



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN MINIBUS
PEGAWAI PNJ BERBASIS *GPS***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jef Andreas

2103421032

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

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



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN MINIBUS
PEGAWAI PNJ BERBASIS *GPS***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jef Andreas

2103421032

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Nama : Jef Andreas

NIM : 2103421032

Tanda Tangan :

Tanggal : 31 Juli 2025

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 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
SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :
Nama : Jef Andreas
NIM : 2103421032
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pemantauan Minibus
Pegawai PNJ Berbasis GPS

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada 09 Juli 2025 dan
dinyatakan **Lulus**

Pembimbing I: Mohamad Fathurahman, ST., MT.,
NIP. 197108242003121001

Pembimbing II: Budi Utami, M.Si.,
NIP. 198809272022032009

Depok, 1 Agustus 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Minibus Pegawai PNJ Berbasis GPS”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Mohamad Fathurahman selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Budi Utami selaku dosen pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
3. Teristimewa kepada orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan material dan moral; dan
4. Serta Teman-teman kontrakan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 08 Agustus 2025

Jef Andreas



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

Rancang Bangun Sistem Pemantauan Minibus Pegawai PNJ Berbasis GPS

ABSTRAK

Sistem transportasi minibus pegawai memerlukan pemantauan yang efektif untuk meningkatkan kualitas layanan dan transparansi operasional. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pemantauan minibus pegawai Politeknik Negeri Jakarta berbasis GPS yang dapat memberikan informasi lokasi real-time, estimasi waktu tiba, dan fitur komunikasi antara pengemudi dan penumpang. Sistem menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang terintegrasi dengan modul GPS Neo-6M untuk akuisisi data lokasi, serta MiFi Huawei E5576 sebagai penyedia konektivitas internet. Data lokasi dikirim menggunakan protokol MQTT melalui broker HiveMQ Cloud dalam format JSON, kemudian ditampilkan pada antarmuka web berbasis HTML5, CSS4, dan JavaScript dengan peta interaktif menggunakan Leaflet.js. Sistem dilengkapi fitur estimasi waktu tiba (ETA), notifikasi kedatangan dan keluar jalur, sistem chat real-time, serta pemilihan rute yang dapat diakses oleh pengemudi dan penumpang dengan hak akses yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi GPS rata-rata 5 meter pada enam lokasi berbeda, komunikasi MQTT berjalan stabil dengan latensi minimal, dan seluruh fitur web berfungsi dengan baik. User test terhadap sembilan responden menghasilkan penilaian rata-rata 3,67-3,78 dari skala 5, menunjukkan tingkat kepuasan yang cukup baik. Sistem berhasil meningkatkan transparansi operasional minibus dan memberikan kemudahan bagi pegawai dalam memantau keberadaan dan estimasi kedatangan kendaraan.

Kata kunci: GPS Tracker, Monitoring, MQTT, Neo-6M, ESP32



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

Design and Development a GPS-Based PNJ Employee Minibus *Monitoring* System

ABSTRACT

Employee minibus transportation systems require effective monitoring to improve service quality and operational transparency. This research aims to design and develop a GPS-based monitoring system for Jakarta State Polytechnic employee minibus that can provide real-time location information, estimated time of arrival, and communication features between drivers and passengers. The system uses ESP32 as the main microcontroller integrated with GPS Neo-6M module for location data acquisition, and MiFi Huawei E5576 as internet connectivity provider. Location data is transmitted using MQTT protocol through HiveMQ Cloud broker in JSON format, then displayed on web interface based on HTML5, CSS4, and JavaScript with interactive maps using Leaflet.js. The system is equipped with estimated time of arrival (ETA) features, arrival and off-route notifications, real-time chat system, and route selection that can be accessed by drivers and passengers with different access rights. Test results show that the system has an average GPS accuracy of 5 meters across six different locations, MQTT communication runs stably with minimal latency, and all web features function properly. User testing on nine respondents resulted in an average rating of 3.67-3.78 on a scale of 5, indicating a fairly good level of satisfaction. The system successfully improves minibus operational transparency and provides convenience for employees in monitoring vehicle presence and estimated arrival times.

