *Android* yang dapat membantu dalam proses pembelajaran matematika, dimana aplikasi ini mampu menjadi media pembelajaran bagi anak-anak usia dini dalam pengembangan pembelajaran untuk materi pembelajaran matematika. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Dengan Menggunakan Marker Based Tracking Berbasis Android”**.

2. METODOLOGI PENELITIAN.

Langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan perancangan dapat dilihat pada *diagram fishbone* gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian *Waterfall* Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Dengan Menggunakan Marker Based Tracking Berbasis Android

Informasi dalam diagram grafik *Waterfall* adalah sebagai berikut :

1. Analisis kebutuhan

Pada tahapan analisis ini, kebutuhan yang diperlukan untuk merancang **Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Dengan Menggunakan Marker Based Tracking Berbasis Android** adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Analisis Kebutuhan

No	Kebutuhan	Keterangan
1.	Data	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Panduan • Buku Matematika





2.	Perangkat Keras	<ul style="list-style-type: none"> • Komputer PC dan Laptop minimal <i>Intel Core i3</i> • <i>RAM</i> minimal 2 GB • <i>Keyboard</i> dan <i>Mouse</i>
3.	Perangkat Lunak	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Unity 3D</i> • <i>C#</i>
4	Pelaksana Sistem	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Guru</i>

2. Design

Pada tahapan desain yang dilakukan dalam pembuatan sistem dan aplikasi yang akan dirancang penulis adalah :

1. Mendesain sistem dengan menggunakan *UML (Unified Modeling Language)*.
2. Menggunakan aplikasi *Unity 3D* untuk mendesain aplikasi.
3. Menggunakan aplikasi *visio* untuk menggambarkan *flowchart* sistem.

3. Implementasi Sistem

Untuk dapat dimengerti oleh komputer atau PC, maka desain tersebut harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat di mengerti oleh komputer atau PC, yaitu melalui proses *coding* yang merupakan bentuk bahasa pemrograman. Tahap implementasi merupakan penerapan dari tahap desain sistem.

4. Pengujian Sistem

Setelah sistem yang dirancang selesai diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi, tahap yang selanjutnya yaitu tahap pengujian, dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Dalam penelitian ini pengujian sistem dilakukan melalui pengujian *black – box* terhadap seluruh fungsi dalam aplikasi. Pengujian *black – box* merupakan salah satu pengujian aplikasi atau perangkat lunak yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

5. Perawatan Sistem

Ketika dijalankan mungkin saja masih ada *errors* yang mungkin tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur baru yang belum ada pada sistem tersebut. Pengembangan diperlukan ketika adanya perubahan sistem yang lebih mudah di pahami guru dan siswa, atau ketika ada kendala saat aplikasi yang di gunakan bermasalah.

3. HASIL & PEMBAHASAN.

3.1. Analisis Masalah.

Kurangnya minat belajar matematika pada anak-anak usia dini, Membuat pengajar kesulitan dalam menyampaikan materi matematika pada anak-anak usia dini. Rendahnya minat belajar matematika disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah cara guru menyampaikan materi pelajaran yang kurang menarik sehingga anak-anak bosan. Bagaimana memanfaatkan teknologi agar anak-usia dini tertarik belajar angka dan materi matematika. Yang akan dilakukan untuk menarik anak-anak dalam mempelajari angka dan materi matematika dalam proses belajar dengan teknologi Augmented Reality. Karena dengan Augmented Reality dapat menampilkan objek virtual ke dalam dunia nyata, Augmented Reality berjalan real time, adanya interaksi dengan benda 3 dimensi. Teknologi AR merupakan perkembangan perangkat mobile dengan fasilitas kamera bersolusi tinggi dan sensor-sensor yang mendukung. Maka semakin besar kemungkinan anak-anak usia dini paham pada materi yang disampaikan oleh pengajar . Belajar menggunakan media pembelajaran augmented reality tertentu akan lebih menarik anak-anak usia dini untuk minat dan memahami materi yang di sampaikan oleh para pengajar.





