



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PLATFORM MONITORING ARMADA KENDARAAN
BERBASIS IOT DENGAN SISTEM PERINGATAN DINI
GEOFENCING TERINTEGRASI NOTIFIKASI
TELEGRAM**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

NAZWA NURSILLIYAH INADITA PUTRI

2203321054

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PLATFORM MONITORING ARMADA KENDARAAN BERBASIS IOT
DENGAN SISTEM PERINGATAN DINI GEOFENCING TERINTEGRASI
NOTIFIKASI TELEGRAM**

**“PENGEMBANGAN PLATFORM WEB DENGAN ARSITEKTUR
NODE.JS DAN MYSQL UNTUK VISUALISASI DATA, MANAJEMEN
MULTI PERAN, DAN NOTIFIKASI GEOFENCING”**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

NAZWA NURSILLIYAH INADITA PUTRI

2203321054

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERNYATAAN
ORISINALITAS**

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

Nama : Nazwa Nursilliyah Inadita Putri
NIM : 2203321054
Tanda Tangan :

Tanggal : 28 Juni 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

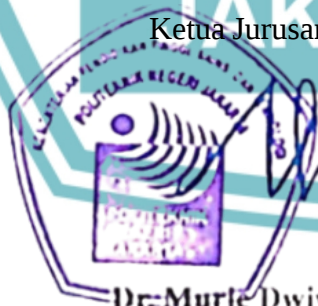
Nama : Nazwa Nursilliyah Inadita Putri
NIM : 2203321054
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : *Platform Monitoring Armada Kendaraan Berbasis IoT dengan Sistem Peringatan Dini Geofencing Terintegrasi Notifikasi Telegram.*
Sub Judul Tugas Akhir : Pengembangan *Platform Web* dengan Arsitektur Node.js dan MySQL untuk Visualisasi Data, Manajemen *Multi Peran*, dan Notifikasi *Geofencing*.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Senin tanggal 10 Juli tahun 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Yurixa Sakhinatul Putri, S.Si., M.T
NIP. 199607072024062002

()

Depok, 10 Juli 2025
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murle Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan sebagai syarat memperoleh gelar Diploma Tiga di Politeknik. Tugas Akhir ini membahas “*Platform Monitoring Armada Kendaraan Berbasis IoT dengan Sistem Peringatan Dini Geofencing Terintegrasi Notifikasi Telegram*”, yang berfungsi mengotomasi pelacakan dan keamanan khususnya pada kendaraan.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian tugas ini tidak akan tercapai tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu.

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material, motivasi dan moral
2. Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri yang telah memberikan dukungan saat pelaksanaan Tugas Akhir
4. Ibu Yurixa Sakhinatul Putri, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa mengarahkan penulis dalam proses pengerjaan tugas akhir ini
5. Rekan – rekan yang telah mendukung dan membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan kedepannya.

Depok, 5 Juni 2025

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Platform Monitoring Armada Kendaraan Berbasis Iot dengan Sistem Peringatan Dini Geofencing Terintegrasi Notifikasi Telegram

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan Platform Monitoring Armada Kendaraan Berbasis IoT dengan Sistem Peringatan Dini Geofencing Terintegrasi Notifikasi Telegram, dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan solusi pelacakan armada yang cerdas dan responsif untuk meningkatkan efisiensi operasional serta keamanan. Tujuan penelitian adalah mengimplementasikan platform web untuk visualisasi lokasi kendaraan dan geofencing responsif dengan notifikasi Telegram, sekaligus mengevaluasi kinerja sistem. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat pelacak berbasis IoT (menggunakan ESP32 dan GPS Neo-6M) untuk akuisisi data real-time melalui protokol MQTT, serta pengembangan backend dengan Node.js dan MySQL untuk pengelolaan data, zona geofencing, dan manajemen multi-peran, dilengkapi notifikasi otomatis ke Telegram. Hasil pengujian komprehensif menunjukkan sistem beroperasi secara stabil dan responsif, dengan deviasi akurasi lokasi sekitar 1,5 meter. Pengujian geofencing dengan radius 30 meter berhasil memicu notifikasi "Keluar Zona" secara akurat pada jarak 35 meter, sementara notifikasi Telegram dikirim dengan cepat (rata-rata 3–5 detik). Hasil ini mengonfirmasi efektivitas sistem dalam mendeteksi masuk dan keluar zona geofencing. Dengan demikian, platform ini berhasil dikembangkan sebagai solusi komprehensif untuk visualisasi lokasi, manajemen geofencing, dan notifikasi real-time, yang berpotensi meningkatkan efisiensi operasional dan keamanan armada kendaraan.