Keywords: *GPS Tracker, Monitoring, MQTT, Neo-6M, ESP32*



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1 Sistem Pemantauan	3
2.2 <i>Global Positioning Sistem</i>	3
2.3 <i>Internet of things</i>	4
2.3.1 GPSUblox Neo-6M.....	4
2.3.2 ESP 32	4
2.4 <i>Website</i>	5
2.5 <i>User Test</i>	5
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	7
3.1 Rancangan Sistem	7
3.1.1 Deskripsi Sistem	7
3.1.2 Cara Kerja Sistem	8
3.1.3 Spesifikasi Sistem	9
3.1.4 Perancangan Sistem dan Visualisasi Alat.....	11
3.2 Realisasi Sistem	13
3.2.1 Instalasi Perangkat Keras	13
3.2.2 Pengembangan Program Mikrokontroler	14
3.2.3 Pengembangan Fitur-fitur <i>Web</i>	28
3.3 Skenario Pengujian T ugas Akhir.....	37
3.3.1 Pengujian Perangkat Keras	37



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

3.3.2	Pengujian Komunikasi Data.....	38
3.3.3	Pengujian Fitur <i>Web</i>	38
3.3.4	Pengujian Tingkat Akurasi	39
BAB IV PEMBAHASAN.....		40
4.1	Pengujian <i>Hardware</i>	40
4.1.1	Deskripsi Pengujian	40
4.1.2	Prosedur Pengujian	40
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	40
4.1.4	Analisis Data	41
4.2	Pengujian Komunikasi Data.....	41
4.2.1	Deskripsi Pengujian	42
4.2.2	Prosedur Pengujian	42
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	42
4.2.4	Analisis Data	43
4.3	Pengujian <i>Website</i>	45
4.3.1	Deskripsi Pengujian	45
4.3.2	Prosedur Pengujian	45
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	45
4.3.4	Analisis Data	49
4.4	Pengujian Akurasi	49
4.4.1	Deskripsi Pengujian	49
4.4.2	Prosedur Pengujian	49
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	50
4.4.4	Analisis Data	53
4.5	Pengujian Estimasi Waktu Tiba, Notifikasi Tiba dan Keluar Jalur	53
4.5.1	Deskripsi dan Prosedur Pengujian	53
4.5.2	Data Hasil Pengujian.....	54
4.5.3	Analisis Data	61
4.6	<i>User Test</i>	62
4.6.1	Deskripsi dan Prosedur Pengujian	62
4.6.2	Data Hasil Pengujian.....	62
4.6.3	Analisis Data	62
BAB V PENUTUP.....		64
5.1	Kesimpulan	64



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA	65
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	67
LAMPIRAN	68



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

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 GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	7
Gambar 3. 2 Flowchart Alur Kerja Sistem.....	8
Gambar 3. 3 Diagram Blok Perancangan Alat	11
Gambar 3. 4 Visualisasi Alat	12
Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik Alat	14
Gambar 3. 6 <i>Library</i> pada esp.....	15
Gambar 3. 7 Konfigurasi Koneksi	15
Gambar 3. 8 Connention Details <i>Hivemq</i>	16
Gambar 3. 9 <i>Overview</i> MiFi	16
Gambar 3. 10 Access Management <i>Hivemq</i>	16
Gambar 3. 11 Topik Devices	17
Gambar 3. 12 Konfigurasi Pin	17
Gambar 3. 13 Titik Lokasi Tujuan	18
Gambar 3. 14 Inisialisasi Objek Global	18
Gambar 3. 15 Konstanta dan Timing	18
Gambar 3. 16 Fungsi Setup	19
Gambar 3. 17 Main loop	19
Gambar 3. 18 Fungsi Inisialisasi	20
Gambar 3. 19 Fungsi Koneksi <i>WiFi</i>	20
Gambar 3. 20 Fungsi Konfigurasi <i>MQTT</i>	20
Gambar 3. 21 Maintain koneksi <i>MQTT</i>	21
Gambar 3. 22 Pemrosesan data GPS.....	21
Gambar 3. 23 Mengirim data lokasi.....	22
Gambar 3. 24 Membuat JSON data lokasi.....	23
Gambar 3. 25 Konversi Waktu GPS.....	24
Gambar 3. 26 Algoritma timezone.....	24
Gambar 3. 27 Fungsi Tanggal	25
Gambar 3. 28 Publikasi Data <i>MQTT</i>	25
Gambar 3. 29 Handling pesan <i>MQTT</i> masuk.....	26
Gambar 3. 30 Pemrosesan command	27
Gambar 3. 31 Pengiriman status devices	27
Gambar 3. 32 Function focusToMinibus	28
Gambar 3. 33 <i>Button</i> Minibus (Terhubung).....	28
Gambar 3. 34 <i>Button</i> Minibus (tidak terhubung).....	29
Gambar 3. 35 Function toggleRoute1 I.....	29
Gambar 3. 36 Function toggleRoute1 II	29
Gambar 3. 37 <i>Button</i> Rute1	30
Gambar 3. 38 Funtion toggleRoute2 I.....	30
Gambar 3. 39 Function toggleRoute2 II	31
Gambar 3. 40 <i>Button</i> Rute2.....	31
Gambar 3. 41 Function addChat <i>Button</i> ToInterface	32
Gambar 3. 42 Function openChatModal.....	32
Gambar 3. 43 <i>Button</i> chat (sebelum dikirim).....	33



