

# IMPLEMENTASI APLIKASI PENUNJUK LOKASI OBJEK WISATA KOTA MEDAN DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY

<sup>1</sup>Michael Hutabarat, <sup>2</sup>Elmanani Simamora

<sup>1,2</sup>Ilmu Komputer/Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

## Abstrak

Penelitian ini mengintegrasikan teknologi augmented reality (AR) dalam aplikasi navigasi untuk membantu pengguna mencari arah ke objek wisata di kota Medan. Tujuannya adalah meningkatkan pengalaman wisatawan yang baru pertama kali mengunjungi daerah tersebut dengan memberikan panduan navigasi yang jelas dan informasi objek wisata yang interaktif melalui tampilan AR pada smartphone. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi AR dalam sektor pariwisata dan meningkatkan daya tarik destinasi pariwisata di kota Medan. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) untuk mengembangkan aplikasi augmented reality (AR). Tahap awal melibatkan Studi Literatur, di mana data terkait AR ditemukan melalui jurnal dan sumber informasi. Analisis Sistem diterapkan untuk memahami kebutuhan hardware dan software aplikasi. Perancangan Sistem mencakup perancangan aplikasi AR, sementara tahap Implementasi Sistem mencakup pembuatan aplikasi. Pengujian digunakan untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini berfungsi sesuai dengan perancangan yang telah disusun, membantu pengguna yang baru pertama kali mengunjungi kota Medan dalam menjelajahi objek wisata dengan lebih baik. Pengguna dapat dengan mudah menemukan arah menuju objek wisata dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan secara interaktif. Penelitian ini memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi AR dalam sektor pariwisata, memperbaiki navigasi wisatawan, dan memungkinkan akses yang lebih mudah terhadap informasi objek wisata di kota Medan. Dengan demikian, aplikasi AR ini memiliki potensi untuk meningkatkan daya tarik destinasi pariwisata kota Medan.

**Kata kunci:** Implementasi, Aplikasi, Lokasi Wisata, Augmented Reality

## Abstract

This research integrates augmented reality (AR) technology in a navigation application to help users find directions to tourist attractions in the city of Medan. The aim is to improve the experience of tourists visiting the area for the first time by providing clear navigation guidance and interactive tourist attraction information via AR displays on smartphones. This research contributes to the development of AR technology in the tourism sector and increases the attractiveness of tourism destinations in the city of Medan. This research uses the research and development (R&D) method to develop augmented reality (AR) applications. The initial stage involves a literature study, where data related to AR is found through journals and information sources. System analysis is applied to understand application hardware and software requirements. System design includes designing AR applications, while the system implementation stage involves creating applications. Testing is used to ensure the application runs well. The test results show that this application functions according to the design that has been prepared, helping users who are visiting the city of Medan for the first time to better explore tourist attractions. Users can easily find directions to tourist attractions and get the information they need interactively. This research makes a positive contribution to the development of AR technology in the tourism sector, improving tourist navigation and enabling easier access to information on tourist attractions in the city of Medan. Thus, this AR application has the potential to increase the attractiveness of Medan City tourism destinations.


**Keywords:** implementation, application, Tourist Site. Augmented Reality

## Pendahuluan

Kota Medan, sebagai salah satu kota terbesar di Indonesia dan ibu kota Provinsi Sumatera Utara, menawarkan kekayaan pariwisata dari segi geografis, sejarah, dan budaya, baik yang alami maupun

<sup>1</sup>Email Address: [michaelhuatabarat05@gmail.com](mailto:michaelhuatabarat05@gmail.com)

Received 6 November 2023, Available Online 30 Desember 2023

 <https://doi.org/10.56521/teknika.v9i2.1003>

buatan manusia. Kota ini telah melalui berbagai periode pemerintahan, mulai dari Kesultanan Melayu Deli hingga masa penjajahan Belanda, dan kini sebagai bagian tak terpisahkan dari Republik Indonesia. Walau begitu, potensi berbagai lokasi wisata yang tersebar di berbagai distrik di Medan masih belum sepenuhnya dikembangkan dan masih kurang dikenal oleh banyak orang karena kurangnya pengelolaan dari pemerintah dan industri pariwisata. Dalam era teknologi yang terus berkembang, aplikasi Realitas Tertambah (Augmented Reality/AR) menjadi solusi inovatif yang dapat menghubungkan kesenjangan ini dengan memberikan cara interaktif bagi wisatawan untuk menjelajahi atraksi Medan. Sebuah aplikasi Android berjudul "Implementasi Teknologi Augmented Reality untuk Menemukan Objek Wisata di Kota Medan" diusulkan dalam penelitian ini. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu warga setempat dan pelancong menemukan berbagai lokasi wisata di Medan, menawarkan pengalaman yang lebih lengkap dan interaktif melalui teknologi AR. Dengan gabungan AR dan layanan berbasis lokasi, aplikasi ini bertujuan menyederhanakan navigasi dan memberikan informasi detail tentang lokasi wisata, meningkatkan pengalaman pengguna, dan mempromosikan potensi pariwisata Medan.