Kata Kunci: *IoT, Geofencing, Node.js, MySQL, Telegram, Monitoring Armada, ESP32, Neo-6M.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Vehicle Fleet Monitoring Platform Based on IoT with Geofencing Early Warning System Integrated with Telegram Notifications

Abstract

This research develops an IoT-Based Vehicle Fleet Monitoring Platform with Geofencing Early Warning System Integrated with Telegram Notifications, motivated by the need for an intelligent and responsive fleet tracking solution to enhance operational efficiency and safety. The study aims to implement a web platform for real-time vehicle location visualization and responsive geofencing with Telegram notifications, while evaluating system performance. The methodology involves designing an IoT tracking device (using ESP32 and GPS Neo-6M) for real-time data acquisition via MQTT protocol, alongside a Node.js and MySQL backend for data management, geofencing zones, and multi-role administration, complemented by automated Telegram notifications. Comprehensive testing demonstrates stable and responsive system performance, with a location accuracy deviation of approximately 1.5 meters. Geofencing tests with a 30-meter radius successfully triggered accurate "Exit Zone" notifications at 35 meters, while Telegram notifications were delivered rapidly (average 3–5 seconds). These results confirm the system's effectiveness in detecting geofencing boundary crossings. Thus, the platform has been successfully developed as a comprehensive solution for real-time location visualization, geofencing management, and notifications, with potential to significantly improve fleet operational efficiency and safety.

Keywords: *IoT, Geofencing, Node.js, MySQL, Telegram, Fleet Monitoring, ESP32, Neo-6M.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

Isi

HALAMAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Manfaat.....	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Tujuan.....	2
1.6. Luaran.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Transportasi dan Sistem Pelacakan Kendaraan	4
2.2. Global Positioning System (GPS).....	4
2.3. Komponn Perangkat Keras	5
2.3.1. Modul GPS Neo-6M.....	5
2.3.2. Mikrokontroler ESP32.....	5
2.4. Protokol Komunikasi IoT	6



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.1 MQTT.....	6
2.5. Basis Data dan Manajemen	7
2.5.1 MySQL.....	7
2.6. Infrastruktur Server.....	7
2.6.1 WebHorizon	7
2.7. Layanan Eksternal	8
2.7.1 Google Maps API.....	8
2.7.2 Telegram Bot API	8
2.8. Perangkat Pengembangan.....	9
2.8.1 VS Code	9
BAB III	10
PERENCANAAN DAN REALISASI.....	10
3.1. Perancangan Sistem	10
3.2. Deskripsi Sistem	10
3.3. Spesifikasi Komponen	11
3.4. <i>Flowchart</i> Cara Kerja Sistem	14
3.5. Blok Diagram	17
3.6. Mode Operasi Sistem.....	17
3.7. Implementasi Pemrograman	18
3.7.1. Input Programming.....	18
3.7.2. Input Otomatis <i>Geofencing</i>	29
3.7.3. Output Programming	29
BAB IV.....	36
PEMBAHASAN	36
4.1. Deskripsi Pengujian.....	36



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.1. Deskripsi Pengujian	36
4.1.2. Prosedur Pengujian	36
4.1.3. Data Hasil Pengujian	37
4.1.4. Analisa Data	38
4.2. Pengujian Notifikasi <i>Geofence</i> (Radius)	38
4.2.1. Deskripsi Pengujian	39
4.2.2. Prosedur Pengujian	39
4.2.3. Data Hasil Pengujian	40
4.2.4. Analisa Data	41
BAB V	42
PENUTUP	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	45
LAMPIRAN	46



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul GPS Neo-6M	5
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32.....	6
Gambar 2. 3 Logo MQTT	6
Gambar 2. 4 Logo MySQL	7
Gambar 2. 5 Server WebHorizon.....	7
Gambar 2. 6 Google Maps API.....	8
Gambar 2. 7 Telegram	8
Gambar 2. 8 Visual Studio Code	9
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Sistem.....	14
Gambar 3. 2 Blok Diagram	17
Gambar 3. 3 Login page.....	19
Gambar 3.4 Result index.html	28
Gambar 3.5 Visualisasi data frontend	29
Gambar 3.6 Result notifikasi geofence	30
Gambar 3.7 Push notifikasi	34
Gambar 3.8 Panel admin-manajemen multi peran.....	35



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen.....	11
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian.....	36
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Koordinat	37
Tabel 4. 3 Alat dan Bahan Pengujian.....	39
Tabel 4. 4 Data Uji Radius Geofence.....	40





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemantauan armada kendaraan secara *real-time* kini menjadi kebutuhan utama dalam sektor logistik, transportasi, dan layanan publik. Teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan integrasi sensor GPS dengan *platform* digital untuk melacak pergerakan kendaraan secara langsung, meningkatkan efisiensi operasional dan keamanan (Gubbi et al., 2013).