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

Gambar 3. 44 <i>Button</i> Chat (setelah dikirim)	34
Gambar 3. 45 Fitur Menghapus Chat	34
Gambar 3. 46 Setelah terhapus.....	35
Gambar 3. 47 Function openJadwalModal dan closeJadwalModal	35
Gambar 3. 48 <i>Button</i> Jadwal	36
Gambar 3. 49 Function showGPSDetail	36
Gambar 3. 50 Funtion updateGPSDetails	36
Gambar 3. 51 <i>Button</i> DetailGPS	37
Gambar 4. 1 Status di <i>SERIAL</i> Monitor	40
Gambar 4. 2 Perangkat Mulai mengirimkan data	41
Gambar 4. 3 Status terakhir perangkat mengirimkan data	41
Gambar 4. 4 Perintah Commands di <i>Web Client</i>	42
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Web Client Hivemq</i>	42
Gambar 4. 6 Tampilan <i>webClient Hivemq</i> (01.56).....	43
Gambar 4. 7 Tampilan <i>webClient</i> (01.59).....	43
Gambar 4. 8 Tampilan Awal.....	45
Gambar 4. 9 Tampilan saat tidak terhubung	46
Gambar 4. 10 Tampilan sebagai penumpang	46
Gambar 4. 11 Tampilan sebagai pengemudi	46
Gambar 4. 12 <i>Button</i> minibus saat belum terhubung.....	47
Gambar 4. 13 <i>Button</i> minibus saat terhubung.....	47
Gambar 4. 14 <i>Button</i> Jadwal	47
Gambar 4. 15 <i>Button</i> Chat.....	48
Gambar 4. 16 <i>Button</i> Detail GPS.....	48
Gambar 4. 17 Notifikasi Keluar jalur pada Rute1.....	54
Gambar 4. 18 ETA pada Rute1	54
Gambar 4. 19 ETA pada Rute1 II.....	55
Gambar 4. 20 ETA pada Rute1 III	55
Gambar 4. 21 ETA pada Rute1 IV	56
Gambar 4. 22 Notifikasi tiba di Stasiun UI.....	56
Gambar 4. 23 Perubahan tujuan di ETA	57
Gambar 4. 24 ETA pada Rute1 V.....	57
Gambar 4. 25 ETA pada Rute1 VI	58
Gambar 4. 26 ETA pda Rute1 V	58
Gambar 4. 27 Notifikasi tiba di PNJ	59
Gambar 4. 28 ETA saat rute diubah	59
Gambar 4. 29 ETA pada Rute2	60
Gambar 4. 30 ETA Pada Rute2 II.....	60
Gambar 4. 31 Notifikasi keluar jalur di rute2	61



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 TABEL

Tabel 2. 1 Parameter <i>User Test</i>	6
Tabel 3 1 Spesifikasi Perangkat Keras	10
Tabel 3 2 Spesifikasi Perangkat Lunak	10
Tabel 3 3 Pengujian <i>Hardware</i>	38
Tabel 3 4 Pengujian Mikrokontroler	38
Tabel 3 5 Pengujian <i>Web</i>	39
Tabel 4. 1 <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> lokasi pertama	50
Tabel 4. 2 <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> lokasi kedua	50
Tabel 4. 3 <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> lokasi ketiga	51
Tabel 4. 4 <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> lokasi keempat	51
Tabel 4. 5 <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> lokasi kelima	52
Tabel 4. 6 <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> lokasi keenam.....	52
Tabel 4. 7 <i>User Test</i>	62