## **Tinjauan Pustaka dan Pengembangan Hipotesis**

### **Aplikasi Android**

Android adalah sistem operasi yang awalnya dikembangkan oleh Android Inc., yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2005. Open Handset Alliance (OHA) dibentuk pada tahun 2007 dengan tujuan untuk mengembangkan standar terbuka untuk perangkat mobile selama proses pengembangan Android. OHA terdiri AR adalah teknologi yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan objek dunia maya yang diproyeksikan di dunia nyata. Ini dapat ditampilkan di berbagai perangkat, seperti layar yang dipasang di kepala, telepon genggam, kacamata, dan layar. (Maiyana Efni, 2018). Android memberikan platform terbuka kepada pengembang untuk membuat aplikasi unik untuk berbagai peranti bergerak. (Darmawan, 2011).

### **Sistem Informasi Geografis**

Sistem data geospasial (SDG) adalah sistem data yang mengatur data dengan referensi geospasial, atau referensi ruang. Dalam arti yang lebih sederhana, SDG adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengontrol, dan menampilkan data dengan referensi geospasial, termasuk data yang diidentifikasi lokasinya dalam basis data. (Ardhy, 2018). Manfaat SIG adalah membuat pengambil keputusan dan pengguna lebih mudah menetapkan keputusan, terutama yang berkaitan dengan aspek keruangan. (Tujni, 2016).

### **Google Maps**

Google Map Service, yang dapat ditemukan di alamat <http://maps.google.com>, adalah sebuah layanan peta virtual global gratis yang tersedia secara online oleh perusahaan Google. (laylin, 2017). Google Maps menawarkan pencarian lokasi dan rute perjalanan, serta peta dan gambar satelit dari seluruh dunia. (Selvia, 2017). Pengguna dapat menggunakan Google Maps API untuk mengembangkan aplikasi dengan memanfaatkannya. API ini memungkinkan pengguna membuat aplikasi bisnis di web perusahaannya dan memungkinkan mereka untuk mengubah peta dan menambah konten ke berbagai jenis layanan (Setiawan, 2017).

### **Global Positioning System (GPS)**

GPS, juga dikenal sebagai GPS, adalah sistem yang berbasis satelit yang memungkinkan pengguna mengetahui di mana mereka berada di seluruh dunia. Data yang dikirim dari satelit adalah sinyal radio yang mengandung data digital. GPS dapat membantu pengguna menemukan jalan ke mana pun mereka berada. Layanan GPS ini dapat diakses secara gratis. Tahun 1980, GPS dapat digunakan untuk tujuan sipil, meskipun awalnya hanya digunakan untuk tujuan militer. GPS tersedia di mana pun dalam 24

jam. Tempat GPS akan ditentukan dengan menggunakan koordinat latitude dan longitude. (Irianty, 2017).

### **Augmented Reality**

Dengan memanfaatkan data digital (virtual) pada layar komputer atau perangkat seluler, Augmented Reality adalah teknologi yang mengubah dan meningkatkan kehidupan nyata. RT dapat ditampilkan pada berbagai perangkat, seperti smartphone, kacamata, layar yang dipasang di kepala, perangkat genggam, dan layar. (Hendry Gozaly, 2020). Menggambar objek tiga dimensi pada marker adalah cara untuk melakukannya. Marker adalah "pola" yang dikenali oleh aplikasinya. Aplikasi Augmented Reality dapat dengan mudah dibuat dan diakses melalui smartphone. (Ramdhan, 2020). Artificial Reality (AR) terbagi menjadi empat bagian berdasarkan media yang digunakan: sederhana AR, berbasis titik AR, tanpa titik AR, dan Augmented Vision. Markerless AR biasanya digunakan pada perangkat mobile seperti smartphone. Seperti namanya, AR tanpa tanda tidak membutuhkan tanda yang terlihat secara fisik untuk menentukan lokasi objek. Sebaliknya, informasi yang diperoleh dari GPS atau kompas digunakan untuk menampilkan konten seperti tulisan, video, dan audio di layar perangkat seluler. Metode ini dikenal sebagai geotagging dan geolocation, yang juga dikenal sebagai marker yang tidak terlihat. (Triwibowo, 2018).