Namun, sistem pelacakan konvensional umumnya hanya menampilkan posisi kendaraan tanpa fitur cerdas seperti *geofencing* atau notifikasi berbasis peristiwa. *Geofencing* memungkinkan sistem mendeteksi ketika kendaraan melewati batas wilayah yang ditentukan, dan dapat dikombinasikan dengan sistem peringatan seperti notifikasi melalui Telegram bot untuk memberikan respons cepat kepada pengguna (Zhu et al., 2021; Singh & Malhotra, 2020).

Pengembangan platform berbasis web dengan arsitektur Node.js dan database MySQL memberikan solusi fleksibel dan skalabel. Node.js mendukung komunikasi *real-time* antara *backend* dan klien, sementara MySQL memastikan manajemen data yang terstruktur, termasuk histori pergerakan, konfigurasi zona, dan manajemen *multi-peran* pengguna (Tilkov & Vinoski, 2010; Chen et al., 2019).

Integrasi sistem notifikasi berbasis Telegram memperkuat respons operasional karena pesan peringatan dapat diterima secara langsung dan instan oleh pengguna tanpa memerlukan aplikasi tambahan. Hal ini relevan dalam konteks sistem yang perlu memberikan informasi penting secara cepat dan efisien (Rani & Shukla, 2022).

Dengan memanfaatkan teknologi tersebut, *platform* ini bertujuan untuk menyediakan sistem *monitoring* armada kendaraan berbasis IoT yang tidak hanya menampilkan data posisi kendaraan, tetapi juga memberikan peringatan dini melalui *geofencing* dan manajemen pengguna yang terstruktur. Sistem ini mendukung kebutuhan manajemen armada di era digital yang menuntut kecepatan, ketepatan, dan kontrol penuh terhadap mobilitas aset (Wortmann & Flüchter, 2015).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana merancang aplikasi GPS *tracker* yang mampu menampilkan data lokasi secara *real- time*?
- b. Apa saja tantangan teknis dalam membangun aplikasi GPS yang mampu mengakses dan menampilkan data lokasi secara *real- time*?

1.3. Manfaat

Manfaat yang diharapkan adalah;

1. Menjadi studi kasus implementatif dalam bidang rekayasa perangkat lunak dan sistem tertanam yang dapat dijadikan dasar untuk pengembangan proyek serupa.
2. Mendukung pengembangan teknologi sistem pelacakan berbasis IoT dengan pendekatan cloud dan mobile yang dapat diadaptasi dalam berbagai skenario transportasi.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian tugas akhir memiliki beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem backend hanya menggunakan Firebase, belum dibandingkan dengan teknologi penyimpanan real-time lainnya.
2. Perangkat digunakan tanpa analisis perbandingan performa.
3. *Geo-fencing* hanya diuji dalam satu wilayah dengan skenario pengujian terbatas.
4. Integrasi sistem difokuskan pada website

1.5. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengimplementasikan aplikasi Website yang mampu menampilkan posisi kendaraan secara langsung melalui peta digital.
- b. Mengembangkan sistem peringatan berbasis lokasi (*geo-fencing*) yang informatif dan responsif terhadap perubahan posisi kendaraan.
- c. Mengevaluasi sejauh mana kinerja sistem pelacakan yang dibangun dapat meningkatkan akurasi, kecepatan notifikasi, dan stabilitas data lokasi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6. Luaran

1. Alat Platform Monitoring Armada Kendaraan Berbasis Iot dengan Sistem Peringatan Dini Geofencing
2. Laporan tugas akhir
3. Draft hak cipta
4. Draft artikel/jurnal



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian ini menunjukkan bahwa Platform Monitoring berhasil dikembangkan dengan baik. Sistem ini memadukan perangkat pelacak berbasis ESP32 dan modul GPS Neo-6M dengan backend Node.js dan MySQL, serta antarmuka web interaktif, untuk memantau pergerakan armada secara real-time dengan performa yang stabil dan responsif. Pada pengujian akurasi lokasi GPS, sistem menunjukkan rata-rata deviasi sekitar 1.5 meter, membuktikan keandalan data posisi yang diterima. Lebih lanjut, pada pengujian geofencing dengan radius 30 meter, notifikasi "Keluar Zona" terpicu secara akurat saat perangkat melampaui batas yang ditentukan, menunjukkan responsivitas yang tinggi.

