



© 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



IMPLEMENTASI SISTEM *REALTIME GEOTRACKING* BUS PNJ BERBASIS RASPBERRY PI 4

LAPORAN SKRIPSI

ABDI FARHAN YUSUF

2007421024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



JUDUL:
IMPLEMENTASI SISTEM *REALTIME GEOTRACKING*
BUS PNJ BERBASIS RASPBERRY PI 4

LAPORAN SKRIPSI

Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk Memperoleh
Diploma Empat Politeknik

ABDI FARHAN YUSUF
2007421024
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdi Farhan Yusuf
NIM : 2007421024
Jurusan / Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / TMJ
Judul Skripsi : Implementasi Sistem *Realtime Geotracking* Bus
PNJ Berbasis Raspberry Pi 4

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 20 Agustus 2024

Yang membuat
pernyataan

Abdi Farhan Yusuf

2007421024

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 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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Abdi Farhan Yusuf
NIM : 2007421024
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Implementasi Sistem *Realtime Geotracking* Bus
PNJ Berbasis Raspberry Pi 4

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Selasa, tanggal
...30... bulan Agustus..., tahun 2024 dan dinyatakan ...Lulus.....

Disahkan oleh

Pembimbing I : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom.
Penguji I : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom
Penguji II : Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si.
Penguji III : Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.T.I.

(FAM)
(MA)
(DA)
(AS)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197908032003122003



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya. Shalawat serta salam penulis curahkan ke pada junjungan Nabi Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Impelentasi Sistem *Realtime Geotracking* bus pnj Berbasis Raspberry Pi 4. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga pada penyusunan laporan Skripsi, menjadi tantangan yang besar bagi penulis dalam menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- a) Ibu dan Ayah serta keluarga yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis secara moral ataupun material.
- b) Bapak Fachroni Arbi Murad selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini.
- c) Teman – teman TMJ8 yang selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 20 Agustus 2024

Abdi Farhan Yusuf



SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdi Farhan Yusuf
NIM : 2007421024
Jurusan / Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / TMJ

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Implementasi Sistem *Realtime Geotracking* bus pnj Berbasis Raspberry Pi 4

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*Database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 20 Agustus 2024

Abdi Farhan Yusuf

2007421024

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



Implementasi Sistem *Realtime Geotracking* bus pnj Berbasis Raspberry Pi 4

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan keterbatasan informasi terkait lokasi bus di Universitas Negeri Jakarta (PNJ) sehingga menimbulkan ketidaknyamanan bagi mahasiswa dan dosen PNJ yang menggunakan bus tersebut. Pada penelitian ini dikembangkan sistem informasi geotracking untuk melacak lokasi bus pnj secara real time. Sistem memberikan informasi tentang lokasi bus yang beroperasi saat ini. Luaran dari penelitian ini adalah sebuah alat pelacak bus terintegrasi GPS yang akan dipasang pada seluruh bus pnj dan sebuah Website yang dapat diakses oleh seluruh penumpang bus yang menaiki bus pnj. Website yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman JavaScript, Database Firebase dan API dari Google Map. Sedangkan perangkat yang dikembangkan dari hasil penelitian ini merupakan alat pelacak berbasis microcontroller Raspberry Pi 4 yang terintegrasi langsung pada modul GPS Ublox Neo 6MV2. Teknologi GPS ini dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan transportasi umum di PNJ karena dapat melacak lokasi secara akurat dan cepat.

Kata Kunci: *Firestore, Geotracking, Google Map API, Modul GPS, JavaScript, Live Tracking, Raspberry Pi 4.*

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 ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Algoritma <i>Triangulation</i>	5
2.2 <i>Firestore</i>	5
2.3 <i>Geotracking</i>	5
2.4 <i>Google Map API</i>	6
2.5 <i>GPS</i>	6
2.6 <i>GPS Module</i> Ublox Neo 6M.....	6
2.7 <i>GSM</i>	7
2.8 <i>HTML</i>	7
2.9 <i>JavaScript</i>	7
2.10 <i>Live Tracking</i>	8
2.11 <i>Raspberry Pi 4</i>	8
2.12 <i>Raspbian</i>	9
2.13 <i>SSH</i>	9
2.14 <i>USB LTE Modem</i>	9
2.15 <i>Waterfall Model</i>	9