### **Metode Penelitian**

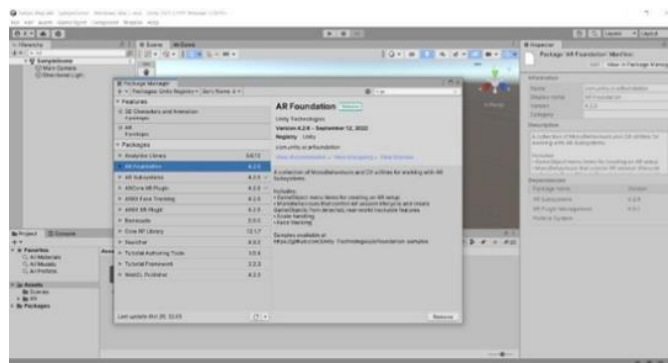
Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe penelitian pengembangan (Research and Development/R&D), yang bertujuan untuk memperbaiki produk yang sudah ada atau menciptakan produk baru. Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian pembangunan, di mana penulis mengembangkan aplikasi yang sudah ada dengan menambahkan fitur baru. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung. Selama proses pembuatan aplikasi, sistem aplikasi yang dikembangkan akan menggunakan Augmented Reality (AR) sebagai sarana untuk mengakses objek wisata di Kota Medan melalui perangkat mobile. Informasi yang diberikan kepada pengguna terdiri dari informasi objek wisata dan penunjuk arah yang disajikan dalam bentuk virtual dalam konteks dunia nyata. Penggunaan teknologi AR dalam penelitian ini mengaplikasikan metode pengawasan tanpa penanda GPS dengan titik koordinat sebagai acuan dalam menampilkan objek virtual penunjuk arah.

### **Hasil dan Pembahasan**

#### **Pembuatan Aplikasi**

##### **Package Manager**

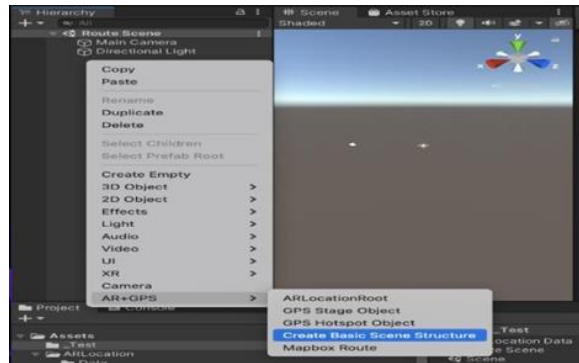
Tahapan ini yaitu membuka lembar kerja baru di unity untuk memulai pembuatan aplikasi tersebut sebelum membuat aplikasi tersebut hal yang perlu dilakukan ialah mengunduh Ar Foundation dan beberapa packages lain seperti Ar Core XR dan ARKit XR.



**Gambar 1 AR Foundation**

## AR + GPS

Pada tahapan ini hal yang akan dilakukan ialah memasukan Assets AR + GPS yang dibutuhkan untuk pembuatan aplikasi tersebut dan hal selanjutnya ialah membuat scene baru dari AR + GPS dan menambahkan basic structure dan Mapbox route untuk menentukan arah lokasi dari objek wisata tersebut.



**Gambar 2** Pengaplikasian AR + GPS

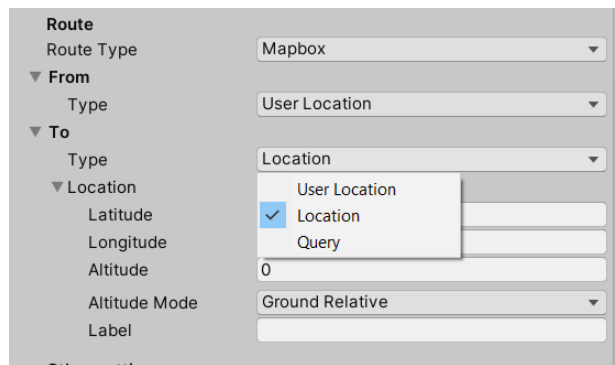
## Waypoint

Rute didefinisikan dengan menggunakan 2 koordinat atau lebih. Aplikasi ini menggunakan 2 yang didefinisikan sebagai From dan To.