Notifikasi ke Telegram juga berjalan dengan baik, dengan waktu pengiriman pesan yang cepat (rata-rata 3-5 detik), mengkonfirmasi fungsionalitas deteksi masuk dan keluar zona yang efektif. Sistem menunjukkan keandalan dalam memicu notifikasi hanya pada peristiwa geofencing yang relevan, tanpa peringatan palsu yang tidak perlu. Dengan demikian, platform ini memiliki potensi besar sebagai solusi monitoring armada berbasis IoT yang efektif, efisien, dan adaptif untuk berbagai kebutuhan logistik dan transportasi, sejalan dengan perkembangan IoT dalam manajemen aset bergerak.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk update lokasi pada website agar dibuat lebih singkat pada delaynya dan perangkat GPS nya bisa lebih di update pada versi terbaru dan juga memungkinkan untuk bisa ditambahkan camera pemantau pada rangkaian perangkat agar lebih unggul secara fungsi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Almomani, I., Alkhalil, N. Y., Ahmad, E. M., & Jodeh, R. M. (2011, December). Ubiquitous GPS vehicle tracking and management system. Proceedings of the 2011 International Conference on Advanced Engineering Computing and Technologies in Engineering (AEECT), 127. <https://doi.org/10.1109/AEECT.2011.6132526>
- Aloquili, O. M., Elbanna, A., & Al-Azizi, A. (2009). Automatic vehicle location tracking system based on GIS environment. IET Software, 3(4), 299–307. <https://doi.org/10.1049/iet-sen.2008.0048>
- Brown, A. K., & Sturza, M. A. (1992). Vehicle tracking system employing global positioning system (GPS) satellites (U.S. Patent No. 5,107,225). U.S. Patent and Trademark Office.
- Dafallah, H. A. A. (2014, April). Design and implementation of an accurate real time GPS tracking system. Proceedings of the International Conference on Engineering and Natural Development (ICEND). <https://doi.org/10.1109/ICEND.2014.6991376>
- Huang, W., Xu, Q., & Cao, J. (2021). Enhancing Developer Productivity in IoT Application Development Using Visual Studio Code and Extensions. International Journal of Software Engineering and Applications, 12(1), 45–53. <https://doi.org/10.5121/ijsea.2021.12104>
- Jackson, S. A., & Smith, L. (2011). Vehicle tracking and locating system (U.S. Patent No. 8,020,049). U.S. Patent and Trademark Office.
- Lee, S.-J., Tewolde, G., & Kwon, J. (2014, March). Design and implementation of vehicle tracking system using GPS/GSM/GPRS technology and smartphone application. Proceedings of the World Forum on Internet of Things (WF-IoT), 321. <https://doi.org/10.1109/WF-IOT.2014.6803187>
- Microsoft. (2023). Visual Studio Code Documentation. Retrieved from <https://code.visualstudio.com/docs>
- Muchlisin, M. A., & Istiyanto, J. E. (2011). Perancangan Sistem Pelacak Lokasi Kendaraan Menggunakan GPS dan Google Maps API. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, 1(2), 85–90.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mukhtar, M. (2015). GPS based advanced vehicle tracking and vehicle control system. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 7(3), 1–10. <https://doi.org/10.5815/ijisa.2015.03.01>
- Naing, M., Naing, S. S., & San Hlaing, N. N. (2019). GPS and GSM based vehicle tracking system. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*, 3(4), 305–309. <https://doi.org/10.31142/ijtsrd23718>
- Pham, H. D., Driberg, M., & Nguyen, C. C. (2013, December). Development of vehicle tracking system using GPS and GSM modem. *Proceedings of the 2013 International Conference on System Engineering and Technology (ICSET)*, 128. <https://doi.org/10.1109/ICOS.2013.6735054>
- Ray, S., & Kumar, A. (2022). Deployment of Real-Time IoT Systems Using Lightweight VPS Platforms: A Case Study. *Journal of Network Infrastructure and Applications*, 9(4), 33–42.
- Schofield, K., Vadas, K. J., Richardson, D., & Allen, R. (2008). Vehicle tracking system (U.S. Patent No. 7,398,209). U.S. Patent and Trademark Office.
- Shaikh, M., & Baloch, S. (2022). A Review on Popular IDEs Used in Software Development: VS Code, IntelliJ, and Others. *International Journal of Computer Applications*, 184(7), 12–16. <https://doi.org/10.5120/ijca2022184705>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nazwa Nursilliyah Inadita Putri

