

**PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN BERBASIS IOT
MENGUNAKAN *GPS* DENGAN NOTIFIKASI JARAK AMAN
MELALUI *SMS* PADA KENDARAAN RENTAL**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

CAESAR SALSABIL RIDHO HADMADI

21.83.0723

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN BERBASIS IOT
MENGUNAKAN *GPS* DENGAN NOTIFIKASI JARAK AMAN
MELALUI *SMS* PADA KENDARAAN RENTAL**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh
CAESAR SALSABIL RIDHO HADMADI
21.83.0723

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN BERBASIS IOT MENGUNAKAN GPS DENGAN NOTIFIKASI JARAK AMAN MELALUI SMS PADA KENDARAAN RENTAL

yang disusun dan diajukan oleh
Caesar Salsabil Ridho Hadmadi
21.83.0723

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 10 Juli 2025

Dosen Pembimbing,



Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302454

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN BERBASIS IOT MENGUNAKAN GPS DENGAN NOTIFIKASI JARAK AMAN MELALUI SMS PADA KENDARAAN RENTAL

yang disusun dan diajukan oleh

Caesar Salsabil Ridho Hadmadi

21.83.0723

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Joko Dwi Santoso, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302181

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T
NIK. 190302452

Muhammad Koprawi, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302454

Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 24 Juli 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Caesar Salsabil Ridho Hadmadi
NIM : 21.83.0723

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Pengembangan Sistem Keamanan Berbasis IoT Menggunakan GPS dengan
Notifikasi Jarak Aman Melalui SMS Pada Kendaraan Rental**

Dosen Pembimbing : Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian **SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 24 Juli 2025

Yang Menyatakan,


Caesar Salsabil Ridho Hadmadi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai bentuk rasa terima kasih dan penghargaan yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan semangat selama proses penelitian dan penulisan. Perjalanan ini tidak akan terwujud tanpa peran serta orang-orang yang selalu berada di samping saya, memberikan motivasi, dan membantu saya dalam setiap langkah yang diambil. Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. **Orang tua tercinta**, yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, dan semangat tanpa henti sepanjang perjalanan ini.
2. **Bapak Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng.** selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan pengetahuan yang sangat berharga dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Teman teman saya yang sudah memberikan dukungan selama penelitian ini dilakukan.

Semoga karya ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul " PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN *GPS* DENGAN NOTIFIKASI JARAK AMAN MELALUI *SMS* PADA KENDARAAN RENTAL” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Komputer di Universitas Amikom Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan dari berbagai pihak, penyelesaian skripsi ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Koprawi, S.Kom., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Tim Dosen Penguji, yang telah memberikan kritik, saran, dan evaluasi yang membangun untuk meningkatkan kualitas skripsi ini.
3. Orang tua penulis, yang selalu memberikan dukungan moral, material, dan doa yang tak terhingga sepanjang perjalanan pendidikan ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman, rekan sejawat, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang IoT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan karya ini.