Setiap koordinat dapat terdiri dari tiga jenis yang berbeda:

1. User Location berarti titik arah akan berada di lokasi pengguna;
2. Location berarti Waypoint akan ditentukan oleh koordinat geografis (yaitu, lintang dan bujur).
3. Query artinya lokasi akan menjadi hasil pertama dari Query Mapbox.

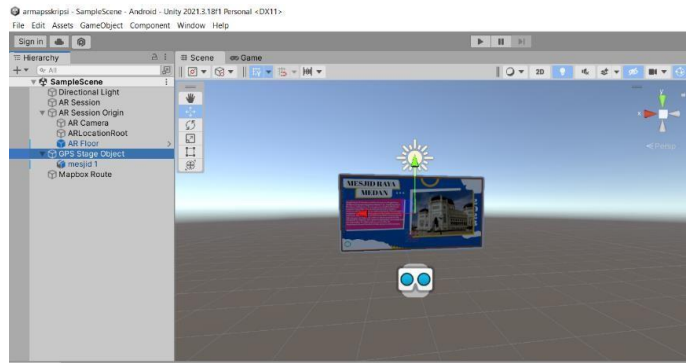
Query Mapbox adalah string yang mewakili lokasi, seperti alamatnya.



**Gambar 3** Waypoint

## Papan Informasi 3D

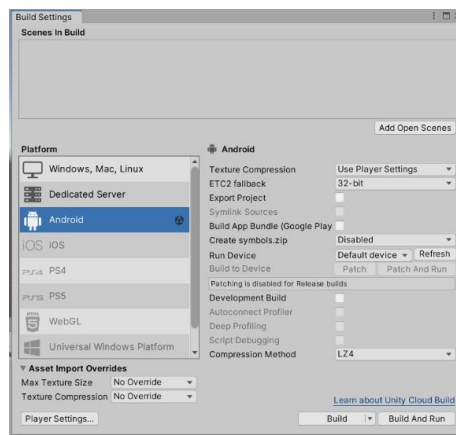
Pada tahapan ini penulis memasukan papan informasi yang dibutuhkan pada setiap objek lokasi wisata sebagai alat bantu dalam pengguna mendapatkan informasi seputar lokasi tersebut. Pada aplikasi unity penulis memasukan object 3D ke GPS Stage Object agar aplikasi digunakan dan dapat menampilkan papan informasi tersebut didalam aplikasi android.



**Gambar 4 Papan Informasi 3D**

**Build Setting**

Pada tahapan ini aplikasi sudah siap dijalankan, platform yang digunakan ialah platform android.

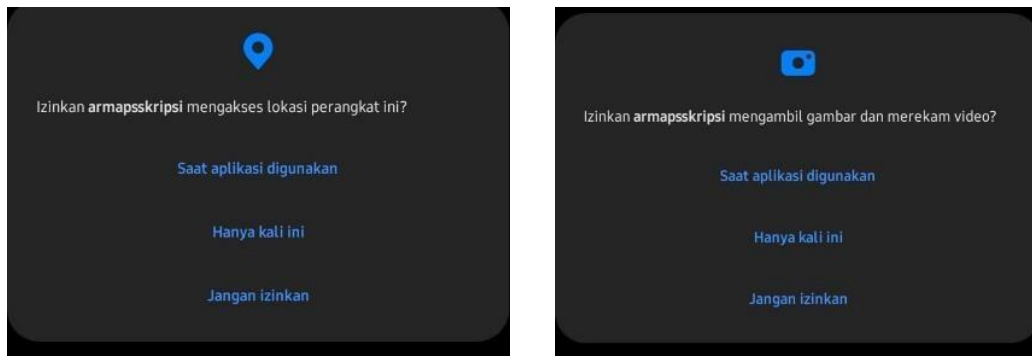


**Gambar 5 Build Setting**

**Tampilan Aplikasi**

**Tampilan Aktifasi Akses Kamera dan Lokasi pengguna (GPS)**

Sebelum membuka aplikasi, pengguna diharuskan mengaktifkan GPS dan koneksi internet agar bisa mengakses rute dari server Mapbox. Pada saat aplikasi pertama kali dibuka, aplikasi akan menampilkan sebuah popup pengaturan aktifasi akses kamera dan lokasi perangkat.



