

Implementasi *Markerless Augmented Reality Location Based* dalam Pelaksanaan Sistem Keamanan Lingkungan (Siskamling)

Muhammad Algier Mahesa¹, Fais Al Huda², Agi Putra Kharisma³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹algirm@student.ub.ac.id, ²faisalhuda@ub.ac.id, ³agi@ub.ac.id

Abstrak

Menjaga keamanan dan ketertiban lingkungan merupakan tanggung jawab bersama sebagai warga negara. Salah satu bagian terpenting dalam penjagaan keamanan dan ketertiban lingkungan adalah peran serta dari masyarakat. Dalam hal ini bentuk partisipasi masyarakat untuk menjaga lingkungan diwujudkan dalam bentuk sistem keamanan dan ketertiban lingkungan, salah satu upaya masyarakat dalam menjaga keamanan dan ketertiban lingkungan sekitarnya adalah dengan melakukan kegiatan ronda atau siskamling. Sementara itu, perkembangan teknologi yang begitu pesat memaksa kita untuk mengikuti perkembangan teknologi tersebut, terutama dalam dunia teknologi informasi dan komunikasi. Teknologi memegang peran penting di era modern seperti pada sekarang ini, salah satu teknologi yang berkembang sekarang ini adalah *Augmented Reality* (AR). AR adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya baik 2D maupun 3D kedalam lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu yang nyata. Pemanfaatan AR dilakukan dengan mengimplementasikannya pada sebuah sistem dengan tujuan menggabungkan objek maya dengan objek nyata. Berdasarkan hasil wawancara kepada ketua keamanan yang bersangkutan ditemukan bahwa petugas merasa tidak mudah untuk saling berkoordinasi apalagi hanya dengan alat komunikasi Handy Talky (HT), koordinasi antara petugas cukup rumit karena petugas lain dan koordinator lapangan tidak dapat memantau secara visual jika hanya menggunakan HT. Dengan adanya permasalahan tersebut, penelitian ini melakukan implementasi *Augmented Reality Location Based* dengan menggunakan *Navigation Coordinate System* yang merupakan sistem koordinat yang dipetakan dari titik GPS yang kemudian akan diproyeksikan menjadi titik koordinat pada tampilan kamera layar *smartphone*. Dengan mengimplementasikan *Augmented Reality Location Based* ini pada sebuah sistem aplikasi dengan platform Android, maka petugas Siskamling dapat memantau petugas lain secara visual pada layar *smartphone* nya. Pada penelitian ini juga dilakukan pengujian usability dengan menggunakan metode *System Usability Scale*, dengan hasil nilai rata-rata sebesar 77,25 yang dapat menunjukkan aplikasi *Augmented Reality* mudah untuk digunakan oleh petugas Siskamling.

Kata kunci: Siskamling, Android, *Augmented Reality*, *Location Based*, *Navigation Coordinate System*, *System Usability Scale*.

Abstract

Maintaining security and the environment is a shared responsibility as citizens. One of the most important parts in maintaining security and the environment is the participation of the community. In this case the form of community participation to protect the environment is manifested in the form of a security and environmental system, one of the community's efforts to maintain security and the surrounding environment is to carry out patrols or siskamling activities. Meanwhile, the rapid development of technology forces us to keep up with these technological developments, especially in the world of information and communication technology. Technology plays an important role in the modern era as it is today, one of the technologies currently developing is Augmented Reality (AR). AR is a technology that combines virtual objects both 2D and 3D into a real environment and then projects these virtual objects in real time. Utilization of AR is done by implementing it on a system with the aim of combining virtual objects with real objects. Based on an interview with the security chief in question, it was not easy for officers to coordinate with each other with the Handy Talky (HT) communication tool, the coordination between officers was quite complicated because other officers and the field coordinator could not visually blend in with only the HT. Given these problems, this research

implements Augmented Reality Location Based using the Navigation Coordinate System which is a coordinate system mapped from GPS points which will then become the coordinate points on the smartphone screen camera display. By implementing this Location Based Augmented Reality in an application with the Android platform, the Security and Security Service officers can visually unite other officers on their smartphone screens. In this study, usability testing was also carried out using the System Usability Scale method, with an average result of 77.25 which can show Augmented Reality applications that are easy to use by Security and Security Officers.

Keywords: Siskamling, Android, Augmented Reality, Location Based, Navigation Coordinate System, System Usability Scale.

1. PENDAHULUAN

Salah satu tanggung jawab bersama sebagai warga negara Indonesia adalah menjaga ketertiban dan juga keamanan lingkungan. Peran tersebut merupakan satu hal yang penting dalam upaya penjagaan keamanan dan ketertiban lingkungan masyarakat. Partisipasi masyarakat untuk menjaga lingkungan diwujudkan dalam wujud sistem keamanan dan ketertiban lingkungan, salah satu upayanya yaitu dengan penjagaan keamanan, keamanan dan ketertiban oleh masyarakat terhadap lingkungan di sekitarnya dengan melakukan kegiatan ronda atau siskamling (Asnawi, 2018).

