

RACANG BANGUN SISTEM PELACAK DAN KONTROL MESIN PADA KENDARAAN MENGGUNAKAN TELEGRAM SEBAGAI PENGENDALI JARAK JAUH

Risdayanti¹, Ibrahim Abduh², Nuraeni Umar³
Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar
E-mail: risdayantiii27@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang sistem pelacak lokasi dan kontrol mesin kendaraan berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan aplikasi *Telegram* sebagai media kendali jarak jauh. Sistem dibangun dengan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* yang terintegrasi dengan modul *GPS Neo-6M* untuk pelacakan lokasi dan *relay* sebagai pengendali mesin. Catu daya menggunakan aki terpisah *12V DC* yang diturunkan menjadi *5V DC* dengan modul *step-down converter* agar tidak membebani sistem kelistrikan kendaraan. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak berbasis *bot Telegram*, serta pengujian kinerja sistem. Parameter yang diuji mencakup akurasi pelacakan dan waktu respon terhadap perintah pengguna. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menampilkan lokasi kendaraan dengan rata-rata akurasi sekitar 20 meter dan waktu respon berkisar 4–6 detik. Sistem juga beroperasi stabil dengan adanya mekanisme perlindungan daya otomatis. Kesimpulannya, sistem berhasil diimplementasikan dan dapat digunakan sebagai solusi keamanan kendaraan berbasis *IoT*. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan penambahan fitur notifikasi otomatis dan optimasi konsumsi daya.

Kata kunci

Internet of Things (IoT), Pelacakan Kendaraan, Kendali Jarak Jauh

ABSTRACT

This study aims to design and implement a vehicle tracking and engine control system based on the Internet of Things (IoT) using Telegram as a remote control interface. The system is built using a NodeMCU ESP8266 microcontroller integrated with a Neo-6M GPS module for location tracking and a relay module for engine control. The power supply is derived from a separate 12V DC battery, stepped down to 5V DC using a step-down converter to avoid loading the vehicle's main electrical system. The research methodology includes hardware design, Telegram bot-based software development, and system performance testing. The evaluated parameters include tracking accuracy and response time to user commands. The test results show that the system can provide vehicle location with an average accuracy of approximately 20 meters and a response time ranging from 4 to 6 seconds. The system also operates stably due to an automatic power protection mechanism. In conclusion, the proposed system has been successfully implemented and can serve as an IoT-based vehicle security solution. Future development may include automatic notification features and power consumption optimization.

Keywords

Internet of Things (IoT), Vehicle Tracking, Remote Control

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer, informasi, dan teknik elektro telah mendorong lahirnya berbagai inovasi yang bertujuan mempermudah aktivitas manusia sekaligus meningkatkan aspek keamanan. Salah satu bidang yang mengalami perkembangan signifikan adalah sistem keamanan berbasis teknologi digital. Meningkatnya kasus pencurian, khususnya pada kendaraan, menuntut adanya solusi yang lebih canggih,

efektif, dan mudah diakses oleh pengguna. Sistem keamanan konvensional yang masih bersifat mekanis dinilai kurang mampu memberikan perlindungan optimal, terutama dalam hal pemantauan dan pengendalian kendaraan secara *real-time* dari jarak jauh.

Seiring dengan pesatnya perkembangan *Internet of Things (IoT)*, berbagai perangkat kini dapat saling terhubung melalui jaringan internet untuk melakukan monitoring dan kontrol secara jarak jauh. Teknologi ini memungkinkan integrasi antara perangkat keras seperti *mikrokontroler* dan sensor dengan aplikasi komunikasi berbasis *smartphone*. Pemanfaatan modul *Global Positioning System (GPS)* untuk pelacakan lokasi serta platform komunikasi seperti Telegram yang memiliki fitur bot menjadi solusi inovatif dalam pengembangan sistem keamanan kendaraan yang lebih modern, responsif, dan *user-friendly*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sistem pelacak lokasi serta kontrol mesin kendaraan berbasis *IoT* yang dapat dioperasikan secara *real-time* melalui aplikasi *Telegram*. Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi bagaimana merancang sistem yang mampu menampilkan lokasi kendaraan secara akurat serta mengendalikan mesin kendaraan dari jarak jauh, serta bagaimana kinerja integrasi antara *NodeMCU ESP8266*, modul *GPS Neo-6M*, dan *Telegram Bot* dalam mendukung fungsi tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem yang mampu memberikan kemudahan dalam pemantauan dan pengendalian kendaraan, sekaligus menganalisis performa sistem yang telah dirancang.

