

ANIMASI AUGMENTED REALITY UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN GEOGRAFI BERBASIS ANDROID

M. Arsyad Zano Fawaid¹, Amaludin Arifia², Fitroh Amaluddin³, Asfan Muqtadir⁴, Zaebi Agustia Hidayatullah⁵

^{1,2,3,4}Departement of Informatics, PGRI Ronggolawe University

Correspondence Author: Amaludinarifia@gmail.com

Info Artikel :	ABSTRACT (in English)
Sejarah Artikel : Menerima : 30 Juli 2023 Revisi : - Diterima : 31 Juli 2023 Online : 31 Juli 2023 Keyword: Augmented Reality, Android, learning, geography	<p><i>Augmented Reality (AR) is a technology with the concept of combining the dimensions of the real world with virtual worlds are displayed in realtime. Augmented Reality is not like virtual reality completely replace what existed in the real world, but simply add or supplement. This is done by means of adding three-dimensional objects on the marker, which is a pattern that is unique and can be recognized by its application. Smartphone allows the development of Augmented Reality applications with cheap and accessible by many users. Augmented Reality can be utilized in various fields one of them is as a means of education for students. Augmented Reality can be used to create a more interactive learning environment where students can interact directly with the virtual world object so that the students can play while learning. This application is made by Vuforia SDK as a tool for developing Augmented Reality with C # based on Android. Augmented Reality animation applications for geography learning media can be read marker on a book that has been provided and can be downloaded through the app, Augmented Reality animation for geography learning media can display three-dimensional models on the screen Android device and a sound explanation of the material.</i></p>
	INTISARI (in Indonesia)
Kata Kunci: Augmented Reality, Android, pembelajaran, geografi.	<p>Augmented Reality (AR), adalah teknologi dengan konsep menggabungkan dimensi dunia nyata dengan dimensi dunia maya yang di tampilkan secara <i>realtime</i>. Augmented Reality tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan apa yang ada di dunia nyata, namun hanya sekedar menambahkan atau melengkapi. Hal ini dilakukan dengan cara menambahkan objek tiga dimensi pada <i>marker</i>, yakni sebuah pola yang bersifat unik dan dapat dikenali oleh aplikasinya. <i>Smartphone</i> memungkinkan pengembangan aplikasi Augmented Reality dengan murah serta dapat diakses oleh banyak pengguna. Augmented Reality dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang salah satunya adalah sebagai sarana pendidikan untuk siswa-siswi. Augmented Reality dapat digunakan untuk menciptakan sebuah lingkungan pembelajaran yang lebih interaktif dimana siswa-siswi dapat berinteraksi langsung dengan obyek dunia maya sehingga siswa-siswi pun dapat bermain sambil belajar. Aplikasi ini dibuat dengan Vuforia SDK sebagai alat untuk mengembangkan Augmented Reality dengan C# berbasis Android. Aplikasi animasi Augmented Reality untuk media pembelajaran geografi dapat membaca <i>marker</i> pada buku yang sudah disediakan dan bisa di unduh lewat aplikasi, aplikasi animasi Augmented Reality untuk media pembelajaran geografi dapat menampilkan model 3 dimensi di layar perangkat Android dan mengeluarkan suara penjelasan materinya.</p>

1. PENDAHULUAN

Teknologi komputer yang berkaitan dengan perangkat antar muka komputer (*Human Computer Interface*) saat ini mengalami kemajuan yang sangat cepat. Seiring dengan perkembangannya teknologi perangkat keras pengendali tampilan (*display controller*) yang dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan informasi dan pengetahuan dalam bentuk visual. Visualisasi sebagai salah satu bagian penting dalam pengembangan aplikasi teknologi yang langsung bisa dilihat oleh user secara nyata, untuk menghasilkan gambar dengan batasan waktu yang begitu singkat sehingga dapat diterapkan pada aplikasi yang bersifat interaktif nyata (*augmented reality*). Penggambaran obyek visual dalam bentuk *augmented reality* (AR) adalah penggabungan antara obyek visual dengan obyek nyata. *Augmented reality* (AR) adalah suatu lingkungan yang memasukkan obyek visual 3D kedalam lingkungan nyata. Sistem ini lebih dekat dengan lingkungan nyata (*real*). Karena itu unsur *reality* lebih diutamakan pada sistem ini. AR merupakan suatu konsep perpaduan antara *virtual reality* dengan *world reality*. Sehingga obyek-obyek virtual 2D atau 3D seolah-olah terlihat nyata dan menyatu dengan dunia nyata.