Pelaksanaan siskamling dilakukan dengan berpatroli oleh petugas siskamling, melakukan penjagaan, memberi pencegahan dalam bentuk peringatan akan terjadinya sesuatu yang buruk seperti kejahatan, bencana alam atau kecelakaan serta melayani atau membantu kepada warga yang mendapati masalah yang dapat mengganggu ketertiban warga. Pelaksanaan siskamling biasanya memberi peringatan-peringatan dengan menggunakan kentongan. Hal ini merupakan cara tradisional yang dilakukan baik untuk memberi peringatan kepada warga sekitar dan juga memberi informasi kepada petugas siskamling lain bahwa ada sesuatu yang terjadi. Disamping itu pelaksanaan siskamling juga dikepalai oleh satu orang sebagai koordinator yang berperan dalam pengorganisasian seperti pembagian tugas serta melakukan koordinasi dengan seluruh petugas siskamling ketika terjadi adanya konflik dalam masyarakat (Lestari, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara kepada ketua keamanan di salah satu RW Perumahan Cipondoh Makmur ditemukan bahwa petugas merasa tidak mudah untuk saling berkoordinasi apalagi hanya dengan alat komunikasi *Handy Talky* (HT). Ketika ada kegiatan perumahan yang melibatkan seluruh RW, petugas harus berkoordinasi dalam

lingkup beberapa RW sekaligus untuk menjaga keamanan lingkungan. Dalam hal tersebut, koordinasi antara petugas cukup rumit karena petugas lain dan koordinator lapangan tidak dapat memantau secara visual jika hanya menggunakan HT.

Sementara perkembangan teknologi informasi semakin pesat mendorong kita untuk mengikuti perkembangan teknologi baru. Manfaat teknologi informasi saat ini sudah dirasakan di segala aspek kehidupan, sehingga banyak pekerjaan manusia yang dipermudah oleh teknologi. Android merupakan salah satu perkembangan teknologi informasi yang telah banyak digunakan untuk mempermudah pekerjaan. Android adalah sistem operasi yang ada pada *smartphone* yang didirikan oleh perusahaan Google (Riyadi, 2020). Maka dari itu kegiatan siskamling juga dapat memanfaatkan perkembangan teknologi Android.

Berdasarkan penelitian terkait yang dilakukan di Desa Bumi Raya oleh Arian Rinaldi Pratama (2018) disimpulkan bahwa dengan adanya pemanfaatan teknologi informasi dalam kegiatan ronda malam di Desa Bumi Raya menjadi lebih maksimal. Kemudian penelitian lain yang dilakukan pada lokasi kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya oleh Arief Rahman (2018) mengembangkan aplikasi perangkat bergerak dengan *Location Based* untuk memastikan kinerja patroli keamanan dalam lingkungan kampus berjalan dengan baik. Dalam penelitian tersebut aplikasi diuji dan mendapatkan tingkat usability sebesar 91.4%. Artinya dengan menerapkan teknologi informasi dalam proses monitoring keamanan lingkungan dapat membantu pelaksanaannya menjadi lebih optimal (Rahman, 2018).

Sekarang ini teknologi informasi yang belakangan berkembang pesat salah satunya adalah *Augmented Reality* (AR). AR adalah teknologi komputer yang memungkinkan penggabungan objek baik 2D ataupun 3D ke

lingkungan fisik atau nyata lalu objek tersebut diproyeksikan secara *realtime* (Roedevan, 2014). Pemanfaatan AR dilakukan dengan meng-implementasi-kan-nya pada sebuah sistem dengan tujuan menggabungkan objek maya dengan objek nyata seperti penelitian terkait yang telah dilakukan oleh Steven Pragestu (2015). Penelitian tersebut memanfaatkan *GPS Based Tracking* dalam implementasi AR pada sebuah aplikasi pengenalan wilayah kampus dan melakukan survey kepada responden dan mendapatkan hasil yaitu 89% responden merasa dimudahkan dengan adanya teknologi AR.

Maka dari latar belakang yang telah penulis uraikan, penulis akan melakukan pengembangan sebuah aplikasi *mobile* yang mengimplementasikan *Markerless Augmented Reality Location Based* untuk membantu berjalannya Sistem Keamanan Lingkungan atau siskamling untuk digunakan koordinator dan tiap petugas yang berkililing agar dapat memantau secara visual posisi tiap petugas secara real time sehingga pelaksanaan siskamling dapat terkoordinasi dengan baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Berdasarkan dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan beberapa penelitian yang memiliki permasalahan terkait dengan penelitian ini. Pertama yaitu sebuah penelitian yang telah dilakukan oleh Arian Rinaldi Pratama (2018), penelitian tersebut dilakukan di Desa Bumi Raya dalam mengatasi permasalahan yang ada pada kegiatan Ronda Malam di Desa Bumi Raya dengan membangun sebuah sistem berbasis *SMS Gateway* untuk mempermudah warga mendapatkan informasi kegiatan ronda. Penelitian selanjutnya yang memiliki permasalahan terkait dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Arief Rahman (2018). Berdasarkan penelitian tersebut yang dilakukan oleh peneliti di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dalam upaya menjaga keamanan dan keselamatan kampus. Penelitian dilakukan dengan mengembangkan aplikasi bergerak untuk memastikan personil yang bertugas mengikuti jadwal optimal patroli dan memastikan personil telah mengunjungi gedung yang harus diawasi. Dengan adanya pengembangan aplikasi tersebut dan telah dilakukan evaluasi terhadap kemudahan dan