**Gambar 6 Akses Lokasi dan GPS Perangkat**

### Tampilan Aplikasi Rute Perjalanan.

Halaman ini merupakan tampilan saat pengguna ingin menuju ke salah satu objek wisata yang ingin dituju. Konten virtual yang ditampilkan berupa sebuah textbox berisikan informasi arah yang ingin dituju dan berapa jauh lokasi tersebut, left angle dan right angle 3D objek yang ditampilkan didalam layar perangkat, dan konten virtual “•” berwarna biru yang saling terhubung sehingga terlihat membentuk garis panjang sebagai alat bantu dalam penunjuk arah ke lokasi wisata yang dituju.



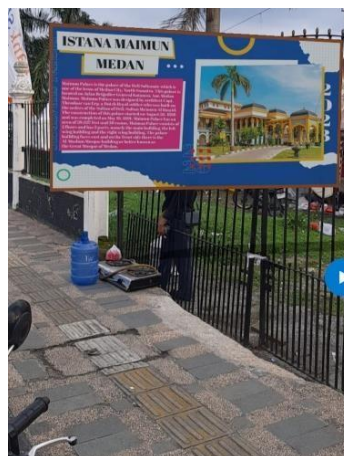
**Gambar 7 Penunjuk jalan di Unity**



**Gambar 8 Penunjuk Jalan di Perangkat**

### Tampilan Objek 3D Informasi Objek Wisata

Pada halaman aplikasi ini, papan informasi 3D akan dimunculkan pada saat pengguna sudah sampai atau berada dekat dalam jangkauan objek tersebut. Objek 3D yang ditampilkan berupa gambar dan informasi singkat tentang objek wisata tersebut.



**Gambar 9 Tampilan Informasi 3D**

## Pengujian Kinerja Sistem

Pengujian performa sistem dilakukan menggunakan metode blackbox, yakni menguji komponen sistem pada antarmuka tampilan tanpa melihat pemrograman. Tujuan dari pengujian performa sistem adalah untuk memastikan bahwa komponen dapat beroperasi dengan lancar.

### Pengujian Kinerja Antarmuka (User Interface).

Rancangan pengujian kinerja sistem pada tampilan antarmuka yang dapat dilihat di tabel 1

**Tabel 1 Pengujian Kinerja Antarmuka**

No.	Komponen Sistem Yang Diuji	Butir Uji
1	Tampilan AR Label	Pengujian Tampilan
2	Tampilan AR Penunjuk Jalan	Pengujian Tampilan
3	Tampilan AR Konten Virtual Penunjuk Jalan	Pengujian Tampilan
4	Tampilan AR Informasi Label	Pengujian Tampilan

Hasil dari pengujian rencana tampilan antarmuka aplikasi tersebut.

**Tabel 2 Hasil Uji User Interface**

No.	Komponen Yang Diuji	Target Pengujian	Hasil Pengujian	Status
1	Tampilan AR Label	Uji tampilan label AR pada kamera AR.	Menampilkan AR pada kamera AR	Berhasil
2	Tampilan AR Penunjuk Jalan	Uji tampilan label pada kamera AR	Menampilkan penunjukan arah pada kamera AR	Berhasil
3	Tampilan AR Konten Virtual Penunjuk Jalan	Uji tampilan <i>popup</i> konten virtual	Menampilkan <i>popup</i> berupa textbox arah penunjuk jalan, jarak menuju lokasi, <i>left</i> atau <i>right angle</i> penunjuk arah dan “•” 2D objek virtual.	Berhasil
4	Tampilan AR Informasi Label	Uji tampilan <i>popup</i> informasi label AR	Menampilkan <i>popup</i> berupa tabel informasi 3D berupa foto bangunan dan informasi seputar objek wisata tersebut	Berhasil

