



Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Navigasi Berbasis Aplikasi Android

Ganda Sinarna*, Enny Itje Sela

Fakultas Sains & Teknologi, Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta
Jl. Siliwangi, Ring Road Utara, Jombor Lor, Sendangadi, Kec. Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}ganda.5200411390@student.uty.ac.id, ²ennysela@uty.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ganda.5200411390@student.uty.ac.id

Submitted: 12/10/2023; Accepted: 26/10/2023; Published: 28/10/2023

Abstrak—Media navigasi pada lingkungan kampus Universitas Teknologi Yogyakarta saat ini masih memanfaatkan media petunjuk konvensional berupa gambar yang dicetak dan denah maket sehingga dinilai tidak efektif dan efisien dalam memberikan petunjuk bagi mahasiswa, staf ataupun pengunjung kampus, terutama di bagian luar ruangan masih jarang sekali dipasang papan petunjuk. Penelitian ini memiliki tujuan dalam membantu pelayanan navigasi secara virtual 3D dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality berdasarkan data titik koordinat garis bujur dan garis lintang suatu wilayah yang diimplementasikan dalam bentuk aplikasi mobile Android. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode studi kasus, dengan pendekatan kualitatif. Adapun model pengembangan aplikasi ini menggunakan model waterfall. Adapun tahapan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perencanaan, pengumpulan data, analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian aplikasi menggunakan pengujian black box dengan metode test case yang menghasilkan pengujian aplikasi secara deskriptif menjelaskan proses kerja aplikasi. Hasil pengujian aplikasi menunjukkan jika navigasi pencarian rute, serta fitur informasi dan menu-menu aplikasi berjalan dengan baik. Kombinasi teknologi Augmented Reality dan Global Positioning System dapat diimplementasikan untuk mengenali berbagai rute navigasi berdasarkan nilai angka garis bujur dan garis lintang dengan sangat baik.

Kata Kunci: Augmented Reality; Navigasi; Aplikasi; Android; Garis Bujur; Garis Lintang

Abstract—The navigation media on the Universitas Teknologi Yogyakarta campus environment currently still uses conventional guidance media in the form of printed pictures and mock-up plans, so it is considered ineffective and inefficient in providing directions for students, staff, or campus visitors, especially in the outdoor areas where signage is rarely installed. This research aims to assist 3D virtual navigation services by utilizing augmented reality technology based on longitude and latitude coordinate point data of an area, which is implemented in the form of an Android mobile application. The research method used is the case study method, with a qualitative approach. This application development model uses the waterfall model. The stages used in this research include planning, data collection, analysis, design, implementation, and application testing using Black box testing with the test case method, which produces application testing that descriptively explains the application work process. Application test results show that route search navigation, information features, and application menus work well. The combination of augmented reality technology and a global positioning system can be implemented to recognize various navigation routes based on longitude and latitude numerical values very well.

Keywords: Augmented Reality; Navigation; Application; Android; Longitude; Latitude

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini memudahkan semua orang dalam melakukan segala macam bentuk aktivitas. Sekarang untuk pergi ke suatu tempat juga tidak perlu membawa dan menggunakan selembar peta lagi [1]. Untuk saat ini dalam melakukan navigasi baik dengan menggunakan kendaraan ataupun berjalan kaki dapat menggunakan teknologi GPS atau Global Positioning System dan aplikasi smartphone seperti Google Maps dan Waze. Namun, dalam penggunaannya, GPS dan Google Maps memiliki keterbatasan sehingga tidak dapat digunakan sebagai petunjuk arah dalam sebuah lingkungan kampus yang berisi nama gedung dan tempat spesifik sehingga perlu adanya sistem navigasi lokal yang mampu memberikan layanan pencarian rute beserta informasi terkait lingkungan sekitarnya.

Universitas Teknologi Yogyakarta merupakan perguruan tinggi di Yogyakarta. Dengan luas kampus yang cukup besar dan banyaknya bangunan yang terdapat di kampus Universitas Teknologi Yogyakarta ini akan cukup menyulitkan mahasiswa terutama mahasiswa baru dan pengunjung untuk menemukan ruangan yang ingin mereka tuju. Salah satu penyebabnya yaitu masih minimnya penggunaan media penunjuk arah yang diimplementasikan pada lingkungan kampus.

Dengan demikian dibutuhkan alternatif penunjuk arah atau navigasi yang memanfaatkan teknologi GPS pada smartphone yang dapat menampilkan citra digital sebagai acuan penunjuk arah. Masalah tersebut dapat diselesaikan dengan teknologi Augmented Reality dengan memanfaatkan GPS pada smartphone. Augmented Reality merupakan teknologi yang seakan-akan menggabungkan dan menampilkan objek virtual berbasis dua dan tiga dimensi dalam lingkungan nyata dengan waktu aktual [2].

Pada umumnya Augmented Reality memiliki dua metode, yaitu Marker Based Tracking dan Markerless augmented reality yang paling sering digunakan. Marker Based Tracking menggunakan sebuah marker dalam aplikasinya dalam menampilkan objek virtual [3][4], sedangkan markerless metode augmented reality tanpa menggunakan penanda marker sebagai media yang dideteksi untuk menampilkan objek virtual [5]. Sedangkan



navigasi adalah posisi dan perpindahan pada suatu objek [6] yang memungkinkan dapat dipadukan dengan teknologi augmented reality dalam pencarian rute pada suatu wilayah. Teknologi ini dapat digunakan pada perangkat seperti ponsel cerdas dan digunakan dalam berbagai bidang seperti untuk pengenalan koleksi museum [7].

