

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gambaran Umum Aplikasi	12
Gambar 3.2 Diagram Alir Aplikasi	14
Gambar 3.3 Use Case Diagram Gyseum AR	17
Gambar 4.3 Grafik Hasil Perhitungan Skala Likert	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Aplikasi Serupa	10
Tabel 3.1 Spesifikasi Kebutuhan Hardware	15
Tabel 3.2 Spesifikasi Kebutuhan Software	15
Tabel 3.3 Use Case Membuka Menu AR Museum	18
Tabel 3.4 Use Case Melihat informasi ruangan museum	19
Tabel 3.5 Use Case Menampilkan objek 3D / video <i>playback</i> beserta deskripsi objek	20
Tabel 3.6 Use Case Menampilkan informasi mengenai museum geologi ...	20
Tabel 3.7 Use Case melihat petunjuk penggunaan aplikasi	21
Tabel 3.8 Use Case melihat profil pembuat aplikasi	22
Tabel 3.9 Use Case keluar dari aplikasi	22
Tabel 3.10 Pemodelan Objek	32
Tabel 3.11 Penjelasan desain visual aplikasi	33
Tabel 4.1 Implementasi Antarmuka Aplikasi	36
Tabel 4.2 Skenario Fungsionalitas Splashscreen	40
Tabel 4.3 Skenario Fungsionalitas Menu Utama	40
Tabel 4.4 Skenario Fungsionalitas Icon Museum	40
Tabel 4.5 Skenario Fungsionalitas AR Museum	41
Tabel 4.6 Skenario Fungsionalitas Scan AR	41
Tabel 4.7 Skenario Fungsionalitas Panduan	42
Tabel 4.8 Skenario Fungsionalitas About	42
Tabel 4.9 Skenario Fungsionalitas Keluar	42
Tabel 4.10 Pengujian kemiringan sudut, jarak, pencahayaan pada kamera dan marker objek museum	43
Tabel 4.11 Pengujian Kesesuaian	45
Tabel 4.12 Skor Penilaian	45
Tabel 4.13 Hasil Kuesioner Pertanyaan 1	50
Tabel 4.14 Hasil Kuesioner Pertanyaan 2	51
Tabel 4.15 Hasil Kuesioner Pertanyaan 3	51
Tabel 4.16 Hasil Kuesioner Pertanyaan 4	52
Tabel 4.17 Hasil Kuesioner Pertanyaan 5	53
Tabel 4.18 Hasil Kuesioner Pertanyaan 6	53
Tabel 4.19 Hasil Kuesioner Pertanyaan 7	54
Tabel 4.20 Hasil Kuesioner Pertanyaan 8	54
Tabel 4.21 Hasil Kuesioner Pertanyaan 9	55
Tabel 4.22 Hasil Kuesioner Pertanyaan 10	55

Tabel 4.23 Hasil Kuesioner Pertanyaan 11	56
Tabel 4.24 Hasil Kuesioner Pertanyaan 12	56
Tabel 4.25 Hasil Kuesioner Pertanyaan 13	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil pengujian Scan AR	62
Lampiran 2 Data Pengunjung Museum Geologi Tahun 2017, 2018, 2019	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk memperluas wawasan seseorang, salah satu metode yang menyenangkan adalah mengunjungi museum. Di museum, seseorang dapat mempelajari bahkan ikut memahami pengetahuan melalui cara-cara yang unik dan efektif. Museum merupakan salah satu tempat wisata sejarah yang menyimpan banyak pengetahuan mengenai budaya dan potret kondisi alam suatu daerah. Selain itu museum merupakan tempat yang dapat memberikan pengalaman interaktif serta pusat dokumentasi dan penelitian ilmiah yang memiliki peran strategis dalam penguatan identitas masyarakat suatu bangsa [1].

Salah satu wisata museum populer di Indonesia adalah Museum Geologi Bandung. Museum Geologi Bandung merupakan salah satu museum yang terpopuler di kota Bandung, dan merupakan museum bersejarah yang dibangun pada 16 Mei 1928. Di Museum Geologi Bandung pengunjung akan menemukan koleksi museum seperti fosil, batuan, mineral, dan masih banyak lainnya. Selain itu, pengunjung juga akan mengetahui berbagai benda yang berkaitan dengan geologi, mulai dari bencana alam, pemanfaatan sumber daya yang tepat, cara mengolah energi, dan masih banyak lainnya. Museum ini sering dijadikan tujuan *study tour* sekolah-sekolah di Bandung bahkan luar kota [2].

Berdasarkan data pengunjung Museum Geologi Bandung, disimpulkan bahwa jumlah pengunjung mengalami fluktuasi naik turun selama empat tahun terakhir. Pada tahun 2017 jumlah pengunjung yang datang ke museum sebanyak 493.931 orang. Pada tahun 2018 jumlah pengunjung meningkat lagi sebesar 500.713 orang. Pada tahun 2019 mengalami penurunan kembali sebanyak 458.469 orang. Hal tersebut dikarenakan pengelola museum belum dapat mempertahankan jumlah pengunjung. Disamping itu, informasi objek museum belum tersampaikan semua secara lengkap karena tidak semua objek museum memiliki penjelasan secara detail.

Untuk lebih meningkatkan ketertarikan masyarakat yang berkunjung ke Museum Geologi Bandung, perlu adanya peningkatan cara penyajian informasi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang dapat memberikan kesan yang lebih menyenangkan bagi pengunjung. Salah

satu teknologi yang dapat diterapkan pada penyajian informasi di museum adalah *Augmented Reality* (AR) [3].

Oleh karena itu, pada Proyek Akhir ini akan dirancang sebuah aplikasi android interaktif Museum Geologi Bandung menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang akan dimanfaatkan sebagai media informasi yang interaktif dan menyenangkan. Sehingga dapat meningkatkan ketertarikan bagi masyarakat yang berkunjung ke Museum Geologi Bandung.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah yang didapat adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara meningkatkan ketertarikan masyarakat untuk berkunjung ke Museum Geologi Bandung?
- b. Bagaimana cara membuat aplikasi yang interaktif dan menyenangkan untuk masyarakat yang berkunjung ke Museum Geologi Bandung?

1.3 Batasan Permasalahan

Adapun batasan masalah berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dalam rumusan masalah adalah :

- a. Target pengguna dari aplikasi adalah seluruh masyarakat yang berkunjung ke Museum Geologi Bandung yang memiliki *smartphone* Android yang mendukung AR Core dan dapat mengoperasikannya.
- b. Aplikasi dapat dijalankan pada *smartphone* Android berkamera yang mendukung AR Core dengan sistem operasi minimal Android 7.0 (Nougat).
- c. Aplikasi menggunakan marker dari koleksi Museum Geologi Bandung untuk dapat menampilkan objek 3D dan video *playback*.
- d. Visual objek 3D dan video *playback* dari koleksi Museum Geologi Bandung yang tersedia dalam aplikasi adalah pada ruangan :
 1. Ruang Geologi Indonesia
 2. Ruang Sejarah Kehidupan
 3. Ruang Sumber Daya Geologi
 4. Ruang Manfaat dan Bencana Geologi
- e. Setiap ruangan hanya mengambil sampel koleksi Museum Geologi berjumlah 4 untuk dijadikan Interaktif Museum *Augmented Reality*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

- a. Membuat aplikasi yang dapat meningkatkan ketertarikan masyarakat untuk berkunjung ke Museum Geologi Bandung.
- b. Membuat aplikasi dengan teknologi *Augmented Reality* sebagai salah satu media interaktif dan menyenangkan untuk masyarakat yang berkunjung ke Museum Geologi Bandung.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Adapun metodologi yang dilakukan dalam penyelesaian masalah adalah:

- a. Studi Literatur
Studi literatur dengan mencari materi dan referensi yang berhubungan dengan judul proyek akhir ini, yaitu Gyseum AR : Aplikasi Interaktif Museum Geologi Berbasis *Augmented Reality*. Dalam bentuk buku, jurnal, dan paper. Kemudian semua informasi yang didapatkan dibaca, dipahami, dan dipelajari sebagai acuan untuk membuat proyek akhir ini.
- b. Pencarian dan Pengumpulan Data
Pengumpulan data yang dilakukan dalam menyempurnakan tugas akhir ini berupa survei dan metode pengumpulan dari jurnal dan buku. Survei atau lengkapnya *self administered* adalah metode pengumpulan data primer dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada responden individu.
- c. Perancangan Sistem
Metode perancangan sistem yang digunakan dalam pembuatan proyek akhir ini adalah dengan metode *Extreme Programming* (XP). Tahapannya adalah sebagai berikut:
 1. *Planning* (Perencanaan)
Tahapan ini merupakan langkah awal dalam pembangunan sistem dimana dalam tahapan ini dilakukan beberapa kegiatan perencanaan yaitu, identifikasi permasalahan, menganalisa kebutuhan sampai dengan penetapan jadwal pelaksanaan pembangunan sistem.
 2. *Design* (Perancangan)
Tahapan berikutnya adalah perancangan dimana pada tahapan ini dilakukan kegiatan pemodelan yang dimulai dari pemodelan sistem, pemodelan arsitektur sampai dengan pemodelan basis data.
 3. *Coding* (Pengkodean)
Tahapan ini merupakan kegiatan penerapan pemodelan yang sudah dibuat kedalam bentuk *user interface* dengan menggunakan bahasa pemrograman.

4. *Testing* (Pengujian)

Setelah tahapan pengkodean selesai, kemudian dilakukan tahapan pengujian sistem untuk mengetahui kesalahan apa saja yang timbul saat aplikasi sedang berjalan serta mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

d. Tahap pembuatan laporan

Membuat laporan tugas akhir yang berbentuk buku, dengan berisi dokumentasi tahap-tahap yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir serta hasil analisisnya.

e. Tahap dokumentasi

Mendokumentasi setelah aplikasi sudah selesai. Tahap dokumentasi akan dilakukan ketika pengujian aplikasi terhadap pengguna.

