

Media Pembelajaran Mengenal Jenis Batuan Berbasis Augmented Reality Pada Perangkat Android

Dito Ari Prayoga

Jurusan Teknik Informatika Universitas Widyagama Malang
e-mail: ditoprayo@gmail.com

Abstract

This research motivated by rapid development of smartphone usage among students and the lack of effective and interesting learning methods for IPS-geography lessons, especially material of rock types at junior high school. This is because material of rock types is difficult to find in various school environments. Augmented Reality is technology that developing rapidly, one is widely developed in the field of education. The advantage of Augmented Reality is an attractive visual appearance, because it can display objects in 3 dimensions that seem exist in real environment. The method used is Marker Based AR that uses markers to bring up 3D objects and Occlusion Based Method in the Virtual Button. By using Augmented Reality technology on the application developed it is expected to be used as an alternative learning media to introduce rock types that can facilitate students to understand material and increase the attractiveness of students to learn the material. Alpha testing features on the application are running well, especially the Occlusion Based Method implemented in Virtual Button. The results of beta testing indicate that application can make students better understand the material and increase students' interest in learning rock type material because it provides different learning experience.

Keywords : Learning Media, Rock Types, Augmented Reality, Android

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi pada berkembang pesatnya penggunaan smartphone di kalangan pelajar dan kurangnya metode pembelajaran yang efektif dan menarik untuk pelajaran IPS-Geografi khususnya materi jenis-jenis batuan tingkat SMP. Hal ini dikarenakan materi jenis-jenis batuan sulit ditemui alat peraganya di beberapa lingkungan sekolah. Augmented Reality adalah teknologi yang saat ini berkembang dengan pesat, salah satunya banyak dikembangkan di bidang pendidikan. Kelebihan dari Augmented Reality adalah tampilan visual yang menarik, karena dapat menampilkan objek secara 3 dimensi yang seakan-akan ada pada lingkungan nyata sehingga dapat. Metode yang digunakan adalah Marker Based AR yang menggunakan marker atau penanda untuk memunculkan objek 3D dan Metode Occlusion Based pada Virtual Button. Dengan menggunakan teknologi Augmented Reality pada aplikasi yang dikembangkan diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran untuk mengenalkan jenis-jenis batuan yang mampu memudahkan siswa memahami materi dan menambah daya tarik siswa untuk mempelajari materi tersebut. Hasil pengujian Alpha fitur pada aplikasi berjalan dengan baik, terutama Metode Occlusion Based yang diimplementasikan pada Virtual Button. Hasil pengujian beta menunjukkan aplikasi dapat membuat siswa lebih memahami materi serta menambah minat siswa dalam mempelajari materi jenis batuan karena memberikan pengalaman berbeda dalam belajar.

Kata kunci : Media Pembelajaran, Jenis-jenis Batuan, Augmented Reality, Android

I. PENDAHULUAN

Salah satu pemanfaatan dari teknologi *smartphone* dalam kegiatan pendidikan adalah digunakan untuk media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan suatu teknologi pembawa pesan yang dapat digunakan untuk keperluan pembelajaran dan juga merupakan sarana fisik menyampaikan materi pelajaran (Rusman, 2012).

Sedangkan teknologi pembelajaran yang digunakan adalah produk atau aplikasi yang berupa pemanfaatan proses dan produk dari teknologi informasi dan komunikasi (information and communication technology / ICT) (Surjono, 2010). Potensi teknologi dalam membantu efektivitas pembelajaran juga didukung oleh hasil-hasil penelitian yang dirujuk oleh Ade Kusnandar (2008) yang menyimpulkan bahwa: 1) 10% informasi didapat dengan cara membaca

(teks), 2) 20% informasi didapat dengan cara mendengar (suara), 3) 30% informasi didapat dengan cara melihat (grafis/foto), 4) 50% informasi didapat dengan melihat dan mendengar (video/animasi), 5) 80% informasi didapat dengan cara berbicara, dan 6) 80% informasi didapat dengan cara berbicara dan melakukan (interaktif).

Mata pelajaran yang membutuhkan media pembelajaran salah satunya adalah IPS-Geografi, khususnya materi jenis-jenis batuan. Materi jenis-jenis batuan sebenarnya telah diajarkan sejak SD, namun media yang digunakan sangatlah kurang. Bahkan hasil dari observasi yang dilakukan oleh Supriyani (2013) di SMP Negeri 1 Labuan, Sulawesi Tengah, ditemukan fakta bahwa pada saat mengajar guru hanya menggunakan metode ceramah dan media Peta konsep. Seharusnya proses pembelajaran dapat disajikan dengan menggunakan gambar-gambar dan mengamati batuan di lingkungan sekitar. Ini menyebabkan siswa kesulitan belajar dan cenderung membuat siswa kurang antusias terhadap materi tersebut.