efektivitas antarmuka aplikasi menggunakan metode *System Usability Scale* mendapatkan tingkat usabilitas sebesar 91.4%. Artinya dengan menerapkan teknologi *mobile* dalam proses monitoring keamanan lingkungan dapat membantu kinerja patroli dengan optimal. Selanjutnya terkait dengan penelitian ini, terdapat penelitian tentang penerapan *Augmented Reality* pada perangkat bergerak yang dilakukan oleh Steven Pragestu (2015). Penelitian tersebut memanfaatkan *GPS Based Tracking* dalam implementasi *Augmented Reality* pada Sistem Pengenalan Gedung Universitas Tanjungpura. Berdasarkan hasil dari pengujian untuk mengukur tingkat akurasi yang telah dilakukan dalam penelitian tersebut, telah mendapatkan 89% responden merasa dimudahkan dengan adanya teknologi AR.

2.2 Siskamling

Siskamling merupakan salah satu bentuk upaya bersama masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan sistem keamanan serta ketertiban lingkungan masyarakat. Sistem keamanan lingkungan masyarakat adalah wujud dari swakarsa yang adalah bentuk persatuan hubungan masyarakat yang saling bergantung serta saling mempengaruhi dalam upaya membentuk rasa keamanan di lingkungan masyarakat. Dalam pelaksanaannya, siskamling biasanya dilakukan dengan kegiatan ronda. Ronda adalah aktivitas atau kegiatan yang dilakukan oleh warga dengan berkeliling kampung atau desa untuk menjaga keamanan dan ketertiban lingkungan setempat (Lestari, 2017).

2.3 Android

Android adalah sistem operasi yang banyak kita temui pada *smartphone* di jaman sekarang. Perusahaan Google merancang sistem operasi Android ini khusus untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi ini memiliki basis sistem operasi komputer bernama Linux yang dijadikan sebagai dasar dari pondasi sistem operasi Android. Android memang dirancang untuk dipasang pada perangkat-perangkat *mobile touchscreen* (*smartphone* dan *tablet*). Sistem operasi yang berada di dalam *smartphone* saat ini memang menyesuaikan dari spesifikasi kelas *low-end* hingga *high-end*, sehingga perkembangan sistem Android memang cukup meningkat tajam (Riyadi, 2020).

2.4 Augmented Reality

Augmented Reality dapat dikatakan seperti penggabungan antara objek yang ada di dunia nyata dan virtual. Penggabungan ini bersifat *realtime* dan terjadi pada lingkungan yang interaktif. Kenyataan atau objek yang ada pada lingkungan nyata tidak diubah melainkan hanya memberikan atau menambah objek lain secara virtual oleh komputer ke dalam visual dari lingkungan nyata. Hal tersebut memungkinkan pengguna dapat merasakan seakan-akan terdapat objek virtual yang hidup pada lingkungan nyata (Azuma, 2013).



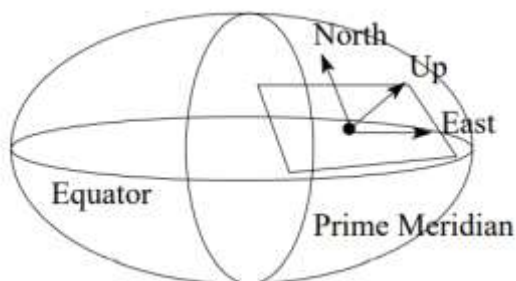
Gambar 1. RV Continuum

Sumber: Azuma (2013)

Gambar 1 adalah *Reality-Virtuality* (RV) Continuum yang menggambarkan lingkungan nyata pada sisi kiri yang artinya tidak memiliki elemen virtual sama sekali, semakin ke kanan lingkungan berubah menjadi virtual yang artinya tidak memiliki unsur nyata sama sekali.

2.5 Navigation Coordinate System

Merupakan sistem koordinat lokal yang dipetakan dalam bentuk bidang yang bersinggungan berdasarkan titik pusat bumi. *Navigation coordinates* dapat didapatkan dengan mengkonversi *GPS Coordinate* (*latitude, longitude, & altitude*) menjadi *Navigation Coordinate* yaitu *east, north* dan *up* (ENU) dengan mencari garis singgung bidang datar terhadap suatu titik dipermukaan Bumi (Drake, 2002).



Gambar 2. Navigation Coordinate dan ECEF

Sumber: Drake (2002)

2.6 AR Location Based Projection

Augmented Reality Location Based mengtransformasikan *Navigation Coordinate* (ENU) menjadi titik koordinat kamera (*Camera Coordinate*) *x* dan *y* pada kamera di layar smartphone. Untuk mendapatkan titik koordinat *x* dan *y* pada kamera dilakukan perkalian matriks proyeksi kamera dengan vektor ENU. Matriks proyeksi kamera didapatkan dari perkalian matriks kamera original dengan matriks rotasi yang nilainya didapatkan dari *sensor* perangkat (Nguyen, 2016).

$$\begin{bmatrix} \tan^{-1}\left(\frac{FOV_x}{2}\right) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \tan^{-1}\left(\frac{FOV_y}{2}\right) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{z_{far} + z_{near}}{z_{far} - z_{near}} & \frac{2(z_{near} z_{far})}{z_{far} - z_{near}} \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