1.6 Pembagian Tugas Anggota

Adapun pembagian tugas dalam pengembangan aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Putri Shalsabilla Azzahra

Peran : *Augmented Reality* Developer

Tanggung Jawab:

- (a) Coding aplikasi
- (b) Desain *interface* aplikasi
- (c) Pembuatan video promosi
- (d) Pembuatan poster
- (e) Perancangan *database* pada Unity
- (f) Pembuatan laporan akhir

2. Delta Putri Dewanda

Peran : *Augmented Reality* Developer

Tanggung Jawab:

- (a) *Coding* aplikasi
- (b) Pembuatan objek *modelling* 3D
- (c) Pembuatan video *playback* objek museum
- (d) Pembuatan *manual book*
- (e) Pembuatan video demo aplikasi
- (f) Pembuatan laporan akhir

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Museum Geologi Bandung

Museum Geologi merupakan museum yang mempunyai lokasi cukup strategis, terletak di Jl. Diponegoro 57 Bandung yang berdekatan dengan Pusat Pemerintahan Provinsi Jawa Barat yang berada di Gedung Sate. Museum Geologi termasuk museum khusus, yaitu museum yang memiliki koleksi dari satu cabang ilmu pengetahuan atau memiliki satu jenis koleksi saja. Selain itu Museum Geologi juga merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) di lingkungan Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. Secara organisasi UPT Museum Geologi memiliki dua seksi yaitu Seksi Peragaan dan Seksi Dokumentasi, 1 Sub Bagian Tata Usaha, dan kelompok jabatan fungsional. Museum Geologi Bandung merupakan satu-satunya Museum Geologi yang ada di Indonesia dan dapat dikatakan yang terlengkap di kawasan Asia Tenggara.

Pendirian Museum Geologi ini erat kaitannya dengan sejarah penyelidikan geologi di Indonesia yang telah dimulai sekitar tahun 1850-an. Lembaga yang mengkoordinasikan penyelidikan geologi pada waktu itu yaitu Dienst van het Mijnwezen yang berkedudukan di Bogor (1852 - 1866), kemudian pindah ke Jakarta (1866 - 1924). Pada tahun 1922 lembaga ini berganti nama menjadi Dienst van de Mijnbouw, dan pada 1924 pindah ke Bandung, yaitu ke Gedung Gouvernement Bedrijven (sekarang Gedung Sate) [4].

Dalam memperagakan koleksinya, Museum Geologi mempunyai 4 Ruang Peragaan yaitu [5] :

1. Ruang Geologi Indonesia

Ruangan ini terdapat di sayap sebelah barat. Pada ruang ini diperagakan asal mula bumi, struktur dan pergerakan kerak bumi, batuan dan mineral, pelapukan dan erosi, geologi pulau-pulau di Indonesia, gunungapi dan kars. Di ruang Geologi Indonesia juga dilengkapi dengan video interaktif.

2. Ruang Sejarah Kehidupan

Ruangan ini terdapat di sayap sebelah Timur, didalamnya terbagi kedalam 4 sudut peraga (Prakambrium dan Paleozoikum,

Mesozoikum, Neozoikum yang terdiri dari Zaman Tersier dan Zaman Kuartar), 1 sudut dunia fosil untuk memahami peragaan dan informasi yang disajikan, terdapat juga informasi tentang sejarah terbentuknya kota Bandung, peninggalan artefak dan fauna yang hidup di kota Bandung.

3. Ruang Sumberdaya Geologi

Ruangan ini berada di lantai 2 sayap sebelah timur, di dalamnya terdapat 8 sudut peragaan yaitu pengenalan Sumber Daya Geologi, Mineral Logam, Mineral Non Logam, Batu Mulia, Minyak dan Gas Bumi, Batubara, Panas Bumi dan Sumber Daya Air.

4. Ruang Manfaat dan Bencana Geologi

Ruangan ini terdapat di lantai 2 sayap sebelah barat, di dalam ruangan ini disajikan Informasi tentang pemanfaatan sumber daya geologi dari zaman ke zaman yang dimulai dari zaman prasejarah, zaman sejarah dan zaman modern, serta informasi tentang bencana geologi (Gempa Bumi, Gunungapi, Tanah Longsor dan Tsunami).

2.2 Interaktif Museum

Museum berasal dari kata latin “Mouseion”, yaitu kuil untuk sembilan dewa muze, anak-anak Dewa Zeus yang tugas utamanya adalah menghibur. Arti museum dapat dipahami dari kegiatannya. Fungsi museum dari zaman ke zaman terus mengalami perubahan sesuai dengan situasi dan kondisi, tetapi hakikatnya pengertian museum itu tidak berubah. Landasan ilmiah dan kesenian tetap menjiwai arti museum hingga kini. Pengertian museum menurut ICOM (*International Council Of Museums*) adalah sebuah lembaga yang bersifat tetap, tidak mencari keuntungan, melayani masyarakat dan perkembangannya, terbuka untuk umum, memperoleh, merawat, menghubungkan dan memamerkan untuk tujuan studi, pendidikan, dan kesenangan, barang pembuktian manusia dan lingkungannya. Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 19 Tahun 1995, museum adalah lembaga, tempat penyimpanan, perawatan, pengamanan, dan pemanfaatan benda bukti materil hasil budaya manusia, alam dan lingkungannya guna menunjang upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa. Berdasarkan PP ini museum memiliki tugas menyimpan, merawat, mengamankan, dan memanfaatkan koleksi museum benda cagar budaya. Dengan demikian, museum memiliki fungsi besar

yaitu sebagai tempat pelestarian dan sumber informasi benda budaya dan alam [6].

Yang dimaksud dengan museum sebagai ruang interaktif adalah museum yang dimana pengunjung bisa berinteraksi dengan objek pameran (*exhibit*) melalui, di antara lain, sentuhan/*sense of touch* (misalnya artefak-artefak tertentu yang boleh disentuh) aroma/*sense of smell* (misalnya di suatu pameran fotografi *landscape* di suatu museum, pengunjung bisa mencium aroma bunga-bunga dan rerumputan dari tempat di mana foto-foto yang terpajang diambil) dan audio & visual (melalui teknologi, biasanya ada suatu tombol yang bisa ditekan untuk memutar sebuah rekaman audio atau video yang terkait dengan *exhibit*) [7].

2.3 Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya 2D dan ataupun 3D ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara realitas dalam waktu nyata. Realitas bertambah dapat diaplikasikan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur maupun dunia pendidikan, teknologi AR ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti *webcam*, komputer, HP Android maupun kacamata khusus [8].

AR dapat ditampilkan pada berbagai perangkat seperti kacamata, layar, ponsel, dan sebagainya. Agar perangkat berfungsi dengan baik, sejumlah data tertentu dalam bentuk video, gambar, animasi, dan model 3D perlu digunakan. Sehingga, orang bisa melihat hasilnya dalam cahaya buatan dan alami. AR menggunakan teknologi SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*), sensor, dan pengukur kedalaman. Misalnya, mengumpulkan data sensor untuk menghitung jarak dari lokasi sensor ke objek.

Cara kerja AR terbagi dua macam berdasarkan metode yaitu [9] :

1. *Marker-Based Augmented Reality*

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y,dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an

mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.

2. *Markerless Augmented Reality*

Metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Saat ini *markerless Augmented Reality* banyak dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan besar, mereka telah membuat aplikasi AR dengan berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*.

- *Face Tracking*, merupakan *markerless AR* yang menggunakan algoritma yang dikembangkan sehingga komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain disekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda - benda lainnya.
- *3D Object Tracking*, berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik *3D Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.
- *Motion Tracking*, teknik komputer ini dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.
- *GPS Based Tracking*, teknik *GPS Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi *smartphone* (iPhone dan Android). Dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada di dalam *smartphone*, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang diinginkan secara *real time*, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.

2.4 Unity

Unity 3D adalah sebuah *game engine* yang berbasis *cross-platform*. Unity dapat digunakan untuk membuat sebuah game yang bisa digunakan pada perangkat komputer, ponsel pintar android, iPhone, PS3, dan bahkan XBOX. Unity adalah sebuah *tool* yang terintegrasi untuk membuat *game*, arsitektur bangunan dan simulasi. Unity bisa untuk *games PC* dan *games Online*. Untuk *games Online* diperlukan sebuah plugin, yaitu Unity Web Player, sama halnya dengan Flash Player pada Browser. Unity tidak dirancang untuk proses desain atau modelling, dikarenakan unity bukan *tool* untuk mendesain. Jika ingin mendesain, menggunakan 3D editor lain

seperti 3dsmax atau Blender. Banyak hal yang bisa dilakukan dengan unity, ada fitur audio reverb zone, particle effect, dan Skybox untuk menambahkan langit. Fitur scripting yang disediakan, mendukung 3 bahasa pemrograman, JavaScript, C#, dan Boo. Flexible and Easy Moving, rotating, dan scaling objects hanya perlu sebaris kode [10].

Unity adalah sebuah *tool* yang terintegrasi untuk membuat *game*, arsitektur bangunan dan simulasi. Unity dibangun pada tahun 2004 dan diluncurkan secara gratis pada tahun 2009. Unity dapat diunduh secara gratis (Unity Free) atau berbayar (Unity Pro), untuk Unity Pro, satu lisensi berharga \$1500 perpengembang. Di unity, pengembang dapat membeli atau menjual package di Asset Store. Terdapat juga beberapa aset mulai dari model, texture maupun kumpulan project lengkap yang diunduh secara gratis [11].

2.5 AR Foundation

AR Foundation memungkinkan untuk bekerja dengan platform *Augmented Reality* dengan cara *multi-platform* dalam Unity. Paket ini menyajikan antarmuka untuk digunakan pengembang Unity, tetapi tidak mengimplementasikan fitur AR itu sendiri. Untuk menggunakan AR Foundation pada perangkat target, harus memerlukan juga paket terpisah untuk platform target yang secara resmi didukung oleh Unity:

- Plugin ARCore XR di Android
- ARKit XR Plugin di iOS
- Magic Leap XR Plugin di Magic Leap
- Plugin Windows XR di HoloLens

AR Foundation tidak mengimplementasikan fitur AR itu sendiri, tetapi mendefinisikan API multi-platform yang memungkinkan bekerja dengan fungsionalitas yang umum untuk beberapa platform.

2.6 Blender 3D

Blender adalah perangkat kreasi 3D yang bersifat gratis dan *open source*. Blender mendukung seluruh alur kerja 3D seperti modeling, rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing dan motion tracking, bahkan pengeditan video dan pembuatan *game*. Blender sangat cocok digunakan oleh perseorangan maupun oleh studio kecil yang bermanfaat dalam proyek 3D [12].

Blender merupakan *software* pengolah 3 dimensi (3D) untuk membuat

animasi 3D, yang bisa dijalankan di windows, macintosh dan linux. Blender juga sama seperti *software* 3D pada umumnya seperti 3DS Max, maya dan lightwave, tetapi juga mempunyai perbedaan yang cukup mendasar seperti proyek kerja di blender bisa dikerjakan pada sebagian *software* 3D komersial lainnya, tampilannya yang bisa diatur, mempunyai simulasi *physics* yang baik dan menggunakan uv yang lebih mudah [13]. Blender juga merupakan sebuah *software* pemodelan animasi 3D yang memiliki fitur game engine [14].