3.2. Penerapan Metode *Marker Based Tracking*

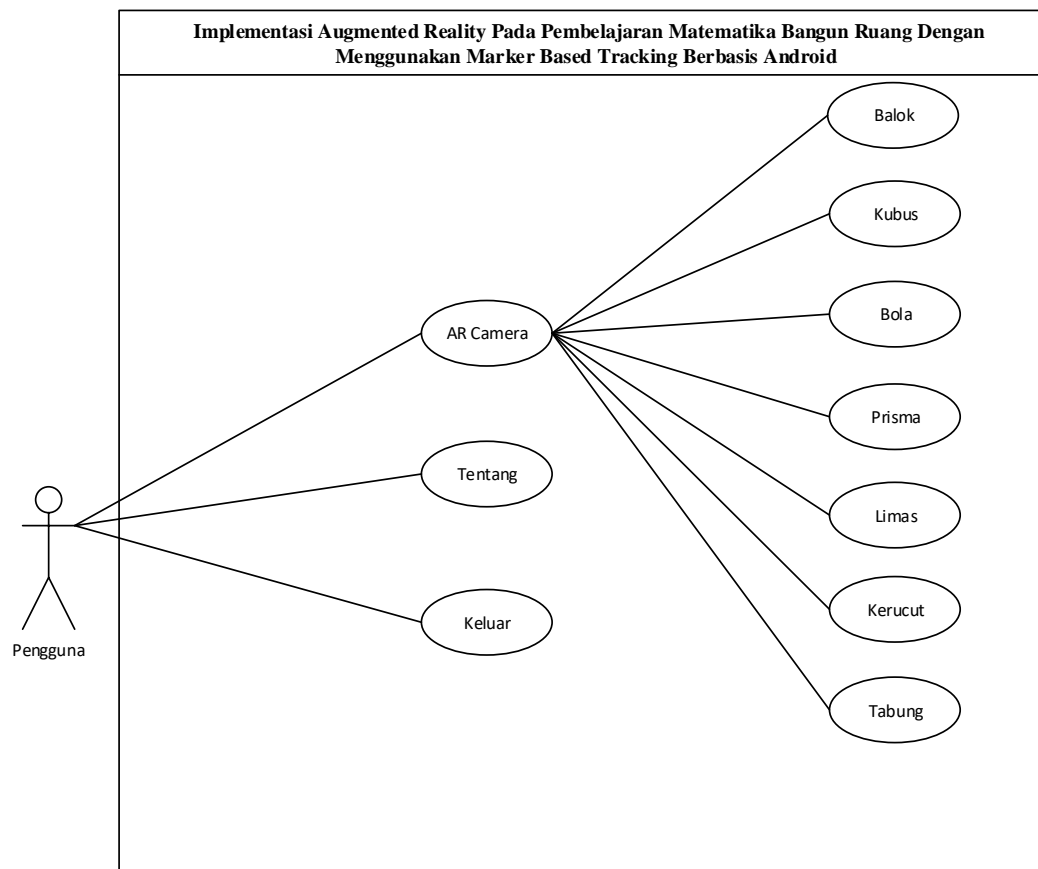
Pada aplikasi *Augmented Reality* terdapat teknik *Marker Based Tracking* yaitu sebuah cara pendeteksian target tanpa menggunakan penanda atau *marker* khusus. Teknik pembuatan *Marker Based Tracking* dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menyiapkan *Unity 3D* sebagai aplikasi yang digunakan membangun *AR*.
2. Menyiapkan berbagai *asset* untuk *AR Marker Based Tracking* seperti buah 3D, *background*, dan tombol.
3. Membuat *project 3D* didalam *unity*.
4. *Import* sebuah *library Vuforia* yang bernama *samples project* untuk *marker tracking AR* yang telah disediakan oleh *unity store*.
5. Membuat *scene* dan *panel* untuk tampilan aplikasi, serta *scene* untuk *AR*. Dan terdapat folder yang bernama "*marker*" untuk menempatkan objek 3D kita didalamnya.
6. Menyusun objek 3D sesuai ukuran dan posisi yang diinginkan didalam *scene AR*. *Build and run* pada *smartphone Android*