Teknologi grafika komputer untuk pengolahan visualisasi data sangat pesat perkembangannya, sehingga memberikan peluang besar kepada setiap pengembang untuk merekayasa objek di dalam dunia maya [8]. Dengan adanya visualisasi data, pengembang dapat memperlihatkan kepada orang banyak apa yang ada di pikirannya [9]. Sering kali ketika seseorang ingin menunjukkan ide yang mereka miliki, namun tidak dapat/sulit untuk dijelaskan dengan kata-kata, mereka akan beralih ke bentuk komunikasi lain, yaitu visual.

Beberapa penelitian sebelumnya terkait navigasi dengan menggunakan teknologi augmented reality di antaranya yaitu penelitian [10] mengenai analisis dan perancangan teknologi augmented reality berbasis Android dalam memberikan petunjuk navigasi ruangan pada Universitas Pelita Harapan kampus Medan, hasil penelitian menunjukkan bahwa tamu atau pengunjung serta staf atau mahasiswa baru dan lainnya hanya dapat melakukan pencarian rute namun masih belum dapat mengetahui secara rinci mengenai informasi denah atau lokasi pada kampus Universitas Pelita Harapan Medan karena hanya ditampilkan dalam bentuk virtua 3D pada layar smartphone sehingga kurang interaktif dan informatif.

Berdasarkan penelitian [11] augmented reality pengenalan laboratorium FTKI Universitas Nasional dengan tracking based navigation, aplikasi yang dirancang dapat dimanfaatkan untuk memandu informasi yang belum diketahui bagi mahasiswa baru, maupun pengunjung yang ingin datang ke laboratorium FTKI. Selanjutnya penelitian [12] menghasilkan kesimpulan bahwa dengan aplikasi Geo Navigasi yang dibuat pengunjung bisa dengan mudah menemukan arah menuju ruangan-ruangan ataupun koleksi yang ada di Museum Geologi Bandung.

Berdasarkan analisis pada hasil penelitian [13], dapat disimpulkan dalam pengujian sistem berdasarkan hasil kuesioner dengan 5 pertanyaan kepada 30 responden tampilan nama wahana pada aplikasi augmented reality mudah untuk dibaca dan fungsi penunjuk arah pada aplikasi augmented reality sudah berjalan dengan baik. Selain itu juga aplikasi augmented reality yang dikembangkan juga sudah berhasil mengetahui jarak antara lokasi wahana dengan pengguna.

Kaitannya dengan navigasi dan pencarian rute penelitian lain [14] menunjukkan hasil pengujian mengenai sistem navigasi augmented reality dengan pencarian jalur terbaik menuju lokasi menggunakan Algoritma Dijkstra merupakan algoritma terbaik yang digunakan dalam pencarian jalur efisien dengan tingkat keakuratan sebesar 90% sedangkan Algoritma A Star (A*) 70% dan Algoritma Best First Search 0%.

Pada penelitian sebelumnya [15] berpendapat bahwa minimnya penerapan augmented reality dalam pencarian lokasi melatarbelakangi untuk membuat aplikasi Smartphone berbasis Android dengan menerapkan teknologi augmented reality dalam bentuk Location Based Service pada Hotel di kota Pekanbaru.

Peneliti lain [16] juga berpendapat bahwa sistem aplikasi android juga sudah banyak sekali digunakan oleh orang sehingga jika membangun sebuah aplikasi dengan berbasis android masyarakat tidak akan kebingungan dalam menggunakan aplikasi tersebut.

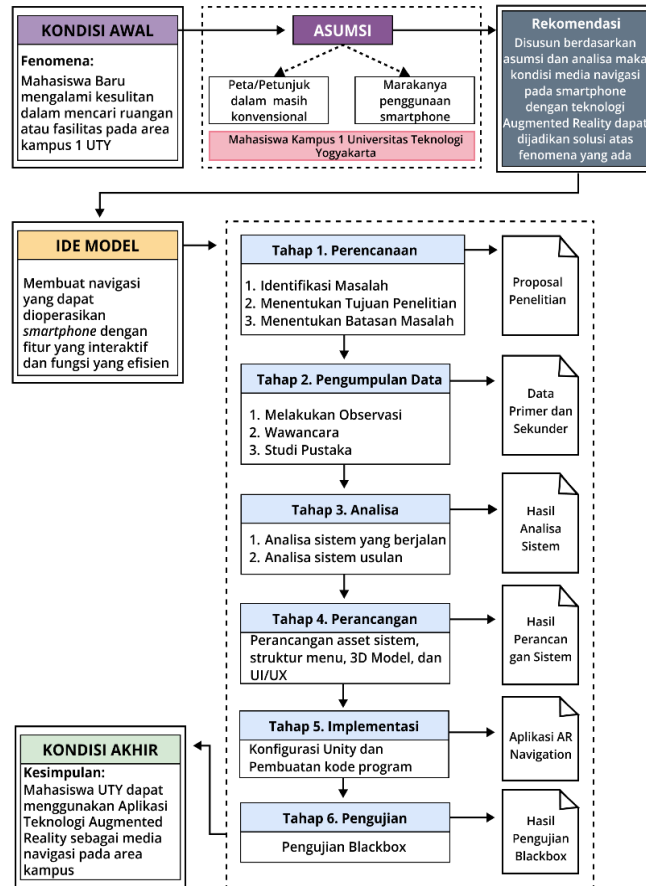
Berdasarkan kondisi yang telah diuraikan di atas, maka penulis mencoba untuk mencari solusinya yaitu dengan membuat aplikasi navigasi yang dapat dioperasikan menggunakan mobile smartphone. Navigasi dengan memanfaatkan lingkungan sekitar atau pemetaan yang dilakukan berdasarkan data garis bujur (longitude) dan garis lintang (latitude) yang diambil pada Google Maps untuk kemudian dilakukan navigasi menggunakan model virtual augmented reality dapat dimanfaatkan sebagai media petunjuk arah dan tujuan dalam mencari sebuah tempat atau lokasi tertentu. Dengan adanya aplikasi navigasi tersebut diharapkan mahasiswa mampu mencari dan menemukan rute berbagai macam fasilitas dalam Kampus Universitas Teknologi Yogyakarta menjadi lebih mudah dan efisien yakni dengan memanfaatkan teknologi augmented reality.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media navigasi atau pencarian rute lokasi pada area kampus Universitas Teknologi Yogyakarta dengan menerapkan teknologi augmented reality berbasis Android. Tahapan penelitian dilakukan dengan menghimpun berbagai sumber pustaka yang berkaitan dengan subjek penelitian pada jurnal nasional ataupun internasional yang kredibel.