Anak ke 2 dari 2 bersaudara, lahir di Depok, 17 Agustus 2003. Lulus dari SDN Pasir Gunung Selatan 4 pada tahun 2015, SMPN 203 Jakarta pada 2018, dan SMAN 2 Depok pada tahun 2021. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri pada tahun (2022-2025). Penulis menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Jakarta dengan Tugas Akhir yang berjudul “Pengembangan *Platform* Web dengan Arsitektur Node.js dan MySQL untuk Visualisasi Data, Manajemen Multi Peran dan Notifikasi *Geofencing*” untuk memperoleh Diploma Tiga di Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



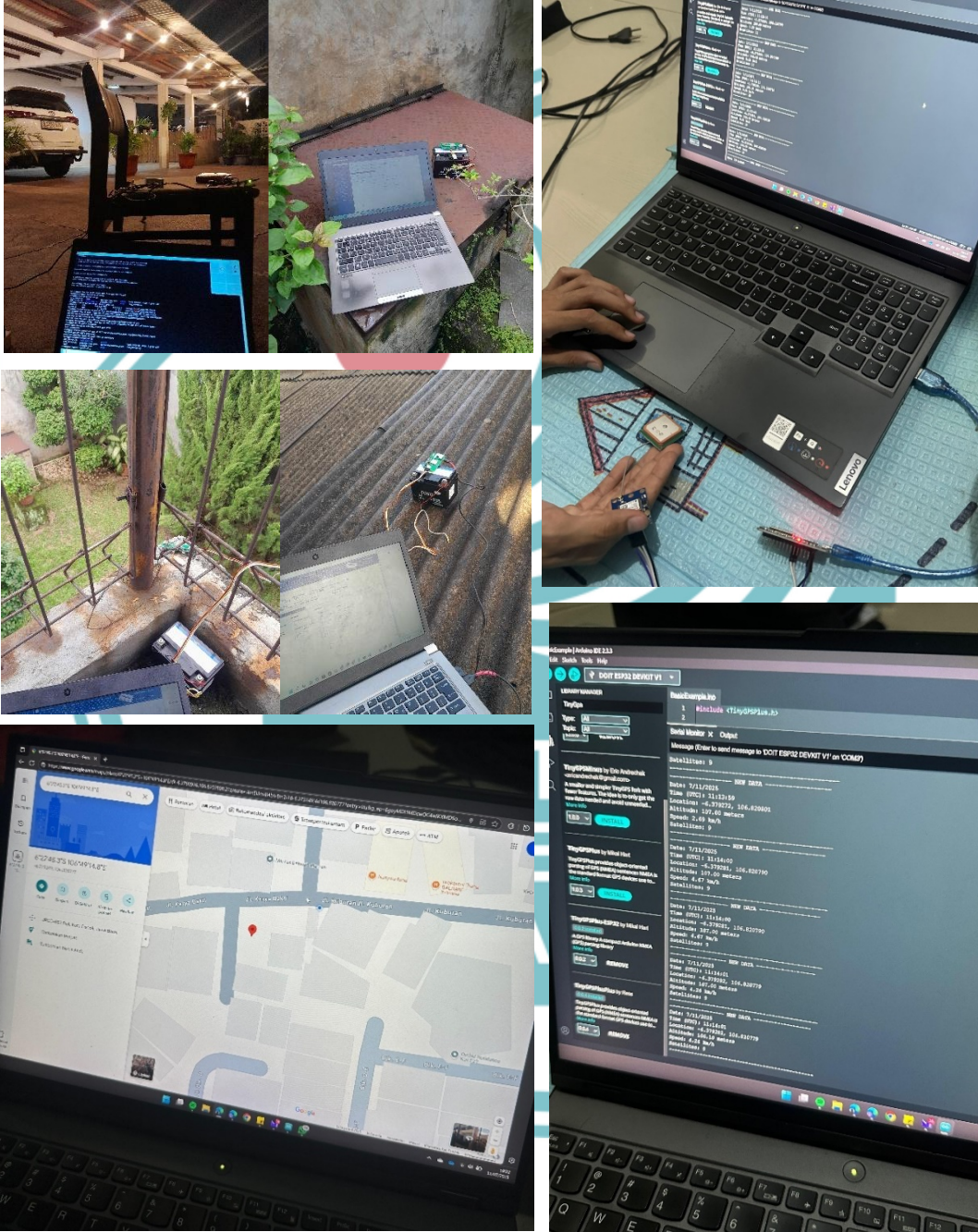
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Dokumentasi Pengujian