2.7 Usability Testing

Usability (kegunaan) merupakan bagian dari bidang ilmu multidisiplin *Human Computer Interaction* (HCI). Disampaikan oleh Nugroho (2009:2) *Human Computer Interaction* merupakan bidang ilmu yang berkembang sejak tahun 1970 yang mempelajari bagaimana mendesain tampilan layar komputer dalam suatu aplikasi sistem informasi agar nyaman dipergunakan oleh pengguna. *Usability* berasal dari kata *Usable* yang secara umum berarti dapat digunakan dengan baik.

Definisi *usability* menurut ISO 9241:11 (1998) adalah sejauh mana suatu produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai target yang ditetapkan dengan efektivitas, efisiensi dan mencapai kepuasan penggunaan dalam konteks tertentu. Konteks penggunaan terdiri dari pengguna, tugas, peralatan (hardware, software dan material) [15].

Pada umumnya, pengukuran *usability* dilakukan menggunakan serangkaian kuesioner. Pada saat ini terdapat beberapa jenis kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur *usability* seperti [16]:

1. *System Usability Scale* (SUS), yang ditawarkan secara komersial dalam bentuk paket.
2. *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ), merupakan paket kuesioner yang dirilis oleh IBM yang terdiri atas 19 item instrumen pengukuran.
3. WAMMI dan SUPR-Q untuk mengukur website.
4. *Single Ease Question* (SEQ) yang terdiri dari satu pertanyaan singkat.
5. USE (*Usefulness, Satisfaction, and Ease of use*), serta beberapa paket kuesioner lainnya [Perlman].

2.8 Aplikasi Serupa

Tabel 2.1 menjabarkan perbandingan antara aplikasi-aplikasi yang telah ada sebelumnya dengan Gyseum AR.

Tabel 2.1: Perbandingan Aplikasi Serupa

No	e-Sangiran	AR Museum Anjuk Ladang	AR Museum Muhammadiyah	AR Museum Sang Nila Utama	Gyseum AR
1	Scan AR objek 3 dimensi, menampilkan teks berupa deskripsi objek tersebut.	Scan AR foto dokumenter, menampilkan objek 3 dimensi dan menampilkan teks beserta audio deskripsi foto dokumenter.	Scan AR foto brosur, menampilkan objek 3 dimensi.	Scan AR foto lukisan dan objek 3 dimensi, menampilkan video <i>playback</i> dan deskripsi teks.	Scan AR foto poster dan objek 3 dimensi, menampilkan objek 3 dimensi atau video <i>playback</i> dan menampilkan teks deskripsi.
2	-	-	-	Info tentang jumlah objek yang dapat di scan.	Info tentang ruangan museum dan objek yang dapat di scan.
3	-	-	-	-	Info tentang sejarah Museum Geologi Bandung.
4	Info tentang tata cara penggunaan aplikasi.	Info tentang tata cara penggunaan aplikasi.	Info tentang tata cara penggunaan aplikasi [19].	Info tentang tata cara penggunaan aplikasi.	Info tentang tata cara penggunaan aplikasi.
5	Info tentang developer [17].	Info tentang developer [18].	-	Info tentang developer [20].	Info tentang developer.

BAB III

ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN

3.1 Sistem Arsitektur

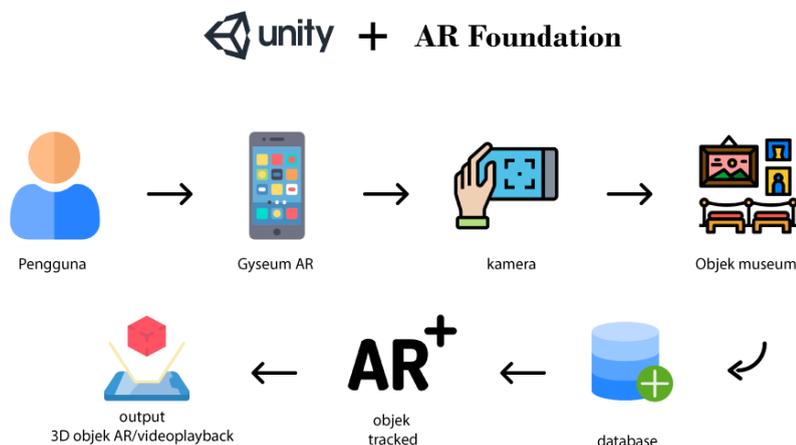
Aplikasi yang dibangun bernama Gyseum AR dapat memberikan informasi secara interaktif dan menyenangkan mengenai objek museum yang ada di Museum Geologi Bandung, dengan menggunakan *smartphone* Android. Aplikasi Gyseum AR merupakan aplikasi berbasis *Augmented Reality*.

Aplikasi Gyseum AR menggunakan Unity sebagai *software engine* dan package AR Foundation yang bisa dijadikan sebagai *database* di dalam unity dari marker objek, dimana untuk mengintegrasikan Unity dan AR Foundation menggunakan *package* yang sebelumnya telah di *download*, dengan begitu saat melakukan *tracking*, sistem melakukan pencocokan marker yang telah disimpan di *Reference Image Library*.

Penggunaan aplikasi Gyseum AR oleh pengguna dapat digunakan dengan melakukan instalasi aplikasi ke dalam *smartphone* Android. Dengan menggunakan aplikasi Gyseum AR ini diharapkan pengguna dapat lebih tertarik dan interaktif dalam mengenal objek-objek bersejarah yang ada pada Museum Geologi Bandung.

3.1.1 Gambaran Umum Sistem

Aplikasi Gyseum AR pada proyek akhir ini merupakan aplikasi berbasis teknologi *Augmented Reality* menggunakan Package AR Foundation yang digunakan sebagai salah satu media interaktif yang dapat membantu masyarakat untuk memberikan informasi mengenai koleksi objek yang ada pada Museum Geologi Bandung.



Gambar 3.1 : Gambaran Umum Aplikasi

Gambar 3.1 menjelaskan alur kerja aplikasi Gyseum AR. Alur dimulai dengan membuka aplikasi Gyseum AR yang sudah terinstall pada *smartphone* pengunjung dan akan menampilkan tampilan *splash screen*. Pilih menu AR Museum dan terdapat empat list ruangan museum, lalu pengunjung dapat memilih salah satu dari ruangan tersebut. Kemudian akan muncul detail ruangan dan tombol scan AR pada masing-masing list objek untuk melakukan *scan / tracking* objek. Saat melakukan *scan / tracking* objek ini, sistem akan mengidentifikasi kecocokan marker. Setelah melakukan *scan / tracking* objek, aplikasi akan menampilkan *output* berupa objek 3D atau video *playback*.

3.1.2 Target Pengguna Aplikasi

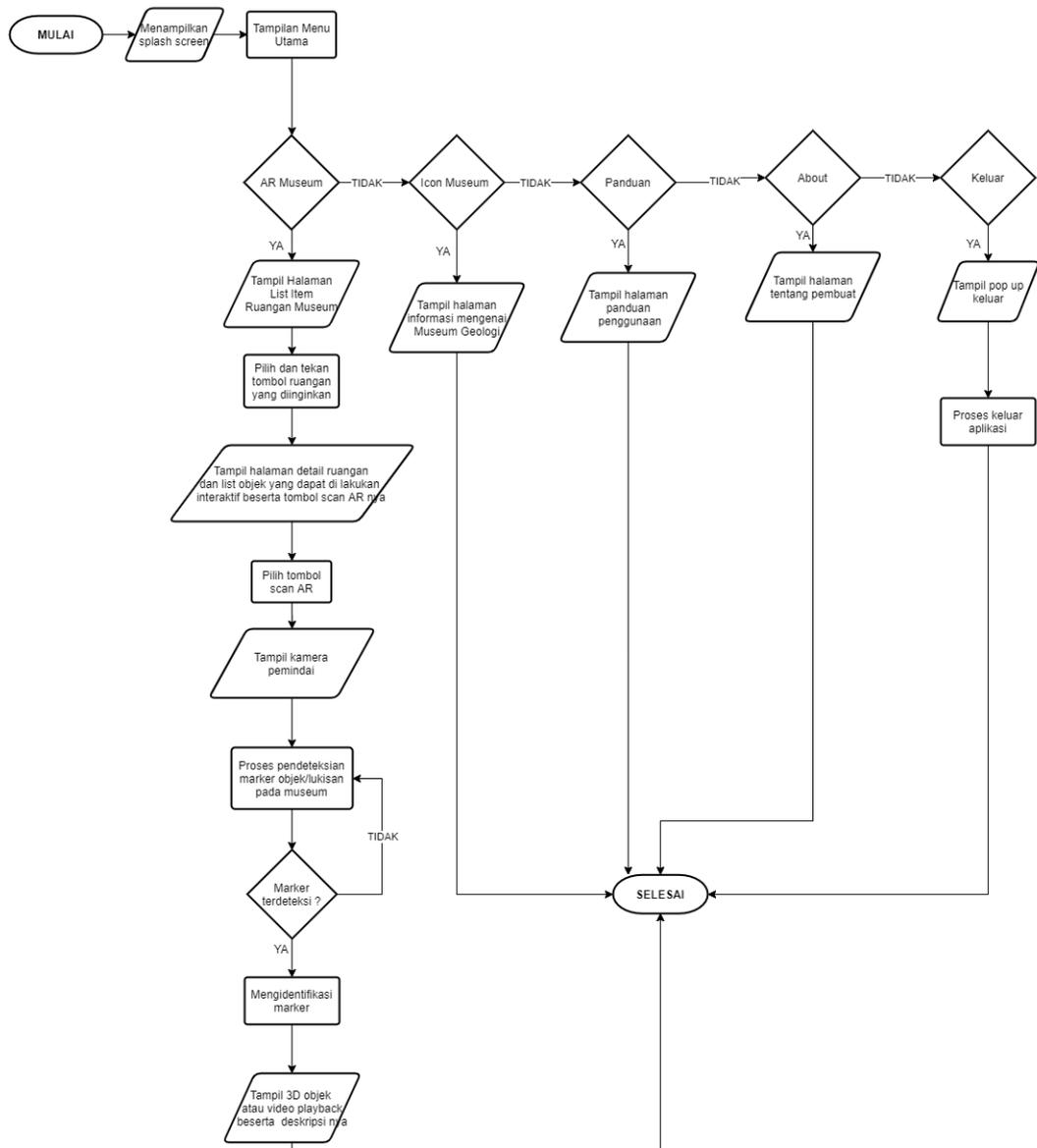
Target pengguna dari aplikasi Gyseum AR adalah seluruh masyarakat yang berkunjung ke Museum Geologi Bandung yang memiliki *smartphone* Android yang mendukung AR Core dan dapat mengoperasikannya.

3.1.3 Spesifikasi Target Perangkat

Spesifikasi perangkat yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi adalah *smartphone* yang bersistem operasi Android yang mendukung AR Core dengan versi minimal 7.0 (Nougat) dan menggunakan API 24.