Penelitian ini dibatasi pada perancangan sistem yang berfokus pada fitur utama berupa pelacakan lokasi kendaraan dan kontrol mesin menggunakan *relay*, dengan *mikrokontroler ESP8266* sebagai pusat pengendali. Sistem monitoring dilakukan melalui aplikasi Telegram secara *real-time*, serta menggunakan *GPS Neo-6M* untuk memperoleh data koordinat lokasi kendaraan. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem keamanan kendaraan berbasis *IoT*, memberikan solusi praktis dalam memantau lokasi kendaraan, serta memungkinkan pengguna untuk mengendalikan mesin kendaraan dari jarak jauh guna mengurangi risiko pencurian.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Pembuatan *prototype* sistem pelacak dan kontrol mesin pada kendaraan menggunakan *Telegram* sebagai pengendali jarak jauh akan dimulai pada Februari 2025 hingga Agustus 2025. Perancangan ini dilaksanakan di Kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang dan bengkel.

2.2 Alat dan Bahan

Untuk melaksanakan proses kegiatan penelitian skripsi ini diperlukan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Berikut *hardware* dan *software* yang digunakan untuk pembuatan *prototype* sistem ini.

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Tabel 1: Perangkat Keras (*Hardware*)

No	Nama Perangkat Keras	Jumlah	Spesifikasi
1	<i>PC / Laptop</i>	1 buah	<i>Lenovo G-40, Processor Intel(R) Core(TM) i3-4030U CPU, RAM 8 GB</i>
2	Mikrokontroler	1 buah	<i>NodeMCU ESP8266</i>
3	Modul <i>GPS</i>	1 buah	<i>GPS Ublox NEO 6M</i>
4	Modul <i>Relay</i>	1 buah	<i>1 Channel</i>
5	Kabel <i>Jumper</i>	±10 buah	<i>Kabel Jumper 20 cm</i>

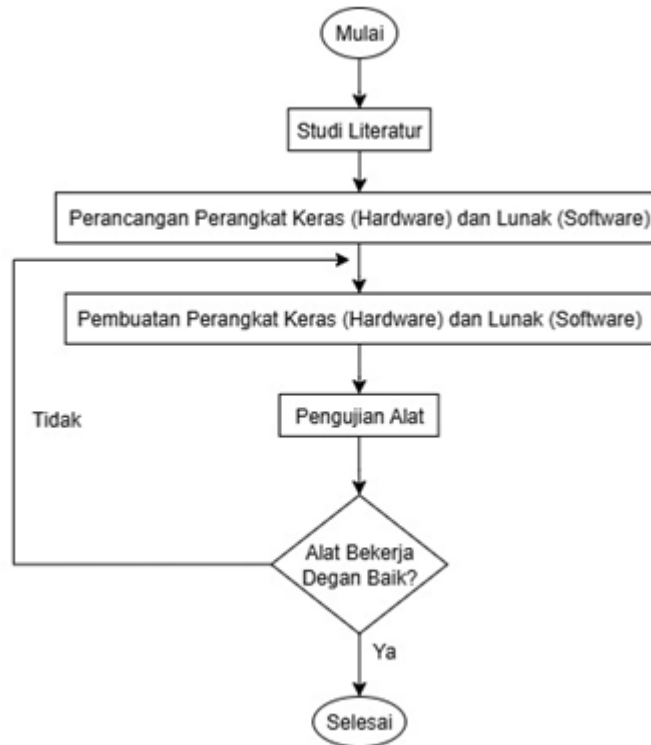
b. Perangkat Lunak (*Software*)

Tabel 2: Perangkat Lunak (*Software*)

No	Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10
2	Tool Pemrograman	<i>Arduino IDE</i>
3	<i>Telegram</i>	<i>BotFather</i>