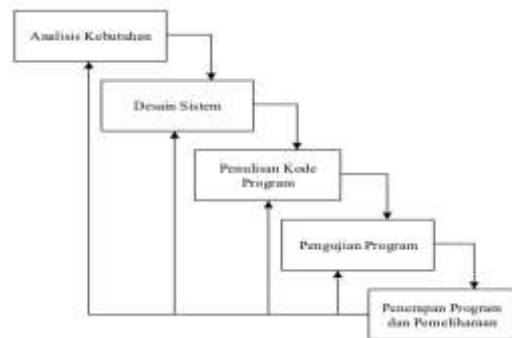
Gambar 3. Original Camera Projection Matrix

Sumber: Nguyen (2016)

Kemudian perkalian matriks proyeksi kamera (yang sudah dikalikan dengan matriks rotasi) dikalikan dengan vektor ENU sehingga didapatkan hasil yaitu vektor *v0, v1, v2*, dan *v3*. Nilai vektor ini dibutuhkan untuk mencari titik *x* dan *y* pada kamera.

2.7 Waterfall

Merupakan metode pengembangan sistem atau perangkat lunak yang bersifat sekuensial. Waterfall memiliki lima tahapan yang saling berhubungan dan saling mempengaruhi. Hubungan dan pengaruh di setiap tahapannya dapat terjadi karena setiap output pada sebuah tahapan di Waterfall akan menjadi input untuk ke tahapan selanjutnya. Adapun kekurangan dari metode Waterfall yaitu proses yang memakan waktu lama dan biaya yang cenderung mahal (Dini, 2015).



Gambar 4. Metode Waterfall

Sumber: Dini (2015)

2.8 Pengujian Usability

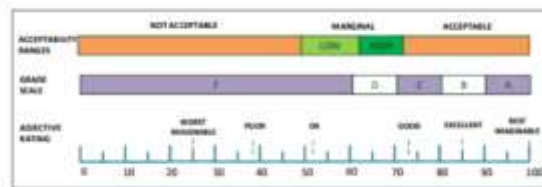
Pengujian *Usability* adalah tahapan evaluasi terhadap sistem yang bertujuan untuk mengukur dan mengetahui tingkat kemudahan yang dirasakan oleh pengguna saat aplikasi digunakan. Pada tahapan pengujian ini menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS). Metode ini memiliki kuisioner yang terdiri dari 10 pertanyaan dan juga 5 pilihan jawaban berskala mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Dengan skor tiap pertanyaan terendah (sangat tidak setuju) yaitu 1 dan skor tertinggi (sangat setuju) yaitu 5 (Sharfina, Z & Santoso, H. B, 2016). Sepuluh pernyataan SUS yang telah diterjemahkan dalam bahasa Indonesia yang akan diuji pada pengguna ada pada tabel 1.

Tabel 1. Pernyataan *System Usability Scale* (SUS)

No	Pertanyaan-pertanyaan
1.	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.
2.	Saya merasa kerumitan saat menggunakan sistem ini.
3.	Saya merasa sistem ini dapat digunakan dengan mudah.
4.	Saat menggunakan sistem ini saya perlu bantuan dari orang lain atau teknisi.
5.	Saya merasa fitur-fitur yang ada pada sistem ini dapat berjalan dengan semestinya.
6.	Saya merasa ada banyak hal yang ada pada sistem ini tidak konsisten.
7.	Saya merasa orang lain dengan cepat dapat memahami cara menggunakan sistem ini.
8.	Saya merasa sistem ini membuat saya bingung.
9.	Saya merasa tidak memiliki hambatan saat menggunakan sistem ini.
10.	Saya merasa perlu membiasakan diri sebelum menggunakan sistem ini.

Pada tahapan perhitungan nilai, skor dihitung berdasarkan pertanyaan yang telah dijawab oleh responden dengan melihat nomor pertanyaan apakah ganjil atau genap. Dari seluruh pertanyaan memiliki nilai satu sampai lima dimana satu merupakan jawaban tingkat terendah dan tiap naik tingkatan akan bertambah satu poin hingga tingkat jawaban tertinggi yaitu lima. Setelah didapatkan nilai dari jawaban sebuah pertanyaan, maka dilihat nomor pertanyaannya jika nomor urut pertanyaan adalah bilangan ganjil, maka skor jawaban akan dikurangi satu. Sedangkan jika nomor urut pertanyaan adalah bilangan genap, maka skor jawaban menjadi sama dengan lima dikurangi nilai jawaban pertanyaan. Setelah menghitung jumlah total nilai dari seluruh pertanyaan yang ada, nilai total yang didapatkan akan dikali dengan 2,5 sehingga menjadi nilai akhir dari tiap

responden. Kemudian dari seluruh responden dapat dicari skor rata-ratanya berdasarkan jumlah seluruh responden yang ada (Sharfina, Z & Santoso, H. B, 2016).



Gambar 5. Penentuan *Grade*

Gambar 2 adalah penentuan *grade* berdasarkan nilai rata-rata atau skor akhir yang diperoleh dari tahapan sebelumnya. Ada beberapa kategori penilaian yaitu *acceptability*, *adjective rating*, *grade scale* dan *SUS score percentile rank* pada tabel 2.