Teknologi yang bisa dan cocok dimanfaatkan dalam media pembelajaran ini adalah teknologi *augmented reality* pada perangkat *android*. Saat ini, teknologi *augmented reality* adalah salah satu teknologi yang banyak dikembangkan hampir di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. *Augmented Reality (AR)* merupakan kombinasi antara dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (*real*) yang dibuat oleh komputer. Objek virtual bisa berupa teks, animasi, model 3D atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya sehingga pengguna merasakan objek *virtual* berada di lingkungannya. *AR* merupakan cara yang menyenangkan untuk menghubungkan manusia dengan komputer, karena dapat membawa objek *virtual* ke lingkungan pengguna, memberikan pengalaman visualisasi yang alami dan menyenangkan (Suryawinata, 2010).

Maka berdasarkan uraian di atas, maka peneliti akan membantu supaya guru bisa menyampaikan materi jenis-jenis batuan kepada siswa dengan menarik dan menyenangkan juga membantu menambah minat belajar siswa serta mengurangi penggunaan *smartphone* yang sia-sia oleh siswa. Oleh karena itu peneliti membuat aplikasi menggunakan *Augmented Reality* berbasis *android* yang bisa menampilkan

objek 3D jenis batuan secara real time dan bisa menampilkan informasi yang dibutuhkan secara interaktif.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia media berarti alat atau sarana komunikasi yang terletak di antara dua pihak. Secara lebih khusus dijelaskan pula media dalam arti pendidikan (pembelajaran) adalah alat dan bahan yang digunakan pada proses pengajaran atau pembelajaran. Sukiman (2012) juga memaparkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses ajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif. Hal ini didukung oleh pernyataan Arsyad (2011) yang juga menyatakan bahwa secara lebih khusus pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

2.2 Batuan

Batuan merupakan bahan utama pembentuk kulit bumi. Induk segala batuan ialah magma. Magma adalah batuan cair pijar yang bersuhu tinggi dan mengandung berbagai unsur mineral dan gas. Kulit bumi atau litosfer tersusun oleh sekitar 90 jenis unsur kimia yang satu dengan lainnya membentuk persenyawaan yang disebut mineral (Waluya, 2009).

2.2.1. Batuan Beku

Secara bahasa batuan beku atau batuan igneus berasal dari bahasa Yunani, yaitu kata "ignis" yang artinya api. Batuan beku merupakan batuan yang terbentuk dari pengerasan dan pendinginan magma dengan atau tanpa proses kristalisasi. Batuan beku yang terbentuk di bawah permukaan bumi disebut dengan batuan intrusif (plutonik) sedangkan batuan beku yang terbentuk di atas permukaan bumi disebut dengan batuan ekstrusif (vulkanik). Lebih dari 700 tipe batuan beku sudah berhasil dideskripsikan oleh para peneliti, dan sebagian besar dari batu tersebut terbentuk di bawah permukaan bumi. Magma panas yang bergerak dari dalam bumi ke

permukaan, makin lama makin dingin dan akhirnya membeku. Batuan beku yang tidak mencapai permukaan bumi disebut batuan beku dalam atau batuan intrusi atau batuan plutonis. Proses pembekuan batuan plutonis berlangsung lambat, sehingga menghasilkan bentuk kristal-kristal besar yang sering disebut pula tekstur phaneritis (BlogWeb, 2017).

2.2.2. Batuan Sedimen

Batuan sedimen ini merupakan salah satu jenis batuan yang mana terbentuk sebagai hasil pemadatan endapan yang berupa bahan lepas. Batuan sedimen atau sering juga disebut sebagai endapan merupakan batuan yang terbentuk dari endapan bahan-bahan yang terbawa oleh air ataupun angin. Ada lagi pengertian mengenai batuan sedimen yakni batuan yang terbentuk karena adanya proses pembatuan atau litifikasi dari hasil proses pelapukan dan juga erosi tanah yang telah terbawa arus dan kemudian diendapkan. Seorang ahli, yakni Hutton (1875) menyatakan bahwasannya batuan sedimen ini merupakan batuan yang terbentuk oleh konsolidasi sedimen, sebagai material lepas, yang terangkut ke lokasi pengendapan oleh air, angin, es dan juga longsor gravitasi, gerakan tanah atau juga tanah longsor. Selain terbentuk dari demikian, batuan sedimen ini juga terbentuk oleh penguapan larutan kalsium karbonat, silika, garam, dan juga material-material lainnya. Demikianlah yang disebut dengan batuan sedimen (Sari, 2016).

