



**UNIVERSITAS PERTAHANAN RI**

**SISTEM TRACKER WAHANA DARAT DALAM  
PENYUSUNAN STRATEGI DAN JALUR TAKTIS UNTUK  
LATIHAN OPERASI MILITER**

**SKRIPSI**

**AL FARIZI RAYHAN**

**320200402004**

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Mendapatkan Gelar Sarjana**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PERTAHANAN**

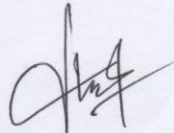
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**BOGOR, 2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

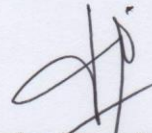
Nama : AL FARIZI RAYHAN  
NIM : 320200402004  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI PERTAHANAN  
Judul Skripsi : SISTEM TRACKER WAHANA DARAT DALAM  
PENYUSUNAN STRATEGI DAN JALUR TAKTIS UNTUK  
LATIHAN OPERASI MILITER

Dosen Pembimbing I



Ir. R. Apip Miptahudin, AMd., S.T.,  
M.T., CIQaR, CIQnR., IPM., Asean Eng.,  
ACPE  
NIDN. 0406047403  
Tanggal: 24 Juli 2024

Dosen Pembimbing II

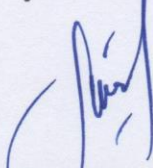


Ria Aprilliyani, S.T., M.Sc.  
NIDN. 4722049501

Tanggal: 25 Juli 2024

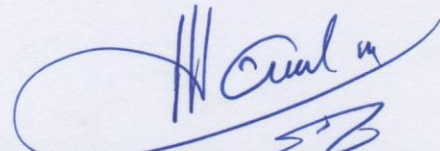
Mengetahui,

Kepala Program Studi  
Sarjana Teknik Elektro



Dr. Sunarta, M.T.  
Kolonel Laut (E) NRP. 12898/P  
Tanggal: 25 Juli 2024

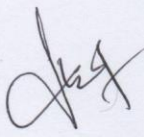
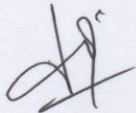
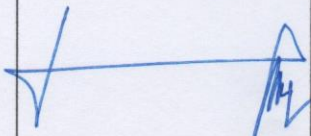
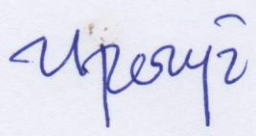
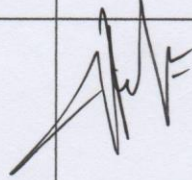
Dekan  
Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan



Prof. Dr. Ir. Muhamad Asvial, M.Eng  
Pembina Utama Muda IV/c  
Tanggal: 26 Juli 2024

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : AL FARIZI RAYHAN  
 NIM : 320200402004  
 Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
 Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI PERTAHANAN  
 Judul Skripsi : SISTEM TRACKER WAHANA DARAT DALAM  
 PENYUSUNAN STRATEGI DAN JALUR TAKTIS  
 UNTUK LATIHAN OPERASI MILITER

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dosen Pembimbing I:  Ir. R. Apip Miptahudin, AMd., S.T., M.T., CIQaR, CIQnR., IPM., Asean Eng., ACPE NIDN. 0406047403		24 / Juli / 2024
2	Dosen Pembimbing II:  Ria Aprilliyani, S.T., M.Sc. NIDN. 4722049501		25 / Juli / 2024
3	Dosen Penguji I:  Ir. Hery Sudaryanto, S.T., M.Han., M.Tr.Ops., IPM. Kolonel Laut (E) Purn		25 / Juli / 2024
4	Dosen Penguji II:  Uvi Desi Fatmawati, S.Si., M.Eng. Penda Tk. I III/b NIP. 199012202022032003		25 / Juli / 2024
5	Dosen Penguji III:  Ahmad Darwin, S.E., M.Pd Penata Tk. I III/d NIP. 197105252006041001		28 / Juli / 2024

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, 25 Juli 2024



Al farizi Rayhan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi dengan judul " Sistem Tracker Wahana Darat Dalam Penyusunan Strategi dan Jalur Taktis untuk Latihan Operasi Militer " dapat diselesaikan.