**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 LAMPIRAN

L- 1 Foto Keadaan saat Pengujian akurasi.....	68
L- 2 Foto keadaan saat pengujian akurasi terakhir.....	68
L- 3 Pergantian satelit menjadi 0	69
L- 4 Validasi <i>power management</i> Neo-6m.....	69
L- 5 Formulir Pengisian <i>User Test</i>	69
L- 6 Daftar <i>User</i> yang sudah mengisi formulir.....	70
L- 7 Rekap data menggunakan <i>Spreadsheet</i>	70



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Internet of things merupakan perangkat keras tertanam yang berisi perangkat elektronik, perangkat lunak, *sensor*, dan konektivitas. Perangkat sistem tertanam melakukan komputasi untuk pemrosesan data dari masukan sensor dan beroperasi dalam infrastruktur internet. *Internet of things* atau yang dikenal juga dengan IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang terus terhubung. Adapun kemampuan seperti berbagi data, kendali jarak jauh (Irawati., 2021) termasuk pemantauan pada kendaraan, salah satunya minibus.

Pemantauan pada minibus diperlukan untuk memprediksi waktu tunggu (Darmana, 2022). Dalam penelitian ini, didapatkan bahwa dalam sistem pemantau posisi bus karyawan dapat mengetahui letak atau posisi kendaraan dengan bantuan sensor GPS uBlox NEO-6M yang berfungsi mencari lokasi dengan nilai *latitude* dan *longitude* (Ahsan, 2020).

Global positioning system (GPS) adalah sistem navigasi dan penentuan posisi berbasis satelit yang saling berhubungan yang berada di orbitnya. Posisi unit GPS akan ditentukan berdasarkan titik-titik koordinat derajat lintang dan bujur. Sistem GPS didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu secara cepat, secara kontinu di seluruh dunia tanpa tergantung keadaan cuaca (Kurniadi, 2022).

Oleh karena itu, penulis akan menyusun skripsi dengan judul "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Minibus Pegawai PNJ Berbasis GPS", yang diharapkan proses *monitoring* operasional minibus menjadi lebih mudah, transparan, dan efisien. Solusi ini tidak hanya meningkatkan kualitas layanan transportasi, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat.



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

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah:

- a. Bagaimana merancang dan membangun sistem pemantauan minibus pegawai PNJ berbasis GPS?
- b. Bagaimana skenario pengujian sistem pemantauan minibus pegawai PNJ berbasis GPS?
- c. Bagaimana evaluasi kualitas dan kinerja sistem pemantauan minibus pegawai PNJ berbasis GPS?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah:

- a. Mampu merancang dan membangun sistem pemantauan minibus pegawai PNJ berbasis GPS.
- b. Mampu melakukan pengujian pada sistem pemantauan minibus pegawai PNJ berbasis GPS.
- c. Menganalisis hasil pengujian pada sistem pemantauan minibus pegawai PNJ berbasis GPS.

1.4 Luaran

Luaran yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah:

- a. Menghasilkan alat yang dapat memantau posisi minibus secara akurat
- b. Membuat *web* yang dapat menunjukkan lokasi minibus
- c. Menghasilkan skripsi dengan judul Sistem Pemantauan Minibus Pegawai PNJ Berbasis GPS
- d. Menghasilkan artikel ilmiah dengan judul Analisis Tingkat Akurasi Neo-6M dengan Google Maps