2.2.3. Batuan Malihan

Batuan malihan/ubahan (metamorphic, Yunani : meta = berubah, morphe = bentuk) berasal dari batuan beku atau batuan sedimen yang termalihkan (terubah) di dalam bumi sebagai akibat tekanan dan temperature yang sangat tinggi yang mengakibatkan perubahan sifat fisik dan kimia dari batuan asal. Beberapa contohnya adalah marmer, malihan dari batu gamping; kuarsit, malihan dari batu pasir kuarsa; genes, malihan dari granit (Malik, 2010).

2.3 Metode Augmented Reality

Terdapat 2 jenis metode pencitraan dalam augmented reality (Lyu, 2012) yaitu :

1) *Marker-Based Tracking*

Salah satu metode yang sudah cukup lama dikenal dalam teknologi augmented

reality adalah *Marker Based Tracking*. Sistem dalam AR ini membutuhkan penanda (marker) berupa gambar yang dapat dianalisis untuk membentuk reality. Penanda gambar tersebutlah yang disebut dengan marker. *Marker based tracking* mengenali marker dan mengidentifikasi pola dari marker tersebut untuk menambahkan suatu objek virtual ke lingkungan nyata (Chari & Narayanan, 2008).

Ciri khas *Marker-Based Tracking* adalah menggunakan fitur kamera pada device untuk menganalisa marker yang tertangkap untuk menampilkan obyek virtual seperti video. Pengguna dapat menggerakkan device untuk melihat obyek virtual pada berbagai macam sudut yang berbeda. Sehingga user dapat melihat obyek virtual dari berbagai sisi. Contoh dari marker based AR tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh Marker Based AR

2) *Markerless Augmented Reality*

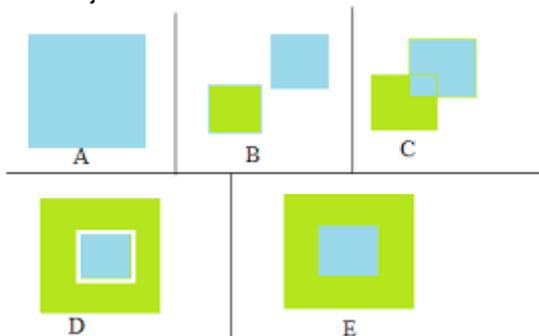
Salah satu metode augmented reality yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Contoh dari *Markerless AR* adalah *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*. Selain itu terdapat juga AR yang menggunakan GPS atau fitur compass digital. Teknik *GPS Based Tracking* memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan menampilkannya dalam bentuk arah atau tempat yang kita inginkan secara realtime. Contoh markerless AR tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh Markerless AR

2.4 Metode Occlusion Based

Menurut Walesa, Danto (2011) Occlusion Based pelacakan suatu marker dengan titik kordinat virtual pada marker yang berfungsi untuk menentukan posisi dari objek virtual yang akan ditambahkan pada lingkungan nyata. Posisi dari objek virtual akan tegak lurus dengan marker. Objek virtual akan berdiri segaris dengan sumbu z serta tegak lurus terhadap sumbu X yang berada pada posisi kiri dan sumbu Y yang berada posisi depan atau belakang. Dan Secara sederhana Occlusion Based hanya mendefinisikan keadaan dimana suatu marker tidak terdeteksi karena tertutup oleh objek lain.



Gambar 3. Occlusion Yang Terjadi Karena Interaksi Antar Objek (A)None (B)Proximity (C)Intersection (D)Enclosurement (E)Containment

Occlusion detection adalah metode untuk mendeteksi ada tidaknya occlusion dalam penampilan objek 3D. Secara sederhana occlusion detection hanya mendefinisikan keadaan dimana suatu marker tidak terdeteksi karena tertutup oleh benda lain.