Tabel 2. *Score Percentile Rank* Metode SUS

No	Grade	Poin
1.	A	>80,3
2.	B	>74 dan <80,3
3.	C	>68 dan <74
4.	D	>51 dan <68
5.	F	<51

3. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian implementatif dengan mengembangkan sebuah aplikasi *mobile* yang mengimplementasikan *Markerless Augmented Reality* dengan *Location Based* berbasis Android sebagai media informasi yang interaktif untuk membantu petugas keamanan melaksanakan siskamling. Penelitian ini menggunakan metode Waterfall untuk pengembangan aplikasi yang akan dibangun, tahapan dari metode Waterfall pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

3.1. Analisis Kebutuhan

Untuk menganalisis sebuah sistem *Augmented Reality* dengan *Location Based* pada kegiatan siskamling yang ada pada penelitian ini dilakukan di Perumahan Komplek Cipondoh Makmur Kota Tangerang dengan cara melakukan observasi pada kegiatan siskamling di Perumahan Cipondoh Makmur dan melakukan wawancara kepada Kepala Keamanan Perumahan Cipondoh Makmur.

3.2. Perancangan

Tahapan ini dilakukan untuk merancang sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang

sudah dilakukan. Perancangan meliputi rancangan arsitektural sistem, rancangan algoritma, rancangan struktur *database* dan rancangan antarmuka.

3.3. Implementasi

Implementasi dilakukan untuk mengubah konsep perancangan atau desain menjadi sebuah bentuk sistem aplikasi yang siap untuk digunakan. Implementasi *source code* program pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dengan memanfaatkan *software IDE* Android Studio.

3.4. Pengujian

Pengujian dilakukan ketika proses dari implementasi telah sudah dilakukan. Pengujian pertama yang dilakukan pada sistem aplikasi menggunakan pengujian Blackbox yang bertujuan untuk menguji tiap kebutuhan fungsional pada sistem apakah masih terdapat kesalahan atau dapat berjalan dengan baik.

Kemudian dilakukan pengujian terhadap *usability* pada aplikasi saat digunakan dengan metode SUS. Pengujian *usability* dilakukan dengan tujuan untuk mengukur sejauh mana tingkat kemudahan sebuah aplikasi saat digunakan oleh pengguna.

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui seluruh kebutuhan yang diperlukan dari sistem yang dibangun. Dalam analisis kebutuhan sistem ini, proses wawancara telah dilakukan untuk menggali informasi terkait kebutuhan yang diperlukan dari sistem yang akan dibangun. Hasil analisis yang didapatkan dari proses wawancara yang sudah dilakukan dijelaskan pada tabel 2.

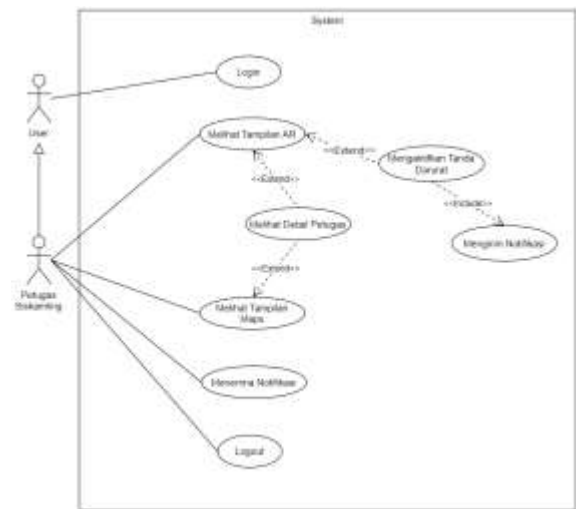
Tabel 2. Hasil Wawancara

No	Hasil
1.	Siskamling yang ada di Perumahan Cipondoh Makmur dilaksanakan secara terpisah dan terorganisir oleh masing-masing RW.
2.	Petugas siskamling berkomunikasi dan berkoordinasi menggunakan alat yaitu HT dan <i>smartphone</i> .
3.	Kendala yang dialami oleh petugas siskamling sejauh ini dengan menggunakan alat komunikasi tersebut yaitu tidak dapat berkoordinasi dan melakukan <i>monitoring</i> secara visual.
4.	Belum ada aplikasi pada <i>smartphone</i> selain media sosial yang digunakan untuk membantu

pelaksanaan siskamling, dengan adanya pengembangan aplikasi Siskamling ini maka diharapkan dapat membantu pelaksanaan siskamling.

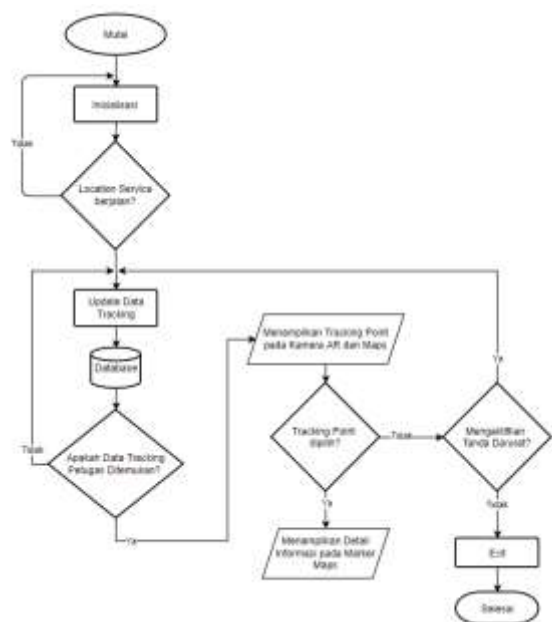
5. Aplikasi Siskamling ini harus dapat membantu *monitoring* secara *realtime* dan setiap petugas dapat memberi sinyal darurat untuk disebarkan ke petugas lain.

