

## Pengembangan Aplikasi Navigasi menggunakan Teknologi *Augmented Reality* pada Perangkat *Smartphone* berbasis Android (Studi Kasus: Jawa Timur Park 1 Malang)

Erika Ramadhanty<sup>1</sup>, Herman Tolle<sup>2</sup>, Komang Candra Brata<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>erikaramadhanty@student.ub.ac.id, <sup>2</sup>emang@ub.ac.id, <sup>3</sup>k.candra.brata@ub.ac.id

### Abstrak

Jawa Timur Park 1 merupakan salah satu objek wisata yang terletak di kota wisata Batu dengan area seluas 8 hektar. Bagi beberapa orang yang baru mengunjungi Jawa Timur Park 1, sebagian besar akan mengalami kesulitan dalam mencari lokasi dari tempat yang ingin dituju di Jawa Timur Park 1 baik berupa wahana maupun fasilitas umum. Saat ini, terdapat solusi dari permasalahan tersebut yaitu disebarkannya peta Jawa Timur Park 1 pada beberapa lokasi di kawasan Jawa Timur Park 1. Namun, penggunaan peta konvensional dinilai rentan menimbulkan kesalahan dalam membaca petunjuk arah. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikembangkan aplikasi navigasi yang mampu mengatasi permasalahan tersebut sehingga pengguna dapat berpergian dari satu tempat ke tempat yang lain dengan lebih efisien. Aplikasi ini akan menerapkan teknologi *augmented reality* dengan bantuan ARCore SDK agar memudahkan pengguna dalam memahami petunjuk arah yang diberikan dan dapat memberikan pengalaman yang berbeda dalam bernavigasi. Hasil pengujian validasi dengan menggunakan metode *black box* menghasilkan nilai kesesuaian sebesar 100% yang dapat diartikan bahwa seluruh fungsi dalam aplikasi dapat berjalan sesuai harapan. Lalu penggunaan aplikasi dinilai mampu meningkatkan tingkat efisiensi dalam hal waktu bernavigasi sebesar 44,6%. Sedangkan pada pengujian usability terkait tingkat kepuasan pengguna, aplikasi mendapatkan nilai sebesar 79,69 yang memiliki arti bahwa aplikasi mampu memberikan tingkat kepuasan yang baik kepada pengguna dalam hal penggunaan aplikasi.

**Kata kunci:** Pariwisata, Navigasi, *Augmented Reality*, Perangkat Bergerak

### Abstract

*Jawa Timur Park 1 is a tourist attraction located in the tourist town of Batu with an area of 8 hectares. For some people who have just visited Jawa Timur Park 1 for the first time, most will find it difficult to travel from one place to another in Jawa Timur Park 1 which can be rides or public places. The currently available solution today is by spreading maps of Jawa Timur Park 1 in several locations in Jawa Timur Park 1. However, the use of conventional maps is considered to be susceptible to causing errors in reading directions. In this research, a navigation application that is able to overcome this problem will be developed so that users can travel from one place to another more efficiently. The application will implement augmented reality technology with the help of ARCore SDK so that it allows users to understand the given directions more effectively and able to provide a different experience in navigating. The results of validation testing using the black box method produce a suitability value of 100% which indicates that all functions in the application can run as expected. Then the use of the application is considered capable of increasing the level of efficiency in terms of navigating time by 44,6%. While on usability testing related to the user satisfaction level, the application gets a value of 79,69 which indicate that the developed application is able to provide a good level of satisfaction to the user regarding the use of the application.*

**Keywords:** Tourism, Navigation, *Augmented Reality*, Mobile Device

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan pariwisata di Indonesia pada

setiap tahunnya semakin meningkat. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata jumlah wisatawan mancanegara yang mengalami

peningkatan sebesar 147.199 dari tahun 2017 ke tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2019). Sedangkan rata-rata jumlah wisatawan nusantara mengalami peningkatan sebesar 700 ribu dari tahun 2015 ke tahun 2016 (Badan Pusat Statistik, 2017). Salah satu kota wisata yang ada di Indonesia yaitu kota Batu.

Salah satu objek wisata yang terletak di kota wisata Batu adalah Jawa Timur Park 1 yang memiliki area seluas 8 hektar. Bagi beberapa orang yang mengunjungi Jawa Timur Park 1, sebagian besar akan mengalami kesulitan dalam mencari lokasi dari tempat yang ingin dituju di kawasan Jawa Timur Park 1 baik berupa wahana maupun fasilitas umum. Solusi yang saat ini disediakan oleh pihak Jawa Timur Park 1 adalah dengan menyebarkan peta kawasan Jawa Timur Park 1 dan petunjuk arah di beberapa lokasi di kawasan Jawa Timur Park 1.