Adapun tahapan-tahapan dari jalannya penelitian ini dimulai dari tahap perencanaan, pengumpulan data, analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian aplikasi menggunakan pengujian black box dengan metode test case yang menghasilkan pengujian sistem aplikasi secara deskriptif dan menjelaskan proses kerja aplikasi apakah berjalan dengan baik atau tidak. Adapun setiap tahapan yang dilakukan memuat instrumen-instrumen tertentu agar tahapan yang dilakukan dapat terpenuhi. Detail tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



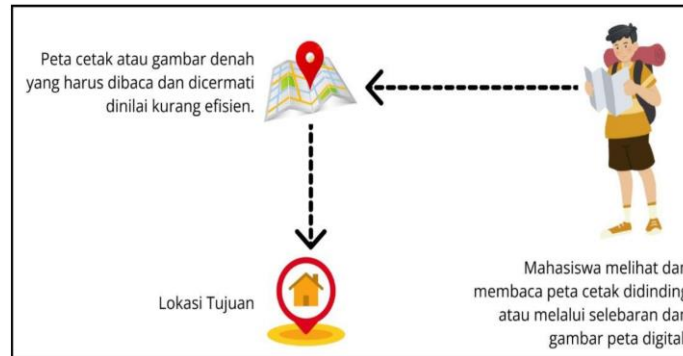
Gambar 1 Kerangka Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan rangkaian tahap demi tahap penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dideskripsikan pada bab pendahuluan. Berikut ini detail penjelasan berdasarkan kerangka tahapan penelitian yang termuat pada Gambar 1 di antaranya:

- Kondisi Awal**
Kondisi awal merupakan keadaan media navigasi dan informasi berdasarkan fenomena yang terjadi di lingkungan kampus 1 Universitas Teknologi Yogyakarta yang masih terbatas, sehingga menyulitkan mahasiswa dalam mencari dan menemukan rute menuju fasilitas-fasilitas yang ada di lingkungan kampus.
- Asumsi**
Berdasarkan deskripsi yang termuat pada kondisi awal maka dihasilkan asumsi bahwa keadaan peta atau papan petunjuk pada yang diterapkan pada lingkungan kampus 1 Universitas Teknologi Yogyakarta masih konvensional dan maraknya penggunaan smartphone oleh mahasiswa menjadikan kurangnya literasi terhadap media papan petunjuk dan informasi yang terpasang pada area kampus.
- Rekomendasi**
Rekomendasi memuat ide atau solusi berdasarkan informasi pada kondisi awal dan hasil asumsi. Sehingga rekomendasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai acuan ide model penelitian.
- Ide Model**
Ide model merupakan rancangan yang akan dibuat berdasarkan rumusan hasil rekomendasi, dalam penelitian ini yaitu membuat media navigasi yang dapat dioperasikan menggunakan smartphone dengan fitur yang informatif, interaktif, dan efisien. Ide model memuat struktur metode atau tahapan-tahapan yang digunakan penulis untuk menjalankan penelitian. Berikut detail penjelasan mengenai tahapan penelitian yang dipakai:
 - Perencanaan**
Pada tahap ini peneliti melakukan penyusunan terkait identifikasi masalah, menentukan tujuan penelitian, dan batasan penelitian sehingga menghasilkan proposal penelitian.
 - Pengumpulan data**
Pengumpulan data dilakukan dengan tujuan untuk mengambil data yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem. Adapun jenis kegiatannya yaitu melakukan observasi rute pejalan kaki di kampus utama Universitas Teknologi Yogyakarta dengan mengambil data garis bujur (longitude) dan garis lintang (latitude) menggunakan google maps, melakukan wawancara terhadap mahasiswa terkait isu fasilitas navigasi yang ada di kampus, dan studi pustaka yang dilakukan bertujuan untuk menjustifikasi berdasarkan penelitian terdahulu [17] yang berkaitan dengan navigasi dengan menggunakan teknologi augmented reality.

