

**APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN
LINGKUNGAN KAMPUS LIMO UPNVJ BERBASIS ANDROID DENGAN
METODE *MARKERLESS LOCATION BASED TRACKING***



**BILLY ALEXANDER
NIM. 2110511086**

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2025**

**APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN
LINGKUNGAN KAMPUS LIMO UPNVJ BERBASIS ANDROID DENGAN
METODE *MARKERLESS LOCATION BASED TRACKING***

BILLY ALEXANDER

NIM. 2110511086

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Billy Alexander
NIM : 2110511086
Tanggal : 4 Juli 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 4 Juli 2025

Yang menyatakan,



Billy Alexander

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Billy Alexander
NIM : 2110511086
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan
kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti
Non eksklusif (Non - exclusive Royalty Free Right) atas skripsi saya yang
berjudul:

**Aplikasi *Augmented Reality* untuk Pengenalan Lingkungan Kampus
Limo UPNVJ Berbasis Android dengan Metode *Markerless Location Based
Tracking***

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional
“Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola
dalam bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi
saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik
Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada Tanggal: 4 Juli 2025

Yang menyatakan,



Billy Alexander

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Aplikasi *Augmented Reality* untuk Pengenalan Lingkungan Kampus
Limo UPNVJ Berbasis Android dengan Metode *Markerless Location
Based Tracking*

Nama : Billy Alexander

NIM : 2110511086

Program Studi : S-1 Informatika

Disetujui oleh :

Penguji 1:

Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.Si.



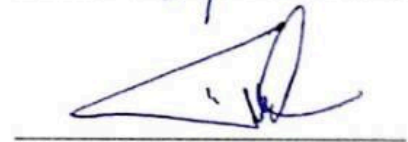
Penguji 2:

I Wayan Rangga Pinastawa, S.Kom., M.Kom.



Pembimbing 1:

Musthofa Galih Pradana, S.Kom., M.Kom.



Pembimbing 2:

Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom.



Diketahui oleh :

Koordinator Program Studi:

Dr. Widya Cholil, S. Kom, M.I.T.

NIP. 221112080



Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM

NIP. 197605082003121002



Tanggal Ujian Tugas Akhir:

17 Juni 2025

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan kasih dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Aplikasi *Augmented Reality* untuk Pengenalan Lingkungan Kampus Limo UPNVJ Berbasis Android dengan Metode *Markerless Location Based Tracking*”. Selama penyusunan skripsi, penulis memperoleh bantuan dan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini dalam bentuk apapun, baik itu material, bimbingan, arahan, pengetahuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih dan apresiasi sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini;
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta;
4. Ibu Dr. Widya Cholil. M.I.T. selaku Kepala Program Studi S1 Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta;
5. Bapak Musthofa Galih Pradana, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan saran, masukan, dan motivasi dalam penyusunan penelitian ini.
6. Bapak I Wayan Rangga Pinastawa, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik;
7. Partner, sahabat grup The Ponlab, serta teman yang selalu mendukung, menemani, serta bertukar pikiran dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan masih memiliki beberapa kekurangan. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada dan penulis terbuka

untuk menerima kritik serta saran yang membangun dari para pembaca. Selain itu, penulis juga menyadari bahwa penelitian ini hanya mencakup sebagian kecil dari bidang yang diteliti, sehingga sangat memungkinkan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut. Maka dari itu, penulis berharap melalui penelitian ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pihak-pihak yang tertarik dan menekuni bidang atau topik yang dibahas.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dan semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas seluruh hal baik yang telah diberikan.

Jakarta, 14 Mei 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, representing the name Billy Alexander.

Billy Alexander
NIM. 2110511086

ABSTRAK

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta (UPNVJ) memiliki dua wilayah kampus, salah satunya di Limo, Depok, yang menghadapi tantangan dalam penyediaan informasi tata letak gedung dan fasilitas. Berdasarkan wawancara dengan tiga Wakil Dekan II di kampus Limo, diketahui kurangnya media informasi visual menyulitkan mahasiswa, staf, dan pengunjung dalam mengenali lokasi gedung dan ruang yang ada. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis Android dengan metode *markerless location based tracking* untuk menampilkan informasi gedung dan ruang auditorium kampus Limo dalam bentuk objek 3D. Setiap lantai juga dilengkapi informasi ruangan dan deskripsi fungsinya. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Unity 3D, memanfaatkan pembacaan lokasi dari *smartphone*, serta menerapkan algoritma Haversine untuk meningkatkan akurasi pelacakan lokasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma ini mampu mengurangi selisih jarak rata-rata hingga 4.0666 meter dibanding hasil pengukuran Map Area Measure, atau 0.03 meter lebih baik dibanding dengan hasil *euclidean distance*. Aplikasi ini berhasil menampilkan informasi 3D secara lengkap dan berjalan optimal di berbagai perangkat Android. Penelitian ini diharapkan dapat membantu sivitas akademika dan pengunjung dalam mengenal lingkungan kampus Limo UPNVJ.