Namun, peta dan petunjuk arah belum sepenuhnya membantu dalam menemukan rute menuju lokasi dari tempat yang ingin dituju. Hal tersebut dikarenakan tidak semua pengunjung mengetahui lokasi peta yang tersebar di kawasan Jawa Timur Park 1. Lalu tidak ada nya informasi pendukung yang menjelaskan maksud dari simbol-simbol yang ada pada peta mengakibatkan pengunjung sulit memahami maksud dari simbol-simbol peta tersebut. Selain itu, peta konvensional pun memiliki kekurangan. Salah satunya yaitu penggunaannya perlu mengingat jalur yang harus dilewatinya dengan cara melihat peta konvensional tersebut secara berulang kali. Lalu penggunaan peta konvensional juga sangat rentan dalam menimbulkan kesalahan seperti kesalahan dalam membaca arah jalan (Voorst, 2018). Kesalahan membaca arah jalan dapat mengakibatkan bertambahnya waktu yang diperlukan oleh pengunjung Jawa Timur Park 1 untuk sampai ke lokasi tujuan. Hal-hal tersebut menjadikan penggunaan peta dinilai kurang efisien.

Sehingga pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah aplikasi navigasi untuk kawasan Jawa Timur Park 1 dengan menggunakan teknologi *augmented reality* (AR) dengan bantuan SDK ARCore pada perangkat *smartphone* berbasis Android sebagai jawaban dari permasalahan yang telah dijabarkan sebelumnya. Teknologi AR digunakan agar memudahkan pengguna dalam memahami informasi mengenai petunjuk arah yang diberikan oleh aplikasi. Perangkat *smartphone* berbasis Android dipilih karena menurut StatCounter, *smartphone* berbasis Android

menempati urutan pertama sebagai sistem operasi yang paling banyak dipakai pada perangkat *smartphone* yaitu sebesar 74,92% (StatCounter, 2018).

Suatu aplikasi hendaknya memiliki tingkat usability yang baik. Hal tersebut dikarenakan jika aplikasi tersebut sulit digunakan atau informasi yang disediakan sulit dimengerti maka pengguna akan mulai meninggalkan dan tidak menggunakan lagi aplikasi tersebut (Nielsen Norman Group, 2012). Berdasarkan ISO 9241-11, usability merepresentasikan seberapa baik suatu aplikasi dapat digunakan oleh pengguna tertentu guna memperoleh suatu tujuan dengan menilai tingkat efektivitas, efisiensi dan kepuasan pengguna (ISO, 2018).

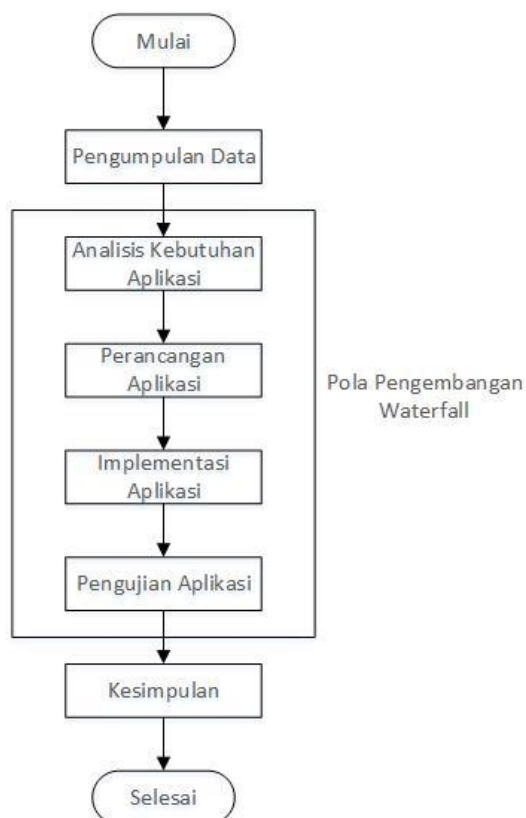
Oleh karena itu, rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini diantaranya adalah bagaimana analisis kebutuhan dan perancangan dari aplikasi navigasi Jawa Timur Park 1 dengan menggunakan teknologi AR pada perangkat Android, bagaimana implementasi teknologi AR pada aplikasi navigasi Jawa Timur Park 1 di perangkat Android dan bagaimana tingkat usability dari aplikasi navigasi Jawa Timur Park 1 menggunakan teknologi AR pada perangkat Android.