Dengan adanya teknologi ini, maka bagaimana cara manusia membangun suatu sistem atau aplikasi untuk manfaat dirinya dan orang lain. Dan hal yang dulunya dianggap membosankan, kini dengan adanya teknologi semua hal tersebut biasa di minimalisir. Misal di dunia pendidikan dari dulu sampai sekarang masih terasa jenuh dan bosan pada saat mempelajari Geografi, untuk menarik minat agar siswa senang belajar Geografi. Salah satunya yaitu dengan menggunakan teknologi saat ini. Misalnya berupa picture, audio, maupun animasi yang berkaitan dengan pembelajaran, khususnya Geografi. Terutama pembelajaran Geografi tentang angin lokal, bumi, macam-macam gunung api. Siswa SMA masih saja kesulitan untuk angin lokal, bumi, macam-macam gunung api, hal ini disebabkan karena kurang ada alat peraga yang memadai dan menarik. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pembelajaran Geografi yang lebih menarik dan interaktif untuk optimalisasi pembelajaran, agar siswa lebih merasa senang, tertarik dan mudah memahami pelajaran geografi dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

Dari studi kasus tersebut, teknologi *Augmented Reality* adalah solusinya. Maka akan dibangun suatu sistem pembelajaran geografi yang lebih menarik dan interaktif menggunakan animasi pada *Augmented Reality* berbasis Android.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Augmented Reality*

Augmented Reality adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi (3D), yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata (T.Azuma, 1997).

2.2. Blender

Blender merupakan perangkat lunak *visualisasi 3d* yang mempunyai fitur yang cukup lengkap, gratis dan populer. Walau software ini gratis atau free, kualitas pencitraan digital tidak kalah dengan software-software grafis 3D lainnya. Blender 3D dapat digunakan untuk membuat animasi 3D dan ada fitur tambahan yang membuat software ini semakin menarik yaitu bisa membuat sebuah game dengan game engine yang ada pada software ini (Plavel, 2010).

2.3. CorelDraw X4

CorelDraw adalah sebuah editor grafis vector yang dikembangkan dan juga dipasarkan oleh Corel Corporation of Ottawa (Kanada). Atau biasa disebut dengan Corel Graphics

Suite, yang tergabung dengan CorelDraw dengan editor gambar bitmap, Corel Photo-Paint dan juga program grafis lainnya yang mana mereka saling berhubungan. CorelDraw sendiri merupakan drbuah desain vector grafis yang paling mudah dalam penggunaannya, sehingga pengguna yang masih awam pun bias mempelajari dan menggunakannya.

2.4. Unity 3D

Unity *Game Engine* adalah *software* atau *game engine* yang digunakan untuk membuat video *game* berbasis dua atau tiga dimensi dan dapat digunakan secara gratis, selain untuk membuat *game*, Unity3D juga dapat digunakan untuk membuat konten yang interaktif lainnya seperti, visual arsitektur dan *realtime* 3D animasi, selain sebagai *game engine* unity3D juga dapat digunakan sebagai sebuah editor bagi *game* yang sudah ada (Mizanuddin, 2011).

2.5. Android

Android adalah *software* untuk perangkat *mobile* yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Android merupakan sistem operasi *mobile open source* dan dapat dimanufaktur untuk dikustomisasi sehingga tidak ada konfigurasi yang pasti mengenai *software* dan *hardware* nya (Nazruddin, 2012).