Yogyakarta, 24 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

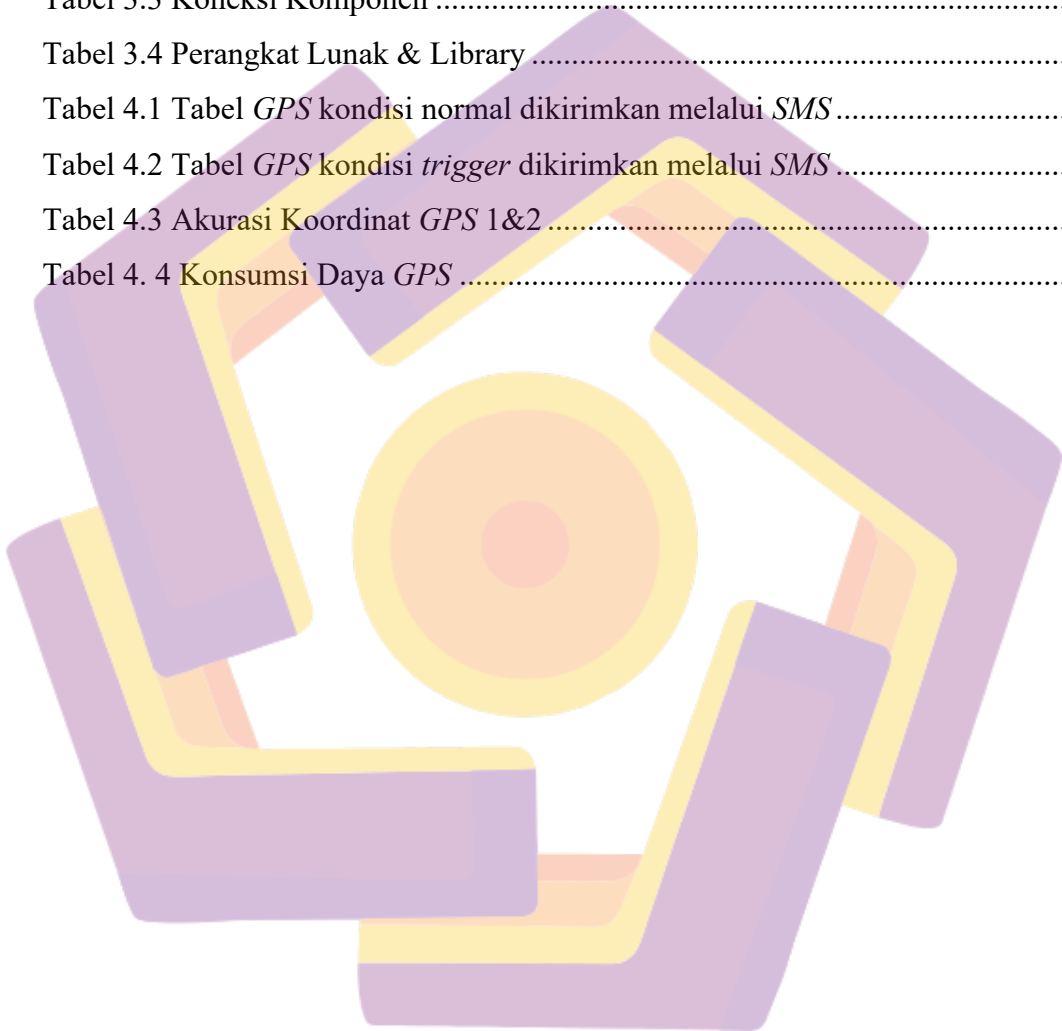
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
INTISARI	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5

2.1	Studi Literatur	5
2.2	Dasar Teori.....	12
2.2.1	Internet of Things.....	12
2.2.2	Arduino IDE.....	13
2.2.3	Mikrokontroler	14
2.2.4	ESP32.....	14
2.2.5	SIM800L V2	15
2.2.6	Baterai Lithium Polymer (Li-Po).....	16
2.2.7	Proses Input.....	17
2.2.8	Global Positioning System.....	17
2.2.9	Haversine Formula.....	18
2.2.10	Proses output	19
2.2.11	SMS	19
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	Alur Penelitian	20
3.2	Objek Penelitian.....	22
3.3	Monitoring <i>GPS</i>	24
3.4	Alat dan Bahan.....	27
3.4.1	Rangkaian Sistem.....	29
3.4.2	Perangkat Keras dan Koneksi	30
3.4.3	Perangkat Lunak dan Library.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Gambaran Umum Sistem.....	32
4.1.1	Penyusunan Komponen Breadboard.....	32
4.1.2	Penyusunan Komponen di PCB.....	33