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.16	<i>Website</i>	10
2.17	Penelitian Terdahulu	10
BAB III METODE PENELITIAN		13
3.1	Rancangan Penelitian	13
3.2	Tahapan Penelitian	13
3.3	Objek Penelitian	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		16
4.1	Analisis Kebutuhan	16
4.2	Perancangan Sistem	17
4.2.1	Perancangan <i>Hardware</i> Sistem	17
4.2.2	Perancangan <i>Software</i> Sistem.....	17
4.2.2.1	<i>Flowchart</i>	17
4.2.2.2	<i>Usecase Diagram</i>	20
4.2.2.2	<i>Activity Diagram</i>	21
4.3	Implementasi Sistem	22
4.3.1	Implementasi <i>Modem 4G LTE</i>	22
4.3.2	Implementasi Modul <i>GPS NEO 6M</i>	24
4.3.3	Implementasi <i>Website Tracking Bipol</i>	27
4.4	Pengujian Sistem.....	31
4.4.1	Prosedur Pengujian.....	31
4.4.2	Hasil Pengujian.....	32
4.4.3	Analisis Data.....	41
BAB V PENUTUP.....		40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo <i>Firestore</i>	5
Gambar 2.4 <i>GPS</i> Modul Ublox Neo 6M.....	7
Gambar 2.5 Logo HTML	7
Gambar 2.6 Logo <i>JavaScript</i>	8
Gambar 2.8 <i>Raspberry pi 4</i>	8
Gambar 2.11 <i>USB GSM</i> Modem.....	9
Gambar 4.1 Skematik Perancangan Alat	17
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Sistem	18
Gambar 4.3 <i>Flowchart Website</i>	19
Gambar 4.4 <i>Usecase</i> Diagram.....	20
Gambar 4.5 <i>Activity</i> Diagram.....	21
Gambar 4.6 Inisialisasi <i>Port Modem 4G LTE</i>	23
Gambar 4.7 Konfigurasi <i>Dialer</i> Pada <i>wvdial.conf</i>	23
Gambar 4.8 IP Yang Didapat Dari Koneksi Dial-up	24
Gambar 4.9 Konektivitas Modul <i>GPS</i>	24
Gambar 4.10 Konfirmasi Data Yang Diambil Oleh Modul <i>GPS</i>	25
Gambar 4.11 Source Code Pengiriman <i>Koordinat Ke Database Firestore</i>	26
Gambar 4.12 Hasil <i>Koordinat</i> Yang Dikirimkan Oleh Sistem	27
Gambar 4.13 <i>Source Code HTML Tracking Bipol</i>	27
Gambar 4.14 <i>Source Code CSS Tracking Bipol</i>	28
Gambar 4.15 Inisialisasi <i>Firestore</i>	28
Gambar 4.16 Fungsi <i>Default Zoom</i> dan <i>Marker</i> Pada Map.....	29
Gambar 4.17 Fungsi <i>Update Koordinat Dan Marker Realtime</i>	29
Gambar 4.18 <i>Deploy Website</i>	30
Gambar 4.19 Tampilan <i>Website Bipol Tracker</i>	30

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Koneksi PIN.....	25
Tabel 4.2 Skenario Pengujian	31
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Skenario 1	32
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Skenario 2	34
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Skenario 3	37
Tabel 4.6 Perhitungan Presentase	40
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Skala Sistem	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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Negeri Jakarta atau PNJ adalah salah satu satu institusi pendidikan dengan jumlah mahasiswa yang sangat banyak. Pada tahun ajaran 2023/2024, mahasiswa aktif yang terdaftar di PNJ adalah sebanyak 7.305 mahasiswa sedangkan jumlah dosen aktif di PNJ adalah sebanyak 390 dosen (Politeknik Negeri Jakarta, 2024). Karena kepadatan penduduk yang relatif tinggi, anggota komunitas PNJ harus memiliki tingkat mobilitas yang tinggi untuk memenuhi tuntutan pendidikan, pekerjaan, dan aktivitas lainnya di lingkungan kampus. Transportasi darat menjadi pilihan yang menunjang aktivitas sehari-hari di Politeknik Negeri Jakarta.