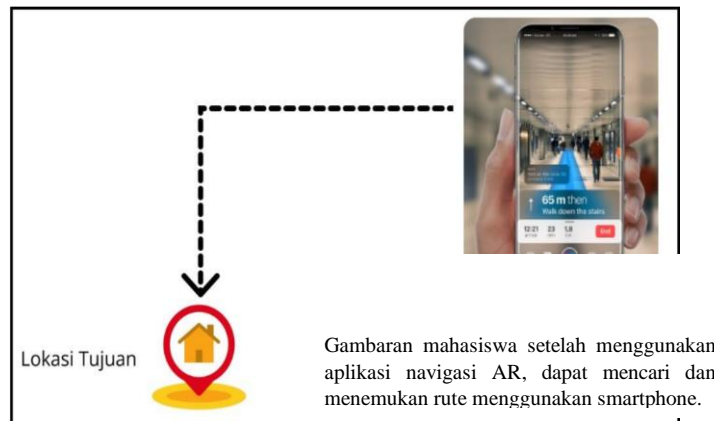
3. Analisis

Analisis pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu analisis sistem berjalan dan analisis sistem yang akan diusulkan. Analisis sistem berjalan pada penelitian ini dapat disimulasikan pada Gambar 2 dan analisis sistem yang akan diusulkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2 Analisis Sistem Berjalan

Gambar 2 merupakan gambaran kondisi awal sistem navigasi dan metode pencarian rute yang digunakan mahasiswa Universitas Teknologi Yogyakarta pada area lingkungan kampus 1.



Gambar 3 Analisis Sistem Yang Diusulkan

Gambar 3 merupakan gambaran kondisi awal sistem navigasi dan metode pencarian rute yang diharapkan dapat digunakan mahasiswa Universitas Teknologi Yogyakarta pada area lingkungan kampus 1.

4. Perancangan

Pada tahap perancangan ini berisi tahapan-tahapan dalam membangun desain antar muka pada sistem aplikasi dan pemodelan desain 3D sebagai objek virtual navigasi augmented reality.

5. Implementasi

Setelah data dan seluruh rancangan desain terkumpul maka pada tahap implementasi ini akan dilakukan tahapan konfigurasi menggunakan Unity Editor yaitu dan penulisan kode program menggunakan bahasa pemrograman C#.

6. Pengujian

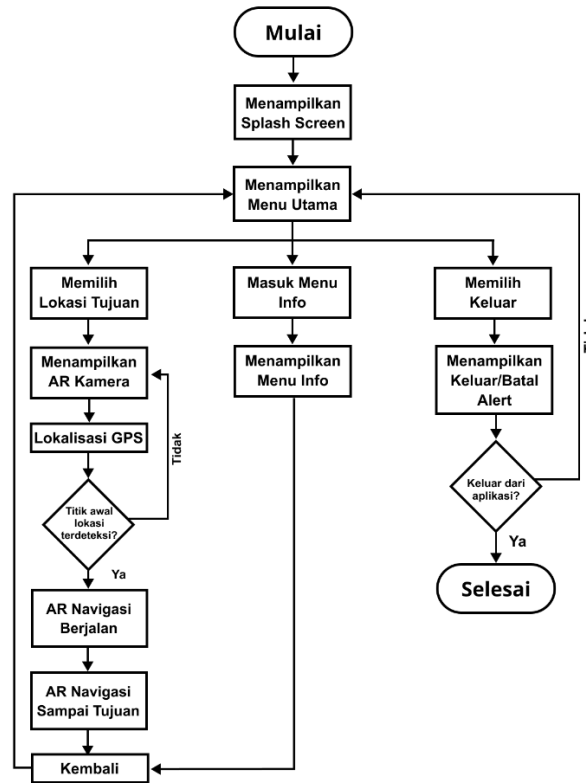
Tahap terakhir pada penelitian ini yaitu memastikan sistem yang dibuat dapat bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian black box [18] dengan metode test case yang menghasilkan pengujian aplikasi secara deskriptif menjelaskan proses kerja aplikasi [19].

e. Kondisi Akhir

Kondisi akhir memuat hasil dan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis mengenai implementasi aplikasi navigasi menggunakan teknologi augmented reality berbasis Android. Dalam ini yaitu mahasiswa kampus 1 Universitas Teknologi Yogyakarta dapat menggunakan aplikasi augmented reality sebagai media navigasi dan informasi rute pada lingkungan kampus.

2.2 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program[20]. Pembuatan aplikasi dari sistem pada penelitian ini mengikuti rangkaian flowchart yang akan membantu mengatur alur sistem berdasarkan sebuah proses dalam rangkaian simbol flowchart yang dapat menguraikan setiap proses dalam sebuah program. Flowchart pada aplikasi navigasi menggunakan teknologi augmented reality berbasis Android dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Flowchart Aplikasi AR Navigasi