Pada tahap analisis terhadap kebutuhan yang telah dilakukan, terdapat juga pembuatan pemodelan kebutuhan yang dilakukan dengan pembuatan *Use Case Diagram*. Berikut adalah gambar *Use Case Diagram* dari tahap analisis kebutuhan sistem yang dikembangkan pada penelitian ini yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 6. Use Case Diagram

4.2. Perancangan

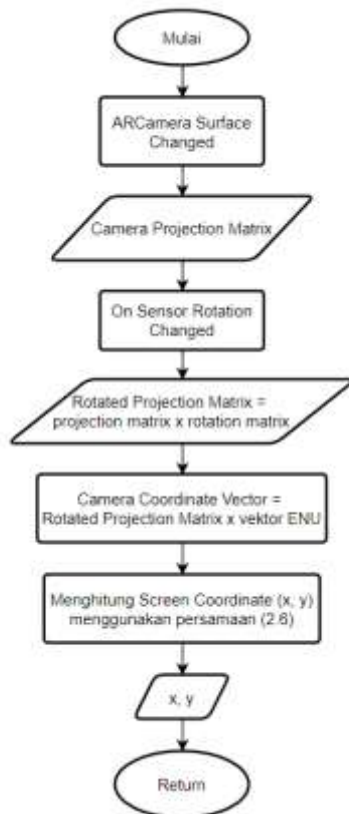


Gambar 7. Flowchart Aplikasi Siskamling AR

Aplikasi *mobile Augmented Reality* yang dikembangkan dalam penelitian ini mengimplementasikan *markerless AR* dengan *Location Based* untuk menggunakan titik dari GPS sebagai patokan tampilan AR nya. Sebelum tahap implementasi aplikasi, dilakukan tahap perancangan sistem untuk merancang dan merencanakan segala hal yang dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem.

Kemudian terdapat *flowchart* sistem ini yang menjelaskan alur proses aktifitas utama *Augmented Reality Location Based* dari aplikasi tersebut. Sistem ini akan menampilkan objek yang sudah diketahui koordinat GPS nya untuk diproyeksikan pada tampilan kamera sesuai dengan lokasi dan orientasi perangkat. *Flowchart* aplikasi dapat dilihat pada gambar 7.

Selain itu perancangan algoritma sistem untuk membuat alur proses proyeksi dalam *Augmented Reality Location Based*, digambarkan dengan *flowchart* yang dapat diamati pada gambar 8.



Gambar 8. *Flowchart* Algoritma Proyeksi AR

Proyeksi ini merupakan proses untuk meletakkan sebuah objek pada bidang dua dimensi (x dan y) yaitu pada layar perangkat berdasarkan proyeksi kamera, rotasi atau arah kompas dan koordinat ENU.

5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

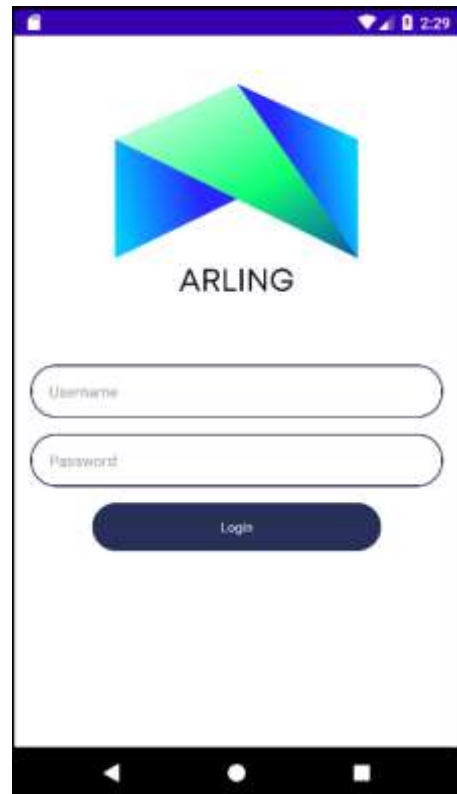
5.1 Implementasi

Tahapan implementasi dilakukan pada pengembangan sistem ini setelah selesainya proses analisis kebutuhan dan juga perancangan sistem.



Gambar 9. Implementasi *Database* Petugas

Gambar 9 merupakan struktur *database* sistem aplikasi yang telah diimplementasikan pada *Firestore Database*. Implementasi *database* sistem ini terdapat dua struktur data yaitu *Petugas* dan *Notifikasi*.



Gambar 10. Implementasi Antarmuka Halaman Autentikasi

Gambar 10 adalah gambar antarmuka dari halaman autentikasi aplikasi. Halaman autentikasi berisi formulir *login* dengan *edit text* untuk memasukkan *username* dan *password*.



Gambar 11. Implementasi Antarmuka Halaman Utama

Gambar 11 adalah implementasi antarmuka dari halaman utama. Halaman ini menampilkan kamera AR dan tampilan *maps* pada bagian bawah. Pada tampilan AR terdapat objek pada layar yang posisinya berubah sesuai orientasi pengguna menyorotkan kameranya dan letak geografis atau titik GPS nya.