3.3. Desain Sistem.

1. Use Case Diagram.

Diagram use case menggambarkan aktor, use case, dan hubungannya sebagai urutan tindakan yang memberikan nilai terukur kepada aktor. Sebuah use case direpresentasikan dengan elips horizontal pada use case diagram UML, yang dapat dilihat pada Gambar 2:





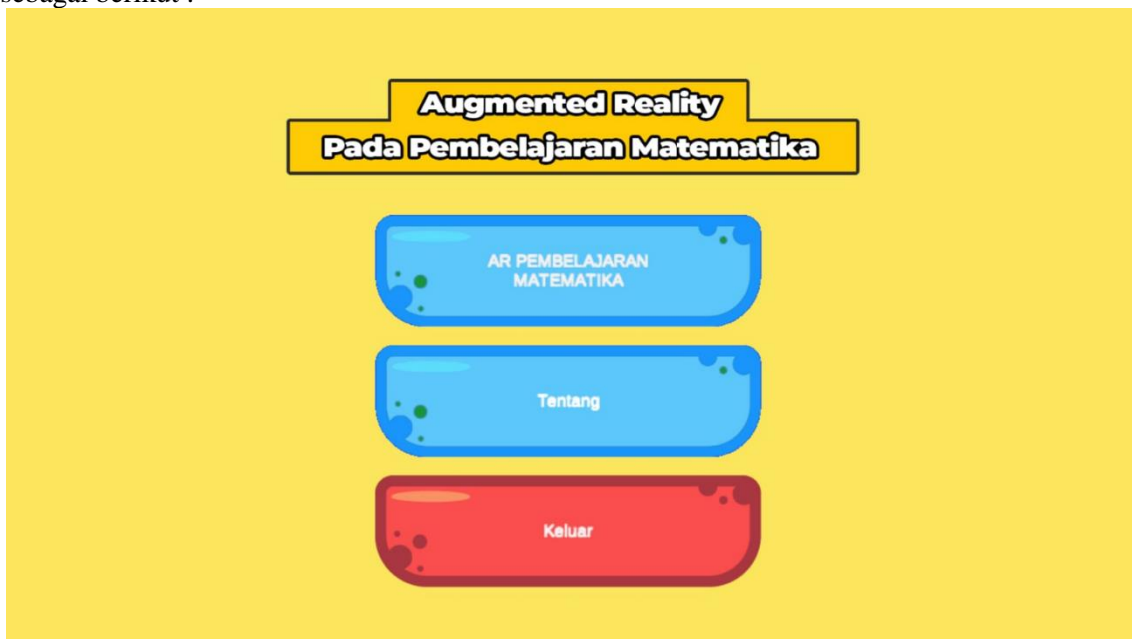
Gambar 2. Use Case Diagram Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Dengan Menggunakan Marker Based Tracking Berbasis Android

3.4. Tampilan Desain.

Berikut ini akan dijelaskan tentang tampilan hasil dari aplikasi Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Dengan Menggunakan Marker Based Tracking Berbasis Android, dapat dilihat sebagai berikut :

1. Tampilan *Scene* Menu Utama

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan Menu Utama dapat dilihat pada Gambar 3. sebagai berikut :



Gambar 3. *Scene* Menu Utama

Scene menu utama pada gambar 3 merupakan *scene* yang ditampilkan ketika pengguna pertama kali membuka aplikasi *Augmented Reality* Pembelajaran Matematika. Pada *scene* menu utama terdapat 3 tombol yaitu tombol mulai yang digunakan untuk menampilkan *scene scan marker Augmented Reality*, tombol tentang yang digunakan untuk menampilkan *scene* informasi dari pembuat aplikasi, dan tombol *exit* yang digunakan untuk keluar dari aplikasi.