3.1.4 Diagram Alir Aplikasi

Untuk membangun aplikasi Gyseum AR dibutuhkan diagram alir atau flowchart diagram yang membantu developer dan pembaca memahami aplikasi yang akan dibuat. Adapun flowchart diagram pada aplikasi Gyseum AR terdapat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 : Diagram Alir Aplikasi

Gambar 3.2 merupakan gambar diagram alir tentang bagaimana cara menggunakan aplikasi Gyseum AR. Dengan memilih menu AR Museum kemudian memilih ruangan yang akan dilakukan Scan AR, lalu aplikasi akan menampilkan objek 3D atau *video playback*.

3.2 Kebutuhan Pengembangan Sistem

Selama proses pembuatan aplikasi, diperlukan berbagai hardware & software yang mendukung pemanfaatan teknologi AR. Adapun spesifikasi dari *hardware & software* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1 : Spesifikasi Kebutuhan Hardware

<i>Hardware</i>	Spesifikasi
Laptop	OS : Windows 10 Processor : Intel(R) Core(TM) i5-8250U CPU @ 1.60GHz (8 CPUs), ~1.8GHz HDD : 1TB RAM : 8GB
<i>Smartphone</i> Android	OS : Minimal Android 7.0 (Nougat). RAM : 4GB Space Memory : Minimal 300MB

Tabel 3.2 : Spesifikasi Kebutuhan Software

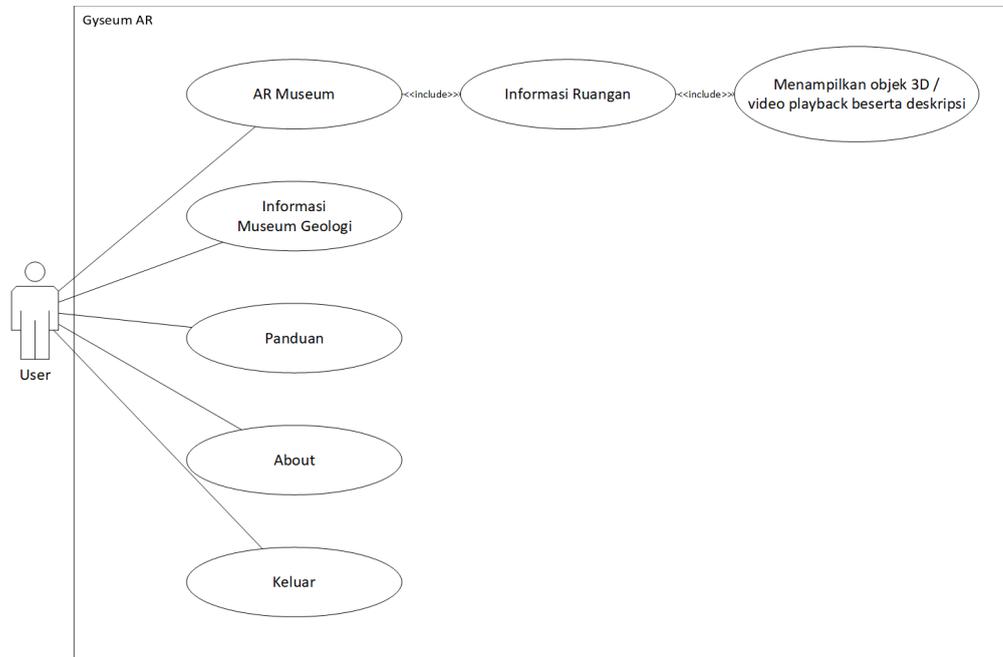
<i>Software</i>	Kegunaan
Windows 10 64-Bit	Sistem Operasi
Unity versi 2019.2.2	<i>Tools</i> perancangan dalam pembuatan aplikasi
AR versi Foundation 3.3	<i>Tools AR Mobile</i>
Adobe Illustrator CC	<i>Tools</i> membuat marker AR
Visual Studio Code 1.50.1 with C++	<i>Tools Component</i>
Blender versi 2.79	<i>Tools asset</i> 3D

3.3 Perancangan Model Program

Dalam membangun aplikasi Gyseum AR terdapat perancangan model program berupa diagram yang dapat menjelaskan aplikasi beserta masing-masing fungsi yang ada dalam aplikasi. Diagram yang digunakan untuk perancangan aplikasi Gyseum AR ini adalah Use Case Diagram.

3.3.1 Use Case Diagram

Use case diagram adalah gambaran grafis dari interaksi beberapa atau semua Aktor, *use case*, dan interaksi diantaranya yang memperkenalkan suatu sistem. Use Case Diagram untuk aplikasi Gyseum AR terlihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 : Use Case Diagram Gyseum AR

Gambar 3.3 menjelaskan bahwa aplikasi Gyseum AR memiliki fitur utama yaitu Scan AR yang terdapat pada menu AR Museum. Ketika menu AR Museum di klik maka akan menampilkan informasi ruangan yang terdiri dari gambar ruangan, keterangan ruangan, list objek apa saja yang dapat dilakukan *scan AR* dan tombol Scan AR. Jika klik tombol Scan AR maka akan menampilkan objek 3D/video *playback* beserta deskripsinya. Ada juga fitur lainnya yaitu Informasi Museum Geologi, Panduan, About dan Keluar.

3.3.2 Use Case Skenario

Use case diagram pada Gambar 3.3 memiliki skenario sebagai berikut:

- a. Nomor : UC_001
Nama Use Case : AR Museum
Aktor : User
Tipe : Primary
Tujuan : Membuka menu AR Museum

Deskripsi :

Tabel 3.3 : Use Case Membuka Menu AR Museum

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	
	2. Menampilkan halaman <i>Splash Screen</i>
	3. Menampilkan halaman menu utama yang berisi AR Museum, Panduan, About, icon museum dan Keluar
4. User memilih AR Museum pada Menu Utama	

b. Nomor : UC_002

Nama Use Case : Informasi Ruangan

Aktor : User

Tipe : Primary

Tujuan : Melihat informasi ruangan museum

Deskripsi :

Tabel 3.4 : Use Case Melihat informasi ruangan museum

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	
	2. Menampilkan halaman <i>Splash Screen</i>
	3. Menampilkan halaman menu utama yang berisi AR Museum, Panduan, About, icon museum dan keluar
4. User memilih AR Museum pada Menu Utama	
	5. Sistem menampilkan list ruangan yang ada pada Museum Geologi Bandung
6. User memilih salah satu dari list ruangan tersebut	

	7. Sistem menampilkan informasi ruangan dan memberitahu objek yang dapat dilakukan scan AR
--	--

c. Nomor : UC_003

Nama Use Case : Menampilkan objek 3D / video *playback* beserta deskripsi objek

Aktor : User

Tipe : Primary

Tujuan : Menampilkan objek 3D / video *playback* beserta deskripsi objek

Deskripsi :

Tabel 3.5 : Use Case Menampilkan objek 3D / video *playback* beserta deskripsi objek

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	
	2. Menampilkan halaman <i>Splash Screen</i>
	3. Menampilkan halaman menu utama yang berisi AR Museum, Panduan, About, icon museum dan keluar
4. User memilih AR Museum pada Menu Utama	
	5. Sistem menampilkan list ruangan yang ada pada Museum Geologi Bandung
6. User memilih salah satu dari list ruangan tersebut	
	7. Sistem menampilkan informasi ruangan dan memberitahu objek yang dapat dilakukan scan AR beserta tombol Scan AR
8. User klik tombol Scan AR yang berada di masing - masing list objek	
	9. Sistem menampilkan

	tampilan Scan AR untuk memindai objek
10. User melakukan pemindaian objek 3D / <i>video playback</i>	
	11. Sistem mengidentifikasi / <i>tracking</i> objek
	12. Sistem menampilkan objek 3D / <i>video playback</i> beserta deskripsi objek

d. Nomor : UC_004

Nama Use Case : Informasi Museum Geologi
Aktor : User
Tipe : Primary
Tujuan : Menampilkan informasi mengenai Museum Geologi

Deskripsi :

Tabel 3.6 : Use Case Menampilkan informasi mengenai Museum Geologi

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	
	2. Menampilkan halaman <i>Splash Screen</i>
	3. Menampilkan halaman menu utama yang berisi AR Museum, Panduan, About, icon museum dan Keluar
4. User memilih icon museum pada Menu Utama	
	5. Sistem menampilkan halaman informasi mengenai Museum Geologi

e. Nomor : UC_005

Nama Use Case : Panduan
Aktor : User
Tipe : Primary
Tujuan : Melihat petunjuk penggunaan aplikasi
Deskripsi :

Tabel 3.7 : Use Case melihat petunjuk penggunaan aplikasi

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	
	2. Menampilkan halaman <i>Splash Screen</i>
	3. Menampilkan halaman menu utama yang berisi AR Museum, Panduan, About, icon museum dan Keluar
4. User memilih panduan pada Menu Utama	
	5. Sistem menampilkan tata cara penggunaan aplikasi / petunjuk penggunaan aplikasi

f. Nomor : UC_006

Nama Use Case : About

Aktor : User

Tipe : Primary

Tujuan : Melihat profil pembuat aplikasi

Deskripsi :

Tabel 3.8 : Use Case melihat profil pembuat aplikasi

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	
	2. Menampilkan halaman <i>Splash Screen</i>
	3. Menampilkan halaman menu utama yang berisi AR Museum, Panduan, About, icon museum dan Keluar
4. User memilih panduan pada Menu Utama	
	5. Sistem menampilkan profil pembuat aplikasi

- g. Nomor : UC_007
 Nama Use Case : Keluar
 Aktor : User
 Tipe : Primary
 Tujuan : Keluar dari aplikasi
 Deskripsi :

Tabel 3.9 : Use Case keluar dari aplikasi

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	
	2. Menampilkan halaman <i>Splash Screen</i>
	3. Menampilkan halaman menu utama yang berisi AR Museum, Panduan, About, icon museum dan Keluar
4. User memilih keluar pada Menu Utama	
	5. Sistem menampilkan <i>pop-up</i> keluar ya atau tidak
6. User keluar dari aplikasi	

3.3.3 Identifikasi Objek

Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi objek yang memiliki peran dan identitas yang baik pada aplikasi Gyseum AR. Adapun objek yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- a. Objek virtual berupa objek Museum Geologi Bandung.
- b. *AR Foundation* merupakan bagian dari *package manager* unity yang dapat melacak objek 3D.
- c. Kamera *smartphone* Android sebagai *bridge tools* guna untuk melakukan pemindaian terhadap marker.