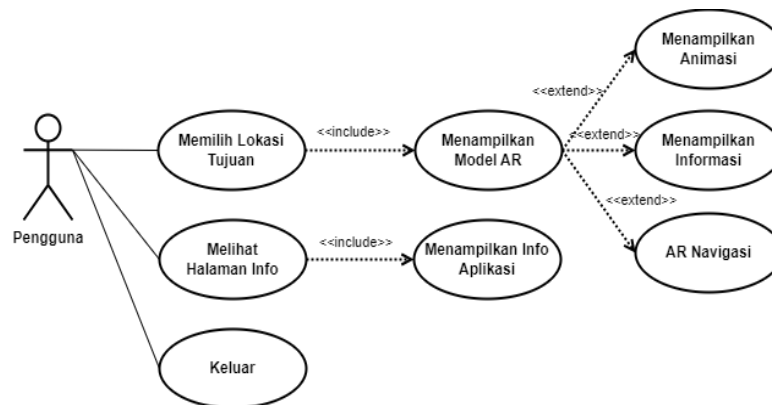
Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa sistem pada aplikasi navigasi AR ini mengikuti beberapa rangkaian alur untuk dapat beroperasi. Terdapat 3 menu dalam aplikasi yaitu menu daftar lokasi untuk masuk dan mengoperasikan AR kamera, menu info, dan menu keluar. Untuk penjelasan lebih rinci terkait urutan aktivitas pada setiap menu dapat dilihat pada detail penjelasan Gambar 6.

2.3 Modeling

Pemodelan atau modeling adalah serangkaian proses merancang sistem perangkat lunak sebelum masuk tahap pembangunan sistem atau coding [21]. UML (Unified Modeling Language) digunakan untuk menggambarkan sistem yang akan dikerjakan. Adapun diagram UML yang dipakai dalam pemodelan berdasarkan kasus pada penelitian ini yaitu:

1. Use case diagram

Use case diagram diaplikasikan untuk mendefinisikan sebuah interaksi dari satu atau lebih faktor dengan fungsi atau fitur dari sistem [22]. Use Case pada sistem navigasi dengan menggunakan teknologi AR ini hanya memiliki 1 level user saja yaitu pengguna atau mahasiswa. Use case diagram aplikasi navigasi menggunakan teknologi augmented reality dapat dilihat pada Gambar .

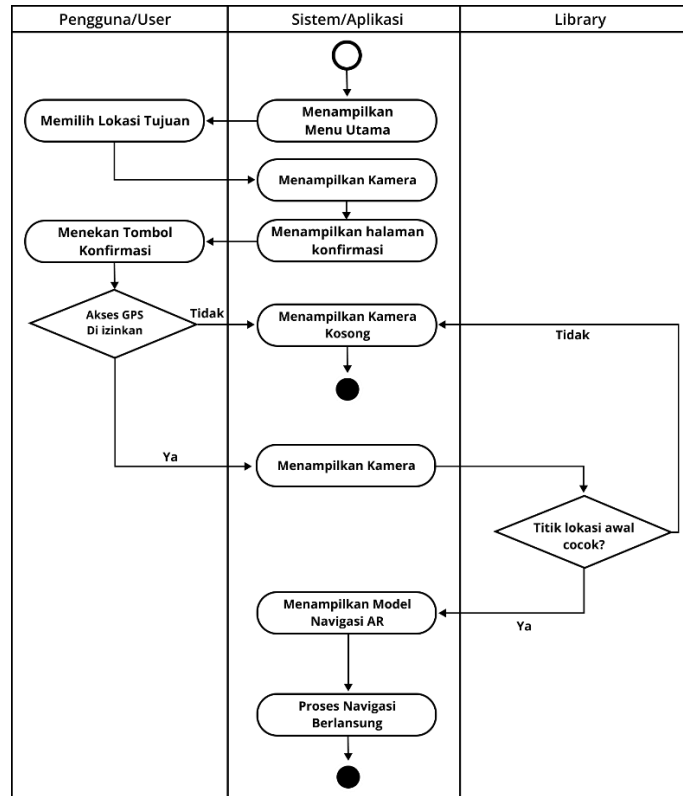


Gambar 5 Use Case Diagram Aplikasi AR Navigasi

Pada Gambar 5 menunjukkan use case aplikasi bagaimana pengguna berinteraksi dengan aplikasi navigasi AR. Saat masuk pada menu utama aplikasi, pengguna akan menemukan beberapa pilihan menu, yaitu: Daftar lokasi untuk masuk AR Navigasi, Info untuk masuk ke menu info, dan keluar untuk menutup aplikasi.

2. Activity Diagram

Activity diagram, dalam bahasa Indonesia diagram aktivitas, yaitu diagram yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem [23]. Berikut activity diagram pada sistem aplikasi navigasi menggunakan teknologi augmented reality dapat dilihat pada Gambar 6.



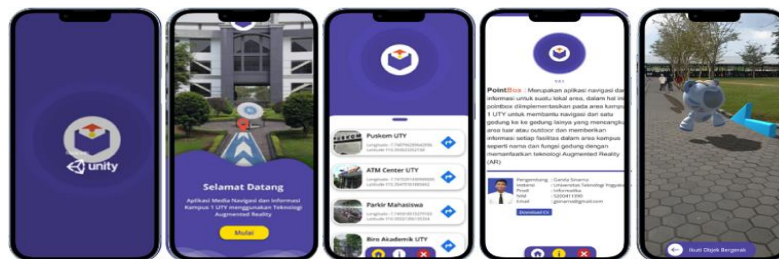
Gambar 6 Activity Diagram Aplikasi AR Navigasi