### Pengujian Markerless Rute

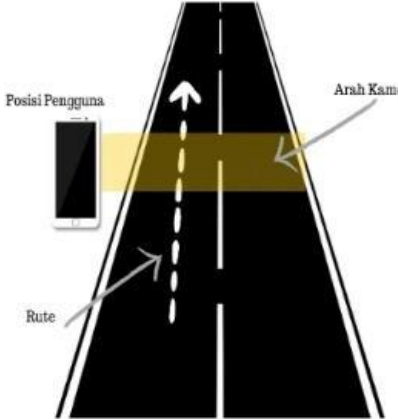

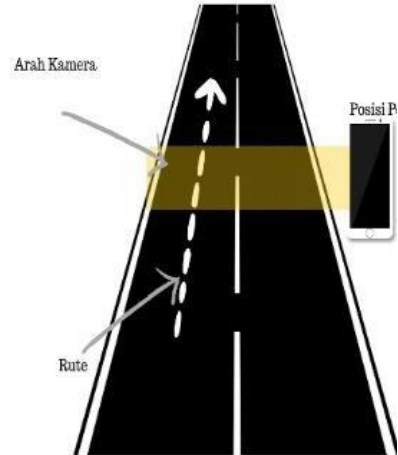

Tujuan uji coba ini adalah untuk mengetahui apakah markerless dapat diidentifikasi dengan baik oleh kamera AR untuk menampilkan penunjuk arah yang menunjukkan lokasi objek wisata. Tiga kategori pengujian terdiri dari posisi pengguna saat menggunakan aplikasi, jarak pengguna saat menggunakan aplikasi, dan sudut kamera saat digunakan. Berikut penjelasan dari ketiga kategori tersebut:

#### Pengujian pendeteksian tanpa marker berdasarkan posisi pengguna menggunakan aplikasi.

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan posisi yang tepat di mana pengguna dapat mendeteksi tanpa marker dan menampilkan objek AR penunjuk arah yang sesuai dengan pandangan pengguna ke jalan terdekat.

Untuk hasil pengujian deteksi markerless berdasarkan posisi pengguna dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 3 Pengujian Markerless Posisi Pengguna di Jalan

Gambaran Pengujian	Hasil
 <p>Pada pengujian ini posisi pengguna berada di sebelah kiri jalan satu arah menuju Istana Maimun Medan.</p>	 <p>Target yang dicapai pada pengujian ini ialah penguji berhasil menampilkan Objek AR dan pada saat pengujian dilakukan, aplikasi berhasil menampilkan Objek AR.</p>
 <p>Pada pengujian ini posisi pengguna berada di sebelah kanan jalan satu arah menuju arah Masjid Raya Medan.</p>	 <p>Target yang dicapai pada pengujian ini ialah penguji berhasil menampilkan Objek AR dan pada saat pengujian dilakukan, aplikasi berhasil menampilkan Objek AR.</p>

Keterangan pengujian deteksi markerless:

- Pada pengujian pertama saat dilakukannya pengujian terhadap aplikasi pada jalan satu arah dan pengguna berada di sebelah kiri jalan markerless berhasil dideteksi dan objek AR terlihat dengan jelas.
- Pada pengujian, aplikasi tidak terdeteksi saat pengguna berada di sebelah kanan jalan, dan objek AR tidak terlihat. Ini karena objek yang ditampilkan pada perangkat android hanya menangkap gambar yang berada di jalan satu arah dan sesuai dengan arah lalu lintas pengguna.

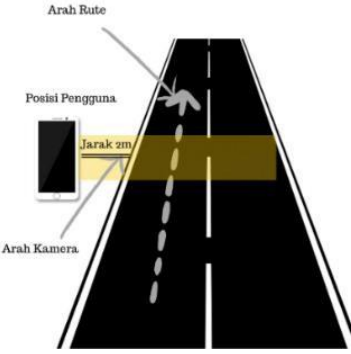



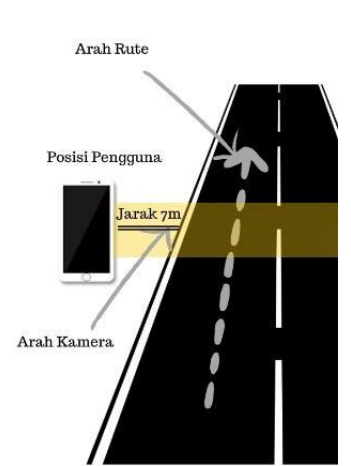

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengguna dapat mendeteksi kamera AR aplikasi tanpa marker dan membuat objek AR yang membantu mereka menemukan tempat wisata di Kota Medan.

#### **Pendeteksian Markerless berdasarkan jarak pengguna dengan jalan.**

Pengujian ini dilakukan pada jalan satu arah sebelah kiri menuju Istana Maimun Medan untuk mengetahui seberapa jauh aplikasi tersebut dapat menampilkan objek AR jika pengguna berada dalam jarak tertentu.