2.6. Markerless

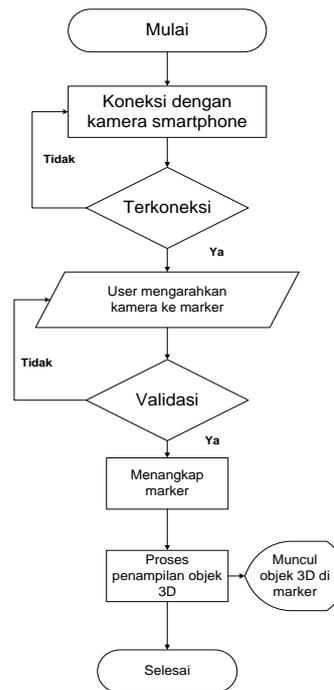
Metode *Markerless Augmented Reality* merupakan salah satu metode *Augmented Reality* tanpa menggunakan *frame marker* sebagai obyek yang dideteksi. Pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* yang berbentuk kotak dan berwarna hitam putih untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dengan adanya *Markerless Augmented Reality*, penggunaan *marker* sebagai *tracking object* yang selama ini menghabiskan ruang, akan digantikan dengan gambar, atau permukaan apapun yang berisi dengan tulisan, logo, atau gambar sebagai *tracking object* (objek yang dilacak) agar dapat langsung melibatkan objek yang dilacak tersebut sehingga dapat terlihat hidup dan interaktif, juga tidak lagi mengurangi efisiensi ruang dengan adanya *marker*. Saat ini *markerless* dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia yaitu *Total Immersion*, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*, serta *GPS Based Tracking* (Pratama, 2014).

2.7. Vuforia

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Dulunya lebih dikenal dengan QCAR (*Qualcomm Company Augmentend Reality*). Ini menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak gambar planar (*Target Image*) dan objek 3D sederhana, seperti kotak, bola dan lainnya secara *real-time*. Kemampuan registrasi citra memungkinkan pengembang untuk mengatur posisi dan *virtual* orientasi objek, seperti model 3D dan media lainnya, dalam kaitannya dengan gambar dunia nyata ketika hal ini dilihat melalui kamera perangkat *mobile*. Obyek maya kemudian melacak posisi dan orientasi dari gambar secara *realtime* sehingga perspektif pengguna pada objek sesuai dengan perspektif mereka pada *Target Image*, sehingga muncul bahwa objek *virtual* adalah bagian dari adegan dunia nyata.

3. METODE PENELITIAN

Sistem pembelajaran geografi berbasis *Augmented Reality* ini di akses hanya satu user saja (Single User). Dimana user bisa menjalankan aplikasi ini dengan media marker geografi yang sudah ditentukan. Secara umum alur aplikasi yang dibuat adalah:



Gambar 1. Flowchart Sistem *Augmented Reality*

1. User membuka aplikasi melalui smartphone android yang sudah terinstall aplikasi GeografiAR.
2. User mengarahkan kamera smartphone android kearah marker.
3. Ketika user mengarahkan kamera ke marker maka akan ditampilkan objek atau animasi, secara langsung kamera smartphone android akan melacak marker dan kemudian akan memunculkan secara *realtime*.

Pada gambar 1 dapat diketahui bahwa *user* memiliki peran sebagai pengontrol jalannya aplikasi GeografiAR. Dalam pendeteksian marker sekaligus koordinat yang ada tersebut harus sudah didefinisikan dalam sistem pada tahap implementasi kode program. Karena letak koordinat bersifat tetap dan tidak dapat diubah-ubah sehingga dalam proses deteksi koordinat dan event yang ditimbulkan berdasarkan koordinat tersebut.

Pembuatan *marker* dilakukan dengan mengambil gambar bertema geografi seperti bumi dan gunung yang akan dijadikan *image tracking* kemudian *image* hasil tersebut diedit dan dijadikan *image tracker*. *Image* hasil pengeditan akan di-*upload* ke *website vuforia Developer*.