3.3.4 Pemodelan Objek

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber Bapak Andhy Darmeidi Sipayung (Perekayasa Ahli Madya Museum Geologi Bandung) dan survei ZaDe Team di Museum Geologi Bandung, dapat disimpulkan bahwa pemilihan marker objek museum untuk objek 3D diambil dari icon Museum Geologi Bandung. Dan marker objek museum untuk video *playback* yang digunakan karena informasi yang tersedia tidak lengkap. Tabel 3.10 merupakan marker objek yang digunakan untuk aplikasi Gyseum AR.

Tabel 3.10 : Pemodelan Objek

No	Marker Objek	Interaksi	Komunikasi Internal	Komunikasi Eksternal
1	Objek Kerang (<i>Tridacna gigas</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek kerang menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Bentuk 3D model objek kerang muncul. 	Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek kerang agar objek 3D kerang tersebut tampil di layar <i>smartphone</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek kerang menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek kerang yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>. • Jika data sesuai maka 3D model kerang akan muncul.
2	Objek Gajah Blora (<i>Elephas hysudrindicus</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek gajah blora menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Bentuk 3D model objek gajah 	Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek gajah blora agar objek 3D gajah blora tersebut	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek gajah blora menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan

		blora muncul.	tampil di layar <i>smartphone</i>	<p><i>tracking</i> objek gajah blora yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika data sesuai maka 3D model gajah akan muncul.
3	<p>Objek Kerbau (<i>Bubalus palaeokerabau</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek kerbau menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Bentuk 3D model objek kerbau muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek kerbau agar objek 3D kerbau tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek kerbau menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek kerbau yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>. • Jika data sesuai maka 3D model kerbau akan muncul.
4	<p>Objek T-rex (<i>Tyrannosaurus rex</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek t-rex menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Bentuk 3D model objek t-rex muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek t-rex agar objek 3D t-rex tersebut tampil di layar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek t-rex menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek t-rex yang

			<i>smartphone</i>	<p>disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika data sesuai maka 3D model t-rex akan muncul.
5	<p>Objek Kristal Ametis (<i>Amethyst crystals</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek kristal ametis menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> kristal ametis muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek kristal ametis agar video <i>playback</i> kristal ametis tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek kristal ametis menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek kristal ametis yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>. • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> kristal ametis akan muncul.
6	<p>Poster Alam Semesta & Pembentukan Planet Bumi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai poster alam semesta & pembentukan planet bumi menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke poster alam semesta & pembentukan planet bumi agar video</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai poster alam semesta & pembentukan planet bumi menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi

		<p><i>playback</i> alam semesta & pembentukan planet bumi muncul.</p>	<p><i>playback</i> alam semesta & pembentukan planet bumi tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<p>melakukan <i>tracking</i> poster alam semesta & pembentukan planet bumi yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> alam semesta & pembentukan planet bumi akan muncul.
7	<p>Poster Bentuk Morfologi Muka Bumi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai poster bentuk morfologi muka bumi menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> bentuk morfologi muka bumi muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke poster bentuk morfologi muka bumi agar video <i>playback</i> bentuk morfologi muka bumi tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai poster bentuk morfologi muka bumi menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> poster bentuk morfologi muka bumi yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>. • Jika data sesuai maka video <i>playback</i>

				<p>bentukan morfologi muka bumi akan muncul.</p>
8	<p>Poster Batuan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai poster batuan menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> batuan muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke poster batuan agar video <i>playback</i> batuan tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai poster batuan menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> poster batuan yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>. • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> batuan akan muncul.
9	<p>Objek Basal Scoria</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek basal scoria menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> basal scoria muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek basal scoria agar video <i>playback</i> basal scoria tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek basal scoria menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek basal scoria yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>.

				<ul style="list-style-type: none"> • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> basal scoria akan muncul.
10	<p>Objek Batu Dunit</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek batu dunit menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> batu dunit muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek batu dunit agar video <i>playback</i> batu dunit tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek batu dunit menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek batu dunit yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>. • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> batu dunit akan muncul.
11	<p>Objek Batugamping</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek batu gamping menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> batu gamping muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek batugamping agar video <i>playback</i> batu gamping tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek batugamping menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek batugamping yang disesuaikan dengan informasi

				<p>yang disimpan pada <i>database</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> batu gamping akan muncul.
12	<p>Objek Kaolinit</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek kaolinit menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> kaolinit muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek kaolinit agar video <i>playback</i> kaolinit tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek kaolinit menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek kaolinit yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>. • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> kaolinit akan muncul.
13	<p>Objek Jaladwara (<i>Jaladwara Figures</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek jaladwara menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> jaladwara muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek jaladwara agar video <i>playback</i> jaladwara tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek jaladwara menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek jaladwara yang disesuaikan dengan

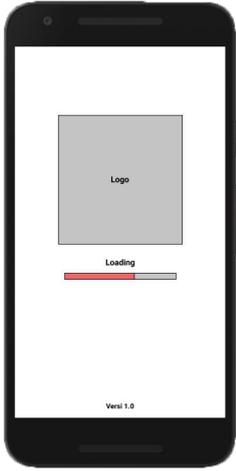
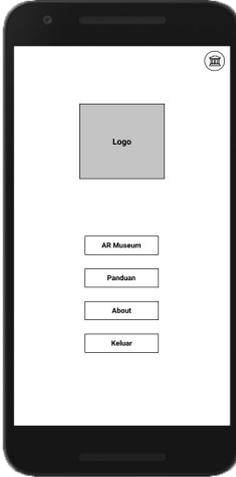
				<p>informasi yang disimpan pada <i>database</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> jaladwara akan muncul.
14	<p>Objek Moko (<i>Bronze Drum</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek moko menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> moko muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek moko agar video <i>playback</i> moko tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek moko menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek moko yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>. • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> moko akan muncul.
15	<p>Objek Arca Prajnaparamitha (<i>Prajnaparamitha Figures</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek arca prajnaparamitha menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> arca prajnaparamitha muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek arca prajnaparamitha agar video <i>playback</i> arca prajnaparamitha tersebut tampil di layar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek arca prajnaparamitha menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek arca prajnaparamit

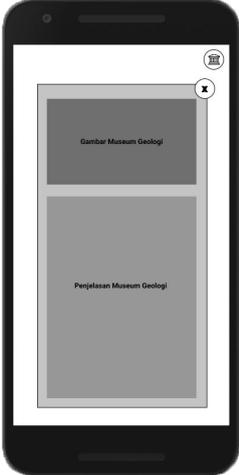
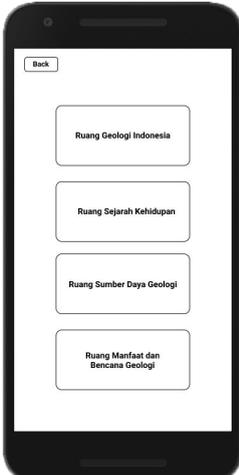
			<i>smartphone</i>	<p>ha yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> arca prajnaparamit ha akan muncul.
16	<p>Objek Batu Altar (<i>Altar Stone</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek batu altar menggunakan kamera <i>smartphone</i>. • Video <i>playback</i> batu altar muncul. 	<p>Memicu pengguna untuk mengarahkan kamera <i>smartphone</i> ke objek batu altar agar video <i>playback</i> batu altar tersebut tampil di layar <i>smartphone</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna memindai objek batu altar menggunakan kamera <i>smartphone</i> pada menu AR Museum. • Aplikasi melakukan <i>tracking</i> objek batu altar yang disesuaikan dengan informasi yang disimpan pada <i>database</i>. • Jika data sesuai maka video <i>playback</i> batu altar akan muncul.

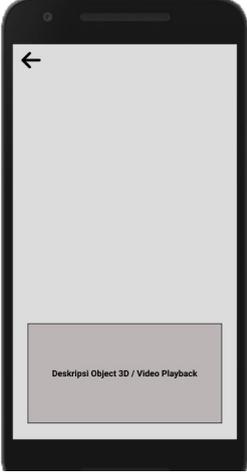
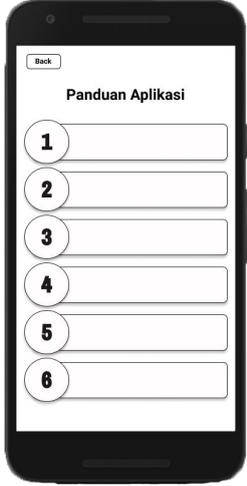
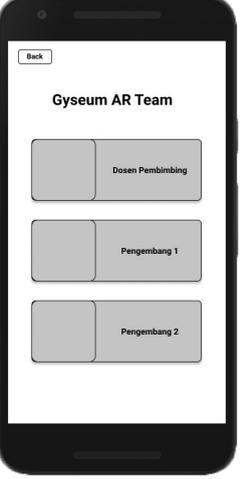
3.4 Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi Gyseum AR dengan menggunakan AR dan mendeteksi menggunakan marker. Adapun rancangan dari tampilan aplikasi dituliskan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 : Tabel penjelasan desain visual aplikasi

No	Tampilan	Keterangan
1		Tampilan <i>splash screen</i> . Tampilan ketika pertama kali membuka aplikasi Gyseum AR.
2		Setelah tampilan <i>splash screen</i> , akan menampilkan tampilan menu utama. Terdapat tombol AR Museum, Panduan, About, dan Keluar beserta tombol icon museum untuk menampilkan deskripsi tentang Museum Geologi Bandung.