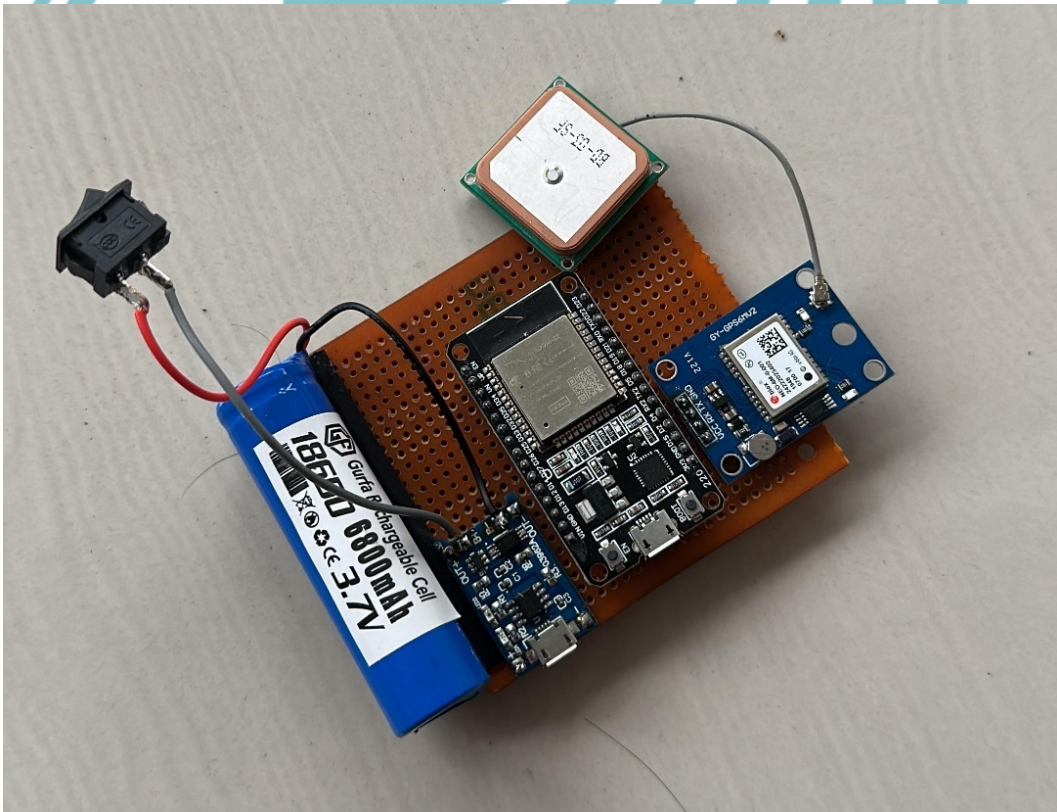


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Proses Pembuatan Alat



Dirancang Oleh:
NAZWA NURSILLIYAH INADITA PUTRI (2203321054)
ALFA REZA PUTRA PERMONO (2203321087)
Dosen Pembimbing: Yurixa Sakhinatul Putri, S.Si., M.T



Pemantauan armada real-time vital dalam logistik, namun sistem konvensional sering terbatas pada fitur cerdas seperti geofencing dan notifikasi. Pengembangan platform web berbasis Node.js dan MySQL yang terintegrasi dengan geofencing dan notifikasi Telegram menawarkan solusi fleksibel dan skalabel untuk mengatasi tantangan ini.

Proyek ini bertujuan untuk mengimplementasikan aplikasi web yang menampilkan posisi kendaraan pada peta digital, mengembangkan sistem peringatan geofencing responsif dengan notifikasi Telegram, serta mengevaluasi kinerja sistem pelacakan untuk akurasi, kecepatan notifikasi, dan stabilitas data.