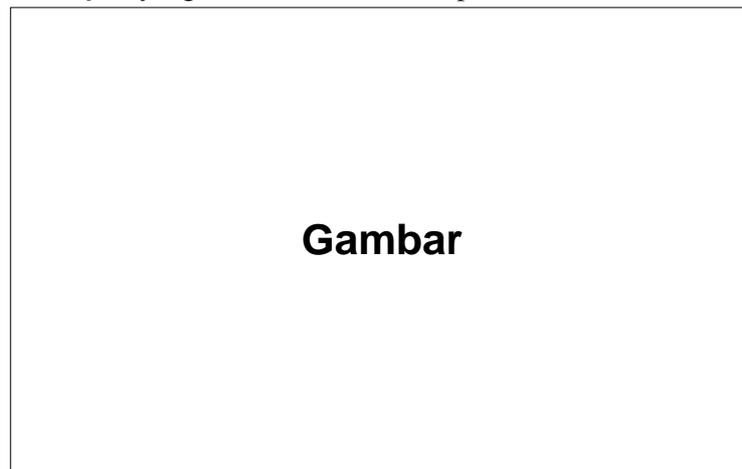
Semua *marker* yang telah di-*upload* melalui *vuforia* akan menghasilkan sebuah *source code* berupa *file xml*. *File xml* merupakan *file* konfigurasi dari *vuforia* terhadap *marker* yang telah di-*upload*.



Gambar 2. Kualitasnya Marker Melalui Vuforia (Sumber: developer.vuforia.com)

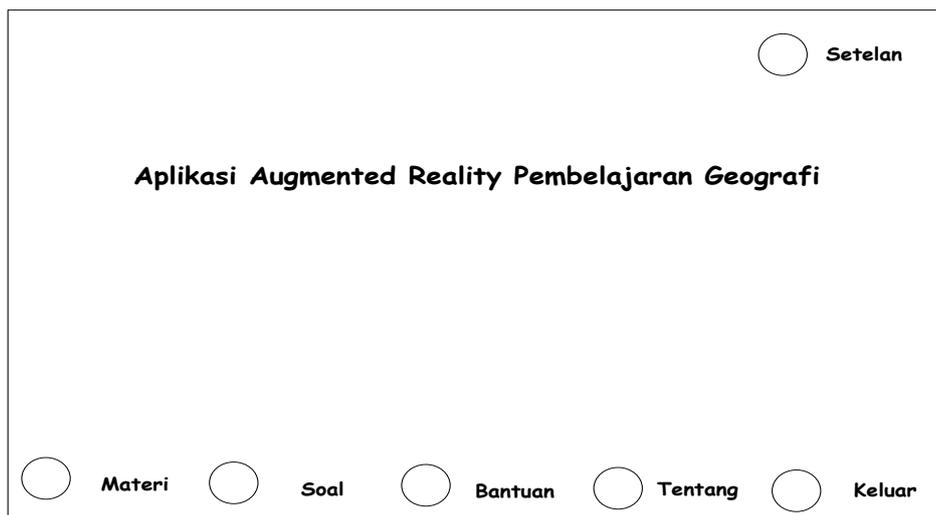
Titik kuning pada gambar 2 menunjukkan identifikasi marker, dimana setiap detail *marker* karakteristik titik kuning yang berbeda.

Untuk antar muka aplikasi GeografiAR *Augmented Reality* ini akan didesain minimalis tapi tetap modern sehingga pengguna merasa nyaman dan mudah saat menggunakan aplikasi ini. Adapun desain *user interface* yang akan dibuat adalah seperti dibawah ini.