Pada Gambar 6 menunjukkan gambaran aktivitas dan tindakan pengguna dalam menggunakan menu AR navigasi. Untuk menjalankan AR navigasi ini pengguna harus memberikan izin akses kamera dan GPS pada perangkat yang digunakan baru fungsi navigasi dapat berjalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Desain Antarmuka

Berdasarkan kerangka desain antarmuka aplikasi yang sudah dibangun sebelumnya kemudian dilakukan pengkodean atau scripting pada Unity Editor menggunakan bahasa pemrogram C# agar dapat dioperasikan. Hasil perancangan antar muka dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7 Implementasi Antarmuka Aplikasi

Gambar 7 menunjukkan hasil implementasi antarmuka yang dibuat berdasarkan desain yang telah dibuat sebelumnya dan dibuta dengan model desain sesederhana mungkin tujuannya agar pengguna dapat dengan mudah mengoperasikannya aplikasi yang telah dibuat.

3.2 Pengujian Aplikasi

Untuk memastikan sistem yang dibuat dapat bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan pengujian black box. Hasil pengujian pada aplikasi navigasi menggunakan teknologi augmented reality berbasis




Android pada lingkungan kampus 1 Universitas Teknologi Yogyakarta menampilkan hasil pengujian sistem dalam beberapa keadaan. Selain itu black box testing berfokus pada pengujian dari masing-masing spesifikasi fungsional perangkat lunak.

Tabel 1. Hasil Pengujian Dengan Metode Text Case

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
Halaman Beranda	Masuk ke halaman Beranda setelah Splash Screen	Halaman Beranda akan tampil setelah aplikasi menampilkan animasi Splash Screen	Sukses
Halaman Menu Utama	Dengan menekan tombol mulai maka akan berpindah ke menu utama	Halaman Menu Utama akan tampil	Sukses
Halaman Info	Dengan menekan tombol Info maka akan berpindah ke halaman Info	Halaman Info berisikan informasi mengenai aplikasi akan ditampilkan	Sukses
Lokasi Tujuan	Memilih lokasi tujuan yang ada didaftar lokasi pada menu utama	Berpindah halaman dan membuka kamera	Sukses
AR Navigasi	Kamera menampilkan model AR Navigasi	Kamera aktif dan model AR Navigasi akan ditampilkan dan bergerak menuju titik lokasi tujuan	Sukses

Tabel 1 merupakan pengujian fungsionalitas sistem aplikasi navigasi menggunakan teknologi augmented reality berbasis Android secara umum meliputi fungsi tombol, perpindahan halaman, dan tampilan kamera navigasi.

Tabel 2. Pengujian Navigasi AR

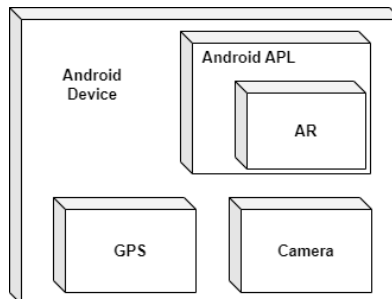
Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
Lokasi Tujuan Kantin	Pilih tujuan lokasi kantin pada halaman menu utama	Masuk pada AR Navigasi atau membuka halaman AR kamera dan navigasi berjalan menuju kantin 	Sukses
Lokasi Tujuan PUSKOM UTY	Pilih tujuan lokasi PUSKOM UTY pada halaman menu utama	Masuk pada AR Navigasi atau membuka halaman AR kamera dan navigasi berjalan menuju PUSKOM UTY 	Sukses
Lokasi Tujuan Masjid UTY	Pilih tujuan lokasi Masjid UTY pada halaman menu utama	Masuk pada AR Navigasi atau membuka halaman AR kamera dan navigasi berjalan menuju Masjid UTY 	Sukses

Lokasi Tujuan Parkiran Mahasiswa UTY	Pilih tujuan lokasi Parkiran Mahasiswa UTY pada halaman menu utama	Masuk pada AR Navigasi atau membuka halaman AR kamera dan navigasi berjalan menuju Parkiran Mahasiswa UTY 	Sukses
Lokasi Tujuan ATM Center UTY	Pilih tujuan lokasi ATM Center UTY pada halaman menu utama	Masuk pada AR Navigasi atau membuka halaman AR kamera dan navigasi berjalan menuju ATM Center UTY (Tidak Menampilkan Model Navigasi)	Gagal
Lokasi Tujuan Gedung Birokrasi UTY	Pilih tujuan lokasi Gedung Birokrasi UTY pada halaman menu utama	Masuk pada AR Navigasi atau membuka halaman AR kamera dan navigasi berjalan menuju Gedung Birokrasi UTY (Tidak Menampilkan Model Navigasi)	Gagal

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan sistem dan fungsionalitas aplikasi berjalan dengan lancar sesuai dengan target tujuan analisis yang dibutuhkan. Namun, dalam penerapannya aplikasi navigasi menggunakan teknologi augmented reality yang dikembangkan oleh penulis masih memiliki beberapa kekurangan dalam pencarian sebuah rute dan lokasi tujuan yaitu hanya lokasi tertentu saja yang sudah dimasukkan dalam data navigasi berdasarkan longitude dan latitude. Selain itu juga aplikasi tidak bisa berjalan pada versi Android 8 ke bawah.