Tabel 4 Pengujian Markerless Berdasarkan Jarak dari Jalan

Gambaran Pengujian	Hasil
 <p>Pada pengujian ini pengguna berada di jarak 2meter dari jalan dan mengarahkan kamera ke jalan raya.</p>	 <p>Pada pengujian ini target yang dicapai ialah menampilkan objek AR pada jarak tersebut dan pada saat pengujian dilakukan Objek AR berhasil ditampilkan pada perangkat pengguna dan aplikasi berjalan dengan baik.</p>
 <p>Pada pengujian ini pengguna berada di jarak 5meter dari jalan dan mengarahkan kamera ke jalan raya.</p>	 <p>Pada pengujian ini target yang dicapai ialah menampilkan objek AR pada jarak tersebut dan pada saat pengujian dilakukan Objek Ar berhasil ditampilkan pada perangkat pengguna dan aplikasi berjalan baik.</p>
 <p>Pada pengujian ini pengguna berada di jarak 7meter dari jalan dan mengarahkan kamera ke jalan raya.</p>	 <p>Pada pengujian ini target yang dicapai ialah menampilkan objek AR pada jarak tersebut dan pada saat pengujian dilakukan Objek AR berhasil ditampilkan pada perangkat pengguna dan aplikasi berjalan dengan baik.</p>



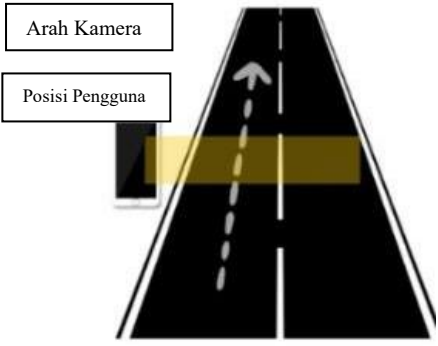

Keterangan pada pengujian tersebut:

- a. Pada pengujian pertama ketika pengguna berdiri dengan jarak 2 meter dari jalan terdekat, tampilan objek AR akan terlihat namun markerless informasi dari informasi jalan kurang jelas terlihat dikaerakan trlalu dekat dengan pengguna.
- b. Pada pengujian kedua ketika pengguna berdiri dengan jarak 5 meter dari jalan terdekat, tampilan objek AR akan tetap terlihat namun markerless informasi jalan masih tidak jelas terlihat.
- c. Pada pengujian ketiga ketika pengguna berdiri dengan jarak 7 meter dari jalan, tampilan objek AR terlihat jelas. Karena aplikasi ini ditampilkan di jalan raya yang banyak dilalui oleh kendaraan, disarankan untuk menggunakannya pada jarak 2-7meter dari pinggir jalan karena jarak antara pengguna dan jalan akan membuat objek AR lebih terlihat. Namun, karena jarak antara pengguna dan jalan lebih dekat, informasi jalan yang diberikan akan sedikit tertutup.

**Pendeteksian Markerless berdasarkan sudut arah kamera AR.**

Aplikasi ini diuji pada beberapa sudut kamera. Pengujian ini dilakukan saat pengguna berjalan menggunakan aplikasi ini mengikuti rute yang ditampilkan olehnya. Pengujian ini dilakukan pada jalan satu arah dari sebelah kiri jalan menuju Istana Maimun Medan.

**Tabel 5 Pengujian Markerless Berdasarkan Arah Kamera**

Gambaran Pengujian	Hasil
 <p>Pada pengujian ini pengguna berada di pinggir jalan dan kamera aplikasi diarahkan jauh dari jalan dengan kata lain pengguna tidak mengarahkan kamera ke jalan.</p>	 <p>Pada pengujian ini target yang dicapai ialah pada saat aplikasi dijalankan objek AR berhasil ditampilkan pada aplikasi. Pada pengujian ini objek AR tidak berhasil ditampilkan walaupun aplikasi berjalan dengan baik.</p>
 <p>Pada pengujian ini pengguna berada di pinggir jalan dan kamera aplikasi diarahkan ke jalan.</p>	 <p>Pada pengujian ini target yang dicapai ialah pada saat aplikasi dijalankan objek AR berhasil ditampilkan pada aplikasi. Pada pengujian ini objek AR berhasil ditampilkan dan aplikasi berjalan dengan baik.</p>

Keterangan pada pengujian tersebut:

- a. Pada pengujian pertama, kamera diarahkan tidak pada jalan raya dan tidak dapat menemukan markerless atau objek AR. Hal ini disebabkan bahwa API Direction Mapbox untuk pembuatan aplikasi tersebut masih terbatas. Dengan demikian, pengguna hanya dapat menggunakan rute yang sudah ditentukan secara default, yang terletak di jalan dan tidak dapat diubah.
- b. Pada pengujian kedua, kamera diarahkan pada jalan raya, markerless berhasil terdeteksi dan objek AR terlihat.