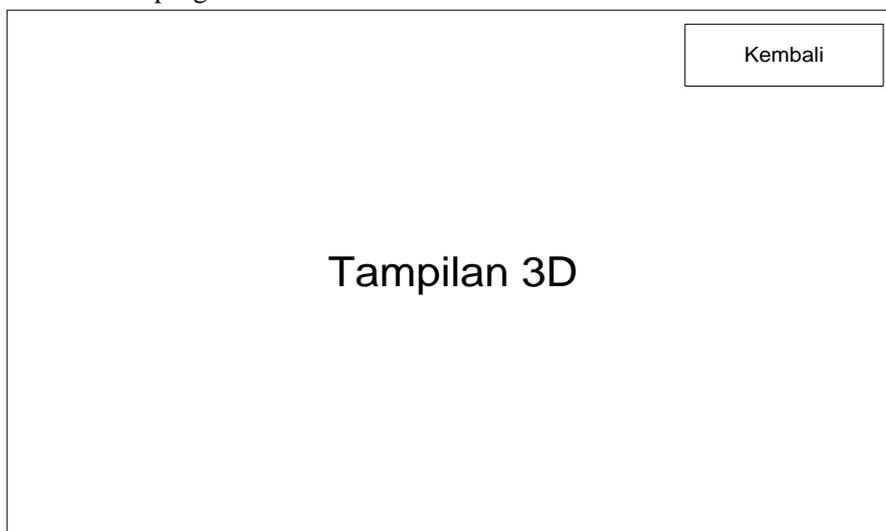
Gambar 3. *Splash Screen* Aplikasi GeografiAR

Setelah pengguna menginstall dan menjalankan aplikasi akan muncul *splash screen* seperti gambar 3 kemudian akan menampilkan menu utama seperti pada gambar 4



Gambar 4. Desain Antarmuka Awal Aplikasi GeografiAR

Pada gambar 4 terlihat bahwa terdapat 5 menu berupa *button* yaitu *button* materi menampilkan materi bertema geografi dan bisa dijalankan untuk melihat objek virtual 3 dimensi, *button* bantuan untuk melihat informasi tentang aplikasi, *button* tentang untuk melihat informasi perancang dan pembuat aplikasi, *button* option untuk setting suara dan download marker, dan *button* keluar untuk keluar dari program.



Gambar 5. Desain Antarmuka Halaman Visualisasi

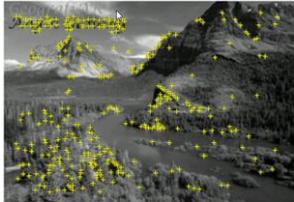
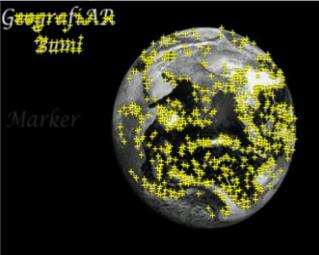
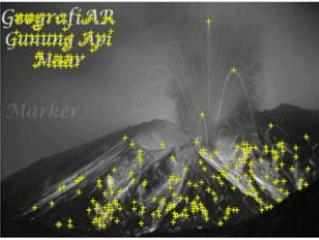
Pada gambar 5. yaitu menampilkan objek virtual 3 dimensi serta materi yang sudah di inputkan didalamnya. Ketika *button* mainkan animasi maka objek virtual akan bergerak dan *button* kembali ke menu awal.

4. HASIL DAN ANALISA (11 PT)

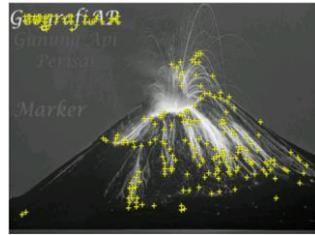
4.1. Pengujian Marker

Pengujian kualitas *marker* dilakukan untuk menguji apakah aplikasi mampu mendeteksi *marker* “GeografiAR” dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menguji tiap *marker* dari segi jarak, dan kualitas *marker* yang diregistrasi. Hasil dari pengujian dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Pengujian Marker