3		<p>Tampilan ketika memilih tombol icon museum. Pada halaman ini menampilkan informasi seputar sejarah Museum Geologi Bandung.</p>
4		<p>Tampilan ketika memilih tombol AR Museum. Pada halaman ini menampilkan list dari ruangan yang ada pada Museum Geologi Bandung.</p>
5		<p>Tampilan setelah memilih ruangan pada menu AR Museum. Berisi foto / gambar dari ruangan yang dipilih, informasi ruangan, dan list objek museum yang dapat dilakukan Scan AR beserta tombol Scan AR.</p>

6		<p>Halaman ketika memilih tombol Scan AR. Halaman ini untuk menjalankan fungsi dari AR, dengan melakukan scan atau tracking pada objek museum agar tampil 3D objek / video <i>playback</i> beserta deskripsi objek tersebut. Dengan memiliki 1 tombol yaitu Back untuk kembali ke menu ruangan.</p>
7		<p>Tampilan menu Panduan yang berisi tata cara penggunaan aplikasi.</p>
8		<p>Tampilan menu About yang berisi tentang profil pembuat aplikasi dan Dosen Pembimbing dalam pembangunan aplikasi.</p>

9



Tampilan *pop-up* pada tombol keluar.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

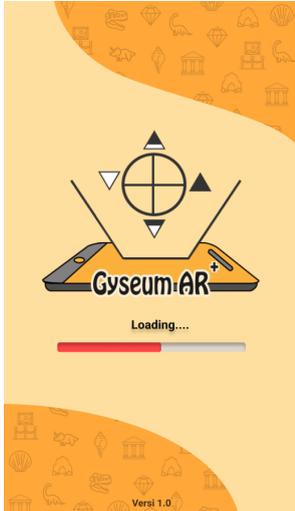
4.1 Implementasi Aplikasi

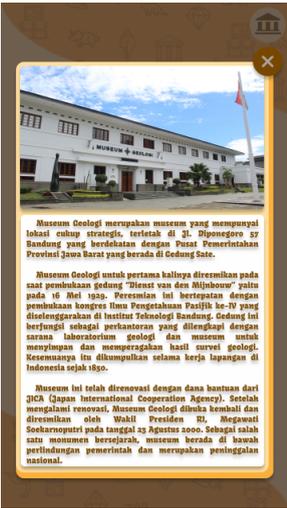
Implementasi aplikasi merupakan tahapan realisasi dari rancangan yang telah dibuat sebelumnya, sehingga tujuan awal dari pembangunan aplikasi dapat tercapai.

4.1.1 Implementasi Antarmuka Aplikasi

Berdasarkan rancangan aplikasi yang telah dibuat, berikut implementasi antarmuka yang merupakan media interaksi antara pengguna dengan aplikasi. Implementasi antarmuka dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 : Implementasi Antarmuka Aplikasi

Menu	Deskripsi
<p><i>Splashscreen</i></p> 	Halaman <i>Splashscreen</i> saat aplikasi pertama kali dibuka.

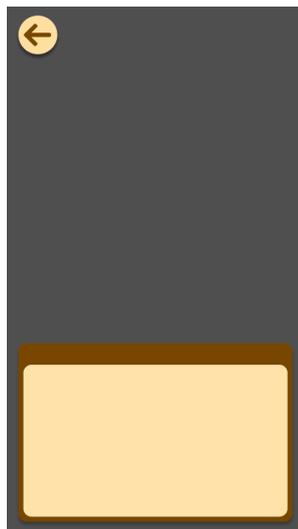
<p style="text-align: center;">Menu Utama</p> 	<p>Halaman utama yang menampilkan pilihan menu, antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Icon Museum - AR Museum - Panduan - About - Keluar
<p style="text-align: center;">Menu Icon Museum</p>  <p>Museum Geologi merupakan museum yang mempunyai lokasi cukup strategis, terletak di Jl. Diponegoro 27 Bandung yang berdekatan dengan Pusat Pemerintahan Provinsi Jawa Barat yang berada di Gedung Sate.</p> <p>Museum Geologi untuk pertama kalinya direksikan pada saat pembukuan gedung "Hertius van den Hilghoven" yaitu pada 16 Mei 1949. Peresmian ini bertepatan dengan pembukaan kongres Ilmu Pengetahuan Pasifik ke-IV yang diselenggarakan di Institut Teknologi Bandung. Gedung ini berfungsi sebagai perkantoran yang dilengkapi dengan sarana laboratorium geologi dan museum untuk menyimpan dan menerapkan hasil survei geologi. Kesemuanya itu dikumpulkan selama kerja lapangan di Indonesia sejak 1890.</p> <p>Museum ini telah direnovasi dengan dana bantuan dari JICA (Japan International Cooperation Agency). Setelah mengalami renovasi, Museum Geologi dibuka kembali dan direksikan oleh Wakil Presiden RI, Megawati Soekarnoputri pada tanggal 23 Agustus 2000. Sebagai salah satu monumen bersejarah, museum berada di bawah perlindungan pemerintah dan merupakan peninggalan nasional.</p>	<p>Menu untuk menampilkan sejarah mengenai Museum Geologi Bandung.</p>
<p style="text-align: center;">Menu AR Museum</p> 	<p>Menu untuk menampilkan list ruangan yang ada di Museum Geologi Bandung.</p>

Menu Ruangan



Menu yang menampilkan informasi ruangan, gambar ruangan, dan objek-objek yang dapat dilakukan Scan AR beserta tombol Scan AR.

Menu Scan AR



Menu untuk mendeteksi objek dari museum. Setelah user mengarahkan kamera AR pada objek, maka akan menampilkan 3D objek / video *playback* beserta deskripsi dari objek tersebut. Dengan memiliki 1 tombol yaitu Back untuk kembali ke menu ruangan.

Menu Panduan



Menu untuk menampilkan tata cara penggunaan aplikasi.

<p style="text-align: center;">Menu About</p> 	<p>Menu yang berisi informasi mengenai profil pembuat aplikasi dan dosen pembimbing. Pada informasi yang tersedia, terdapat link tautan dimana jika di klik maka akan mengarahkan halaman <i>browser</i> atau aplikasi tersebut.</p>
<p style="text-align: center;">Menu Keluar</p> 	<p>Menu keluar menampilkan <i>pop-up</i> untuk meyakinkan user akan keluar dari aplikasi atau tidak.</p>

4.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dari aplikasi yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian alpha dan beta.

4.2.1 Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan untuk menguji dan memastikan bahwa fungsi dari aplikasi Gyseum AR dapat berjalan dengan baik.

4.2.1.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas berfungsi untuk mengetahui apakah aplikasi Gyseum AR berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian fungsionalitas dapat dilihat pada tabel berikut.

- a. Pengujian fungsionalitas *Splashscreen* terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 : Skenario Fungsionalitas *Splashscreen*

Nomor Test	Fungsional_a
Judul	Uji coba <i>Splashscreen</i>
Skenario Tes	1. Lakukan instalasi aplikasi Gyseum AR. 2. Buka aplikasi Gyseum AR. 3. Menampilkan halaman <i>splashscreen</i> .
Kriteria Keberhasilan	Terdapat halaman <i>splashscreen</i> .
Kondisi Khusus	-

- b. Pengujian fungsionalitas Menu Utama terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 : Skenario Fungsionalitas Menu Utama

Nomor Test	Fungsional_b
Judul	Uji coba Menu Utama
Skenario Tes	1. Buka aplikasi Gyseum AR. 2. Menampilkan halaman <i>splashscreen</i> . 3. Menampilkan halaman utama aplikasi.
Kriteria Keberhasilan	Terdapat lima menu pada halaman utama dan dapat di klik pada kelima menu tersebut.
Kondisi Khusus	-

- c. Pengujian fungsionalitas Icon Museum terdapat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 : Skenario Fungsionalitas Icon Museum

Nomor Test	Fungsional_c
Judul	Uji coba menu Icon Museum
Skenario Tes	1. Pilih menu Icon Museum pada Menu Utama. 2. Menampilkan sejarah mengenai Museum Geologi Bandung.
Kriteria Keberhasilan	Terdapat informasi mengenai sejarah Museum Geologi Bandung.

Kondisi Khusus	-
----------------	---

d. Pengujian fungsionalitas AR Museum terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 : Skenario Fungsionalitas AR Museum

Nomor Test	Fungsional_d
Judul	Uji coba menu AR Museum
Skenario Tes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih menu AR Museum pada Menu Utama. 2. Menampilkan list ruangan dari Museum Geologi. 3. Pilih ruangan dari Museum Geologi.
Kriteria Keberhasilan	Terdapat informasi mengenai ruangan, gambar ruangan, dan list objek yang dapat dilakukan Scan AR.
Kondisi Khusus	-

e. Pengujian fungsionalitas Scan AR terdapat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 : Skenario Fungsionalitas Scan AR

Nomor Test	Fungsional_e
Judul	Uji coba menu Scan AR
Skenario Tes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih menu AR Museum pada Menu Utama. 2. Menampilkan list ruangan dari Museum Geologi. 3. Pilih ruangan dari Museum Geologi. 4. Menampilkan informasi mengenai ruangan, gambar ruangan, dan list objek yang dapat dilakukan Scan AR. 5. Klik tombol Scan AR.
Kriteria Keberhasilan	<ul style="list-style-type: none"> - Menampilkan halaman untuk scan objek pada Museum Geologi. - Terdapat tombol Back untuk kembali ke menu ruangan. - Menampilkan 3D objek / video <i>playback</i> sesuai dengan scan objek yang dilakukan.
Kondisi Khusus	Dapat dijalankan jika melakukan scan objek.

f. Pengujian fungsionalitas Panduan terdapat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 : Skenario Fungsionalitas Panduan

Nomor Test	Fungsional_f
Judul	Uji coba menu Panduan
Skenario Tes	<ol style="list-style-type: none">1. Pilih menu Panduan pada Menu Utama.2. Menampilkan tata cara penggunaan aplikasi.
Kriteria Keberhasilan	Terdapat informasi mengenai tata cara penggunaan aplikasi.
Kondisi Khusus	-

g. Pengujian fungsionalitas About terdapat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 : Skenario Fungsionalitas About

Nomor Test	Fungsional_g
Judul	Uji coba menu About
Skenario Tes	<ol style="list-style-type: none">1. Pilih menu About pada Menu Utama.2. Menampilkan informasi mengenai profil pembuat aplikasi dan dosen pembimbing.
Kriteria Keberhasilan	<ul style="list-style-type: none">- Terdapat informasi mengenai profil pembuat aplikasi dan dosen pembimbing.- Informasi dapat di klik dan akan mengarahkan ke halaman <i>browser</i> atau aplikasi tersebut.
Kondisi Khusus	-

h. Pengujian fungsionalitas Pengujian fungsionalitas Keluar terdapat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 : Skenario Fungsionalitas Keluar

Nomor Test	Fungsional_h
Judul	Uji coba menu Keluar
Skenario Tes	<ol style="list-style-type: none">1. Pilih menu Keluar pada Menu Utama.2. Menampilkan <i>pop-up</i> Ya atau Tidak.
Kriteria Keberhasilan	Muncul <i>pop-up</i> Ya atau Tidak.
Kondisi Khusus	-

4.2.1.2 Pengujian Kesesuaian

Pengujian kesesuaian dilakukan untuk mengetahui aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai fungsi yang seharusnya atau tidak.

- a. Pengujian target terhadap marker dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Dari 16 marker objek yang digunakan untuk aplikasi Gyseum AR, 3 diantaranya yaitu marker objek Basal Scoria, Dunit, dan Moko tidak dilakukan pengujian kemiringan sudut, jarak, dan pencahayaan dikarenakan kondisi yang tidak memungkinkan untuk dilakukan pengujian.