2.3 Prosedur / Langkah Kerja

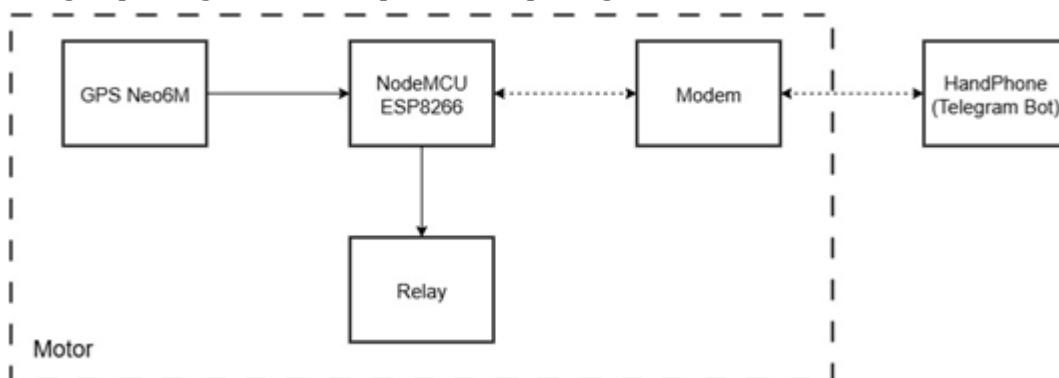
Adapun diagram perancangan sebagai panduan dalam proses perancangan dan pembuatan sistem pelacak dan kontrol mesin kendaraan menggunakan *Telegram* sebagai pengendali jarak jauh ini agar dapat memperoleh alat yang baik dari segi mutu tetap mempertimbangkan segi adalah sebagai berikut:



Gambar 1: Flowchart Perancangan Alat

a. Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan perangkat keras ini dirancang dengan membuat suatu diagram blok. Diagram blok ini merupakan pernyataan hubungan yang berurutan dari satu atau lebih komponen yang memiliki satu kesatuan dimana setiap blok komponen mempengaruhi komponen lainnya. Setiap blok dihubungkan dengan satu garis panah yang menunjukkan arah kerja dari setiap blok yang bersangkutan. Adapun diagram blok perancangan perangkat keras dapat dilihat pada gambar berikut ini:

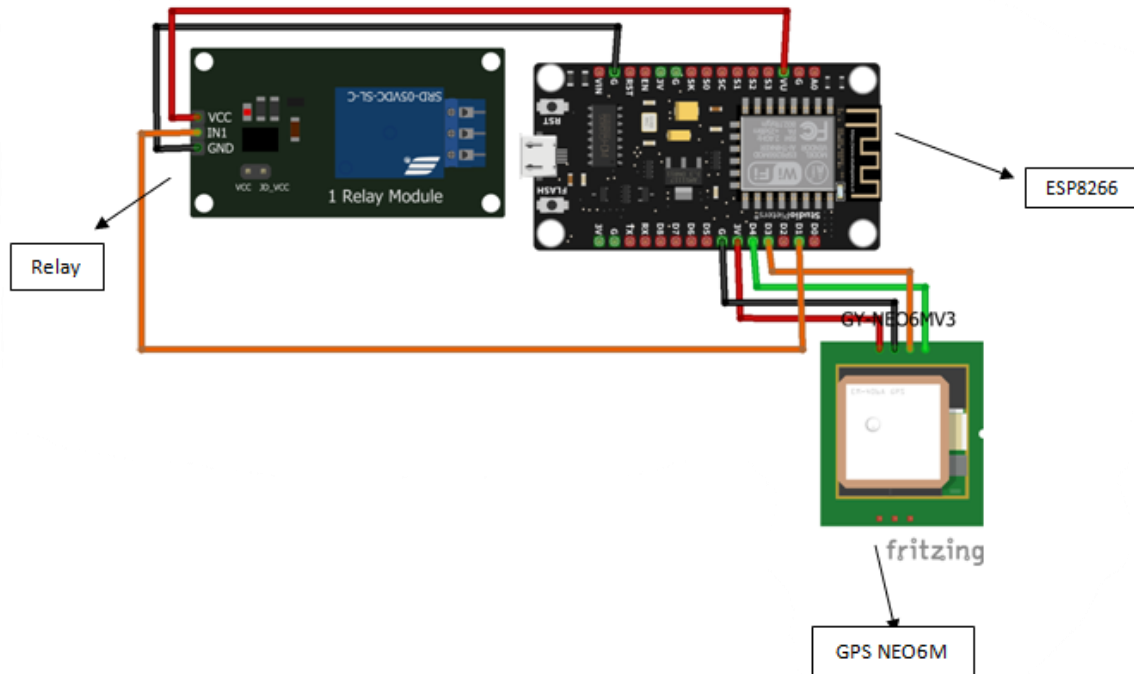


Gambar 2: Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Berdasarkan *diagram* blok pada Gambar, sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terhubung, yaitu *GPS Neo-6M*, *NodeMCU ESP8266*, *modem Wifi*, *relay*, dan aplikasi *Telegram Bot* yang dijalankan melalui *handphone* pengguna. Modul *GPS Neo-6M* berfungsi untuk memberikan informasi lokasi kendaraan berupa data koordinat (*latitude* dan *longitude*) kepada *NodeMCU ESP8266*. Mikrokontroler kemudian mengolah data tersebut dan mengirimkannya ke *Telegram Bot* melalui jaringan internet yang terhubung menggunakan *modem Wifi*. Selain itu, *NodeMCU* juga mengontrol *relay 5V DC* yang terhubung ke sistem pengapian kendaraan, sehingga pengguna dapat

menghidupkan atau mematikan mesin melalui perintah yang dikirim dari aplikasi *Telegram*.

Diagram sistem *Prototype* pelacak dan kontrol mesin pada kendaraan menggunakan *Telegram* sebagai pengendali jarak jauh ditunjukkan pada gambar berikut:

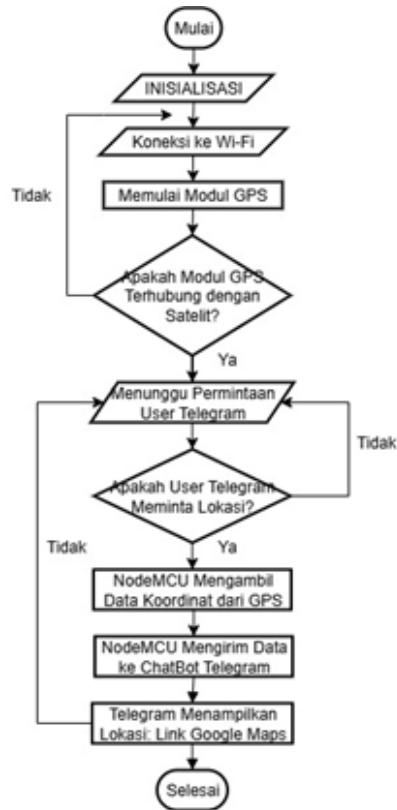


Gambar 3: Skematik Hardware

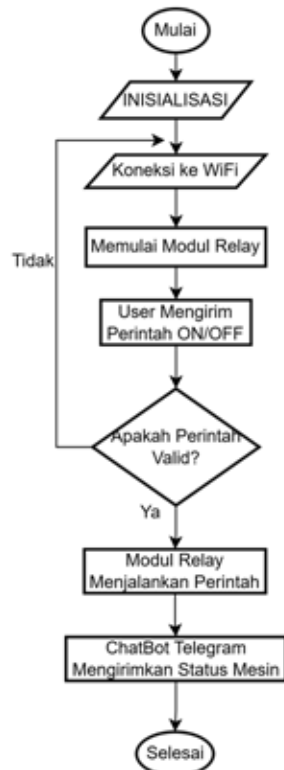
- Pin D4 ESP8266 dihubungkan ke Pin RX GPS
- Pin D3 ESP8266 dihubungkan ke Pin TX GPS
- Pin GND ESP8266 dihubungkan ke Pin GND GPS
- Pin 3V ESP8266 dihubungkan ke Pin VCC GPS
- Pin D1 ESP8266 dihubungkan ke Pin IN1 Relay
- Pin GND ESP8266 dihubungkan ke Pin GND Relay
- Pin VU ESP8266 dihubungkan ke Pin VCC Relay

b. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak menggunakan dua tahap dalam perancangan sistem perangkat lunak ini yaitu, pembuatan program dengan *software Arduino IDE* serta pembuatan sistem pelacak dan pengontrol menggunakan aplikasi *Telegram*.



Gambar 4: *Flowchart* Perancangan Sistem Pelacak Kendaraan



Gambar 5: *Flowchart* Perancangan Sistem Kontrol Mesin Kendaraan

2. 4 Pengujian Alat

Pengujian alat bertujuan untuk menguji apakah sistem pelacak dan kontrol mesin pada kendaraan menggunakan *Telegram* sebagai pengendali jarak jauh sudah berhasil

dengan baik. Pada tahap pengujian ini dilakukan pengujian pada setiap komponen dari alat serta pengujian program.