NO	MARKER	HASIL	KETERANGAN
1	Angin lembah	 <p>Type: Single Image Status: Active Target ID: 42596d97898d4a1d92671b1009456411 Augmentable: ★★★★★ Added: Aug 3, 2016 18:12 Modified: Aug 3, 2016 18:12</p>	Bagus dan mudah terdeteksi
2	Angin gunung	 <p>Type: Single Image Status: Active Target ID: dd003ca0a6674431acbcd359a0018784 Augmentable: ★★★★★ Added: Aug 3, 2016 18:12 Modified: Aug 3, 2016 18:12</p>	Bagus dan mudah terdeteksi
3	Bumi	 <p>Type: Single Image Status: Active Target ID: a9ba2a1910ef4d119d27bd6eae33689 Augmentable: ★★★★★ Added: Aug 1, 2016 20:56 Modified: Aug 1, 2016 20:56</p>	Sangat bagus dan mudah terdeteksi
4	Gunung api maar	 <p>Type: Single Image Status: Active Target ID: bf2cf04d476945b48e85f6174e9049ac Augmentable: ★★★★★ Added: Aug 1, 2016 20:46 Modified: Aug 1, 2016 20:46</p>	Bagus dan mudah terdeteksi

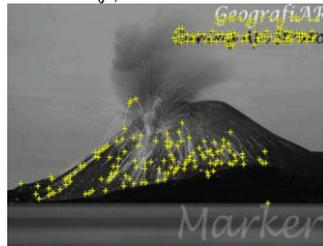
5 Gunung api perisai



Type: Single Image
Status: Active
Target ID: b8e7c8e5b1ff444cbb180249a6ec6cf9
Augmentable: ★★★★★
Added: Aug 1, 2016 20:40
Modified: Aug 1, 2016 20:40

Bagus dan mudah terdeteksi

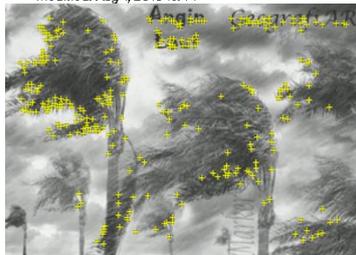
6 Gunung api strato



Type: Single Image
Status: Active
Target ID: fef13782e0a44a56aa9b0e9fda9b0fb5
Augmentable: ★★★★★
Added: Aug 1, 2016 19:44
Modified: Aug 1, 2016 19:44

Bagus dan mudah terdeteksi

7 Angin Laut



Type: Single Image
Status: Active
Target ID: e1c42fec50d54f6db163a9d1b212da6b
Augmentable: ★★★★★
Added: Aug 1, 2016 19:40
Modified: Aug 1, 2016 19:40

Bagus dan mudah terdeteksi

8 Angin darat



Type: Single Image
Status: Active
Target ID: 2a53b950cd08409f914b629dec4fa4d0
Augmentable: ★★★★★
Added: Aug 1, 2016 19:40
Modified: Aug 1, 2016 19:40

Bagus dan mudah terdeteksi

4.2. Pengujian Jarak dan Sudut Kamera Smartphone Pada Marker

Pengujian dengan kamera di perangkat *smartphone* android bertujuan untuk melihat kualitas objek 3D dan *marker* di aplikasi dari spesifikasi perangkat *smartphone* android yang menggunakan aplikasi tersebut. Dengan meliputi lebar layar, ukuran RAM dan juga besar kamera perangkat *smartphone* android masing-masing.

1. Asus zenfone 5

Pada perangkat *smartphone* Asus zenfone 5 yang mempunyai spesifikasi *software* dan *hardware* sebagai berikut:

- a. Processor : Intel atom Z2580 Dual-Core
- b. Ram: 2 GB
- c. Sistem operasi: Android OS, v5.0 (Lollipop)
- d. Ukuran: 5 inches
- e. Kamera: 8 Megapixel (belakang), 2 Megapixel (depan)

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak Dan Sudut Kamera Pada *Marker*

No	Sudut	Jarak	Hasil	Keterangan
1	90°	30cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 2detik
2	90°	18cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 1detik
3	30°	30cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 2-3 detik
4	50°	30cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 3 detik

5 70° 30cm



Objek 3D terlihat
jelas dan terdeteksi
5 detik

6 120° 30cm



Objek 3D terlihat
jelas dan terdeteksi
1 detik

7 150° 30cm



Objek 3D terlihat
jelas dan terdeteksi
1-2 detik

8 170° 30cm



Objek 3D terlihat
jelas dan terdeteksi
4 detik

2. Oppo Neo 7

Pada perangkat *smartphone* Oppo Neo 7 yang mempunyai spesifikasi *software* dan *hardware* sebagai berikut:

- a. Processor : Mediatek MT6582
- b. Ram: 1 GB
- c. Sistem operasi: Android OS, v5.0 (Lollipop)
- d. Ukuran: 5 inches
- e. Kamera: 8 Megapixel (Belakang), 5 Megapixel (depan)

Tabel 3. Hasil Pengujian Jarak Dan Sudut Kamera Pada *Marker*

No	Sudut	Jarak	Hasil	Keterangan
1	90°	30cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 1 detik
2	90°	18cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 1 detik
3	30°	30cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 1-2 detik
4	50°	30cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 2 detik
5	70°	30cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 2 detik
6	120°	30cm		Objek 3D terlihat jelas dan terdeteksi 1 detik

7 150° 30cm



Objek 3D terlihat
jelas dan terdeteksi
1-2 detik

8 170° 30cm



Objek 3D terlihat
jelas dan terdeteksi
2 detik

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, sistem yang telah dibangun ini masih jauh dari kata sempurna. Dari hasil pengujian dapat di simpulkan bahwa Smartphone android yang dapat menjalankan Aplikasi pembelajaran "GeografiAR" dengan baik harus memiliki spesifikasi minimal Android 2.3 Gingerbread, ukuran layar minimal 4 inch, dan RAM minimal 512 Mb. Pendeteksian marker oleh kamera sangat dipengaruhi oleh cahaya sekitar, yang tidak boleh terlalu terang atau gelap. Selain itu, jarak kamera terdekat terhadap marker adalah 18 cm dengan sudut 90 derajat, dan jarak terjauh adalah 30 cm dengan sudut 90 derajat. Sudut kamera terhadap *marker* juga sangat mempengaruhi dalam proses pendeteksian *marker*, jika sudut kamera terlalu kecil terhadap *marker* maka *marker* tidak dapat terdeteksi oleh kamera.

DAFTAR PUSTAKA

- Khoirianti, R., Nurlifa, A., Arifia, A., & Rochmah, A. (2022). IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY UNTUK PEMBELAJARAN ORGAN MATA BERBASIS ANDROID. *Curtina*, 3(2), 8–17. Retrieved from <http://journal.unirow.ac.id/index.php/curtina/article/view/574>
- Flavel, 2010, *Beginning Blender*, Apress: United States of America.
- Jonathan. K, 1998, *Beginning C#, C# Programming Language* (330 - 354), Balckwell : New York.
- Krismiaji, 2010, *Sistem Informasi Akuntansi*, UPP-STIM YKPN : Yogyakarta.
- Mizanuddin, 2011, *Unity (game engine)*, Stmik Amikom: Yogyakarta.
- Munawar, 2005, *Pemodelan Visual dengan UML (Unified Modeling Language)*, Graha Ilmu: Jakarta Barat.
- Nazruddin, 2012, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*, Informatika Bandung: Bandung.
- Pratama, 2014, *Penerapan Augmented Reality Pada Perancangan Aplikasi Taganing Batak Berbasis Andoid*, Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Prof Bintarto, 1981, *Metode Analisa Geografi*, LP3ES: Jakarta.
- Rentor, 2013, *Rancang Bangun Perangkat Lunak Pengenalan Motif Batik Berbasis Augmented Reality*, Universitas ATMA JAYA: Yogyakarta.
- Soeherman dan Pinontoan, 2008, *Designing Information System*, Elex Media Komputindo : Jakarta.
- T,Azuma, 1997, *A Survey Of Augmented Reality*, UNC : Los Angles.
- Widodo, dkk, 2011, *Menggunakan UML*, Informatika : Bandung.
- Rifa'i, M. A., Arifia, A., Amaluddin, F., & Bahtiar, H. Y. (2021). ANIMASI AUGMENTED REALITY UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN OLAHRAGA VOLI. *Curtina*, 2(2), 14–25. <https://doi.org/10.55719/curtina.v2i2.403>