5.2 Pengujian Black Box

Pengujian *black box* atau pengujian fungsionalitas sistem pada penelitian ini yaitu pengembangan aplikasi *mobile Augmented Reality Location Based* ini mendapatkan hasil pengujian pada delapan kebutuhan fungsional sistem yang telah sesuai atau *valid* tanpa adanya kesalahan atau *error*.

Tabel 3. Pengujian Black Box

No	Pengujian	Hasil
1.	Proses autentikasi dengan menginputkan <i>username, password</i> .	Valid
2.	Melihat tampilan objek AR pada layar kamera.	Valid
3.	Melihat objek <i>marker</i> lokasi petugas pada tampilan <i>map view</i> .	Valid
4.	Melihat detail informasi petugas pada <i>marker maps</i> .	Valid
5.	Mengaktifkan tanda darurat pengguna dengan menekan tombol tanda darurat.	Valid

6.	Menerima notifikasi ketika pengguna lain mengaktifkan tanda darurat.	Valid.
7.	Mengirim notifikasi ketika pengguna mengaktifkan tanda darurat.	Valid
8.	Proses <i>logout</i> dengan menekan tombol keluar.	Valid

5.3 Pengujian Usability

Pengujian ini dilakukan dengan dua sesi, sesi pertama dilaksanakan oleh 5 responden dari RW4 dan sesi kedua dilaksanakan oleh 5 responden dari RW5. Setelah responden telah selesai mencoba menggunakan aplikasi, dilakukan pengisian jawaban kuesioner oleh responden. Berikut adalah hasil penilaian dari responden yang terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Nilai Responden

Perhitungan Poin										Jumlah	Total
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		(Jumlah x 2,5)
4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	34	85
4	3	3	4	3	3	4	4	2	1	31	77,5
3	3	3	4	4	3	4	4	2	3	33	82,5
4	4	4	4	3	3	4	3	3	0	32	80
2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	31	77,5
3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	29	72,5
4	2	2	2	4	4	4	3	4	3	32	80
3	2	3	3	3	2	3	3	4	3	29	72,5
2	3	4	3	3	3	3	2	2	4	29	72,5
3	4	4	3	2	2	3	3	3	2	29	72,5
Jumlah Nilai											772,5
Skor Rata-Rata (Hasil Akhir)											77,25

10 responden yang telah mencoba menjalankan aplikasi dilibati dalam pengujian ini untuk mengisi kuisisioner. Tabel 4 merupakan perhitungan skor akhir pengujian. Dari perhitungan yang telah dilakukan berdasarkan *Score Percentile Rank*, skor rata-rata yang didapatkan yaitu 77,25 yang artinya mendapat posisi *Grade B* seperti pada tabel 2.5. Sementara berdasarkan *Acceptability Range* mendapat posisi *acceptable*, dengan *Grade Scale* mendapat posisi C dan *Adjective Rating* mendapat posisi *Good*.

6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil implementasi *Augmented Reality* dalam pelaksanaan Siskamling yang telah

dilakukan, berikut adalah kesimpulan yang dapat ditarik pada penelitian ini:

1. Implementasi *Markerless Augmented Reality Location Based* dalam pelaksanaan Siskamling dilakukan dengan mengembangkan sistem aplikasi *mobile* berbasis Android dengan menggunakan metode pengembangan *Waterfall*.
2. Pengembangan aplikasi dengan implementasi *Markerless Augmented Reality Location Based* menggunakan *Navigation Coordinate System (ENU)* dan *Augmented Reality Location Based Projection* untuk mengkonversi koordinat GPS (*latitude, longitude, dan altitude*) menjadi koordinat layar untuk ditampilkan pada layar *smartphone* berdasarkan arah dan lokasi pengguna. Kemudian penggunaan Google Maps API untuk diintegrasikan ke dalam sistem untuk menampilkan POI atau *point of interest* dalam bentuk *marker* lokasi berdasarkan data yang didapatkan dari *database* sistem yang kemudian akan ditampilkan dalam tampilan Google Map.
3. Pengujian *usability* yang dilakukan untuk mengukur tingkat kemudahan pengguna saat menggunakan aplikasi pada penelitian ini, digunakan metode *System Usability Scale*. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, telah didapatkan nilai rata-rata sebesar 77,25 yang dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Augmented Reality* mudah digunakan.