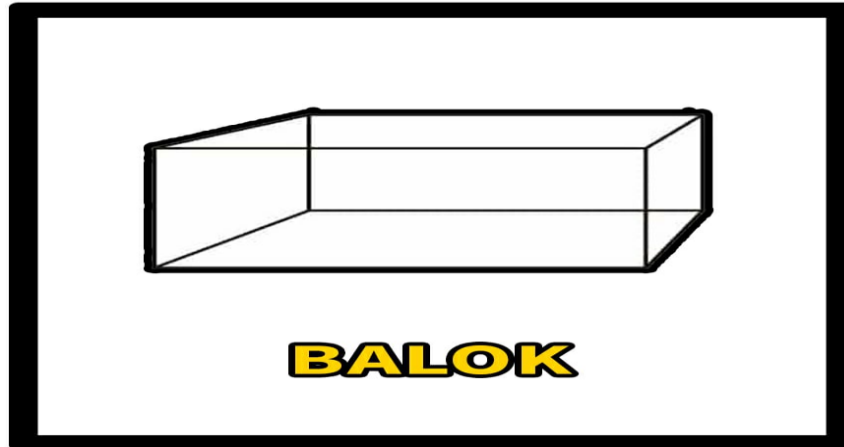
2. Tampil *Scene Scan Marker*

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Scene Scan Marker* sebagai berikut:

a) Balok

Adapun marker balok berfungsi untuk menampilkan sebuah objek berbentuk 3D berbentuk balok dapat dilihat pada Gambar 4:

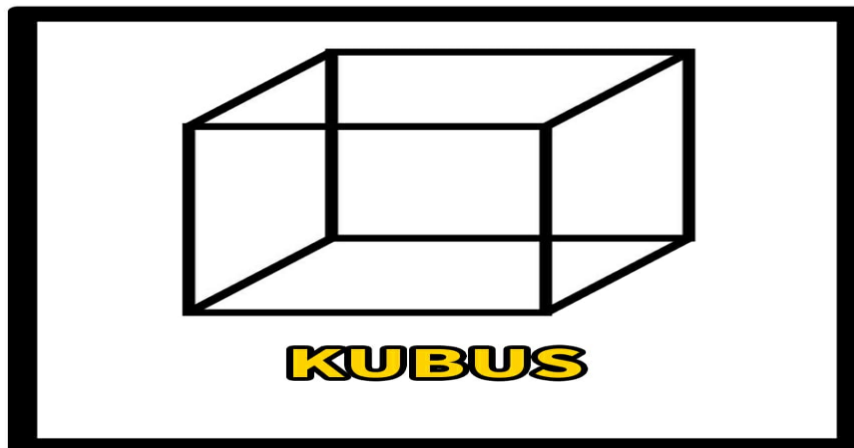




Gambar 4. Scene Scan Marker Balok

b) Kubus

Adapun marker kubus berfungsi untuk menampilkan sebuah objek berbentuk 3D berbentuk kubus dapat dilihat pada Gambar 5:

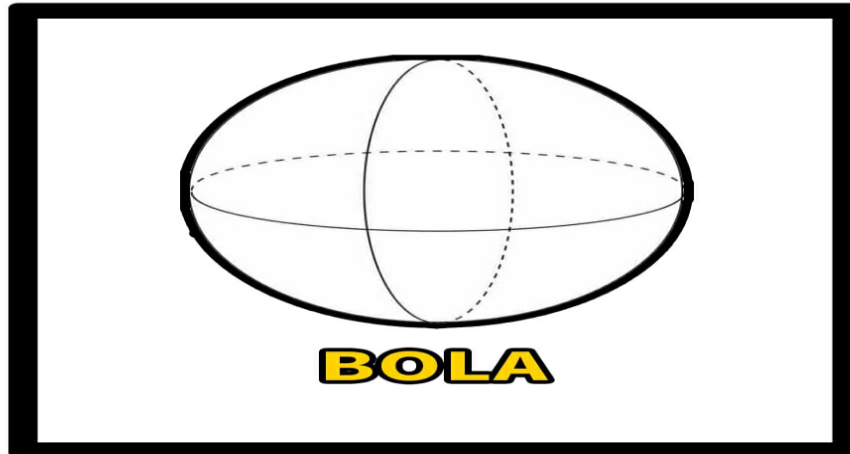


Gambar 5. Scene Scan Marker Kubus

c) Bola

Adapun marker bola berfungsi untuk menampilkan sebuah objek berbentuk 3D berbentuk bola dapat dilihat pada Gambar 6:

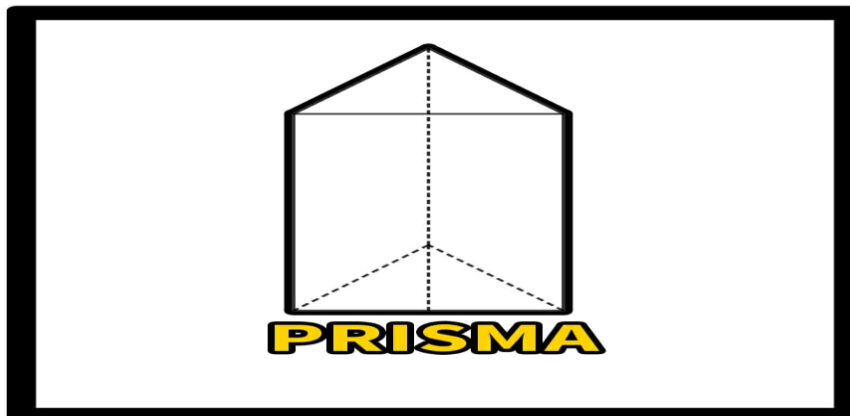




Gambar 6. Scene Scan Marker Bola

d) Prisma

Adapun marker prisma berfungsi untuk menampilkan sebuah objek berbentuk 3D berbentuk prisma dapat dilihat pada Gambar 7:

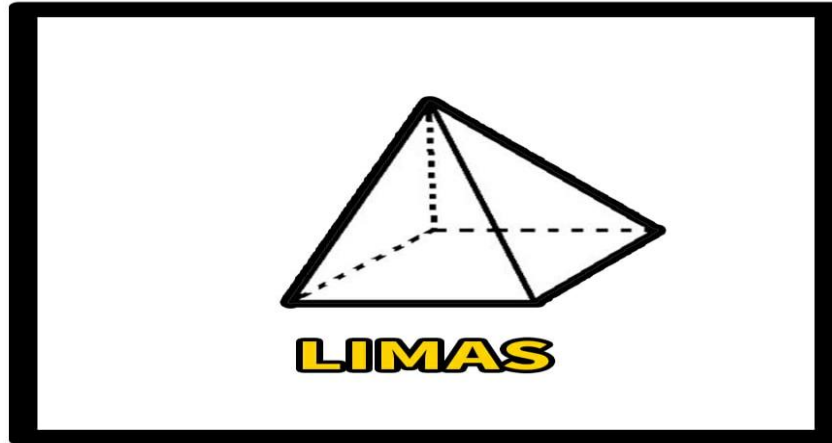


Gambar 7. Scene Scan Marker Prisma

e) Limas

Adapun marker limas berfungsi untuk menampilkan sebuah objek berbentuk 3D berbentuk limas dapat dilihat pada Gambar 8:

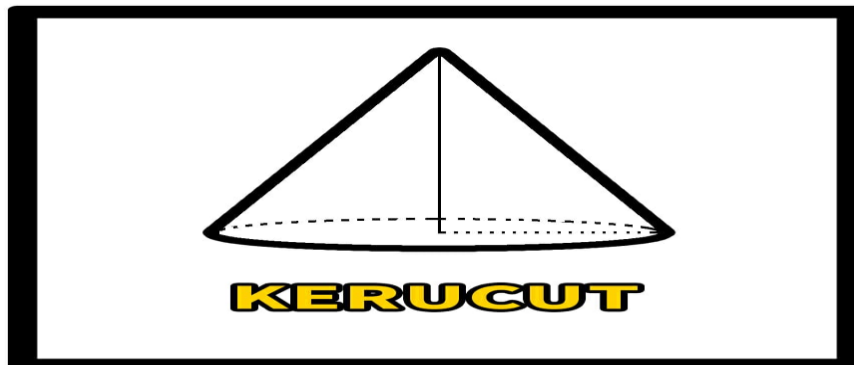




Gambar 8. Scene Scan Marker Limas

f) Kerucut

Adapun marker kerucut berfungsi untuk menampilkan sebuah objek berbentuk 3D berbentuk kerucut dapat dilihat pada Gambar 9:

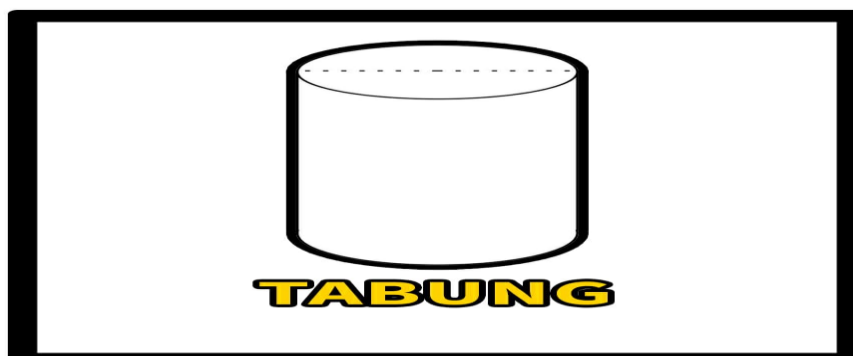
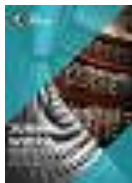


Gambar 9. Scene Scan Marker Kerucut

g) Tabung

Adapun marker tabung berfungsi untuk menampilkan sebuah objek berbentuk 3D berbentuk tabung dapat dilihat pada Gambar 10:





Gambar 10. Scene Scan Marker Tabung

Scene Scan Marker AR digunakan untuk melakukan proses *Augmented Reality* Pada Pembelajaran Matematika Berbasis Android. Adapun langkah awalnya yaitu pengguna melakukan *scan* pada marker yang telah dibuat sebelumnya, dan selanjutnya objek 3D akan ditampilkan pada layar *smartphone android*. Pada *scene* ini terdapat 3 tombol yang dapat digunakan oleh pengguna. Tombol *back* digunakan untuk kembali ke menu utama, tombol *sound* digunakan untuk menghasilkan output deskripsi dalam bentuk suara, dan tombol *info* digunakan untuk menampilkan *panel* deskripsi yang berisi informasi keseluruhan dari objek 3D.

Setelah melakukan uji coba terhadap sistem, maka dapat disimpulkan hasil yang didapatkan yaitu :

1. Aplikasi *Augmented Reality* Pada Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan *Unity 3D* Berbasis *android* berjalan dengan baik.
2. Sistem *Augmented Reality* yang diterapkan sesuai dengan yang dirancang.

4. KESIMPULAN.

Berdasarkan pembahasan dari bab-bab sebelumnya yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Membangun aplikasi *Augmented Reality* dapat bermanfaat bagi siswa dalam pembelajaran matematika bangun ruang.
2. Aplikasi *Augmented Reality* pembelajaran matematika bangun ruang mampu menampilkan semua objek 3D yang sudah tersimpan di dalam aplikasi.
3. Teknologi *Augmented Reality* dengan menggunakan Metode *Marker Based Tracking* sangat membantu pengguna dalam proses belajar mengajar dan menjadikan proses belajar mengajar tidak statis sehingga memberikan daya tarik kepada siswa usia dini.