Penelitian ini bertujuan guna mengembangkan aplikasi navigasi pada Jawa Timur Park 1 menggunakan teknologi *augmented reality* dengan memanfaatkan SDK ARCore pada perangkat Android. Dimana dalam proses pengembangan nantinya akan dibahas hal-hal meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi dan evaluasi tingkat usability. Harapan yang ingin dicapai dari dikembangkannya aplikasi ini adalah agar pengunjung Jawa Timur Park 1 dapat berpergian dari satu tempat ke tempat lainnya dalam kawasan Jawa Timur Park 1 secara lebih efisien tanpa terlalu banyak membuat kesalahan dalam mengambil arah jalan dan dapat memberikan pengalaman yang berbeda dalam bernavigasi.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan proses pengembangan aplikasi perlu didefinisikan terlebih dahulu tahapan-tahapan dari proses pengembangan aplikasi. Dimana dalam penelitian ini tahapan-tahapan pengembangan aplikasi akan mengikuti aturan-aturan dan tahapan-tahapan yang di definisikan pada suatu pola pengembangan bernama *waterfall*. Pola pengembangan *waterfall* bersifat searah, dimana proses

pengembangan hanya akan berjalan maju dan tidak dapat kembali ke tahapan sebelumnya dan cocok diterapkan apabila pengembang telah mampu memahami permasalahan serta dapat dipastikan bahwa kebutuhan-kebutuhan yang didapatkan dari proses elisitasi tidak akan mengalami perubahan secara signifikan baik dalam masa pengembangan perangkat lunak maupun di masa yang akan datang (Sommerville, 2011). Tahapan metodologi penelitian dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

### 3. ANALISIS KEBUTUHAN APLIKASI

Proses yang pertama kali dilakukan dalam tahapan analisis kebutuhan aplikasi adalah dengan mengidentifikasi aktor yang terlibat dalam aplikasi. Pengidentifikasian aktor dilakukan guna mengidentifikasi siapa saja yang dapat menggunakan aplikasi dan mendefinisikan hak akses dari setiap aktor seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Aktor

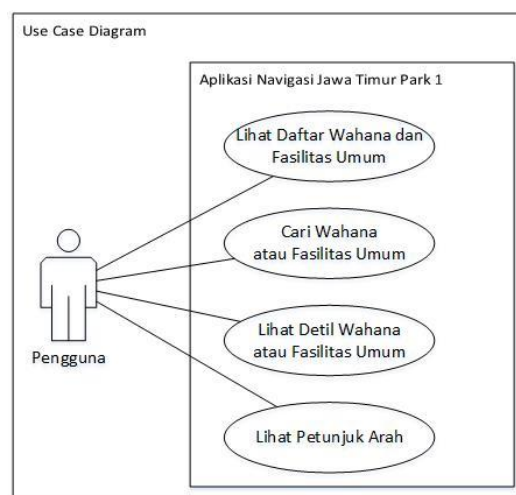
Aktor	Deskripsi
Pengguna	Aktor yang berada pada Jawa Timur Park 1 dan dapat mengakses seluruh fungsionalitas yang ada pada aplikasi

Setelah selesai mendefinisikan aktor yang terlibat dalam aplikasi, maka akan dilakukan

proses elisitasi kebutuhan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada orang yang pernah mengunjungi Jawa Timur Park 1 setidaknya satu kali guna menggali kebutuhan dari calon pengguna. Adapun hasil akhir dari proses elisitasi kebutuhan ini berupa 4 kebutuhan fungsional dan 1 kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional dari aplikasi navigasi Jawa Timur Park 1 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Daftar Kebutuhan Fungsional

Nama Kebutuhan	Deskripsi
Lihat Daftar Wahana atau Fasilitas Umum	Aplikasi harus mampu memberikan layanan bagi pengguna untuk menampilkan daftar wahana dan fasilitas umum yang tersedia pada kawasan Jawa Timur Park 1.
Cari Wahana atau Fasilitas Umum	Aplikasi harus mampu memberikan layanan bagi pengguna untuk mencari wahana atau fasilitas umum yang tersedia pada kawasan Jawa Timur Park 1.
Lihat Detil Wahana atau Fasilitas Umum	Aplikasi harus mampu memberikan layanan bagi pengguna untuk menampilkan detil dari salah satu wahana atau fasilitas umum.
Lihat Petunjuk Arah	Aplikasi harus mampu memberikan layanan bagi pengguna untuk menampilkan petunjuk arah dari tempat asal ke tempat tujuan yang dipilih.