6.2 Saran

Saran-saran yang dapat dipertimbangkan pada penelitian ini dan pengembangan pada penelitian lain yang terkait dengan penelitian ini. Berikut adalah saran yang dapat diberikan yaitu:

1. UI dan UX aplikasi dapat dikembangkan lebih lanjut agar mendapatkan nilai *usability* yang lebih baik lagi terkait dengan tingkat kemudahan pengguna dalam menggunakan aplikasi.
2. Penelitian lebih lanjut dapat digunakan pendekatan *Machine Learning* pada sistem navigasi seperti penerapan Artificial Neural Network dan Kalman Filter untuk mengestimasi dan memprediksi posisi pergerakan pada navigasi agar lebih dinamis namun tetap akurat dan meminimalisir *error*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andy. 2021. *Mengenal Apa Itu Firebase dan Kegunaannya*. Tersedia di: <<https://qwords.com/blog/firebase-adalah/>> [Diakses 25 April 2021]
- Asnawi, Rahmat. 2018. *Upaya Sistem Keamanan Lingkungan Dalam Pencegahan Pencurian Sepeda Motor*. Jurnal Fakultas Hukum. Universitas Lampung.
- Azuma, R., 2013. A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 325-385.
- Amsia, Tontowi. 2013. *Kewarganegaraan dalam Ketahanan Nasional*. Lampung: KDT
- Brady, Patrick. 2008. *Anatomy & Physiology of an Android*. Tersedia di: <<https://sites.google.com/site/io/anatomy--physiology-of-an-android/>> [Diakses 3 April 2022]
- Dini. 2015. *Kelebihan dan Kekurangan Metode Waterfall dalam Pengembangan Sistem*. Tersedia di: <<https://dosenit.com/kuliah-it/teknologi-informasi/kelebihan-dan-kekurangan-metode-waterfall>> [Diakses 31 Agustus 2021]
- Drake, S. P., 2002. *Converting GPS Coordinates ($\phi\lambda h$) to Navigation Coordinates (ENU)*. Edinburgh: DSTO Electronics and Surveillance Research Laboratory
- Ependi, U., Panjaitan, F., & Hutrianto., 2017. System Usability Scale Antarmuka Palembang Guide Sebagai Media Pendukung Asian Games XVIII. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 3(2), pp.80. Palembang: Universitas Bina Darma.
- Fernando, Mario. 2013. *Aplikasi Android Augmented Reality menggunakan Vuforia SDK dan Unity Buku 2*. Solo: Dhika Prihantono
- Huda, Nurul & Purwaningtias, Fitri. 2017. Perancangan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Huruf Dan Angka Berbasis Augmented Reality. *Jurnal SISFOKOM*, 6(2), 116-120.
- Itok. 2007. *Teknologi GPS (Global Positioning System)*. Tersedia di: <<https://itokwrote.wordpress.com/2007/0>

- 8/01/teknologi-gps-global-positioning-system/> [Diakses 6 Oktober 2021]
- Kindarto, Asdani. 2008. *Asyik Berinternet dengan Beragam Layanan Google*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Lestari, Atika Dewi., Suntoro, Irawan., & Nurmalisa, Yunisca. 2017. Peranan Kepala Kampung Dalam Pelaksanaan Siskamling. *Jurnal Kultur Demokrasi*, 5(1).
- Nguyen, Dat. 2016. *AR Location-based for Android*. Tersedia di: <<https://github.com/dat-ng/ar-location-based-android>> [Diakses 6 Oktober 2021]
- Pages, T. 2012. *Use of Augmented Reality Multimedia With 3D Visual. Media Interface Design Labs. Departement of Information*. West-Siera: University of Wisconsin-Madison
- Pangestu, Steven., Sujiani, Herry., & Negara, A. B. P. 2015. Implementasi Augmented Reality dengan Memanfaatkan GPS Based Tracking pada Sistem Pengenalan Gedung Universitas Tanjungpura. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 1(2), 122-127.
- Pratama, Arian Rinaldi. 2018. *Metode Breadth-First Search Pada Sistem Sms Gateway Ronda Reminder Berbasis Web Mobile*. Fakultas Ilmu Komputer. Bandar Lampung: Institut Informatika Dan Bisnis Darmajaya.
- Presmman, S. R. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach (7th ed)*. New York: mcGrawHill Higher Education.
- Rahman, Arief. 2018. Perancangan Aplikasi Patroli Keamanan Dan Keselamatan Kampus. *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 8(1), 9-14.
- Riyadi, H. 2020. *Pengertian Android Beserta Sejarah, Kelebihan dan Kekurangannya*. Tersedia di: <<https://www.nesabamedia.com/pengertian-android-beserta-kelebihan-dan-kekurangannya/>> [Diakses 25 April 2021]
- Roedavan, R. 2014. *Unity Tutorial Game Engine*. Bandung: Informatika.
- Rosa & Shalahuddin, M. 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Penerbit Modula
- Sadeghi-Niaraki, Abolghasem & Choi, Soo-Mi. 2020. A Survey of Marker-Less Tracking and Registration Techniques for Health & Environmental Applications to Augmented Reality and Ubiquitous Geospatial Information Systems. *Sensors*, 20, 1-26.
- Sharfina, Z & Santoso, H. B. 2016. An Indonesian adaptation of the System Usability Scale (SUS). *ICACSYS 2016*, 145-148.
- Soepomo, P. 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). 1(1), 162–171.
- Supardi, Yuniar. 2014. *Semua Bisa Menjadi Programmer Android*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Umar, Husein. 2000. *Riset Pemasaran dan Perilaku Konsumen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Uyun, S. 2019. *Pembangunan Aplikasi Ensiklopedia Batik Tradisional Indonesia Memanfaatkan Arcore Api Berbasis Android*. Universitas Komputer Indonesia.
- Yogesh. 2020. *Introduction of firebase, Why firebase and alternatives of the firebase*. Tersedia di: <https://yogeshdotnet.com/introduction-of-firebase-why-firebase-and-alternatives-of-firebase/> [Diakses 7 Oktober 2021]