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 penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pemantauan minibus pegawai PNJ berbasis GPS telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem yang menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama dan modul GPS Neo-6M mampu melakukan pemantauan lokasi secara real-time dengan tingkat akurasi rata-rata 5 meter. Pengujian perangkat keras menunjukkan bahwa semua komponen dapat bekerja secara stabil selama lebih dari 3 jam pengoperasian menggunakan USB Hub sebagai sumber daya. Komunikasi data melalui protokol MQTT dengan broker HiveMQ Cloud berjalan dengan handal, memungkinkan pengiriman data lokasi setiap detik tanpa gangguan yang signifikan. Antarmuka web yang dikembangkan menyediakan fitur-fitur lengkap seperti pemantauan real-time, estimasi waktu tiba (ETA), notifikasi kedatangan, sistem chat, dan pemilihan rute yang dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna. Hasil pengujian user test menunjukkan penilaian rata-rata 3,67-3,78 dari skala 5, mengindikasikan bahwa sistem dinilai cukup baik dan dapat diterima oleh pengguna. Fitur ETA terbukti responsif terhadap perubahan kecepatan dan jarak, sementara notifikasi tiba dan keluar jalur berfungsi dengan akurat menggunakan radius deteksi 50 meter untuk kedatangan dan 80 meter untuk keluar jalur. Sistem ini telah memenuhi tujuan penelitian untuk meningkatkan transparansi, efisiensi, dan kualitas layanan transportasi minibus pegawai PNJ melalui pemantauan berbasis data yang akurat dan real-time.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, A. S. (2020). Sistem Pemantauan Posisi Bus Karyawan Employee Bus Position *Monitoring System*. *e-Proceeding of Engineering*, 250.
- Arfianto, A. Z. (2018). Perangkat Informasi Dini Batas Wilayah Perairan Indonesia untuk Nelayan Tradisional Berbasis Arduino dan Modul GPS Neo-6M. *JOUTICA*.
- Chedaod, S. A., Sajak, A. A., Jaafar, J., & Kassim, M. S. (2020). LoRaWAN based Movement Tracker for Smart Agriculture. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*.
- Cholilurrohman, Sulistiowati, I., & Wicaksono, A. (Agustus 2023). System Telemetry for Mobile Devices Using the GPS Neo-6M and DHT11 Modules A Case Study by IMEI Team. *JEEMECs (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)*, 6(2), 57-66.
- Darmana, T. A. (2022). Implementasi Sistem *Monitoring Bus Trans Semarang Berbasis LoRa (Long Range)*. *Sainstech: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*.
- Fakhturozzi, M. (2021). Analisa Keamanan *Website* Menggunakan Metode Footprinting dan Vulnerability Scanning pada *Website* Kampus. *Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA)*.
- Firdaus, & Ismail. (2020). Komparasi Akurasi Global Posistion System (GPS) Receiver U-blox Neo-6M dan U-blox Neo-M8N pada Navigasi Quadcopter. *Elektron Jurnal Ilmiah*.
- Irawati., I. D. (2021). *Internet of things (IOT) In Water Quality Monitoring System and Nutrition in Hydroponic Plants*. *Eduvest – Journal of Universal Studies*.
- Khan, M. A., Khan, M. A., Jan, S. U., Ahmad, J., Jamal, S. S., Shah, A. A., . . . Bunachan, W. J. (2021). A Deep Learning-Based Intrusion Detection System for *MQTT* Enabled IoT. *MDPI: Sensors*.
- Kharisma, O. B. (2019). Development of *location* tracking system via short message service (SMS) based on GPS unblox neo-6m and sim 800l module. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Konduru, P., & Surya, N. S. (2020). IoT based Real-Time Pulse *Monitoring* and *Geolocation* Alerting System with Data Analysis . *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*.
- Kurniadi, W. (2022). Aplikasi *Monitoring Jama'ah Haji Dan Umroh Berbasis Geolokasi*. *Jurnal Teknologi Pintar*.
- Langdale, G., & Lemire, D. (2024). Parsing Gigabytes of JSON per Second. *Arxiv*.
- Managas, D. J., Supriyono, I. A., & Junianto, H. (2022). Perancangan Sistem Pencegahan Pencurian Kendaraan Bermotor Berbasis ESP32 pada PT. Suwarna Dwipa Maju. *Technomedia Journal*.
- Prabowo, Y., Broto, S., Wisnuadji, T. W., & Siswanto. (2022). Analisa Power Mode ESP32 Untuk Catu Daya Pada Sistem Berbasis IoT. *Prosiding SISFOTEK*, 150-154.
- Prasetya, R. P., & Vendyansyah, N. (September 2022). Implementasi Sistem Tracking Pengendara Mobil Berbasis IoT sebagai Keamanan Cerdas pada Perlintasan Kereta Api. *Jurnal MNEMONIC*, 5(2).