Penyusunan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan (FSTP) Universitas Pertahanan RI.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Letnan Jenderal TNI Jonni Mahroza, Ph.D. selaku Rektor Universitas Pertahanan RI;
2. Prof. Dr. Ir. Muhamad Asvial, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan (FSTP) Universitas Pertahanan RI;
3. Kolonel Laut (E) Sunarta, M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan arahan dan semangat bagi para Kadet Mahasiswa;
4. Ir. R. Apip Miptahudin, AMd., S.T., M.T., CIQaR, CIQnR., IPM., ACPE., Asean Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah sabar dan berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta arahan atau masukan yang bermanfaat demi perbaikan dan kebaikan dalam penyusunan penelitian skripsi;
5. Ria Aprilliyani, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 2 yang juga selalu memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi kepada peneliti serta memberikan berbagai masukan yang bermanfaat dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini;
6. Kedua orang tua saya, Ayahanda Indra dan Ibunda Tawarati yang senantiasa memberikan doa dan restu sehingga saya mampu melangkah dan berjuang sampai pada tahap ini;
7. Kakak laki-laki Muhammad Habib dan keluarga saya yang senantiasa memberikan dukungan sehingga saya mampu melangkah dan berjuang sampai tahap ini;
8. Seluruh dosen Universitas Pertahanan RI khususnya Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan pengajaran yang sangat bermanfaat bagi peneliti;
9. Dosen-dosen penguji mulai dari Seminar Proposal, Seminar Hasil hingga Sidang Skripsi yang telah memberikan kontribusi, arahan, kritik, dan saran demi penyempurnaan penelitian skripsi ini,
10. Seluruh rekan-rekan Kadet Mahasiswa Universitas Pertahanan RI Cohort 1, teristimewa Kadet Mahasiswa Program studi Teknik Elektro

yang senantiasa saling memberikan semangat dan mengajarkan tentang pentingnya makna solidaritas, kebersamaan, dan saling mengasihi;

11. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu, terima kasih atas semua dukungan dan bantuannya.
12. Dan terakhir, kepada diri saya sendiri. Al Farizi Rayhan. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai tahap ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Sesulit apa pun proses penyusunan skripsi ini kamu telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri.

Semoga Allah SWT. membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini.

Bogor, 16 Juli 2024  
Al farizi Rayhan

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Republik Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

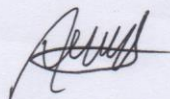
Nama : Al Farizi Rayhan  
NIM : 32 02 004 02 004  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Sains dan Teknologi Pertahanan  
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pertahanan Republik Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: *Sistem Tracker Wahana darat dalam Penyusunan Strategi dan Jalur Taktis Untuk Latihan Operasi Minter*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Bogor  
Pada tanggal : 23 Juli 2024  
Yang menyatakan