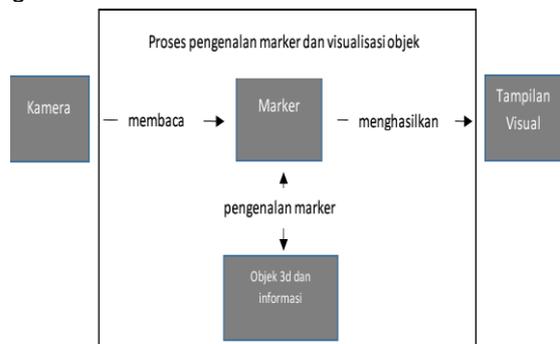
III. METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Metode Marker Based AR

Metode Augmented Reality yang digunakan pada aplikasi ini adalah Metode Marker Based AR. Marker / image target

yang digunakan biasanya menggunakan bingkai dengan pola yang berada di tengah bingkai dan hanya berwarna hitam di atas kertas putih. Pada perkembangannya marker / image target tidak harus hitam dan putih, dalam arti lain marker bisa dibuat dengan menambahkan gambar dan warna yang membuat marker semakin menarik. Pada aplikasi mengenal batuan ini marker menggunakan konsep gambar berwarna yang menampilkan gambar batuan dalam memunculkan objek 3d.

Untuk menampilkan objek 3d pada layar smartphone, dilakukan pengenalan marker oleh kamera. Kemudian marker yang telah teregistrasi dalam aplikasi akan menampilkan objek 3d dan informasi tertentu pada layar smartphone. Kensep kerja marker based AR dapat dilihat pada gambar 4.



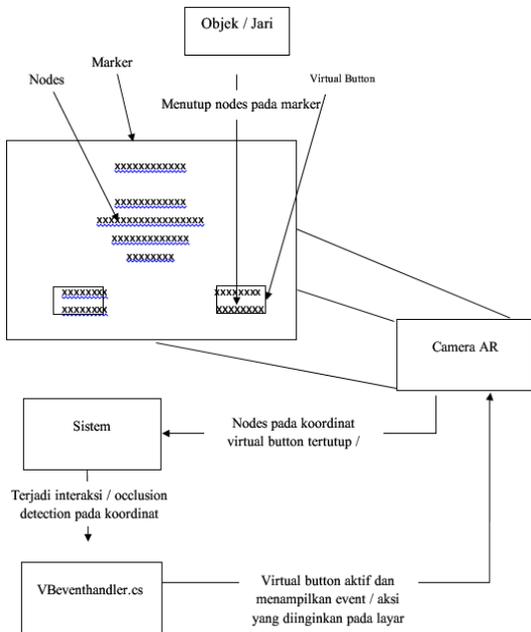
Gambar 4. Skema Marker Based AR

- 1) Kamera berfungsi sebagai pembaca marker yang akan ditampilkan pada layar.
- 2) Marker atau image target memiliki ciri khusus untuk menampilkan objek 3D yang terdaftar pada marker tersebut.
- 3) Objek 3D dan informasi akan ditampilkan dilayar setelah marker dikenali, dalam kasus ini adalah objek 3d batuan dan informasi tentang batuan.

3.2 Analisis Metode Marker Based AR

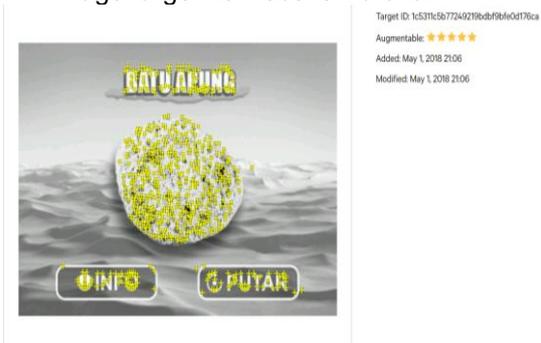
Penelitian ini memanfaatkan Metode Occlusion Based untuk memfungsikan Virtual Button agar bisa berinteraksi dengan objek atau benda lain, dalam kasus ini akan digunakan jari sebagai objeknya. Metode Occlusion akan membuat bagian pada marker / image target bisa berinterkasi dengan objek atau benda lain ketika terjadi occlusion detection, yaitu ketika sebuah benda menutup sebagian dari maker yang koordinatnya telah ditentukan.