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



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

- Prastiwi, A. S., Munidhif, I., Rachman, I., Adhitya, R. Y., & Indarti, R. (2023). Integrasi Sistem Komunikasi Modbus TCP/IP pada PLC Siemens S7-1200, ESP32, dan HMI. *Jurnal Elkolind*.
- Salmanah, I., Nasron, & Azzahra, D. (2022). NEO-6 GPS Technology For Passenger Ship Tracking In Real Time With Emergency SOS Button Feature. *SMATIKA : STIKI Informatika Jurnal*, 146~155.
- Saubaki, M. E. (2020). Perbandingan Metode LBS dan Manhattan Untuk Pencarian Lokasi Dealer Motor di Daerah Istimewa Yogyakarta Berbasis Android. *Universitas Teknologi Digital Indonesia*.
- Supriyadi, E., & Dinaryati, S. (2020). Rancang Bangun System Monitoring dan Kendali Listrik Rumah Tangga Berbasis ESP8266 NodeMCU. *Sinusoida*.
- Wijaya, K., Suprianto, R., & Istiawan, E. (2022). Implementasi Framework Bootstrap dalam Perancangan Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru pada Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Al-Qur'an Al-Ittifaqiah Berbasis Web. *Jurnal Masyarakat Desa*.





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



Jef Andreas

Lahir di Jakarta pada tanggal 28 Mei 2003. Menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di Santo Yoseph pada tahun 2015. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 193 Jakarta pada tahun 2018. Lalu melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 89 Jakarta dan lulus tahun 2021, Kemudian melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Elektro dan Program Studi Broadband Multimedia.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

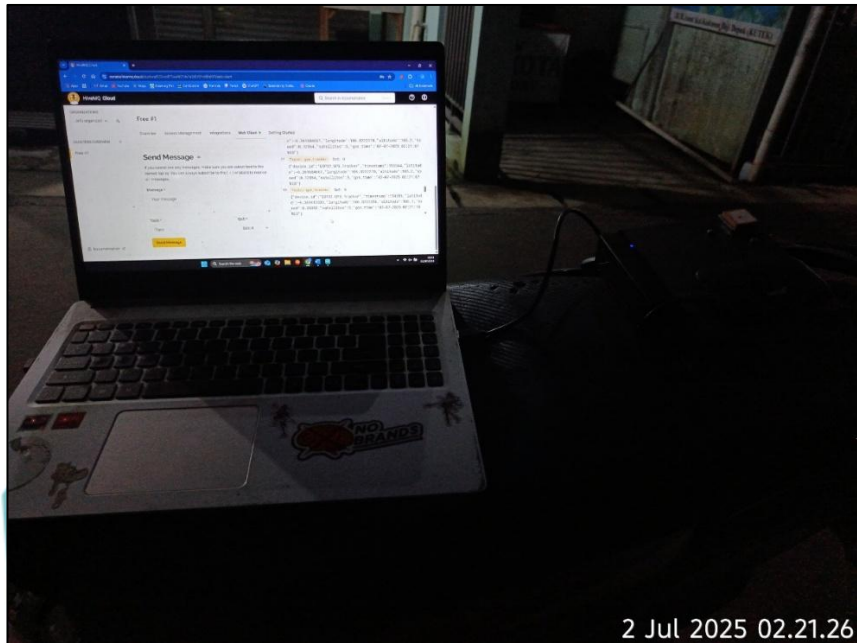


Hak Cipta :

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

L- 1 Foto Keadaan saat Pengujian akurasi



L- 2 Foto keadaan saat pengujian akurasi terakhir





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

L- 3 Pergantian satelit menjadi 0

659	Topic: gps_tracker	QoS: 0
{\"device_id\":\"ESP32_GPS_Tracker\", \"timestamp\":16823716, \"latitude\":-6.357804, \"longitude\":106.8225603, \"altitude\":72.7, \"speed\":1.37048, \"satellites\":0, \"gps_time\":\"04-07-2025 00:58:33 WIB\"}		
660	Topic: gps_tracker	QoS: 0
{\"device_id\":\"ESP32_GPS_Tracker\", \"timestamp\":16824228, \"latitude\":-6.357804, \"longitude\":106.8225603, \"altitude\":72.7, \"speed\":1.37048, \"satellites\":0, \"gps_time\":\"04-07-2025 00:58:34 WIB\"}		
661	Topic: gps_tracker	QoS: 0
{\"device_id\":\"ESP32_GPS_Tracker\", \"timestamp\":16824746, \"latitude\":-6.357804, \"longitude\":106.8225603, \"altitude\":72.7, \"speed\":1.37048, \"satellites\":0, \"gps_time\":\"04-07-2025 00:58:35 WIB\"}		