Al Farizi Rayhan  
320200402004

## ABSTRAK

### SISTEM TRACKER WAHANA DARAT DALAM PENYUSUNAN STRATEGI DAN JALUR TAKTIS UNTUK LATIHAN OPERASI MILITER

Al Farizi Rayhan

Keamanan merupakan aspek penting dalam setiap latihan militer. Dengan berkembangnya teknologi, penjaminan keamanan bagi pasukan dan kendaraan menjadi lebih efektif. Teknologi berbasis lokasi seperti *GPS (Global Positioning System)* telah diterapkan secara luas untuk memantau posisi aset atau kendaraan, termasuk kendaraan militer, sehingga dapat meningkatkan keamanan serta memantau pergerakan kendaraan saat bertugas. Kebutuhan akan sistem pelacakan kendaraan militer yang lebih efisien dan efektif dalam menentukan jalur tercepat dan monitoring *real-time* menjadi alasan utama penelitian ini. Fokusnya adalah pada perancangan dan implementasi sistem pelacak wahana darat berbasis *GPS* yang mampu menyusun strategi dan jalur taktis secara optimal. Penelitian ini menggunakan eksperimen dengan merancang sistem berbasis *NodeMcu* dan modul *GPS*, yang diuji pada beberapa Lokasi yang berbeda untuk mendapatkan hasil jalur tercepat yang lebih tepat dan efisien. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu memberikan koordinat dengan tingkat akurasi tinggi dan waktu tempuh yang lebih cepat dibandingkan *Google Maps*. Pada pengujian pertama di lokasi 1 hingga pengujian terakhir di Lokasi 30, sistem menunjukkan jarak dan waktu yang lebih efisien dibandingkan hasil dari *Google Maps*. Penelitian ini membuktikan bahwa sistem pelacakan yang dirancang lebih efektif dalam mendukung penyusunan strategi dan jalur taktis untuk latihan operasi militer, memberikan solusi yang lebih cepat dan akurat dalam pelacakan wahana darat.

Kata kunci: *GPS, NodeMcu, Google Maps, Lintasan, Jarak, Waktu, dan Alat Pelacak.*

## **ABSTRACT**

### **LAND VEHICLE *TRACKING* SYSTEM IN STRATEGY AND TACTICAL ROUTE PLANNING FOR MILITARY OPERATION TRAINING**

**Al Farizi Rayhan**

Security is a crucial aspect of every military exercise. With technological advancements, ensuring the safety of troops and vehicles has become more effective. Location-based technologies like GPS (Global Positioning System) have been widely implemented to monitor the positions of assets or vehicles, including military vehicles, thereby enhancing security and *tracking* vehicle movements during operations. The need for a more efficient and effective military vehicle *tracking* system that can determine the fastest routes and provide real-time monitoring is the primary motivation for this research. The focus is on designing and implementing a GPS-based ground vehicle *tracking* system capable of optimizing strategic and tactical routes. This research employs an experimental approach by designing a system using NodeMCU and GPS modules, tested across various locations to achieve the most accurate and efficient fastest routes. The results indicate that the designed system provides coordinates with high accuracy and faster travel times compared to Google Maps. From the first test at location 1 to the final test at location 30, the system demonstrated more efficient distances and times compared to Google Maps results. This study proves that the designed *tracking* system is more effective in supporting the planning of strategies and tactical routes for military training operations, offering a quicker and more accurate solution for ground vehicle *tracking*.

Key Word: GPS, NodeMcu, Google Maps, Track Point, Distances, Adresses, and Devices *Tracking*

## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL DEPAN</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 <i>GPS (Global Positioning System)</i> .....	7
2.1.2 <i>GPRS (General Packet Radio Service)</i> .....	8
2.1.3 Pelacakan Kendaraan .....	8
2.1.4 Kendaraan Militer.....	9

2.1.5	<i>Website Android</i> .....	9
2.1.6	<i>GPS Ublox Neo-6M V2</i> .....	9
2.1.7	<i>Here Map API</i> .....	11
2.1.8	<i>Balsamiq Mockup</i> .....	12
2.1.9	<i>MIT APP Inventor</i> .....	13
2.1.10	<i>IDE Arduino</i> .....	14
2.1.11	<i>NodeMcu ESP8266</i> .....	14
2.1.12	<i>Firebase Realtime Database</i> .....	16
2.1.13	<i>Black Box Testing</i> .....	17
2.1.14	<i>Google Earth</i> .....	18
2.2	Hasil Penelitian Terdahulu .....	19
2.3	Kerangka Berpikir.....	23
2.4	Hipotesis.....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>25</b>
3.1	Metode dan Desain Penelitian .....	25
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.3	Alat dan Bahan.....	34
3.4	Varibel Penelitian.....	35
3.5	Prosedur Penelitian .....	35
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>36</b>
4.1	Deskripsi Alat.....	36
4.2	Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i> Sistem <i>Tracking</i> Posisi 36	
4.3	Pengujian <i>Hardware</i> .....	38
4.4	Perancangan dan Pembuatan <i>Software</i> .....	42