Konsep kerja dari interaksi yang dibuat dalam virtual button yang dipasang pada koordinat yang telah ditentukan pada marker bertujuan untuk mendapatkan occlusion detection sesuai dengan yang diinginkan. Skemanya adalah sebagai berikut :



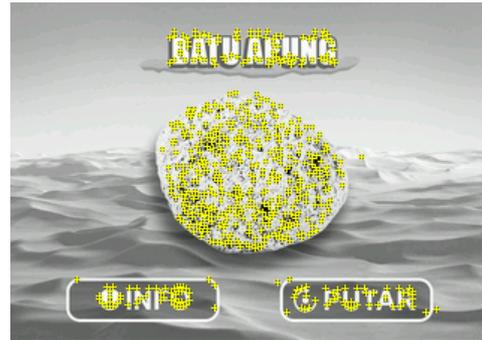
Gambar 5. Skema Metode Occlusion pada Virtual Button

- 1) Marker yang telah dibuat diregistrasikan terlebih dahulu ke dalam aplikasi dengan cara mengupload marker / image target ke website Vuforia.



Gambar 6. Hasil Registrasi Marker

- 2) Marker / image target yang telah diregistrasi memiliki image tones / nodes yang akan digunakan sebagai parameter pelacakan oleh kamera.



Gambar 7. Image tones / nodes pada marker

- 3) Virtual button akan dipasang diatas nodes yang telah ditentukan sebagai parameter pelacakan. Penempatan koordinat virtual button dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 8. Koordinat Virtual Button pada Marker

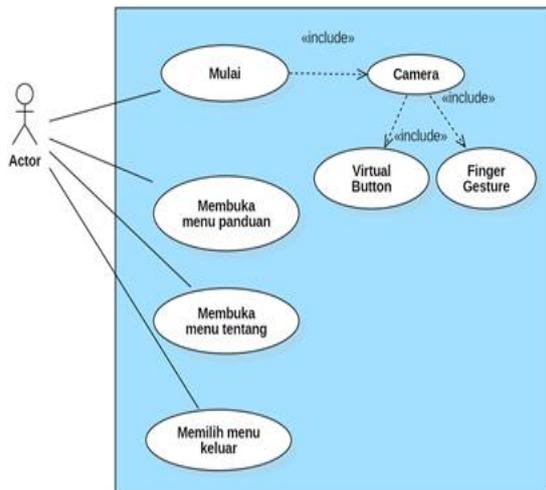
- 4) Nodes pada koordinat virtual button akan bereaksi jika terjadi occlusion detection atau nodes tertutup oleh objek lain sehingga sistem akan mengartikan nodes yang hilang pada koordinat yang telah dipasang virtual button sebagai interaksi / sentuhan dengan melakukan pengecekan pada action handler yang ada. Ilustrasi proses pelacakan dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 9. Tampilan interaksi marker dengan objek pada kamera

- 5) Setelah terjadi Occlusion Detection maka sistem akan mengaktifkan VBEventHandler.cs yang telah dipasang respon untuk menampilkan aksi selanjutnya dan menampilkannya di layar.
- 6) Nodes yang terletak diluar dari koordinat virtual button tidak akan bereaksi jika disentuh atau tertutup objek lain.

3.3 Desain Use Case Diagram



Gambar 10. Desain Use Case

1) Definisi Actor

Definisi Actor adalah yang menerangkan tentang pengguna (user) dalam aplikasi. Definisi Actor tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Definisi Actor

No.	Actor	Deskripsi
1	User	Orang yang menggunakan aplikasi

2) Definisi Use Case

Definisi use case adalah yang menerangkan tentang fungsi-fungsi dari sistem aplikasi. Definisi use case tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Definisi Use Case

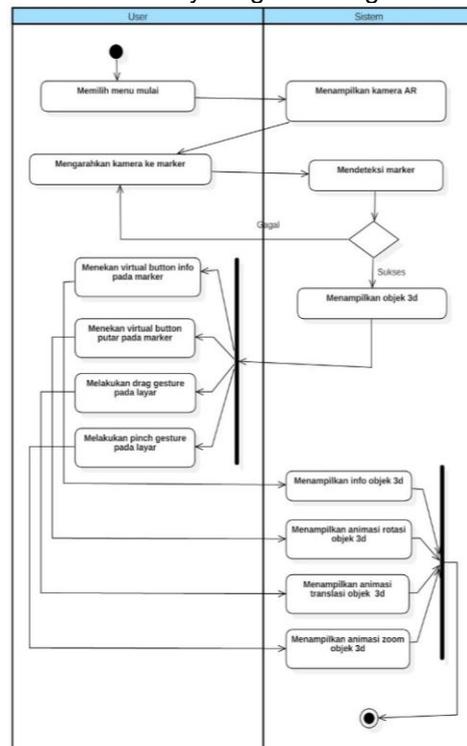
No.	Use Case	Deskripsi
1	Mulai	Berfungsi untuk membuka mengaktifkan kamera AR. Kamera akan mendeteksi marker kemudian akan menampilkan objek 3D. Kamera juga akan mendeteksi virtual button di marker dan finger gesture di layar device untuk menjalankan fungsinya masing-masing jika virtual button ditekan atau finger gesture dilakukan di layar.
2	Membuka menu panduan	Berfungsi untuk menampilkan informasi..... panduan penggunaan aplikasi.
3	Membuka menu tentang	Berfungsi untuk menampilkan informasi tentang pengembang aplikasi.
4	Memilih menu keluar	Berfungsi untuk menutup aplikasi.