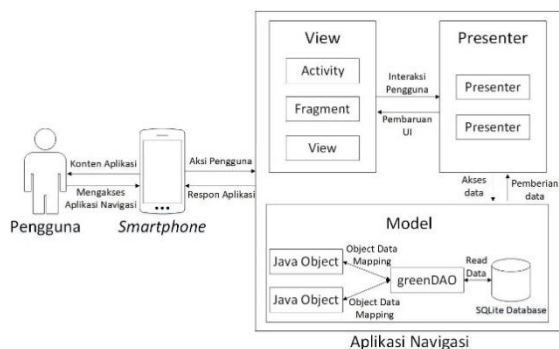
Gambar 2. Use Case Diagram

Proses selanjutnya yaitu melakukan pemodelan kebutuhan. Dimana kebutuhan yang akan dimodelkan merupakan kebutuhan fungsional yang tercantum pada Tabel 2. Proses pemodelan kebutuhan akan dilakukan dengan membuat *use case diagram*. *Use case diagram*

dari aplikasi navigasi Jawa Timur Park 1 dapat dilihat dalam Gambar 2.

#### 4. PERANCANGAN APLIKASI

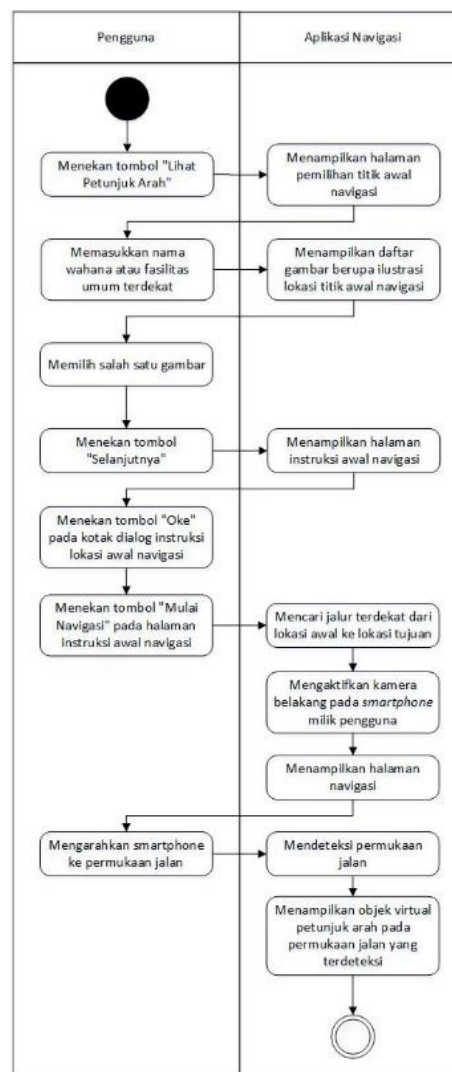
Proses yang pertama kali dilakukan pada tahapan perancangan aplikasi adalah dengan membuat rancangan arsitektur aplikasi. Proses pembuatan rancangan arsitektur aplikasi dilakukan guna menggambarkan komponen apa saja yang ada dan terlibat dalam aplikasi beserta dengan interaksi-interaksi antar komponen tersebut. Pada penelitian ini, aplikasi akan menggunakan pendekatan *Model-View-Presenter* (MVP) dimana aplikasi memisahkan antara tampilan aplikasi dengan pemrosesan yang bekerja pada aplikasi.



Gambar 3 Arsitektur Aplikasi

Pola pengembangan MVP membagi kode program menjadi 3 layer model yaitu *model*, *view* dan *presenter*. *View* merupakan layer yang digunakan untuk menampilkan data dan berinteraksi dengan pengguna. *View* biasanya berisikan komponen-komponen antarmuka seperti *activity*, *fragment* dan *dialog*. *Model* adalah layer yang menunjuk pada objek dan data yang tersimpan di aplikasi. Sedangkan *presenter* adalah layer yang menghubungkan antara *view* dengan *model*. Interaksi pengguna terhadap komponen *view* akan direspon oleh *view* dengan memanggil salah satu *method* yang terdapat dalam *presenter*. Pemanggilan *method* dilakukan guna memproses interaksi yang dilakukan pengguna dan mengakses *model* jika diperlukan lalu mengembalikan respon kepada *view* sehingga pengguna dapat menerima respon dari aplikasi. Adapun struktur dari arsitektur aplikasi dapat dilihat dalam Gambar 3.

Lalu, akan dibuat pula rancangan *activity* diagram guna menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktifitas aplikasi untuk setiap fungsionalitas. Hasil perancangan *activity* diagram dari fungsi utama aplikasi Lihat Petunjuk Arah dapat dilihat dalam Gambar 4.