Dapat disimpulkan bahwa kamera mempengaruhi markerless. Pengguna harus menggunakan aplikasi tersebut pada posisi kamera yang benar agar objek AR pada kamera dapat terlihat jelas.

### Pengujian Markerless Informasi 3D

Pengujian ini bertujuan untuk membuktikan apakah markerless dapat terdeteksi oleh kamera AR dengan baik atau tidak sehingga dapat menampilkan objek informasi 3D di lokasi objek wisata.

No	Target	Hasil	Status
1	Menampilkan objek AR Markerless informasi 3D pada setiap lokasi wisata.		Berhasil menampilkan Markerless

Pada pengujian ini markerless berhasil ditampilkan dengan baik dan aplikasi pencari objek wisata Kota Medan dapat digunakan dengan baik.

### Kesimpulan

Dalam rangka menguji aplikasi penunjuk arah objek wisata Kota Medan yang menggunakan teknologi markerless dalam kamera Augmented Reality (AR), penelitian ini membuktikan bahwa deteksi markerless dapat berhasil jika dipertimbangkan posisi pengguna, jarak dari jalan, dan arah kamera digunakan. Hasil pengujian menegaskan bahwa pengguna dapat secara efektif mendeteksi objek AR tanpa marker saat berada di sebelah kiri jalan, dengan jarak optimal antara 2 hingga 7 meter dari pinggir jalan. Selain itu, arah kamera juga memiliki peran krusial dalam deteksi objek AR; orientasi kamera yang tepat dapat memastikan penampilan yang jelas, sementara orientasi yang tidak tepat dapat mengakibatkan ketidakmampuan deteksi markerless. Temuan ini mendukung keberhasilan aplikasi sebagai alat bantu navigasi bagi pengguna untuk menemukan lokasi objek wisata. Namun, pentingnya perhatian pada faktor-faktor spesifik yang memengaruhi deteksi markerless menunjukkan bahwa pengguna perlu memperhatikan posisi, jarak, dan orientasi kamera untuk penggunaan yang optimal dari aplikasi ini. Dengan demikian, penelitian ini akan membantu meningkatkan pengalaman kunjungan wisata dan memudahkan akses informasi bagi wisatawan yang baru pertama kali mengunjungi suatu daerah.

**Daftar Pustaka**

- Darmawan, E. (2018). Implementasi Model Pembelajaran Asynchronous Dalam Perancangan Aplikasi Simulasi Panduan Pecinta Alam Berbasis Android. *Cloud Information*, 3(2).
- Tujni, B. (2016). Perancangan Sistem Informasi Geografis Pertanian Dan Perkebunan Di Kabupaten Muara Enim Berbasis Web. *Jurnal Informatika Global*, 7(1).
- Ardhy, F. (2018). Sistem Informasi Geografis Penyedia Jasa Rumah Kos Berbasis Website (Studi Kasus: Wilayah Kotabumi Lampung Utara). *Jurnal Simada (Sistem Informasi Dan Manajemen Basis Data)*, 1(1), 41-50.
- Gozali, H., Santoso, L. W., & Adipranata, R. (2020). Implementasi Aplikasi Penunjuk Lokasi Objek Wisata Kota Surabaya Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Infra*, 8(1), 95-100.
- Kusuma, I. (2017). *Pemetaan Asrama Mahasiswa Daerah Berbasis Gis Dengan Algoritma Dijkstra Studi Kasus Daerah Istimewa Yogyakarta* (Doctoral Dissertation, Stmik Akakom Yogyakarta).
- Maiyana, E. (2018). Pemanfaatan Android Dalam Perancangan Aplikasi Kumpulan Doa. *Jurnal Sains Dan Informatika: Research Of Science And Informatic*, 4(1), 54- 65.
- Setiawan, A., Nining, S., & Laksana, T. G. (2017). Persebaran Lokasi Praktek Bidan Melalui Penerapan Sistem Informasi Geografis Menggunakan Metode Clustering. *Jipi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 2(1).
- Mahdia, F., & Noviyanto, F. (2013). *Pemanfaatan Google Maps API untuk pembangunan sistem informasi manajemen bantuan logistik pasca bencana alam berbasis mobile web (studi kasus: badan penanggulangan bencana daerah Kota Yogyakarta)* (Doctoral dissertation, Universitas Ahmad Dahlan).
- Ginting, S. L., & Juniarto, D. A. (2017). Penentuan Rute ATM Terdekat Menggunakan Metode Markerless Augmented Reality Berbasis Android. *Pros. Semin. Nas. Komput. dan Inform*, 1(2), 6.