3.3 Penerapan Sistem Aplikasi

Penerapan program yaitu kondisi akhir atau tahap penyampaian hasil aplikasi yang dibuat untuk digunakan secara umum oleh mahasiswa kampus Universitas Teknologi Yogyakarta dengan ketentuan perangkat yang mendukung untuk menjalankan teknologi augmented reality. Dapat dilihat pada Gambar 8 arsitektur diagram penerapan (deployment diagram) sebagai bentuk ilustrasi bagaimana sistem AR navigasi dirancang.



Gambar 8 Diagram Penerapan Sistem Aplikasi

Gambar 8 merupakan simulasi dalam bentuk diagram mengenai penerapan sistem pada perangkat smartphone Android. Untuk mendukung aplikasi tersebut diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak [24]. Perangkat keras yang digunakan peneliti dalam mengembangkan aplikasi ini ada 2 (dua) perangkat di antaranya Handphone (Hp), peneliti menggunakan handphone Samsung Galaxy Note 9 untuk menjalankan aplikasi, dengan CPU (Exynos 9810), RAM 6GB, Android versi 8.1 (Oreo) dan Komputer untuk semua kebutuhan pembangunan aplikasi berjalan dengan spesifikasi CPU (Intel Core-i5 2,6GHz), RAM 8GB, SSD 256GB. Untuk Spesifikasi smartphone minimal agar dapat dilakukan instalasi aplikasi AR navigasi yaitu harus memiliki syarat dan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3. Spesifikasi Minimum Hardware Dan Software Smartphone

Nama Komponen	Spesifikasi
Chipset	Mediatek MT6765 Helio P35



CPU	Octa-core (4x2.3 GHz Cortex-A53 & 4x1.8 GHz Cortex-A53)
GPU	PowerVR GE8320
RAM	2 GB
Versi Android	8.0 Oreo
Dukungan Khusus	Mendukung layanan AR pada Google Play

Tabel 3 merupakan spesifikasi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) minimum yang dapat menjalankan aplikasi augmented reality navigasi ini. Disarankan untuk menggunakan spesifikasi di atas minimum yang disarankan agar memaksimalkan penggunaan aplikasi dan fitur-fitur di dalamnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kajian yang telah dijelaskan dan dilakukan pengujian, pemanfaatan teknologi Augmented Reality dan GPS (Global Positioning System) dapat diimplementasikan untuk mengenali berbagai rute navigasi berdasarkan nilai angka garis bujur dan garis lintang yang dikombinasikan melalui konfigurasi pada Unity Editor dengan sangat baik. Adapun hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan metode black box testing dengan beberapa skenario uji coba pada aplikasi yang sudah dijalankan menunjukkan setiap fitur menu aplikasi sudah berjalan sesuai dengan fungsi dan rancangan yang sudah dibuat, yaitu 5 skenario pengujian mendapatkan hasil (sukses) tanpa ada kendala. Selanjutnya pengujian teknis berkaitan dengan navigasi atau pencarian rute menggunakan teknologi augmented reality pada smartphone menghasilkan 4 dari 6 kali percobaan navigasi dengan lokasi yang berbeda sukses dan hanya 2 navigasi yang gagal atau tidak merespons. Dengan adanya sistem navigasi untuk pejalan kaki khususnya pada lingkungan kampus yang tidak terpetakan pada Google Maps sangat membantu bagi mahasiswa ataupun pengunjung untuk melakukan pencarian rute untuk menuju tempat atau fasilitas dalam kampus. Saran untuk penelitian berikutnya perlu dikembangkan menggunakan metode lain yang dapat mengolah data rute navigasi dalam jumlah lebih banyak dan menghasilkan media informasi yang lebih baik.

REFERENCES

- [1] S. Rahayu, D. Tresnawati, and F. Haiqal, "Aplikasi Indoor Navigation Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Mobile," *J. Algoritm.*, vol. 19, no. 1, pp. 110–120, 2022, doi: 10.33364/algoritm/v.19-1.1010.
- [2] R. P. Harefa, E. M. Simaora, and H. Maulid, "Armart : Aplikasi Pencarian Produk Di Minimarket Berbasis Augmented Reality," *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–6, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.poltekpos.ac.id/index.php/informatika/article/view/1145>
- [3] A. D. Rachmanto and M. S. Noval, "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D," *FIKI [Jurnal Teknol. Inf. dan Komun.]*, vol. 9, no. 1, pp. 29–37, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnalfiki/article/view/237>
- [4] C. A. Oktavia, R. F. Setiawan, and A. Christianto, "Perancangan Aplikasi Augmented Reality Untuk Pengenalan Ruang Menggunakan Marker 3D Objects Tracking," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 1, p. 53, 2019, doi: 10.32815/jitika.v13i1.332.
- [5] H. F. Fat'hah Noor Prawita, "DiRoom Navigation Sistem Navigasi di Dalam Toko Berbasis Realitas Tertambah," vol. 4, no. July, pp. 1–23, 2020, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/6696/6593>
- [6] R. Firdaus, "Perancangan Dan Implemetasi Sensor GPS Pada Sistem Navigasi Multitrotor," *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 30–41, 2020, doi: 10.34010/telekontran.v8i1.3069.
- [7] K. C. Brata and A. H. Brata, "Pengembangan Aplikasi Mobile Augmented Reality untuk Mendukung Pengenalan Koleksi Museum," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 3, pp. 347–352, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201853798.
- [8] Q. Zhang, "Medical data visual synchronization and information interaction using Internet-based graphics rendering and message-oriented streaming," *Informatics Med. Unlocked*, vol. 17, no. October, p. 100253, 2019, doi: 10.1016/j.imu.2019.100253.
- [9] I. Cholissodin, E. M. A. Jonemaro, B. Rahayudi, W. E. Ksatria, A. Sukmawati, and M. F. Muzayyani, "Pengembangan Fast Render Objek Grafis Menggunakan Shader dan Non-Shader Berbasis WebGL dari Primitive Object untuk Membuat Raw Metaverse Material Objek Skybox 3D di Filkom UB," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 7, p. 1357, 2022, doi: 10.25126/jtiik.2022976739.
- [10] K. B. Edy, T. T. Martin, and C. Richard, "Analisa dan Perancangan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Dalam Memberikan Petunjuk Navigasi Ruang Pada Universitas Pelita Harapan Kampus Medan," *J. Inf. Syst. Dev.*, no. Vol 4, No 1 (2019): *Journal Information System Development (ISD)*, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal-medan.uph.edu/index.php/isd/article/view/352/187>
- [11] S. Naqiyah, S. Andryana, and R. T. Komalasari, "Augmented Reality Pengenalan Laboratorium FTKI Universitas Nasional dengan Tracking Based Navigation," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 1, p. 116, 2020, doi: 10.26418/justin.v8i1.38307.
- [12] H. Rasyid, R. Putra, M. A. Fauzan, and N. Prawita, "Geo Navigasi: Augmented Reality Based Direction and Information in Geology Museum (Case Study of Geology Museum Building)," *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 7, no. 5, pp. 2027–2023, 2021.
- [13] T. A. Triambodo, A. S. Kholimi, and L. Husniah, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Informasi Dan