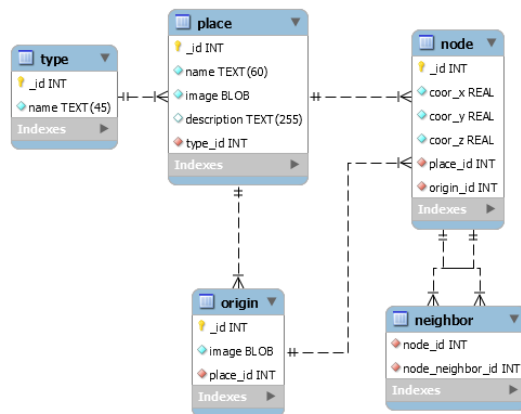


Gambar 4. Activity Diagram Lihat Petunjuk Arah

Lalu, proses selanjutnya adalah perancangan *class* diagram. Rancangan *class* diagram dibuat mengikuti aturan dari arsitektur MVP yang dipakai. Dimana aplikasi memiliki 3 jenis kelas utama yaitu *model*, *view* dan *presenter*. Untuk setiap *view* memiliki 1 buah *presenter*. Selain itu, dibuatkan pula kelas *contract* yang menyatukan *interface view* dengan *interface presenter* yang berhubungan agar kode aplikasi menjadi lebih terorganisir.

Lalu, akan dibuat rancangan basis data dalam aplikasi ini. Perancangan basis data dilakukan dengan membuat *physical data model* (PDM). Penggambaran rancangan PDM memperlihatkan struktur penyimpanan data pada basis data yang nantinya akan diimplementasikan di aplikasi. Hasil rancangan PDM dari basis data aplikasi navigasi Jawa Timur Park 1 dapat dilihat dalam Gambar 5.





Gambar 5 Rancangan Basis Data

Setelah itu, akan dibuat rancangan *augmented reality* yang meliputi 3 tahapan yaitu rancangan objek-objek virtual petunjuk arah, perancangan proses penampilan objek virtual dan perancangan *AR Sequence*. Perancangan objek virtual dilakukan guna mendefinisikan objek petunjuk arah yang akan digunakan pada aplikasi. Terdapat 2 objek virtual berdimensi 3 yang digunakan sebagai objek penunjuk arah jalan dan objek penanda lokasi tujuan seperti yang dapat dilihat dalam Gambar 6 dan Gambar 7.

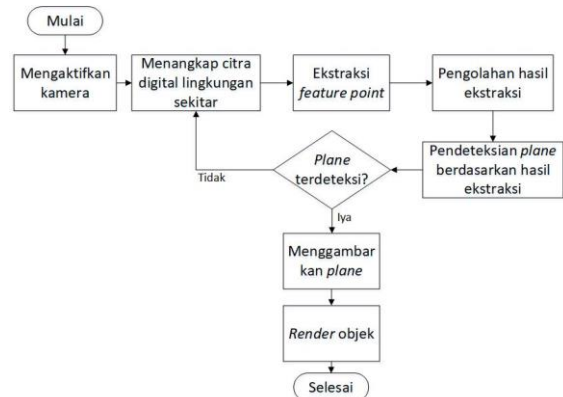


Gambar 6 Objek Virtual Petunjuk Arah Jalan

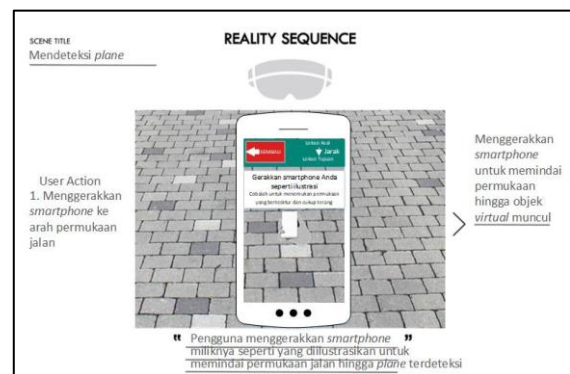


Gambar 7 Objek Virtual Penanda Lokasi Tujuan

Selanjutnya, akan dilakukan perancangan proses penampilan objek virtual petunjuk arah. Perancangan ini dilakukan guna mendefinisikan seluruh tahapan yang akan dilakukan oleh aplikasi mulai dari kamera *smartphone* diaktifkan hingga objek virtual petunjuk arah ditampilkan. Proses penampilan objek virtual petunjuk arah dapat dilihat pada *flowchart* yang ada di dalam Gambar 8.