3.4 Desain Activity Diagram

Activity diagram berfungsi untuk menggambarkan workflow atau aktivitas dari sebuah sistem pada perangkat lunak. Beberapa activity diagram yang dibuat tersaji pada Tabel 3, 4, 5, dan 6.

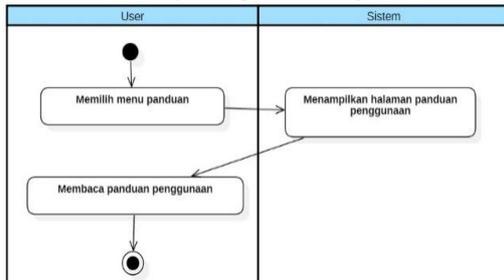
1) Activity Diagram Fungsi Mulai

Tabel 3. Activity Diagram Fungsi Mulai



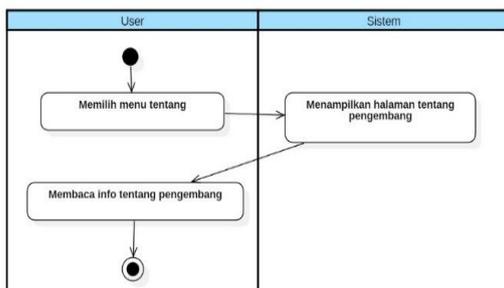
2) Activity Diagram Fungsi Panduan

Tabel 4. Activity Diagram Fungsi Panduan



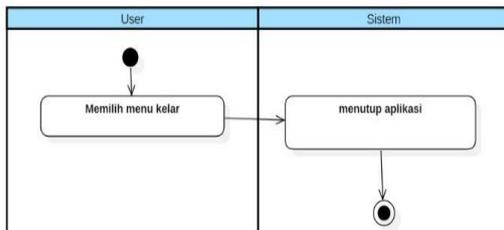
3) Activity Diagram Fungsi Tentang

Tabel 5 . Activity Diagram Fungsi Tentang



4) Activity Diagram Fungsi Keluar

Tabel 6 . Activity Diagram Fungsi Keluar



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi

Implementasi sistem adalah tahap penerapan sistem yang akan dilakukan jika sistem disetujui termasuk program yang telah dibuat pada tahap perancangan sistem agar siap untuk dioperasikan. Berikut adalah implementasi dari perancangan dan Analisa yang telah dilakukan sebelumnya.

3.1.1 Marker / Image Target

Implementasi dari marker ini dibuat sesuai dengan konsep yang telah dibuat sebelumnya. Pada marker ini terdapat Judul Batuan, Gambar Batuan, serta Virtual Button Info dan Virtual Button Putar. Salah satu contoh marker terdapat pada gambar berikut :



Gambar 11. Contoh Marker Batu Granit

3.1.2 Loading

Loading adalah proses awal aplikasi memuat semua data pada saat aplikasi baru saja dibuka atau dijalankan.



Gambar 12 . Tampilan Loading

3.1.3 Menu Utama

Pada Menu Utama terdapat 4 pilihan menu, diantaranya menu Mulai yang berfungsi untuk membuka halaman Kamera AR, menu Panduan untuk membuka halaman tentang panduan penggunaan aplikasi, menu Tentang untuk membuka halaman informasi tentang pengembang dan menu Keluar untuk menutup aplikasi.



Gambar 13. Tampilan Menu Utama

3.1.4 Menu Utama

Pada Kamera AR ini ketika diarahkan ke marker maka sistem akan menampilkan objek 3d yang telah disesuaikan. Setelah objek 3d muncul maka selanjutnya bisa diaktifkan fitur yang lainnya seperti Virtual Button dan Finger Gesture.