Transportasi umum memainkan peran penting dalam mobilitas masyarakat, terutama di lingkungan kampus. Di Politeknik Negeri Jakarta, bus merupakan salah satu sarana transportasi yang digunakan oleh mahasiswa, dosen, dan pegawai. Namun, terdapat beberapa permasalahan yang perlu diatasi yaitu minimnya sistem pelacakan yang terintegrasi dan akurat. Mahasiswa dan dosen seringkali mengalami ketidaknyamanan karena ketidakpastian mengenai waktu kedatangan bus dan lokasi bus saat ini. Keterbatasan informasi ini dapat menghambat efisiensi perjalanan dan mengganggu produktivitas.

Berbagai masalah terkait sistem pelacakan telah menimbulkan ketidaknyamanan dan ketidakpastian bagi penggunanya. Dalam sebuah lingkungan yang dipenuhi dengan jadwal yang padat dan tuntutan produktivitas, kebutuhan akan sistem transportasi yang handal dan efisien menjadi semakin penting. Mahasiswa, dosen, dan pegawai seringkali terjebak dalam situasi di mana mereka harus menunggu tanpa kepastian waktu kedatangan bus atau lokasi aktual bus tersebut. Ketidakpastian ini tidak hanya mengganggu efisiensi perjalanan, tetapi juga mengganggu produktivitas mereka, yang mana dapat berdampak pada kualitas pendidikan dan kinerja akademik.



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

Dengan memahami bahwa transportasi umum merupakan tulang punggung mobilitas masyarakat kampus, penting untuk mengatasi masalah ini dengan serius. Langkah-langkah yang diambil untuk meningkatkan sistem pelacakan bus pnj tidak hanya akan meningkatkan kualitas hidup anggota kampus, tetapi juga akan mendukung pencapaian tujuan akademik dan institusi secara keseluruhan.

Penelitian ini menciptakan sistem yang dikembangkan memanfaatkan teknologi *GPS (Global Positioning System)* dengan algoritma *triangulation* yang memanfaatkan bantuan satelit dalam menentukan posisi relatif suatu objek (Meles et al. 2023). Sistem informasi ini menyediakan informasi berupa lokasi bus saat ini. Alat yang dibuat memanfaatkan Raspberry Pi 4 sebagai *microcontroller*, modul *GPS Ublox Neo 6M* sebagai sensor dan menggunakan modem USB dengan kapabilitas LTE 4G untuk mengakses internet dan mengirim data lokasi bus ke *server* untuk ditampilkan melalui *Website* yang dapat diakses oleh seluruh penumpang dan calon penumpang bus pnj.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah terurai di atas, maka untuk rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membangun sistem pelacakan lokasi *Realtime* bus pnj berbasis Raspberry Pi 4 dan *Website* yang efektif dalam menyelesaikan masalah minimnya sistem pelacakan dan ketidakpastian lokasi Bus PNJ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan yang disusun dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat yang dibuat hanya berjumlah satu dan bersifat *ready to deploy* untuk diimplementasikan.
2. Alat yang dibuat menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai basisnya dan diintegrasikan dengan modul *GPS Ublox Neo 6M* dan modem USB LTE 4G untuk mengakses internet.
3. *Website* yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman HTML, *JavaScript*, *Database Firebase*, dan *API* dari *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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sebuah sistem pelacakan yang digunakan untuk melakukan pelacakan *Realtime* bus pnj yang terdiri dari alat tracking berbasis *Raspberry Pi 4* dan sebuah *Website tracking* yang dapat diakses oleh seluruh pengguna dan calon pengguna bus pnj.