4.1.3 Tampilan Akhir Rangkaian.....	34
4.1.4 Penempatan Modul <i>GPS</i>	34
4.2 Implementasi Sistem Monitoring Dua Arah antar Node	36
4.3 Perhitungan Jarak Menggunakan Rumus <i>Haversine</i>	36
4.4 Mekanisme Pengiriman Notifikasi <i>SMS</i> Real-Time	38
4.5 Hasil Pengujian Alat dan Sistem.....	39
4.5.1 Pengujian Sistem pada Kondisi Normal	40
4.5.2 Pengujian Sistem pada kondisi <i>Trigger</i>	42
4.5.3 Akurasi koordinat <i>GPS</i>	43
4.5.4 Konsumsi Daya Komponen Sistem	44
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
REFERENSI	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	9
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	28
Tabel 3.2 Perangkat Keras <i>GPS</i>	30
Tabel 3.3 Koneksi Komponen	30
Tabel 3.4 Perangkat Lunak & Library	31
Tabel 4.1 Tabel <i>GPS</i> kondisi normal dikirimkan melalui <i>SMS</i>	40
Tabel 4.2 Tabel <i>GPS</i> kondisi <i>trigger</i> dikirimkan melalui <i>SMS</i>	42
Tabel 4.3 Akurasi Koordinat <i>GPS</i> 1&2	44
Tabel 4. 4 Konsumsi Daya <i>GPS</i>	44