Sistem ini menggunakan modul GPS Neo-6M dan ESP32 untuk mengirim data lokasi real-time ke backend Node.js dan MySQL. Backend mengelola data lokasi, zona geofencing, dan manajemen multi-peran. Notifikasi otomatis dikirim via Telegram saat kendaraan melintasi batas zona, sementara frontend web menampilkan visualisasi data dan antarmuka manajemen.

Proyek ini menggunakan arsitektur Client-Server berbasis Web dengan Node.js dan MySQL di backend, serta HTML, CSS, JavaScript di frontend. Perangkat keras IoT meliputi ESP32 dan GPS Neo-6M. Fitur utamanya adalah pelacakan real-time, geofencing, notifikasi Telegram otomatis, manajemen multiperan, dan visualisasi peta.

```

graph TD
    DB[DATABASE MySQL]
    S[SERVER BACKEND Node.js]
    W[WEBSITE]
    U[PENGUNA (ADMIN/OPERATOR)]
    M[MODUL GPS NEO6M dan ESP32]
    A[ARMADA KENDARAAN]
    N[NOTIFIKASI TELEGRAM]

    A --> M
    M -- "Data Lokasi Real-time" --> S
    S -- "Penyimpanan dan Manajemen Data" --> DB
    S -- "Peringatan Geofencing" --> N
    S -- "Visualisasi Data" --> W
    W -- "Akses dan Kontrol" --> U
    U --> W
  
```

FLOWCHART

```

graph TD
    START([START]) --> LoginPage[Login Page]
    LoginPage --> LoginChecker{Login berhasil?}
    LoginChecker -- NO --> LoginPage
    LoginChecker -- YES --> Dashboard[Tampilan Dashboard]
    Dashboard --> MapManagement[Tampilan Peta Pelacakan]
    Dashboard --> UserManagement[Tampilan Panel Admin]
    MapManagement --> MapChecker{Peta pelacakan}
    MapChecker -- NO --> MapManagement
    MapChecker -- YES --> Maps[Maps]
    UserManagement --> AdminChecker{Panel admin}
    AdminChecker -- NO --> UserManagement
    AdminChecker -- YES --> ParamManagement[Tampilan manajemen parameter]
    AdminChecker -- YES --> PosingManagement[Tampilan manajemen posing]
    AdminChecker -- YES --> UserManagement
    ParamManagement --> ParamChecker{tambah parameter?}
    ParamChecker -- NO --> ParamManagement
    ParamChecker -- YES --> AddParam[Tambah Parameter]
    PosingManagement --> UserChecker{tambah user?}
    UserChecker -- NO --> PosingManagement
    UserChecker -- YES --> AddUser[Input User]
    Maps --> Notification[Notifikasi]
    Notification --> CheckNotification{lihat notifikasi?}
    CheckNotification -- YES --> ViewNotification[Tampilan Overlay Notifikasi]
    CheckNotification -- NO --> Maps
    Maps --> AddZone[Tambah Zona]
    AddZone --> CheckZone{tambah zona?}
    CheckZone -- YES --> AddZoneLabel[Tabel Tambah Zona Baru]
    CheckZone -- NO --> Maps
    AddZoneLabel --> Logout[Logout]
    ViewNotification --> End([END])
    Logout --> End
    AddParam --> End
    AddUser --> End
    
```

The flowchart illustrates the system's operational process. It begins with a 'START' terminal leading to the 'Login Page'. A decision point 'Login berhasil?' (Login successful?) follows; if 'NO', it loops back to the 'Login Page', and if 'YES', it proceeds to the 'Tampilan Dashboard' (Dashboard Display). From the dashboard, the process branches into two main functional areas: map tracking ('Tampilan Peta Pelacakan') and user management ('Tampilan Panel Admin').

The map tracking section involves a 'Peta pelacakan' (Map tracking) decision. If 'NO', it loops back to the map display. If 'YES', it leads to 'Maps'. From 'Maps', users can view notifications ('Notifikasi') or add zones ('Tambah Zona'). Viewing notifications leads to a 'lihat notifikasi?' decision; if 'YES', it shows the 'Tampilan Overlay Notifikasi' before reaching 'END'. If 'NO', it loops back to 'Maps'. Adding zones leads to a 'tambah zona?' decision; if 'YES', it goes to the 'Tabel Tambah Zona Baru' table, then to 'Logout', and finally to 'END'. If 'NO', it loops back to 'Maps'.