Gambar 14. Tampilan Kamera AR



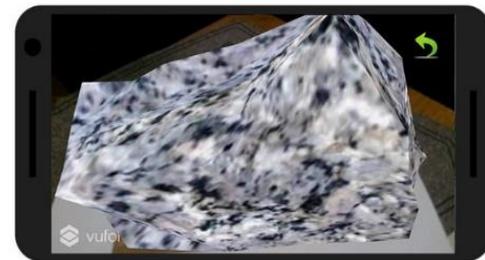
Gambar 17. Objek berpindah posisi setelah dilakukan Drag Gesture

3.1.5 Virtual Button

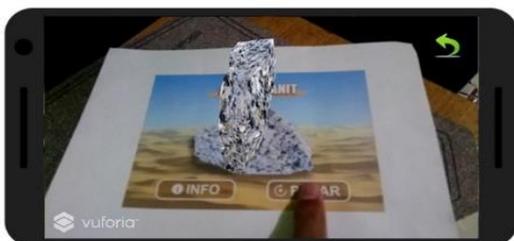
Terdapat 2 Virtual Button pada marker yang telah dibuat sebelumnya, yaitu Virtual Button Info untuk menampilkan info tentang objek dan Virtual Button Putar untuk merotasi objek. Kedua Virtual Button ini akan bekerja ketika keduanya disentuh di marker.



Gambar 15. Virtual Button Info menampilkan info ketika disentuh



Gambar 18. Objek diperbesar setelah dilakukan Pinch Gesture



Gambar 16. Virtual Button Putar akan merotasi objek ketika disentuh

3.1.6 Finger Gesture

Finger Gesture ini akan bekerja ketika dilakukan di layar device. Ada dua finger gesture yaitu, Drag Gesture untuk translasi atau memindah posisi objek dan Pinch Gesture untuk zoom atau memperbesar/memperkecil objek.

3.1.7 Panduan

Pada Halaman Panduan ini terdapat penjelasan tentang cara penggunaan aplikasi sehingga pengguna bisa menjalankan aplikasi dengan baik dan benar.



Gambar 19. Tampilan Panduan

3.1.8 Tentang

Halaman Tentang akan menampilkan penjelasan tentang pengembang, yaitu adalah Nama dan NIM penulis.



Gambar 20. Tampilan Tentang

3.2 Pengujian

Pengujian dilakukan pada pendeteksian marker dari metode marker based AR dan pengujian aplikasi dengan dua tahapan, yaitu alpha test dan beta test. Hasil dari pengujiannya adalah sebagai berikut :

3.2.1 Pengujian Deteksi Marker

Tabel 7. Hasil Pengujian Deteksi Marker

Kondisi	Hasil Pengujian	
	Gambar	Keterangan
Siang		Objek 3d dapat ditampilkan dengan baik.
Malam menggunakan lampu		Objek 3d dapat ditampilkan dengan baik.
Malam tanpa lampu		Objek 3d tidak dapat ditampilkan.

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan pendeteksian marker dapat berjalan dengan baik pada kondisi siang dan malam hari asalkan dengan pencahayaan yang cukup, karena dalam kondisi tanpa pencahayaan sama sekali objek 3d tidak dapat ditampilkan.

3.2.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan dengan dua tahapan, yaitu alpha dan beta test. Hasil dari pengujian adalah sebagai berikut.

1) Alpha Test

Pengujian Alpha dilakukan oleh peneliti sebagai pembuat aplikasi. Pengujian menggunakan perangkat mobile atau smartphone Sony Xperia Z3+. Hasilnya adalah 100% fungsional aplikasi dapat berjalan dengan baik, sehingga aplikasi siap untuk digunakan.

2) Beta Test

Beta Test merupakan pengujian dengan metode mengujicobakan langsung hasil aplikasi kepada pengguna. Pengujian dilakukan kepada 10 siswa kelas VII SMP Nasional Malang dengan mencoba aplikasi

langsung. Hasil dari pengujian dapat diketahui kondisinya sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Pengujian Beta

No	Pertanyaan	Pernyataan			
		SS	S	KS	TS
1.	Tampilan aplikasi Batuan AR menarik dan mudah dipahami.	6	4	0	0
2.	Bentuk Batuan yang di tampilkan sudah sesuai.	5	4	1	0
3.	Informasi yang ditampilkan di tiap-tiap batuan sudah jelas dan informatif.	5	5	0	0
4.	Aplikasi Batuan AR dapat menambah minat siswa untuk mempelajari jenis-jenis batuan.	1	5	4	0
5.	Aplikasi Batuan AR dapat membantu siswa lebih memahami jenis-jenis batuan.	9	1	0	0
Total Skor		26	19	5	0