4.5	Pengujian <i>Website Tracking</i> Posisi Kendaraan .....	45
4.6	Pengujian Keseluruhan <i>Tracking Jalur</i> Kendaraan.....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>62</b>
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>64</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>GPS (Global Positioning System)</i> .....	7
Gambar 2. 2 Bentuk Fisik <i>GPS Ublox Neo-6M V2</i> .....	10
Gambar 2. 3 Bentuk Fisik <i>NodeMcu ESP8266</i> .....	15
Gambar 2. 4 Konsep Penerimaan <i>Firebase</i> .....	17
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metode Pelaksanaan .....	25
Gambar 3. 2 <i>Flowchart Hardware</i> .....	27
Gambar 3. 3 <i>Flowchart Software</i> .....	28
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> menu <i>Maps website</i> .....	30
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> menu <i>History website</i> .....	31
Gambar 3. 6 Peta PMPP TNI .....	33
Gambar 4. 2 Perancangan <i>Hardware</i> secara elektrik .....	37
Gambar 4. 3 Pembuatan <i>Hardware</i> .....	37
Gambar 4. 4 Blok pengujian Modul <i>GPS</i> .....	38
Gambar 4. 5 Hasil koordinat pada <i>Google Maps</i> .....	39
Gambar 4. 6 Hasil koordinat pada modul <i>gps</i> .....	40
Gambar 4. 7 Hasil koordinat pada <i>Google Maps</i> .....	41
Gambar 4. 8 Hasil koordinat pada modul <i>GPS</i> .....	41
Gambar 4. 9 Blok rangkaian pengujian Modul <i>SIM800L</i> .....	42
Gambar 4. 10 Rancangan website pada <i>Android</i> .....	43
Gambar 4. 11 Tampilan <i>Maps</i> pada <i>Android</i> .....	44
Gambar 4. 12 Tampilan hasil pengujian <i>website</i> .....	46

Gambar 4. 13 Hasil pengujian pada <i>Google Maps</i> .....	56
Gambar 4. 14 Hasil pengujian pada <i>website</i> .....	57
Gambar 4. 15 Hasil pengujian pada <i>Google Maps</i> .....	58
Gambar 4. 16 Hasil pengujian pada <i>website</i> .....	59

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Hasil Penelitian Terdahulu .....	22
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian.....	34
Tabel 4. 2 Perbandingan hasil Pengujian.....	40
Tabel 4. 3 Perbandingan hasil Pengujian.....	42
Tabel 4. 4 Perbandingan hasil alat <i>tracking</i> dengan <i>Google Maps</i> ....	48
Tabel 4. 5 Perbandingan hasil pengujian keseluruhan .....	57
Tabel 4. 6 Perbandingan hasil pengujian keseluruhan .....	59

## DAFTAR SINGKATAN

<i>GPS</i>	: <i>Global Positioning System</i>
<i>GSM</i>	: <i>Global System for Mobile Communications</i>
<i>GPRS</i>	: <i>General Packet Radio Service</i>
<i>IP</i>	: <i>Internet Protocol</i>
<i>GSM</i>	: <i>Global System for Mobile Communications</i>
<i>CDMA</i>	: <i>Code Division Multiple Access</i>
<i>WWW</i>	: <i>World Wide Web</i>
<i>LAN</i>	: <i>Local Area Network</i>
<i>HTML</i>	: <i>Hypertext Markup Language</i>
<i>XHTML</i>	: <i>eXtensible HyperText Markup Language</i>
<i>API</i>	: <i>Application Programming Interface</i>
<i>MIT</i>	: <i>Massachusetts Institute of Technology</i>
<i>IDE</i>	: <i>Integrated Development Environment</i>
<i>IoT</i>	: <i>Internet of Things</i>
<i>SoC</i>	: <i>System on Chip</i>
<i>ADC</i>	: <i>Analog to Digital Converter</i>
<i>IR</i>	: <i>sensor infrared</i>
<b>PMPP TNI</b>	: <b>Pusat Misi Pemeliharaan Perdamaian Tentara Nasional Indonesia</b>