Kata kunci: *Augmented Reality, markerless tracking, location, algoritma Haversine*

ABSTRACT

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta (UPNVJ) has two campus areas, one of which is located in Limo, Depok, and faces challenges in providing information about building layouts and available facilities. Based on interviews with three Vice Deans II at the Limo campus, it was found that the lack of visual information media makes it difficult for students, staff, and visitors to recognize the locations of buildings and rooms. This study aims to develop an Android-based Augmented Reality (AR) application using a markerless location-based tracking method to display information about buildings and the auditorium room at the Limo campus in the form of 3D objects. Each floor is also equipped with room information and descriptions of their functions. The application was developed using Unity 3D, utilizing smartphone location data and implementing the Haversine algorithm to improve location tracking accuracy. The results show that the algorithm can reduce the average distance error to 4.0666 meters compared to Map Area Measure, which is 0.03 meters more accurate than using Euclidean distance. The application successfully displays complete 3D information and runs optimally on various Android devices. This research is expected to help the academic community and visitors better understand the Limo UPNVJ campus environment.

Keyword: *Augmented Reality, markerless tracking, location, Haversine algorithm*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SIMBOL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Luaran yang Diharapkan.....	6
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Kampus Limo UPNVJ.....	8
2.2. <i>Augmented Reality</i>	8
2.2.1. <i>Marker Augmented Reality</i>	9
2.2.2. <i>Markerless Augmented Reality</i>	10
2.3. <i>Global Positioning System (GPS)</i>	11
2.4. <i>Base Transceiver Station (BTS)</i>	14
2.5. Android.....	15
2.6. Unity 3D.....	17
2.7. SketchUp.....	18
2.8. Figma.....	19
2.9. <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	20
2.9.1. <i>Use Case Diagram</i>	21
2.9.2. <i>Activity Diagram</i>	22
2.9.3. <i>Sequence Diagram</i>	24
2.10. Haversine.....	25
2.11. Euclidean Distance.....	26

2.12. <i>Black Box Testing</i>	27
2.13. Agile.....	28
2.14. Penelitian Terdahulu.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
3.2. Perangkat Penelitian.....	34
3.3. Tahapan Penelitian.....	35
3.3.1. Identifikasi Masalah.....	36
3.3.2. Studi Literatur.....	36
3.3.3. Analisis Kebutuhan.....	36
3.3.4. Perancangan.....	37
3.3.5. Pengembangan.....	48
3.3.6. Pengujian.....	48
3.3.7. Penerapan.....	49
3.3.8. Evaluasi.....	49
3.3.9. Dokumentasi.....	49
3.4. Jadwal Penelitian.....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1. Analisis Kebutuhan.....	51
4.1.1. Analisis Kebutuhan Sistem.....	51
4.1.1.1. <i>Functional Requirement</i>	51
4.1.1.2. <i>Non Functional Requirement</i>	55
4.1.2. Analisis Kebutuhan Data.....	57
4.2. Perancangan.....	58
4.2.1. <i>Sprint Planning</i>	58
4.2.2. Rancangan Sistem.....	59
4.2.3. Rancangan Desain Antarmuka Pengguna.....	61
4.3. Pengembangan.....	74
4.3.1. Pembuatan Objek 3D.....	74
4.3.2. Penentuan Titik Koordinat.....	76
4.3.3. Pengumpulan Informasi Gedung.....	77
4.3.4. Implementasi ke dalam Unity.....	111
4.4. Penerapan.....	115
4.5. Pengujian.....	115
4.5.1. <i>Sprint Review</i>	115
4.5.2. <i>Sprint Retrospective</i>	119
4.5.3. <i>Integrated Testing</i>	122
4.5.4. <i>Black Box Testing</i>	124
4.5.5. <i>Cross-Device Testing</i>	128

4.6. Evaluasi.....	130
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	140
5.1. Kesimpulan.....	140
5.2. Saran.....	140
DAFTAR PUSTAKA.....	142
LAMPIRAN.....	147