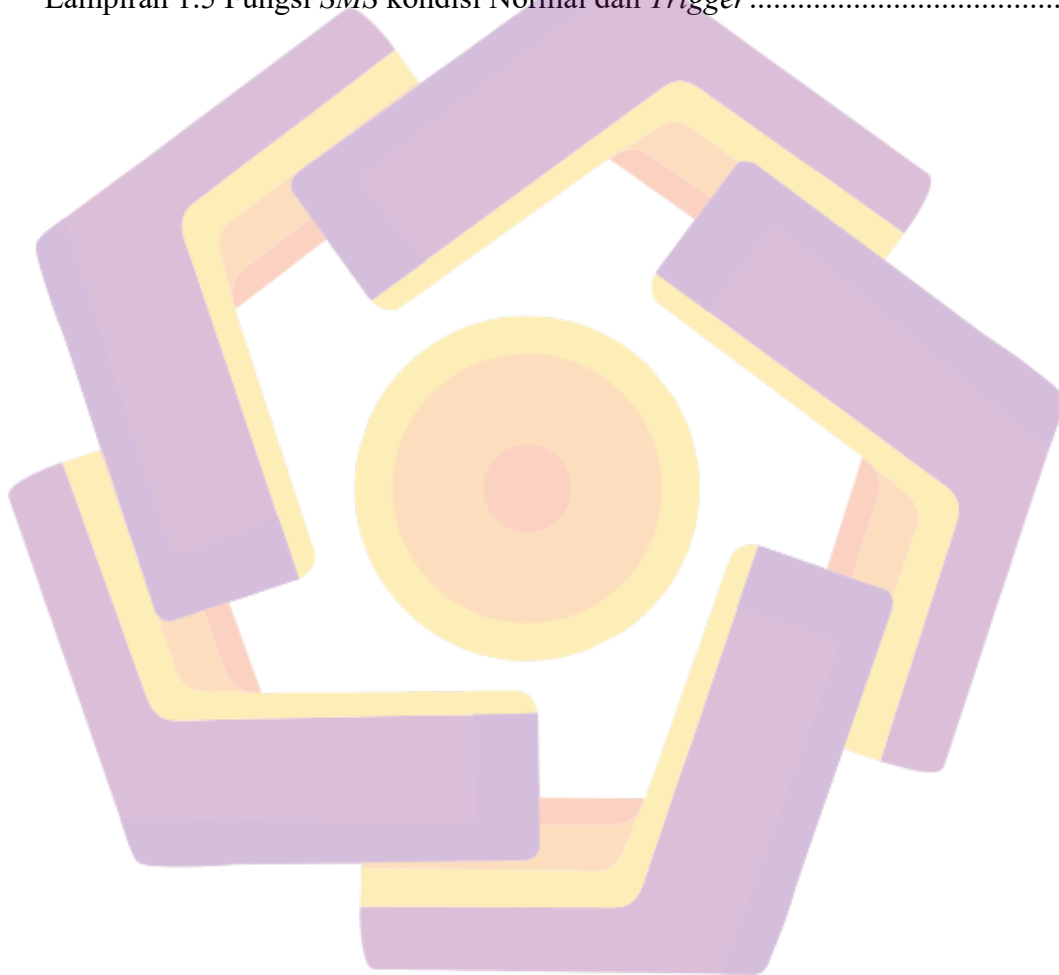


DAFTAR GAMBAR

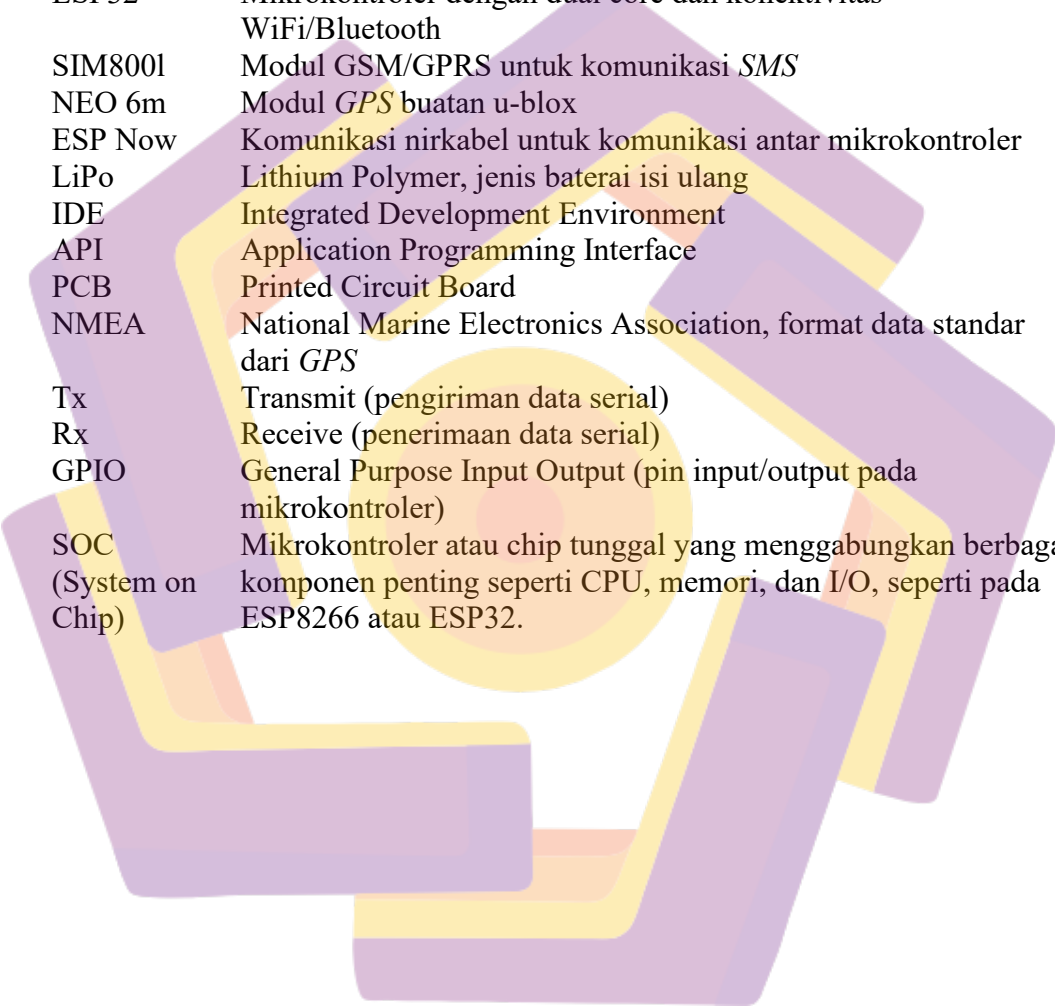
Gambar 2. 1 Prinsip Kerja IoT.....	12
Gambar 2.2 Arduino IDE.....	13
Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP32	15
Gambar 2. 4 Modul GSM SIM800L.....	16
Gambar 2. 5 Baterai Lithium Polymer.....	16
Gambar 2. 6 Modul <i>GPS</i> Neo-6m.....	17
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	20
Gambar 3. 2 Alur Kerja <i>GPS</i> Dalam Posisi Normal.....	24
Gambar 3.3 Alur kerja <i>GPS</i> dalam kondisi <i>Triggered</i>	26
Gambar 3. 4 Wiring Perangkat Keras <i>GPS</i> 1 & 2.....	29
Gambar 4.1 Rangkaian Komponen Pada Breadboard	32
Gambar 4.2 Proses Penyolderan jalur PCB	33
Gambar 4. 3 Node <i>GPS</i> pada tempat tersembunyi.....	35
Gambar 4.4 Node <i>GPS</i> “Umpan” pada Dashboard Depan	36
Gambar 4. 5 Rumus Haversine	37
Gambar 4. 6 Koordinat <i>GPS</i> 1&2.....	37
Gambar 4. 7 Perhitungan Jarak <i>GPS</i> 1&2.....	37
Gambar 4.8 Serial Monitor <i>GPS</i> Kondisi Normal	40
Gambar 4. 9 SMS pada Kondisi Normal	41
Gambar 4.10 Serial Monitor <i>GPS</i> Kondisi Trigger	42
Gambar 4.11 SMS pada Kondisi Trigger	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Kode Program Node 1	51
Lampiran 1.2 Kode Program Node 2	52
Lampiran 1.3 Fungsi Membaca Data <i>GPS</i>	53
Lampiran 1.4 Fungsi Formula <i>Haversine</i>	53
Lampiran 1.5 Fungsi <i>SMS</i> kondisi Normal dan <i>Trigger</i>	53