1.4.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi lokasi bus secara *Realtime*.
2. Memudahkan pengguna untuk mengalokasikan waktu mereka dengan lebih efisien, yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja akademik dengan bantuan akses informasi yang lebih baik tentang transportasi yang dipakai.
3. Membantu mengurangi ketidakpastian dan ketidaknyamanan yang dialami oleh pengguna ketika ingin menggunakan fasilitas umum, khususnya bus pnj.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari 5 bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab I terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan terkait pembuatan implementasi sistem.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II menjelaskan tentang teori-teori yang berkaitan atau digunakan dalam proses pengerjaan implementasi sistem beserta dengan penelitian sejenis yang dapat dijadikan perbandingan.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab III menjelaskan tahapan dalam perancangan sistem terkait desain diagram, *flowchart* diagram, metode yang digunakan, *framework* dan teknik pengumpulan data.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN



© 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

BAB IV berisi uraian terkait analisis kebutuhan untuk perancangan, implementasi serta melakukan pengujian dari *Website* yang dibuat.

5. BAB V PENUTUP

BAB V merupakan penutup yang menjelaskan tentang kesimpulan serta saran dari penelitian.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari laporan penulisan laporan skripsi yang telah penulis susun ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang dibuat dalam laporan skripsi ini mampu untuk membantu mengatasi masalah yang dialami oleh pengguna bus PNJ. Sistem juga dapat membawa manfaat lain seperti memudahkan pengguna untuk mengalokasikan waktu mereka dengan lebih efisien dan yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja akademik dengan bantuan akses informasi yang lebih baik tentang transportasi yang dipakai.
2. Sistem yang dibangun menunjukkan tingkat akurasi dan reliabilitas yang tinggi dengan persentase akurasi mencapai 92% dalam menampilkan titik lokasi bus pada peta di *Website*, serta memiliki tingkat keberhasilan 100% dalam pengiriman data tanpa adanya *error*. Pada praktisinya sistem dinilai dapat membantu mengurangi ketidakpastian dan ketidaknyamanan yang dialami oleh pengguna ketika ingin menggunakan transportasi umum bus Politeknik Negeri Jakarta.

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, terdapat beberapa rekomendasi untuk meningkatkan kualitas dan kinerja sistem, diantaranya adalah:

1. Diperlukan kuantitas yang sama antara bus dan alat *GPS* agar fungsi sistem dapat bekerja lebih optimal.

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, Pradeep, Nandita Sharma, Mahendra Singh, and Yogesh Bahurupi. 2022. 'Use of Geotracking in Assessing Point-of-Sale Compliance in India'. *Tobacco Prevention and Cessation* 8(December). doi:10.18332/tpc/156448.
- Amustaqfiri, Ahlul. 2023. *RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GPS TRACKING LOKASI REAL TIME BUS POLITEKNIK DAN BUS KARYAWAN PNJ BERBASIS WEB*.
- Arif Budiman, Muhammad, Auli Zatul Harefa, and Dolly Virgiani Shaka. 2020. *PERANCANGAN SISTEM PELACAK GPS DAN PENGENDALI KENDARAAN JARAK JAUH BERBASIS ARDUINO*.
- Atur Prasetyo, Ferdiansyah, Rendy Munadi, and Arifendra Irawan. 2022. *Implementasi Sistem Monitoring Dan Tracking Kendaraan Roda Empat Menggunakan Global Positioning System (Gps) Berbasis Internet Of Things*.
- Ganapathy, Apoorva, Alim Al, Ayub Ahmed, and Shakawat Hossain. 2021. *HTML Content and Cascading Tree Sheets: Overview of Improving Web Content Visualization*. <https://www.researchgate.net/publication/352934443>.
- Hendrawati, Ririn, Bambang Ismanto, and Ade Iriani. 2021. 'Pengembangan Website Bimbingan Belajar Di Sekolah Dasar'. *Jurnal Basicedu* 5(3): 1401–8. doi:10.31004/basicedu.v5i3.931.
- Hidayati, Nur. 2019. 3 Generation Journal *Penggunaan Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan*.
- Jafari, Abbas Javan, Diego Elias Costa, Rabe Abdalkareem, and Emad Shihab. 2021. *Dependency Smells in JavaScript Projects*.
- Kanani, Pratik, and Mamta Padole. 2020. 'Real-Time Location Tracker for Critical Health Patient Using Arduino, GPS Neo6m and GSM Sim800L in Health Care'. In *Proceedings of the International Conference on Intelligent Computing and Control Systems, ICICCS 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 242–49. doi:10.1109/ICICCS48265.2020.9121128.
- Karsana, I Wayan Widi, and Gede Surya Mahendra. 2021. 'SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN LOKASI PUSKESMAS MENGGUNAKAN GOOGLE MAPS API DI KABUPATEN BADUNG'. *Jurnal Komputer dan Informatika* 9(2): 160–67. doi:10.35508/jicon.v9i2.5214.
- Le, Christopher, Alvaro Martin Grande, A. J. Carmine, Jordan Thompson, and Tauheed Khan Mohd. 2022. 'Analysis of Various Vulnerabilities in the Raspbian Operating System and Solutions'. In *2022 IEEE World AI IoT Congress, AIIoT 2022*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 659–64. doi:10.1109/AIIoT54504.2022.9817202.