The user management section starts with a 'Panel admin' decision. If 'NO', it loops back to the admin panel display. If 'YES', it branches into three options: managing parameters ('Tampilan manajemen parameter'), posing ('Tampilan manajemen posing'), or returning to the admin panel. Managing parameters leads to a 'tambah parameter?' decision; if 'YES', it results in 'Tambah Parameter' before reaching 'END'. If 'NO', it loops back to the parameter management display. Managing posing leads to a 'tambah user?' decision; if 'YES', it results in 'Input User' before reaching 'END'. If 'NO', it loops back to the posing management display.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SOP



PLATFORM MONITORING ARMADA KENDARAAN BERBASIS IOT DENGAN SISTEM PERINGATAN DINI GEOFENCING TERINTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM

Dirancang Oleh:

NAZWA NURSILLIYAH INADITA PUTRI (2203321054)

ALFA REZA PUTRA PERMONO (2203321087)

Dosen Pembimbing: Yurixa Sakhinatul Putri, S.Si., M.T

ALAT DAN BAHAN

- Modul GPS Tracker
- Koneksi internet
- Google Maps sebagai referensi koordinat
- Smartphone/Laptop dengan Telegram
- Link Website

PROSEDUR PENGGUNAAN

1. Pastikan perangkat modul GPS terpasang dan terhubung dengan benar.
2. Sambungan dengan jaringan internet / Wifi, pastikan ESP32 connected
3. Nyalakan sistem untuk memulai pengoperasian alat.
4. Tekan push button untuk mengaktifkan GPS.
5. Buka halaman website 'Trackyou' pada smartphone/ laptop yang telah terhubung internet
6. Login account, pilih panel peta jika ingin monitoring dan panel admin jika ingin mengatur geofence, user dan perangkat
7. Pilih perangkat pada panel peta untuk memastikan gps connected
8. Atur zona sesuai radius yang diinginkan
9. Add bot telegram yang telah terhubung dengan website
10. Notifikasi telegram akan muncul jika perangkat keluar dari zona yang telah ditentukan dan akan muncul saat perangkat kembali ke dalam zona
11. Pantau pada website jika ingin melihat posisi perangkat secara detail



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran Code

```
#include <Arduino.h>
#include <WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>
#include <TinyGPSPlus.h>
#include <HardwareSerial.h>

const char* ssid = "SSID_WIFI";
const char* password = "Password_WIFI";
const char* mqtt_broker = "xxxxxx";

const char* deviceId = "xxxxxx";

TinyGPSPlus gps;
HardwareSerial gpsSerial(2);

WiFiClient espClient;
PubSubClient mqtt(espClient);

void setup_wifi() {
  delay(10);
  Serial.println();
  Serial.print("Menghubungkan ke WiFi: ");
  Serial.println(ssid);
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("\nWiFi terhubung!");
  Serial.print("Alamat IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}

void mqtt_reconnect() {
  while (!mqtt.connected()) {
    Serial.print("Mencoba koneksi ke MQTT Broker...");
    String clientId = "esp32-";
    clientId += WiFi.macAddress();
    Serial.print(" dengan Client ID: ");
    Serial.println(clientId);
    if (mqtt.connect(clientId.c_str())) {
      Serial.println("Terhubung!");
    } else {
      Serial.print("Gagal, rc=");
      Serial.print(mqtt.state());
      Serial.println(" Coba lagi dalam 5 detik");
      delay(5000);
    }
  }
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  gpsSerial.begin(9600, SERIAL_8N1, 16, 17);

  setup_wifi();
  mqtt.setServer(mqtt_broker, xxxx);
}

void loop() {
  if (!mqtt.connected()) {
    mqtt_reconnect();
  }
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

mqtt.loop();

while (gpsSerial.available() > 0) {
    gps.encode(gpsSerial.read());
}

if (gps.location.isUpdated()) {
    char mqtt_topic[50];
    snprintf(mqtt_topic, sizeof(mqtt_topic), "gps/data/%s", deviceId);

    char payload[150];
    snprintf(payload, sizeof(payload),
        "{\"deviceId\":\"%s\", \"lat\":%.6f, \"lng\":%.6f}",
        deviceId, gps.location.lat(), gps.location.lng());

    Serial.print("Mempublikasikan ke topik: ");
    Serial.println(mqtt_topic);
    Serial.print("Payload: ");
    Serial.println(payload);

    mqtt.publish(mqtt_topic, payload);

    delay(3000);
}
}

```