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

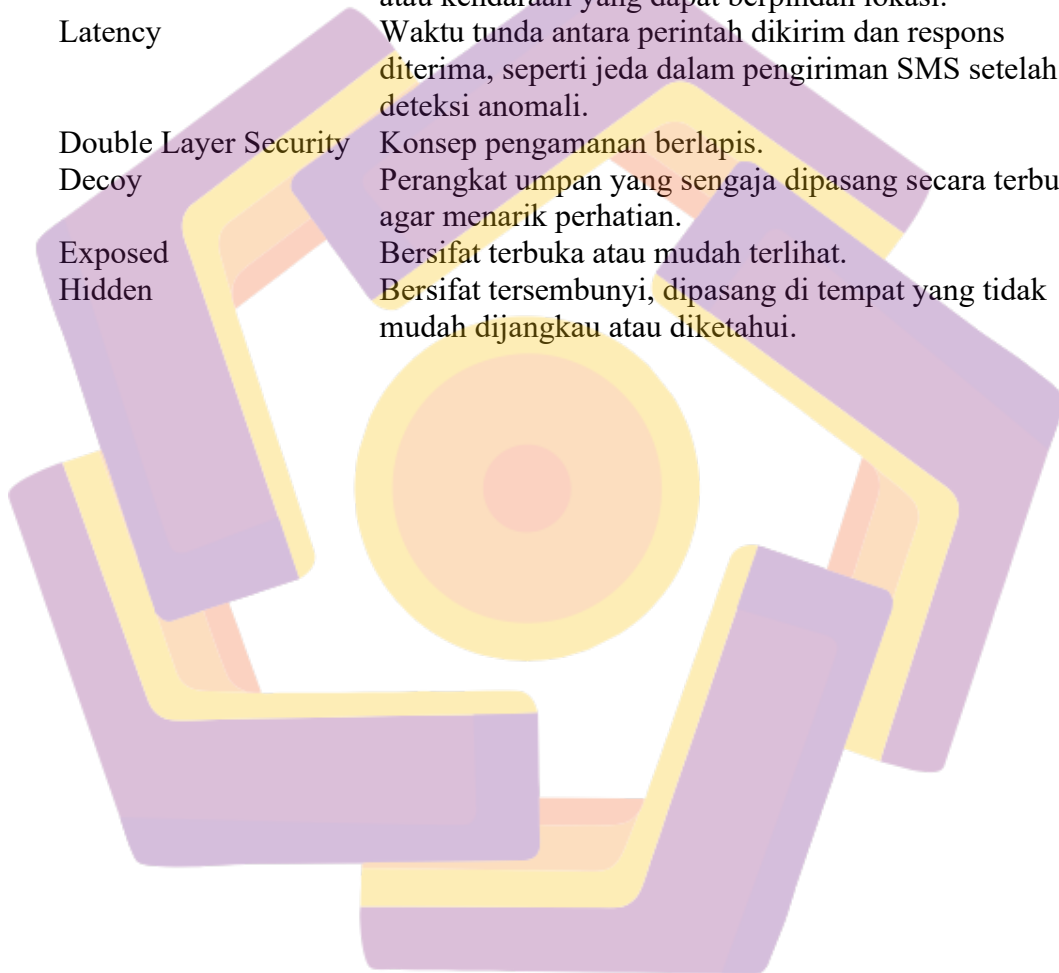


IoT	Internet of Things
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
SMS	Short Message Service
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter
ESP32	Mikrokontroler dengan dual core dan konektivitas WiFi/Bluetooth
SIM8001	Modul GSM/GPRS untuk komunikasi SMS
NEO 6m	Modul GPS buatan u-blox
ESP Now	Komunikasi nirkabel untuk komunikasi antar mikrokontroler
LiPo	Lithium Polymer, jenis baterai isi ulang
IDE	Integrated Development Environment
API	Application Programming Interface
PCB	Printed Circuit Board
NMEA	National Marine Electronics Association, format data standar dari GPS
Tx	Transmit (pengiriman data serial)
Rx	Receive (penerimaan data serial)
GPIO	General Purpose Input Output (pin input/output pada mikrokontroler)
SOC (System on Chip)	Mikrokontroler atau chip tunggal yang menggabungkan berbagai komponen penting seperti CPU, memori, dan I/O, seperti pada ESP8266 atau ESP32.

DAFTAR ISTILAH

Microcontroller	Komponen pemroses utama pada sistem embedded
Transceiver	Perangkat yang mampu mentransmisikan dan menerima sinyal.
Breadboard	Papan yang digunakan untuk membangun prototipe sirkuit elektronik
Printed Circuit Board	Papan untuk mendukung secara mekanis dan menghubungkan komponen secara elektrik.
Latitude	Posisi utara-selatan di permukaan Bumi.
Longitude	Posisi timur-barat di permukaan Bumi.
Coordinate	Seperangkat nilai yang digunakan untuk menentukan posisi di Bumi (lintang dan bujur).
Module	Unit perangkat keras atau perangkat lunak yang berdiri sendiri.
Sensor	Perangkat yang mendeteksi dan merespons masukan dari lingkungan fisik.
Server	Sistem yang menyediakan data/layanan ke perangkat lain melalui jaringan.
Monitoring	Tindakan mengamati proses atau sistem secara terus-menerus.
Trigger	Peristiwa atau kondisi yang memulai suatu tindakan.
Alert	Notifikasi yang menunjukkan peringatan atau keadaan kritis.
Real-time	Notifikasi yang menunjukkan peringatan atau keadaan kritis.
Interval	Jeda waktu yang ditentukan antara peristiwa atau tindakan.
Tracking	Proses mengikuti pergerakan atau lokasi suatu objek.
Node	Titik koneksi atau perangkat dalam jaringan.
Wireless	Komunikasi nirkabel tanpa menggunakan kabel fisik.
Library	Kumpulan fungsi, kelas, atau skrip yang siap pakai dan digunakan dalam pemrograman untuk mempercepat proses pengembangan.
Source code	Kode program mentah yang ditulis oleh pengembang dalam bahasa pemrograman, yang membentuk logika kerja suatu sistem.
Prototype	Versi awal atau percobaan dari suatu sistem atau perangkat yang digunakan.
Remote Control	Kemampuan untuk mengendalikan atau memonitor perangkat dari jarak jauh.
Interface	Antarmuka komunikasi antara dua perangkat
MicroUSB	Jenis port USB kecil yang biasa digunakan sebagai jalur pengisian daya atau transfer data pada mikrokontroler.