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Maragatham, T, P Balasubramanie, and M Vivekanandhan. 2021. 'IoT Based Home Automation System Using Raspberry Pi 4'. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1055(1): 012081. doi:10.1088/1757-899x/1055/1/012081.
- Males, Mehari, Akash Rajasekaran, Lauri Mela, Reza Ghazalian, Kalle Ruttik, and Riku Jäntti. 2023. 'Performance Evaluation of Measurement Based GPS Denied 3D Drone Localization and Tracking'. In *IEEE Wireless Communications and Networking Conference, WCNC*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. doi:10.1109/WCNC55385.2023.10118816.
- Munika, J., N. Charanjit, B. Saitharun, and B. Vashista. 2021. 'Accident Alert and Vehicle Tracking System Using GPS and GSM'. *Asian Journal of Applied Science and Technology* 05(02): 81–89. doi:10.38177/ajast.2021.5211.
- Peidat, Huthaifa. 2020. 'A Review on Indoor Localization Techniques Using Received Signal Strength'. In European Alliance for Innovation n.o. doi:10.4108/eai.28-6-2020.2298530.
- Perintis, Jl, Kemerdekaan Km, and Nur Muhammad. 2023. 2023 Februari *Sistem Pelacakan Kontainer Berbasis Internet Of Things (IOT)*.
- Romadlon Ardliyansyah, Moh Soleh, and Affan Bachri. 2022. 'Rancang Bangun Sistem Keamanan Dan Pengendali Jarak Jauh Sepeda Motor Menggunakan Android Berbasis Nodemcu ESP32 Dan GPS'. *Jurnal FORTECH* 3(1): 27–33. doi:10.56795/fortech.v3i1.104.
- Sonya Rahajeng, Areta, Refni Wahyuni, Yuda Irawan, Teknik Informatika, and Stmik Hang Tuah Pekanbaru. 2020. 'PEMANFAATAN MODUL GSM DAN MODUL GPS PADA SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SMARTPHONE BERBASIS ARDUINOUNO'. *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE* 3 No.1: 90–100.
- Trimbakrao Gaikwad Bharati Vidyapeeth, Anil, Pankaj Chougale, Vaibhav Yadav, Anil Gaikwad, and Bharati Vidyapeeth. 2022. 'FIREBASE-OVERVIEW AND USAGE'. *Article in Journal of Engineering and Technology Management*. www.irjmets.com.
- Uli, Imelda, Vistalina Simanjuntak, Lilik Bagus, and Puja Asmara. 2022. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Fingerprint Dan GPS Tracker Berbasis IoT*.
- Wiryadinata, Romi, Rancang Bangun Keamanan, and Kata Kunci. 2022. 'JIKOMSI [Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi] Rancang Bangun Keamanan Port Secure Shell (SSH) Menggunakan Metode Port Knocking INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK'. 5: 28–33.