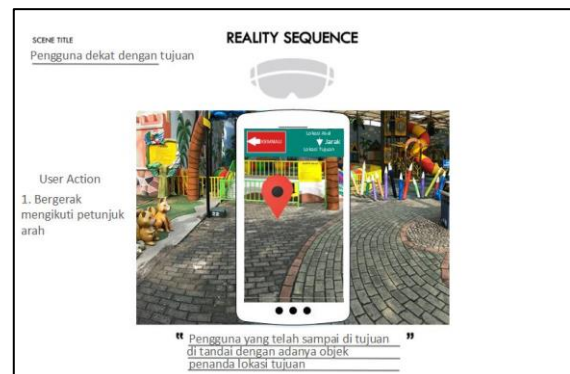
Gambar 8 Proses Penampilan Objek Virtual



Gambar 9 AR Sequence Mendeteksi Plane



Gambar 10 AR Sequence Mengikuti Petunjuk Arah



Gambar 11 AR Sequence Pengguna Dekat dengan Tujuan

Proses penampilan objek virtual dimulai dengan mengaktifkan kamera *smartphone* milik pengguna. Kamera yang aktif tersebut akan

menangkap citra digital dari lingkungan sekitar dan ARCore akan menjalankan proses ekstraksi *feature point* dari citra digital. Setelah itu, ARCore juga akan menjalankan serangkaian pemrosesan *feature point* tersebut. Berdasarkan hasil pemrosesan dapat diketahui apakah terdapat *plane* atau tidak serta dapat pula diketahui pergerakan pengguna. Jika terdapat *plane* dalam citra digital tersebut maka ARCore akan menggambarkan *plane*. Selanjutnya aplikasi dapat membuat sebuah *anchor* di atas *plane* tersebut dan aplikasi dapat menggambarkan objek-objek virtual yang relatif terhadap *anchor* tersebut.

Setelah melakukan perancangan proses penampilan objek virtual maka selanjutnya akan dilakukan perancangan AR *Sequence*. Perancangan AR *sequence* dilakukan guna menggambarkan skenario pengimplementasian AR untuk memberikan petunjuk arah kepada pengguna. Terdapat 3 *scene* yang ada dalam proses navigasi AR pada aplikasi ini yang dapat dilihat dalam Gambar 9, Gambar 10 dan Gambar 11.

Gambar 9 menampilkan objek 2 dimensi berupa animasi yang menggambarkan sebuah tangan yang menggerakkan *smartphone*. Maksud dari animasi adalah guna meminta pengguna untuk menggerak-gerakkan *smartphone* miliknya agar aplikasi dapat mendeteksi permukaan jalan dan mendeteksi *plane* sehingga nantinya aplikasi dapat menampilkan objek petunjuk arah pada *plane* yang terdeteksi. Gambar 10 merupakan *scene* yang akan muncul ketika aplikasi telah berhasil mendeteksi *plane* pada permukaan jalan dan telah berhasil menampilkan objek petunjuk arah pada permukaan jalan dimana pengguna dapat mengikuti petunjuk arah tersebut sambil tetap mengarahkan kamera *smartphone* miliknya ke arah depan. Guna berpindah ke *scene* selanjutnya maka pengguna hanya perlu mengikuti petunjuk-petunjuk arah yang ditampilkan hingga dirinya mendekati tempat tujuan. Gambar 11 merupakan *scene* yang akan muncul ketika pengguna telah dekat dengan tujuannya. Apabila pengguna telah dekat dengan lokasi tujuannya maka objek penanda lokasi tujuan akan tampak pada layar *smartphone*.

## 5. IMPLEMENTASI APLIKASI

Agar tahapan implementasi aplikasi dapat berjalan secara konsisten dan teratur, maka pertama-tama akan di definisikan terlebih dahulu

terkait batasan dalam tahapan implementasi aplikasi yang akan dilakukan. Adapun hal-hal yang menjadi batasan dalam tahapan implementasi aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi akan dikembangkan untuk *smartphone* Android yang mendukung ARCore.
2. Implementasi aplikasi dilakukan dengan menggunakan IDE Android Studio dan bahasa pemrograman Java.
3. Implementasi antarmuka menggunakan *Extensible Markup Language* (XML).
4. Implementasi *augmented reality* (AR) menggunakan ARCore SDK.