5. SARAN.

Untuk pengembangan lebih lanjut pada aplikasi, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menyediakan beberapa fitur yang lebih interaktif.
2. Perlu dilakukan pengembangan dalam pembuatan desain objek 3D yang lebih baik.





3. Perlu dilakukan penambahan berupa animasi agar lebih menimbulkan rasa ketertarikan pada pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada AMIK Wdiyaloka yang telah memberikan kesempatan pada penulis agar menyelesaikan karya ilmiah ini. Penulis berharap karya ilmiah dapat diambil ilmu dan manfaatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Arrum and S. Fuada, "Penguatan Pembelajaran Daring di SDN Jakasampurna V Kota Bekasi, Jawa Barat Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality (AR)," *ABDIMAS J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 502–510, 2021, doi: 10.35568/abdimas.v4i1.1181.
- [2] A. Pangestu, E. Susanti, and W. Setyaningrum, "Pemanfaatan media pembelajaran berbasis augmented reality (AR) pada penalaran spasial siswa," *Pros. Semin. Pendidik. Mat. dan Mat.*, vol. 5, pp. 205–210, 2019, [Online]. Available: <http://prosiding.himatikauny.org/index.php/prosidinglsm/article/view/39%0Ahttp://eproceedings.umpwr.ac.id/index.php/sendika/article/view/641>
- [3] G. Molina and T. Thamrin, "Pengembangan Media Pembelajaran Komponen Elektronika Berbasis Augmented Reality," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 9, no. 4, p. 20, 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i4.114206.
- [4] A. Maulana Arifin, H. Pujiastuti, R. Sudiana Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Jalan Raya Jakarta Km, and K. Serang, "Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa," *J. Ris. Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 1, pp. 59–73, 2020, [Online]. Available: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jrpmhttps://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>
- [5] N. Huda and F. Purwaningtias, "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (Ar) Pembelajaran Matematika Menggunakan 3 (Tiga) Bahasa Pada Tingkat Sekolah Dasar Berbasis Android," *Pros. Semin. Nas. Darmajaya*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/PSND/article/view/744>
- [6] A. Harahap, A. Sucipto, and J. Jupriyadi, "Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android," *J. Ilm. Infrastruktur Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–25, 2020, doi: 10.33365/jiiti.v1i1.266.
- [7] J. Sutresna, F. Yanti, and A. E. Safitri, "Media Pembelajaran Matematika Pada Usia Dini Menggunakan Augmented Reality," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 4, p. 424, 2020, doi: 10.26418/justin.v8i4.42900.
- [8] E. Yulsilviana, B. Basrie, and A. W. Saputra, "Implementasi Augmented Reality Pemasaran Rumah Pt. Rika Bersaudara Sakti Menggunakan Metode Marker Based Tracking Pada Brosur Perumahan," *Sebatik*, vol. 17, no. 1, pp. 11–15, 2017, doi: 10.46984/sebatik.v17i1.80.





Jurnal Widya

Volume 4, Nomor 1, April: halaman 65-76

<https://jurnal.amikwidyaloka.ac.id/index.php/awl>

jurnal@amikwidyaloka.ac.id / editor.jurnalwidya@gmail.com

P-ISSN: 2746-5411

E-ISSN: 2807-5528

- [9] S. Hadi, “Efektivitas Penggunaan Video Sebagai Media Pembelajaran untuk Siswa Sekolah Dasar,” *Pros. TEP PDs*, vol. 1, no. 15, pp. 96–102, 2017.
- [10] M. Danny, “Perancangan Sistem Informasi LPPM pada STMIK Cikarang berbasis Web Menggunakan Database Mysql,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 12, no. 4, pp. 90–96, 2017.



JURNAL WIDYA This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)