L- 4 Validasi *power management* Neo-6m

8180	Topic: gps_tracker	QoS: 0
{\"device_id\":\"ESP32_GPS_Tracker\", \"timestamp\":20674582, \"latitude\":-6.357804, \"longitude\":106.8225603, \"altitude\":72.7, \"speed\":1.37048, \"satellites\":0, \"gps_time\":\"04-07-2025 01:59:40 WIB\"}		
8181	Topic: gps_tracker	QoS: 0
{\"device_id\":\"ESP32_GPS_Tracker\", \"timestamp\":20675094, \"latitude\":-6.357804, \"longitude\":106.8225603, \"altitude\":72.7, \"speed\":1.37048, \"satellites\":0, \"gps_time\":\"04-07-2025 02:02:45 WIB\"}		
8182	Topic: gps_tracker	QoS: 0
{\"device_id\":\"ESP32_GPS_Tracker\", \"timestamp\":20675606, \"latitude\":-6.357804, \"longitude\":106.8225603, \"altitude\":72.7, \"speed\":1.37048, \"satellites\":0, \"gps_time\":\"04-07-2025 02:02:45 WIB\"}		
8183	Topic: gps_tracker	QoS: 0
{\"device_id\":\"ESP32_GPS_Tracker\", \"timestamp\":20676118, \"latitude\":-6.357804, \"longitude\":106.8225603, \"altitude\":72.7, \"speed\":1.37048, \"satellites\":0, \"gps_time\":\"04-07-2025 02:02:46 WIB\"}		
8184	Topic: gps_tracker	QoS: 0

L- 5 Formulir Pengisian *User Test*

User Test Tracker Minibus Pegawai PNJ

Pertanyaan

Jawaban 10

Setelan

User Test Tracker Minibus Pegawai PNJ

B I U ↻ ✕

Formulir ini bertujuan untuk meminta pendapat user mengenai interface dan fitur-fitur yang ada di webs dengan parameter sebagai berikut:

- 1 - Sangat Buruk
- 2 - Buruk
- 3 - Biasa Saja
- 4 - Bagus
- 5 - Sangat Bagus

Nama *

Teks jawaban singkat

Email *



© 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

L- 6 Daftar *User* yang sudah mengisi formulir

The screenshot shows a web application titled "User Test Tracker Minibus Pegawai PNU". It has tabs for "Pertanyaan", "Jawaban", and "Setelan". The "Jawaban" tab is active, showing "10 jawaban". Below this, there is a "Ringkasan" (Summary) section with a list of names: Muhammad Zaki Raya, Rahman Sudibyo, Tedi Wiranto, Muhammad Aprizal, Tedi, Samsul Hidayat Nasution, Arthur Damara Gultom, Delsyad Octavian Sanjaya, and Muhammad Fadil Ramdhani. There is also a "Lihat di Spreadsheet" button.

L- 7 Rekap data menggunakan *Spreadsheet*

Timestamp	Nama	Email						
31/07/2025 13:30:58	Arthur Damara Gultom	arthrdmraa@gmail.com	3	5	3	4	3	
31/07/2025 13:32:48	Samsul Hidayat Nasution	dayatnasution507@gmail	4	3	3	3	4	
31/07/2025 13:34:11	Mohammad Aprizal	aprizal608@gmail.com	3	3	3	3	3	
31/07/2025 13:39:13	Muhammad Zaki Raya	muhammadzakiraya@gr	4	4	4	4	4	
31/07/2025 13:45:34	Tedi	tediwiranto09@gmail.con	4	4	3	4	3	
31/07/2025 13:45:56	Tedi Wiranto	tediwiranto09@gmail.con	4	4	3	4	3	
31/07/2025 13:47:11	Rahman Sudibyo	rahman.sudibyo.te23@sti	4	3	3	4	4	
31/07/2025 13:50:03	Delsyad Octavian Sanjaya	delsyad.octavian.sanjaya	4	3	4	5	4	
31/07/2025 13:51:00	Muhammad Fadil Ramdhani	muhammad.fadil.ramdha	3	3	3	3	3	
31/07/2025 13:51:56	Radipta Fadel Muttaqin	radipta.fadel.muttaqin.te2	3	3	3	4	4	