- Navigasi Pada Taman Rekreasi Sengkaling,” J. Repos., vol. 2, no. 5, pp. 553–560, 2020, doi: 10.22219/positor.v2i5.517.
- [14] M. Mardiana, D. Despa, M. Ardhi Muhammad, T. Septiana, and T. A. Lorenza, “Sistem Navigasi Augmented Reality Dengan Pencarian Jalur Terbaik Menuju Lokasi Pustaka (Studi Kasus Pada Upt Perpustakaan Unila),” J. Profesi Ins. Univ. Lampung, vol. 3, no. 2, pp. 36–42, 2022, doi: 10.23960/jpi.v3n2.78.
- [15] N. Tri Ayunestina, S. Purwantoro, and Y. Fitriasia, “Implementasi Augmented Reality dalam bentuk Location Based Service (LBS) pada hotel di Kota Pekanbaru berbasis Android,” J. Komput. Terap., vol. 6, no. Vol. 6 No. 2 (2020), pp. 119–128, 2020, doi: 10.35143/jkt.v6i2.3585.
- [16] M. A. Rakhmadi and E. I. Sela, “Akses Kontrol Pintu Garasi Otomatis Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android,” J. Tekno Sains Seri Tek. Komput., 2018, [Online]. Available: http://eprints.uty.ac.id/1072/1/NASKAH_PUBLIKASI_3115211041_HERMAWAN_ARIF_BUDIANTORO_TEKNIK_KOMPUTER.pdf
- [17] M. T. Sembiring and Carine, “Peninjauan Prospek Smartphone Global: Studi Pustaka,” Talent. Conf. Ser. Energy Eng., vol. 2, no. 3, pp. 274–284, 2019, doi: 10.32734/ee.v2i3.741.
- [18] N. Luh et al., “Penerapan Helpdesk System dengan Pengujian Blackbox Testing Implementation Of Helpdesk System With Blackbox Testing,” J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS, vol. 2, no. 02, pp. 55–64, 2020.
- [19] H. Andriksen and D. Avianto, “Application Mobile-Based Augmented Reality for Endemic Animals of Central Kalimantan,” J. Ris. Inform., vol. 5, no. 3, pp. 365–372, 2023, doi: 10.34288/jri.v5i3.528.
- [20] D. I. Ava, Logika dan Algoritma Untuk Merancang Aplikasi Komputer. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik, 2021. [Online]. Available: https://digilib.stekom.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb_3671f11f1337cee6c687b6e6a0fa3f7fa796347f_1642059468.pdf
- [21] S. Anardani, PERANCANGAN SISTEM BERORIENTASI OBJEK DENGAN PEMODELAN UML (UNIFIED MODELING LANGUAGE) TOOLS. Madiun: UNIPMA Press (Anggota IKAPI) Universitas PGRI Madiun, 2019. [Online]. Available: <http://eprint.unipma.ac.id/100/>
- [22] A. Kurniawan, M. Chabibi, and R. S. Dewi, “Pengembangan Sistem Informasi Pelayanan Desa Berbasis Web Dengan Metode Prototyping Pada Desa Leran,” JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer), vol. 7, no. 1, p. 114, 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i1.1863.
- [23] A. F. Prasetya, Sintia, and U. L. D. Putri, “Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language),” J. Ilm. Komput. Terap. dan Inf., vol. 1, no. 1, pp. 14–18, 2022.
- [24] I. Indarti and D. Laraswati, “Application of Technology Augmented Reality in Brochures Smk Ghama Caraka Depok Based Android,” J. Ris. Inform., vol. 2, no. 3, pp. 121–130, 2020, doi: 10.34288/jri.v2i3.134.