Tabel 4.10 : Pengujian kemiringan sudut, jarak, pencahayaan pada kamera dan marker objek museum

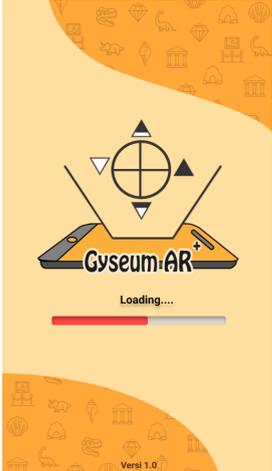
No	Nama Marker Objek Museum	Sudut	Jarak	Pencahayaan	Keterangan
1	Objek Kerang (<i>Tridacna gigas</i>)	Minimal 30° - 40°	Minimal 100 cm - 160 cm	15 lx	Tracking dapat bekerja sehingga 3D objek dan deskripsi muncul
2	Objek Gajah Blora (<i>Elephas hysudrindicus</i>)	Minimal 0° - 10°	Minimal 198 cm - 260 cm	6 lx	Tracking dapat bekerja sehingga 3D objek dan deskripsi muncul
3	Objek Kerbau (<i>Bubalus palaeokerabau</i>)	Minimal 50° - 90°	Minimal 287,5 cm - 365 cm	5 lx	Tracking dapat bekerja sehingga 3D objek dan deskripsi muncul
4	Objek T-rex (<i>Tyrannosaurus rex</i>)	Minimal 45° - 60°	364 cm	23 lx	Tracking dapat bekerja sehingga 3D objek dan deskripsi muncul
5	Objek Kristal Ametis (<i>Amethyst crystals</i>)	Minimal 0° - 30°	Minimal 113 cm - 210 cm	8 lx	Tracking dapat bekerja sehingga video playback dan

					deskripsi muncul
6	Poster Alam Semesta & Pembentukan Planet Bumi	Minimal 0° - 60°	Minimal 152 cm - 255 cm	50 lx	Tracking dapat bekerja sehingga video <i>playback</i> dan deskripsi muncul
7	Poster Bentuk Morfologi Muka Bumi	Minimal 0° - 60°	Minimal 240 cm - 255 cm	50 lx	Tracking dapat bekerja sehingga video <i>playback</i> dan deskripsi muncul
8	Poster Batuan	Minimal 0° - 60°	300 cm	50 lx	Tracking dapat bekerja sehingga video <i>playback</i> dan deskripsi muncul
9	Objek Batugamping	Minimal 0° - 35°	130 cm	8 lx	Tracking dapat bekerja sehingga video <i>playback</i> dan deskripsi muncul
10	Objek Kaolinit	Minimal 0° - 60°	25 cm	18 lx	Tracking dapat bekerja sehingga video <i>playback</i> dan deskripsi muncul
11	Objek Jaladwara (<i>Jaladwara Figures</i>)	Minimal 0° - 30°	Minimal 67 cm - 83 cm	4 lx	Tracking dapat bekerja sehingga video <i>playback</i> dan deskripsi muncul
12	Objek Arca Prajnaparamitha	Minimal 0° - 10°	13 cm	1 lx	Tracking dapat bekerja

	<i>(Prajnaparamitha Figures)</i>				sehingga video <i>playback</i> dan deskripsi muncul
13	Objek Batu Altar <i>(Altar Stone)</i>	0°	28 cm	7 lx	Tracking dapat bekerja sehingga video <i>playback</i> dan deskripsi muncul

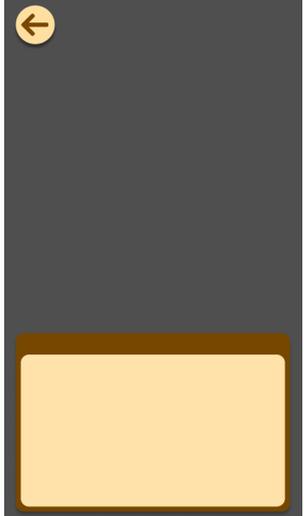
b. Pengujian kesesuaian dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 : Pengujian Kesesuaian

No Test	Judul	Kriteria Keberhasilan	Result
Fungsional_a	Uji coba <i>Splashscreen</i>	Terdapat halaman <i>splashscreen</i> . 	Berhasil
Fungsional_b	Uji coba Menu Utama	Terdapat lima menu pada halaman utama dan dapat di klik pada kelima menu tersebut.	Berhasil

			
Fungsional_c	Uji coba menu Icon Museum	<p>Dapat menampilkan informasi mengenai sejarah Museum Geologi Bandung.</p> 	Berhasil
Fungsional_d	Uji coba menu AR Museum	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat menampilkan list ruangan dari Museum Geologi Bandung. - Dapat dilakukan klik pada masing masing tombol ruangan dari Museum Geologi Bandung. 	Berhasil

			
Fungsional_e	Uji coba menu Scan AR	<ul style="list-style-type: none"> - Menampilkan halaman untuk scan objek pada Museum Geologi. - Terdapat tombol Back untuk kembali ke menu ruangan. - Menampilkan 3D objek /video <i>playback</i> sesuai dengan scan objek yang dilakukan. - 3D objek akan hilang jika scan terhadap objek terlalu jauh. 	Berhasil

			
Fungsional_f	Uji coba menu Panduan	Dapat menampilkan list informasi mengenai tata cara penggunaan aplikasi.	Berhasil
			
Fungsional_g	Uji coba menu About	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat menampilkan list dari pembuat aplikasi. - Dapat dilakukan klik pada informasi alamat <i>email</i> dan nama akun instagram yang langsung mengalihkan ke alamat masing-masing pembuat aplikasi. 	Berhasil

			
Fungsional_h	Uji coba menu Keluar	Muncul <i>pop-up</i> Ya atau Tidak. 	Berhasil

4.2.2 Pengujian Beta

Pengujian beta memiliki tujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas sistem pada aplikasi yang telah dibangun. Pengujian dilakukan secara objektif dengan melakukan survei langsung kepada pengguna. Pengumpulan data pada *usability testing* menggunakan metode *USE Questionnaire*. *USE* dapat mencakup 3 aspek pengukuran *usability* menurut ISO yaitu efisiensi, efektivitas, dan kepuasan. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa kebanyakan evaluasi produk mengacu pada tiga dimensi tersebut, yaitu *usefulness*, *satisfaction*, dan *ease of use*. Meskipun ditemukan juga beberapa dimensi lain, tetapi tiga dimensi tersebut merupakan parameter yang paling mudah diamati dan dibandingkan hasilnya jika harus mengevaluasi lebih dari satu antarmuka produk [16].

4.2.2.1 Diskusi Hasil Pengujian

Hasil pengujian dilakukan dengan menggunakan skala likert yang memiliki rumus dan skor penilaian. Adapun rumus dan skor penilaian adalah sebagai berikut:

- a. Rumus

$$P = f \div n \times 100\%$$

P : persentase

f : total skor

n : jumlah responden \times 5

- b. Skor penilaian

Tabel 4.12 : Skor Penilaian

<i>Likert</i>	Keterangan
0% - 19,99%	Sangat Tidak Setuju (STS)
20% - 39,99%	Tidak Setuju (TS)
40% - 59,99%	Netral (N)
60% - 79,99%	Setuju (S)
80% - 100%	Sangat Setuju (SS)

Pengujian dengan metode *usability testing* menggunakan *USE Questionnaire* dilakukan kepada responden yang telah melakukan pengujian aplikasi secara langsung ataupun dengan melihat video demo yang sudah disediakan. Hasil pengujian yang didapat dari pengguna yaitu:

Jumlah responden adalah 50 orang. Dengan rentang umur responden (pengguna) ialah dari 17 - 42 tahun. Dimana jenis kelamin laki - laki berjumlah 18 responden dan jenis kelamin perempuan berjumlah 32 responden. Hasil dari perhitungan skala likert adalah:

1. Aplikasi Gyseum AR meningkatkan daya tarik masyarakat untuk berkunjung ke Museum Geologi.

Tabel 4.13 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 1

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	29	145
Setuju (S)	4	20	80

Netral (N)	3	0	0
Tidak Setuju (TS)	2	1	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	227

Jumlah perhitungan :

$$\begin{aligned}
 P &= f \div n \times 100\% \\
 &= 227 \div 250 \times 100\% \\
 &= 90,8\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

2. Aplikasi Gyseum AR interaktif untuk digunakan.

Tabel 4.14 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 2

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	20	100
Setuju (S)	4	29	116
Netral (N)	3	1	3
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	219

Jumlah perhitungan :

$$\begin{aligned}
 P &= f \div n \times 100\% \\
 &= 219 \div 250 \times 100\% \\
 &= 87,6\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

3. Object 3D yang ditampilkan dapat membantu user memahami bentuk asli fosil koleksi museum.

Tabel 4.15 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 3

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	26	130
Setuju (S)	4	22	88
Netral (N)	3	2	6
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	224

Jumlah perhitungan :

$$P = f \div n \times 100\%$$
$$= 224 \div 250 \times 100\%$$
$$= 89,6\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

4. Video *Playback* yang ditampilkan dapat membantu user lebih memahami informasi mengenai koleksi museum.

Tabel 4.16 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 4

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	27	135
Setuju (S)	4	23	92
Netral (N)	3	0	0
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	227

Jumlah perhitungan :

$$P = f \div n \times 100\%$$
$$= 227 \div 250 \times 100\%$$
$$= 90,8\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

5. Objek 3D atau video *playback* yang ditampilkan sesuai dengan marker.

Tabel 4.17 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 5

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	24	120
Setuju (S)	4	23	92
Netral (N)	3	3	9
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	221

Jumlah perhitungan :

$$\begin{aligned}
 P &= f \div n \times 100\% \\
 &= 221 \div 250 \times 100\% \\
 &= 88,4\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

6. Aplikasi Gyseum AR menyenangkan untuk digunakan.

Tabel 4.18 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 6

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	25	125
Setuju (S)	4	22	88
Netral (N)	3	3	9
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	222

Jumlah perhitungan :

$$\begin{aligned}
 P &= f \div n \times 100\% \\
 &= 222 \div 250 \times 100\% \\
 &= 88,8\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

7. User dapat menggunakan aplikasi secara mandiri.

Tabel 4.19 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 7

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	19	95
Setuju (S)	4	27	108
Netral (N)	3	4	12
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	215

Jumlah perhitungan :

$$P = f \div n \times 100\%$$

$$= 215 \div 250 \times 100\%$$

$$= 86\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

8. Menu Panduan memudahkan user dalam menggunakan aplikasi.

Tabel 4.20 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 8

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	23	115
Setuju (S)	4	27	108
Netral (N)	3	0	0
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	223