Proses selanjutnya dalam tahapan implementasi adalah mengimplementasikan hasil rancangan antarmuka. Adapun hasil implementasi antarmuka dari halaman utama aplikasi dan halaman navigasi dapat dilihat dalam Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12 Hasil Implementasi Antarmuka Halaman Utama Aplikasi



Gambar 13 Hasil Implementasi Antarmuka Halaman Navigasi

## 6. PENGUJIAN APLIKASI

Tahap selanjutnya akan dilakukan tahapan pengujian aplikasi yang terbagi menjadi beberapa jenis pengujian. Mulai dari pengujian fungsional dengan menggunakan metode *black box* hingga pengujian usabilitas dengan menilai tingkat efektivitas, tingkat efisiensi dan tingkat kepuasan pengguna.

### 6.1. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan guna mengetahui apakah aplikasi yang telah dikembangkan dapat berjalan dengan normal dan sesuai dengan kebutuhan yang tercantum pada Tabel 2. Pada proses pengujian ini, aplikasi mendapatkan nilai akhir tingkat kesesuaian sebesar 100%. Sehingga dapat diartikan bahwa proses implementasi aplikasi telah dapat berjalan dengan normal dan sesuai dengan seluruh kebutuhan yang tercantum pada Tabel 2.

### 6.2. Pengujian Usabilitas

Pengujian usabilitas dijalankan dengan menilai 3 hal, yaitu tingkat efektivitas, tingkat efisiensi dan tingkat kepuasan pengguna. Untuk penilaian tingkat efektivitas akan dilakukan dengan memberikan serangkaian tugas uji kepada responden lalu dilihat tingkat keberhasilan responden dalam menjalankan tugas uji. Untuk data hasil pengujian tingkat keberhasilan responden dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Tingkat Keberhasilan Responden

Responden	Tugas	
	1	2
1	Berhasil	Berhasil
2	Berhasil	Berhasil
3	Berhasil	Berhasil
4	Berhasil	Berhasil
5	Berhasil	Berhasil
6	Berhasil	Berhasil
7	Gagal	Berhasil
8	Berhasil	Berhasil
9	Berhasil	Berhasil
10	Berhasil	Berhasil

Selanjutnya, data yang tercantum pada Tabel 3 akan diolah sehingga nantinya akan didapatkan nilai akhir tingkat efektivitas aplikasi. Berikut merupakan perhitungan nilai tingkat efektivitas:

$$Success Rate = \frac{Jumlah\ Berhasil}{\sum Tugas \times \sum Responden} \times 100$$

$$Success Rate = \frac{19}{2 \times 10} \times 100$$

$$Success Rate = 95\%$$

Berdasarkan perhitungan nilai tingkat efektivitas maka didapatkan hasil akhir sebesar 95%. Dimana dapat diartikan bahwa tidak adanya masalah yang dialami responden sewaktu menjalankan tugas yang diberikan dengan menggunakan aplikasi.

Lalu, untuk penilaian tingkat efisiensi akan dilihat dari waktu yang dibutuhkan responden dalam menyelesaikan suatu tugas yang diberikan dengan menggunakan aplikasi. Kemudian waktu tersebut akan dibandingkan dengan waktu pengerjaan tugas oleh responden tanpa menggunakan bantuan aplikasi. Sehingga dapat diketahui apakah penggunaan aplikasi mampu meningkatkan tingkat efisiensi dalam hal waktu pengerjaan tugas. Hasil dari pengujian tingkat efisiensi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pengujian Tingkat Efisiensi

	Tugas	
	1	2
Tanpa Aplikasi	0.003431 goals/sec	0.140952 goals/sec
Dengan Aplikasi	0.004962 goals/sec	0.278333 goals/sec

Dapat dilihat pada Tabel 4 bahwa proses pengujian tingkat efisiensi penggunaan aplikasi dinyatakan mampu menghasilkan peningkatan dalam hal efisiensi waktu pengerjaan suatu tugas. Berdasarkan hasil pengujian efisiensi pada tugas 1, penggunaan aplikasi dinilai mampu meningkatkan tingkat efisiensi dalam hal waktu bernavigasi sebesar 44,6%. Sehingga dapat diartikan bahwa responden membutuhkan waktu yang lebih sedikit ketika ingin berpergian dari satu tempat ke tempat lainnya di kawasan Jawa Timur Park 1 dengan memanfaatkan aplikasi.

Setelah proses pengujian tingkat efektivitas dan efisiensi selesai dilakukan, maka akan dilakukan proses pengujian tingkat kepuasan pengguna dengan meminta responden untuk mengisi kuesioner. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner yang ada dalam penelitian yang berjudul "Design of Keyboard Input Control for Mobile Application using Head Movement Control (HEMOCS)" (Tolle, et al., 2016). Pada penelitian tersebut, kuesioner digunakan untuk menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang memanfaatkan teknologi augmented reality dimana kuesioner tersebut merupakan Sytem

Usability Scale (SUS) yang telah dimodifikasi. Sehingga standar nilai dari kuesioner akan tetap mengikuti standar nilai metode SUS yaitu 68.