Supply	Sumber daya atau tegangan listrik yang digunakan untuk menghidupkan perangkat.
Tracking	Proses pelacakan posisi atau pergerakan objek menggunakan teknologi seperti GPS.
Output	Data atau sinyal yang dihasilkan oleh sistem sebagai hasil proses.
Input	Data atau sinyal yang dimasukkan ke sistem untuk di proses.
Mobile	Bersifat portabel atau bergerak, merujuk pada perangkat atau kendaraan yang dapat berpindah lokasi.
Latency	Waktu tunda antara perintah dikirim dan respons diterima, seperti jeda dalam pengiriman SMS setelah deteksi anomali.
Double Layer Security	Konsep pengamanan berlapis.
Decoy	Perangkat umpan yang sengaja dipasang secara terbuka agar menarik perhatian.
Exposed	Bersifat terbuka atau mudah terlihat.
Hidden	Bersifat tersembunyi, dipasang di tempat yang tidak mudah dijangkau atau diketahui.



INTISARI

Keamanan kendaraan rental menjadi tantangan besar dalam industri transportasi, terutama karena masih banyaknya kasus pencurian yang terjadi akibat keterbatasan sistem pelacakan konvensional yang hanya mengandalkan satu perangkat *GPS*. Ketika *GPS* utama dilepas atau dinonaktifkan oleh pelaku pencurian, pemilik kendaraan kehilangan jejak untuk melacak kendaraan, sehingga menimbulkan kerugian material. Untuk menjawab masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem keamanan kendaraan berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan dua perangkat *GPS* yang saling terhubung. Sistem ini terdiri dari dua mikrokontroler *ESP32*, masing-masing terhubung dengan modul *GPS* Neo-6M dan modul *GSM* *SIM800L*, serta menggunakan protokol komunikasi *ESP-NOW*. Perhitungan jarak antara kedua *GPS* dilakukan menggunakan rumus *Haversine*. Ketika jarak melebihi ambang batas (100 meter), sistem akan mengaktifkan kondisi *trigger* dan mengirimkan notifikasi *SMS* secara intensif setiap 20 detik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi anomali pergerakan kendaraan dengan akurasi rata-rata 4,04 meter. Sistem juga berhasil mengirimkan *SMS* dalam dua kondisi: pengiriman berkala tiap 15 menit saat kondisi normal, dan pengiriman setiap 20 detik saat kondisi *Trigger*. Dengan desain ganda (unit utama tersembunyi dan unit umpan), sistem ini memberikan lapisan keamanan tambahan yang efektif untuk mencegah dan merespons pencurian kendaraan.

Kata kunci: *GPS tracker*, IoT, Keamanan Kendaraan, Mikrokontroler, *SMS*

ABSTRACT

The security of rental vehicles remains a major challenge in the transportation industry, particularly due to the frequent theft cases caused by the limitations of conventional tracking systems that rely solely on a single GPS device. When the main GPS is removed or disabled by the perpetrator, the vehicle owner loses the ability to monitor the vehicle in real-time, resulting in significant material loss. To response that, this research developed a vehicle security system based on the Internet of Things (IoT) using two interconnected GPS devices. The system comprises two ESP32 microcontrollers, each connected to a Neo-6M GPS module and a SIM800L GSM module, and communicates via the ESP-NOW protocol. The distance between the two GPS modules is calculated using the Haversine formula. If the distance exceeds a defined threshold (100 meters), the system will be on trigger mode and sends SMS alerts intensively every 20 seconds. Testing results show that the system can detect abnormal vehicle movement with an average accuracy of 4.04 meters. The system successfully delivers SMS notifications in two modes: periodic transmission every 15 minutes under normal conditions, and rapid transmission every 20 seconds under trigger conditions. With its dual-layer design (a hidden main unit and an exposed decoy unit), the system provides an effective additional layer of security to prevent and respond to vehicle theft..

Keyword: GPS tracker , IoT, Vehicle Security, Microcontroller, SMS