Jumlah perhitungan :

$$P = f \div n \times 100\%$$

$$= 223 \div 250 \times 100\%$$

= 89,2%

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

9. Menu About memberikan informasi mengenai profil pembuat aplikasi.

Tabel 4.21 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 9

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	24	120
Setuju (S)	4	23	92
Netral (N)	3	3	9
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	221

Jumlah perhitungan :

$$P = f \div n \times 100\%$$

$$= 221 \div 250 \times 100\%$$

$$= 88,4\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

10. Penggunaan warna yang sesuai pada tampilan.

Tabel 4.22 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 10

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	19	95
Setuju (S)	4	26	104
Netral (N)	3	5	15
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	214

Jumlah perhitungan :

$$P = f \div n \times 100\%$$

$$= 214 \div 250 \times 100\%$$

$$= 85,6\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

11. Penggunaan jenis *font* dan ukuran tulisan yang sesuai pada tampilan.

Tabel 4.23 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 11

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	17	85
Setuju (S)	4	29	116
Netral (N)	3	4	12
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	213

Jumlah perhitungan :

$$P = f \div n \times 100\%$$

$$= 213 \div 250 \times 100\%$$

$$= 85,2\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

12. Ketepatan fungsi tombol dan menu dengan tujuan sesuai.

Tabel 4.24 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 12

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	17	85
Setuju (S)	4	31	124
Netral (N)	3	2	6
Tidak Setuju (TS)	2	0	0
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	215

Jumlah perhitungan :

$$P = f \div n \times 100\%$$

$$= 215 \div 250 \times 100\%$$

$$= 86\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**

13. Background aplikasi cocok untuk ditampilkan.

Tabel 4.25 : Hasil Kuesioner Pertanyaan 13

Pilihan	Bobot	Jumlah Responden	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	22	110
Setuju (S)	4	27	108
Netral (N)	3	0	0
Tidak Setuju (TS)	2	1	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0
JUMLAH		50	220

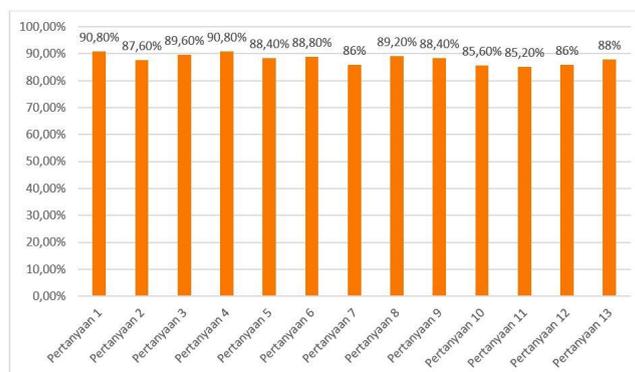
Jumlah perhitungan :

$$P = f \div n \times 100\%$$

$$= 220 \div 250 \times 100\%$$

$$= 88\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka hasil yang diperoleh berada pada kategori **Sangat Setuju**



Gambar 4.3 : Grafik Hasil Perhitungan Skala Likert

Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, dapat ditarik garis besarnya menghasilkan data berikut:

- a. Pada pengujian Alpha, pengujian fungsionalitas dan pengujian

kesesuaian yang dilakukan menghasilkan data yang valid, yang berarti aplikasi sudah sesuai dengan rancangan aplikasi yang telah dibuat.

- b. Pada pengujian Beta, dengan melakukan pengujian *usability*, data memiliki rata-rata **88%** dari responden menyatakan **Sangat Setuju** bahwa aplikasi Gyseum AR cocok untuk digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian alpha, aplikasi dapat berjalan dengan baik dan hasil pengujian beta dengan skor rata-rata 88% berada pada kategori Sangat Setuju, menunjukkan bahwa aplikasi Gyseum AR berjalan dengan baik sebagaimana mestinya dan sesuai dengan rancangan. Dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi Gyseum AR merupakan aplikasi berbasis teknologi *Augmented Reality* yang digunakan sebagai salah satu media interaktif, menyenangkan, dan dapat membantu masyarakat yang berkunjung ke Museum Geologi Bandung. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*, penyajian data ataupun informasi mengenai objek yang terdapat pada museum dapat disajikan secara menarik dan interaktif. Tak hanya itu, dengan menggunakan *Augmented Reality* juga pengunjung seakan-akan dapat berinteraksi langsung dengan objek museum sehingga pembelajaran dinilai lebih efektif dibandingkan dengan media lain seperti *textbook*.

5.2 Saran

Saran yang dapat dipertimbangkan dari hasil pengujian terhadap aplikasi Gyseum AR adalah sebagai berikut :

1. Menambahkan objek-objek marker museum dan beberapa fitur lagi.
2. Objek-objek marker bisa dibuat berbasis *database* supaya lebih dinamis.
3. Pengembangan *markerless* objek.

DAFTAR PUSTAKA

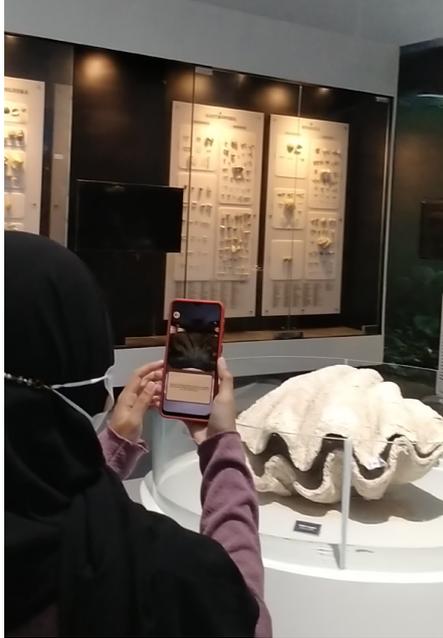
- [1] F. Andriana and I. V. Gunawan, “Faktor Daya Tarik Display Interaktif Terhadap Pengunjung Di Museum Ocean World Trans Studio Bandung,” *Aksen*, vol. 3, no. 2, pp. 70–78, 2019.
- [2] K. Umam, “Museum Geologi Bandung” *Sikidang Travel*, 01-Dec-2020. Diakses dari : <https://sikidang.com/museum-geologi-bandung/>
- [3] Haidir, Muhamad Ali. *Museum Interaktif : Perancangan dan Implementasi Markerless Augmented Reality Sebagai Media Informasi Artefak Pada Museum* : 1. 2016.
- [4] Putri, AN. (2009). *Museum Geologi Bandung: Suatu Tinjauan Terhadap Tata Pamer Museum di Ruang Pamer Sejarah Kehidupan*. (Sarjana Humaniora, Universitas Indonesia) Diakses dari <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/127166-RB03A89m-Museum%20geologi-Pendahuluan.pdf>
- [5] “Museum Geologi " Ruang Peragaan,” *Museum Geologi*. [Online]. Available: <http://museum.geology.esdm.go.id/profil/ruang-peragaan>.
- [6] D. Asmara, “Peran Museum dalam Pembelajaran Sejarah,” *Kaganga: Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial-Humaniora*, vol. 2, no. 1, pp. 10–20, 2019.
- [7] Kompasiana.com, “The Interactive Museum,” *KOMPASIANA*, 30-Apr-2015.
- [8] “Pengertian *Augmented Reality*,” *Sistem Knowledge Management TIK*, 06-Jul-2017. [Online]. Available: <http://solmet.kemdikbud.go.id/?p=2895>.
- [9] I. Mustaqim, “Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran,” *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 13, no. 2, 2016.
- [10] A. Nugroho and B. A. Pramono, “Aplikasi Mobile *Augmented Reality* Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang,” *Jurnal Transformatika*, vol. 14, no. 2, p. 86, 2017.
- [11] R. Roedavan, “Unity Tutorial Game Engine,” *Catholic University of De La Salle Manado*, 01-Jan-1970.

- [12] “About AR Foundation: AR Foundation: 4.1.7,” *AR Foundation* | 4.1.7. [Online]. Available: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.xr.arfoundation@4.1/manual>.
- [13] J. Rori, S. R. Sentinuwo, and S. Karouw, “Perancangan Aplikasi Panduan Belajar Pengenalan Ortodonsia Menggunakan Animasi 3D,” *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 8, no. 1, 2016.
- [14] Mulyono, Kresno Murti, Hanil Al Fatta. Pembuatan Game Labirin dengan Menggunakan Blender 3D. *Jurnal Dasi* Vol.13 No. 2 Juni 2012.
- [15] Rahadi, D.R. (2014). *Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire Pada Aplikasi Android*, 6(1), 661-671.
- [16] Aelani, K. & Falahah. (2012). *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI). PENGUKURAN USABILITY SISTEM MENGGUNAKAN USE QUESTIONNAIRE (STUDI KASUS APLIKASI PERWALIAN ONLINE STMIK “AMIKBANDUNG”)*.
- [17] F. A. Purnomo, P. I. Santosa, R. Hartanto, E. H. Pratisto, and A. Purbayu, “Implementation of *Augmented Reality* Technology in Sangiran Museum with Vuforia,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 333, p. 012103, 2018.
- [18] Harto, E. F. P, Implementasi *Augmented Reality* Sebagai Media Edukasi Berbasis Android pada Museum Anjuk Ladang. 2017.
- [19] F. D. B. S. Putra, R. Umar, and S. Sunardi, “Visualisasi Museum Muhammadiyah Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*,” *JUST IT : Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 11, no. 1, p. 81, 2020.
- [20] Candra, Feri., Nasution, Salhazan., Kurniawan, Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Benda Bersejarah Museum Sang Nila Utama Kota Pekanbaru. 2019.

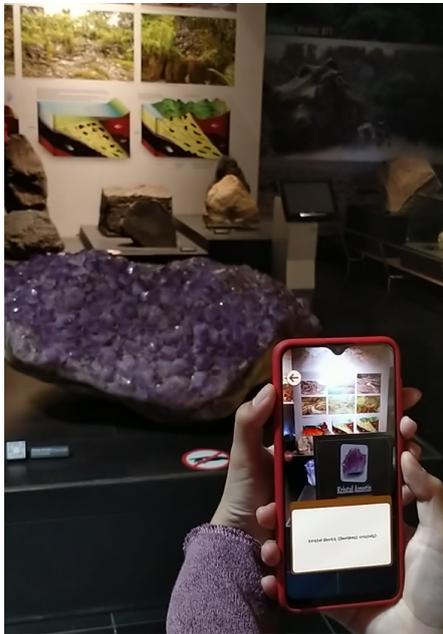
LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil pengujian Scan AR

A. Pengujian Scan AR untuk Objek 3D



B. Pengujian Scan AR untuk Video Playback



Lampiran 2 Data Pengunjung Museum Geologi Tahun 2017, 2018, 2019

No	Museum	Tahun		
		2017	2018	2019
1	Museum Geologi Bandung	493.931	500.713	458.469