DAFTAR SIMBOL

Simbol 2.1 <i>Actor</i>	21
Simbol 2.2. <i>Use Case</i>	21
Simbol 2.3. <i>Association</i>	21
Simbol 2.4. <i>Include</i>	21
Simbol 2.5. <i>Extend</i>	22
Simbol 2.6. <i>Off-Page Connector</i>	22
Simbol 2.7. <i>System Boundary</i>	22
Simbol 2.8. <i>Activity</i>	23
Simbol 2.9. <i>Start</i>	23
Simbol 2.10. <i>End</i>	23
Simbol 2.11. <i>Transition</i>	23
Simbol 2.12. <i>Decision</i>	23
Simbol 2.13. <i>Actor</i>	24
Simbol 2.14. <i>Activation</i>	24
Simbol 2.15. <i>Object</i>	24
Simbol 2.16. <i>Alternative Combined Fragment</i>	24
Simbol 2.17. <i>Input</i>	24
Simbol 2.18. <i>Output</i>	25
Simbol 2.19. <i>Lifeline</i>	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Cara Kerja GPS.....	12
Gambar 2.2. <i>Trilateration</i> GPS.....	13
Gambar 2.3. <i>Triangulation</i> BTS.....	14
Gambar 2.4. <i>Mobile Operating System Market Share</i> Indonesia.....	16
Gambar 2.5. Data Pengguna versi Android.....	17
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	35
Gambar 3.2. <i>Use Case Diagram</i>	38
Gambar 3.3a. <i>Activity Diagram Start</i>	39
Gambar 3.3b. <i>Activity Diagram Start</i>	40
Gambar 3.4. <i>Activity Diagram</i> Halaman Tutorial.....	41
Gambar 3.5. <i>Activity Diagram</i> Halaman Tentang.....	42
Gambar 3.6. <i>Activity Diagram</i> Halaman Exit.....	43
Gambar 3.7. <i>Sequence Diagram Start</i>	44
Gambar 3.8. <i>Sequence Diagram</i> Halaman Tutorial.....	46
Gambar 3.9. <i>Sequence Diagram</i> Halaman Tentang.....	47
Gambar 3.10. <i>Sequence Diagram</i> Halaman Exit.....	47
Gambar 4.1. <i>Import Asset</i> Objek 3D.....	112
Gambar 4.2. <i>Import Asset Lean Touch</i>	112
Gambar 4.3. Implementasi Objek 3D Gedung.....	114
Gambar 4.4. Implementasi Objek 3D Ruangan.....	114
Gambar 4.5. Contoh Tampilan Hasil Perhitungan Jarak.....	131

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Daftar Simbol <i>Use Case Diagram</i>	21
Tabel 2.2. Daftar Simbol <i>Activity Diagram</i>	23
Tabel 2.3. Daftar Simbol <i>Sequence Diagram</i>	24
Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian.....	50
Tabel 4.1. <i>Functional Requirement</i>	51
Tabel 4.2. <i>Non Functional Requirement</i>	56
Tabel 4.3. Daftar <i>Icon</i> dan <i>Vector</i>	61
Tabel 4.4. Desain Antarmuka Pengguna.....	67
Tabel 4.5. Data Objek 3D.....	74
Tabel 4.6. Titik Koordinat Gedung di Kampus Limo UPNVJ.....	76
Tabel 4.7. Informasi Gedung Masjid, Klinik, dan Ormawa.....	77
Tabel 4.8. Informasi Gedung Fakultas Teknik 1.....	82
Tabel 4.9. Informasi Gedung Fakultas Teknik 2.....	91
Tabel 4.10. Informasi Gedung Fakultas Kedokteran.....	93
Tabel 4.11. Informasi Gedung Ormawa dan Laboratorium Fakultas Teknik.....	104
Tabel 4.12. Informasi Gedung Laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan.....	107
Tabel 4.13. Informasi Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan.....	108
Tabel 4.14. <i>Sprint Review</i>	115
Tabel 4.15. <i>Sprint Retrospective</i>	117
Tabel 4.16. Hasil <i>Integrated Testing</i>	123
Tabel 4.17. Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> Setiap Menu.....	124
Tabel 4.18. Hasil Pengujian Perangkat.....	129
Tabel 4.19. Data Pembacaan Titik Koordinat Pengguna.....	132
Tabel 4.20. Data Pembacaan Titik Koordinat Pengguna dan Hasil Perhitungan Jarak dengan Tidak Terhubung Internet.....	134
Tabel 4.21. Perhitungan Selisih Jarak Antara Hasil Perhitungan Metode dengan Terhubung Internet dan Jarak pada Map Area Measure.....	135
Tabel 4.22. Perhitungan Selisih Jarak Antara Hasil Perhitungan Metode dengan Tidak Terhubung Internet dan Jarak pada Map Area Measure.....	137

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Wawancara Wakil Dekan 2 Fakultas Ilmu Kesehatan.....	147
Lampiran 2. Transkrip Wawancara Wakil Dekan 2 Fakultas Ilmu Kesehatan.....	148
Lampiran 3. Bukti Wawancara Wakil Dekan 2 Fakultas Teknik.....	150
Lampiran 4. Transkrip Wawancara Wakil Dekan 2 Fakultas Teknik.....	151
Lampiran 5. Bukti Wawancara Wakil Dekan 2 Fakultas Kedokteran.....	153
Lampiran 6. Transkrip Wawancara Wakil Dekan 2 Fakultas Kedokteran.....	154
Lampiran 7. Hasil Cek Turnitin.....	156

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1. Persamaan Haversine.....	26
Rumus 2.2. Persamaan Euclidean Distance.....	26