Tabel 5 Hasil Pengujian Tingkat Kepuasan Responden

Responden	Total Skor
1	45
2	44
3	51
4	48
5	53
6	50
7	55
8	52
9	57
10	55
Total Skor	510

Guna memperoleh nilai tingkat kepuasan responden, maka data hasil pengujian tingkat kepuasan responden yang tercantum pada Tabel 5 akan diolah. Berikut merupakan perhitungan nilai tingkat kepuasan responden:

$$Usabilitas = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Jumlah Responden}} \times 1,5625$$

$$Usabilitas = \frac{510}{10} \times 1,5625$$

$$Usabilitas = 79,69$$

Nilai tingkat kepuasan responden dalam menggunakan aplikasi adalah sebesar 79.69. Dimana nilai tersebut memiliki arti bahwa aplikasi mendapatkan tingkat kepuasan responden yang baik.

## 7. KESIMPULAN DAN SARAN

Tahapan selanjutnya adalah tahapan penarikan kesimpulan. Dimana tahapan penarikan kesimpulan ini dilakukan berdasarkan seluruh tahapan penelitian.

Berdasarkan kegiatan analisis kebutuhan dapat dilakukan penarikan kesimpulan bahwa hal yang pertama kali dilakukan dalam tahapan analisis kebutuhan yaitu elisitasi kebutuhan dengan menggunakan kuesioner guna mendapatkan permasalahan serta daftar kebutuhan dari pengunjung Jawa Timur Park 1. Daftar kebutuhan yang didapatkan berupa 4 kebutuhan fungsional dan 1 kebutuhan non-fungsional. Lalu, proses perancangan terdiri dari rancangan arsitektur aplikasi, rancangan *activity diagram*, *class diagram*, rancangan basis data,

rancangan antarmuka dan rancangan *augmented reality*.

Lalu untuk penerapan teknologi *augmented reality* dilakukan dengan bantuan SDK ARCore serta dengan memanfaatkan *library Sceneform* untuk mempermudah proses *rendering* objek virtual.

Terakhir, berdasarkan kegiatan pengujian aplikasi, dapat dilakukan penarikan kesimpulan bahwa aplikasi memiliki tingkat usability baik dalam hal efektivitas dan kepuasan responden. Lalu, dalam hal efisiensi, aplikasi mampu meningkatkan tingkat efisiensi responden dalam mengerjakan tugas uji jika dilihat dari waktu yang diperlukan dalam mengerjakan tugas uji.

Adapun saran bagi pengembangan lanjut aplikasi adalah penambahan fitur pembaruan peta Jawa Timur Park 1 agar aplikasi dapat tetap dipakai ketika terdapat perubahan pada penempatan wahana atau penambahan wahana baru. Lalu, penambahan fitur *mini-map* yang menunjukkan posisi pengguna saat itu. Juga penambahan fitur estimasi posisi pengguna saat itu agar aplikasi dapat mengetahui posisi pengguna tanpa bertanya kepada pengguna. Sehingga jumlah *input* yang dilakukan pengguna dapat berkurang ketika pengguna hendak melakukan navigasi.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, 2017. *Jumlah Kunjungan Wisatawan Nusantara*. [online] Tersedia di: <<https://www.bps.go.id/site/resultTab>> [Diakses 20 Februari 2019].
- Badan Pusat Statistik, 2019. *Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara 2017-2018*. [online] Tersedia di: <<https://www.bps.go.id/>> [Diakses 20 Februari 2019].
- ISO, 2018. *Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts*. [online] Tersedia di: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:en>> [Diakses 22 Mei 2019].
- Nielsen Norman Group, 2012. *Usability 101: Introduction to Usability*. [online] Tersedia di: <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>> [Diakses 12 Januari 2109].
- Sommerville, I., 2011. *Software Engineering*. Ninth Edition ed. Boston: Pearson



Education, Inc..

- StatCounter, 2018. *Mobile Operating System Market Share Worldwide*. [online] Tersedia di: <<http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>> [Diakses 01 Januari 2019].
- Tolle, H. et al., 2016. Design of Keyboard Input Control for Mobile Application using Head Movement Control (HEMOCS). *ICACSI 2016*, p. 523.
- Voorst, J. v., 2018. Augmented reality as a general indoor and outdoor navigation solution. *Radboud University*, p. 2.