Dengan jumlah responden 10 orang dan jumlah pernyataan sebanyak lima pernyataan, maka total skor adalah 50. Dilihat dari tabel di atas jumlah skor yang menyatakan sangat setuju adalah 26, setuju sebanyak 19, kurang setuju sebanyak 5 dan tidak setuju sebanyak 0. Dari jumlah skor jawaban yang diperoleh dari para responden, maka didapat prosentasi sebagai berikut :

SS (Sangat Setuju) : $26/50 \times 100\% = 52\%$

S (Setuju) : $19/50 \times 100\% = 38\%$

KS (Kurang Setuju) : $5/50 \times 100\% = 10\%$

TS (Tidak Setuju) : $0/50 \times 100\% = 0\%$

Hasil prosentase yang didapat adalah responden yang menyatakan sangat setuju sebanyak 52%, setuju sebanyak 38%, kurang setuju hanya 10% dan tidak setuju sebanyak 0%. Hal ini menunjukkan siswa lebih mudah memahami materi menggunakan aplikasi yang interaktif dibandingkan dengan media yang biasa digunakan yaitu buku cetak. Maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi sudah sesuai dengan tujuan penelitian yaitu dapat membuat smartphone lebih bermanfaat bagi siswa dan bisa sebagai media alternatif untuk lebih mempermudah siswa dalam memahami materi serta menambah ketertarikan siswa dalam mempelajari dan mengenal jenis-jenis batuan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pendeteksian marker dapat dilakukan dengan baik pada siang dan malam hari dengan kondisi pencahayaan yang cukup.

2. Aplikasi Batuan AR dapat menampilkan objek 3d batuan, menampilkan informasi dari masing-masing jenis batuan serta masing objek 3d batuan dapat diputar, dipindahkan atau diperbesar/diperkecil.
3. Fitur Virtual Button berfungsi sangat baik dengan diimplementasikannya metode Occlusion Based.
4. Siswa dapat memahami materi batuan dengan baik setelah belajar menggunakan aplikasi Batuan AR daripada menggunakan buku cetak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardhiyanto, E., Hadikurniawati, W. & Winarno, E., 2012. Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 17(2), pp. 107-117.
- [2] Arsyad, A., 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [3] BlogWeb, A., 2017. *Ilmu Dasar*. [Online]
Available at:
<http://www.ilmudasar.com/2017/07/Pengertian-Ciri-Pembentukan-dan-Macam-Batuan-Beku-adalah.html>
[Accessed 5 January 2018].
- [4] Chari, V. & Narayanan, P. J., 2008. Augmented Reality using Over-Segmentation. *Center for Visual Information Technology, International Institute of Information Technology*.
- [5] Danto, W., Wibowo, A. T. & Purnama, B., 2011. Studi Kasus : Interaksi Dengan Objek Virtual Secara Real Time Menggunakan Gerakan Marker. *SNASTIA*, Issue ISSN 1979-3960.
- [6] Kusnandar, A., 2008. *Pemanfaatan TIK untuk Pembelajaran*. Jakarta, Pustekom Pendidikan, Depdiknas.
- [7] Lyu, M. R., 2012. *Digital Interactive Game Interface Table Apps for Ipad*. *Jurnal Penelitian*. s.l., The Chinese University of Hongkong.
- [8] Malik, Y., 2010. *Direktori File UPI*. [Online]
Available at:
http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR.PEND._GEOGRAFI/195901011989011-YAKUB_MALIK/HANDOUT_BATUAN.pdf
[Accessed 5 Januari 2018].
- [9] Sari, M., 2016. *ilmuGeografi.com*. [Online]

Available at:

<https://ilmugeografi.com/geologi/batuan-sedimen>

[Accessed 5 Januari 2018].

- [10] Supriyani, 2013. Studi Tentang Kesulitan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPS Terpadu di SMPN 1 Labuan. *GeoTadulako*, Volume I, p. 12.
- [11] Surjono, H. D., 2010. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran. *Makalah*, p. disajikan dalam seminar MGMP Terpadu SMP/MTs Kota Magelang.
- [12] Waluya, B., 2009. *Memahami Geografi SMA / MA Kelas X Semester 1 dan 2*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.