2.5 Teknik Analisis Data

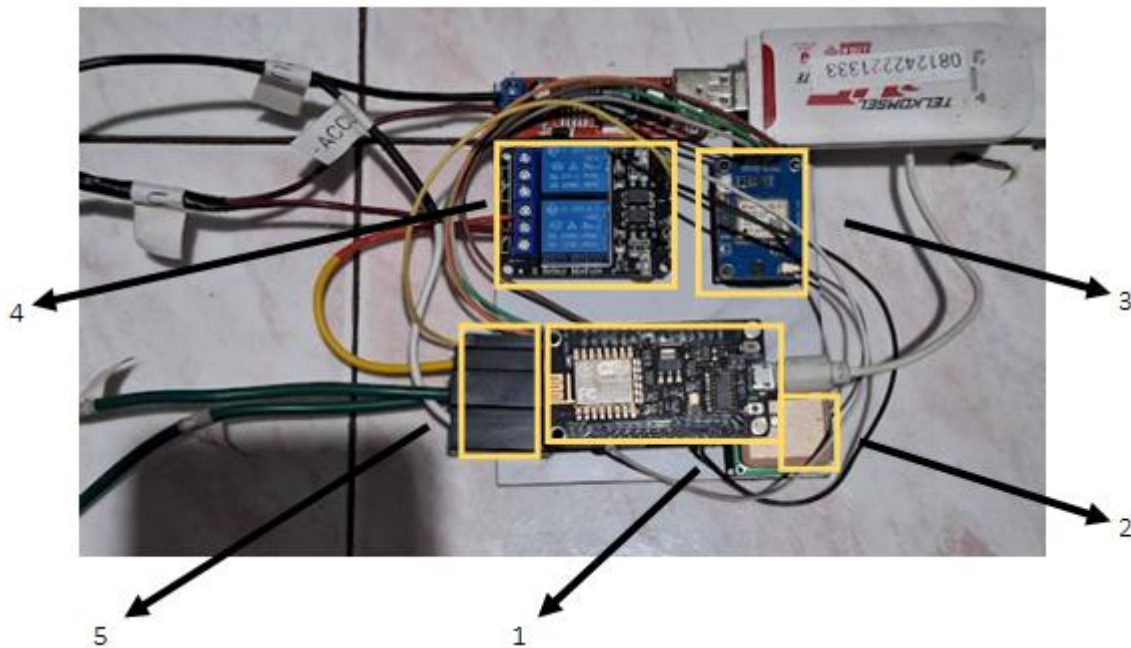
- a. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap respon Modul *GPS*.
- b. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap respon Modul *Relay*
- c. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap *ChatBot Telegram* sebagai pengendali jarak jauh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Alat

a. Perancangan Hardware

Hasil perancangan *hardware* dari sistem pelacak dan kontrol mesin pada kendaraan menggunakan *Telegram* sebagai pengendali jarak jauh yang dalamnya terdapat *mikrokontroler ESP8266* sebagai tempat pengolahan data dari setiap komponen yang ada agar bisa menjalankan fungsinya, *relay* berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat digunakan untuk menyalakan atau mematikan mesin kendaraan berdasarkan perintah yang dikirim melalui *Telegram* dan terakhir ada modul *GPS Neo-6M*.



Gambar 6: Hasil Perancangan Alat

Dari gambar hasil perancangan alat, terdapat keterangan dari masing masing komponen sebagai berikut:

- 1) *Mikrokontroler ESP8266* sebagai pusat pemrosesan data dan komunikasi dengan server *Telegram*.
- 2) Antena *GPS*
- 3) *GPS Neo-6M* sebagai penentu lokasi kendaraan.
- 4) *Relay 5V* sebagai pengendali arus listrik untuk mematikan dan menghidupkan mesin.
- 5) *Relay 12V 40A* yang disertai dengan *Relay 5V*

NodeMCU menerima data dari modul *GPS* dan mengirimkan informasi lokasi kendaraan ke aplikasi *Telegram* melalui jaringan internet. *Relay* dihubungkan dengan sistem kelistrikan kendaraan agar dapat dikendalikan secara jarak jauh melalui perintah dari *Telegram Bot*.

b. Perancangan Software

Selain perancangan perangkat keras, sistem ini juga memerlukan perancangan perangkat lunak agar seluruh komponen dapat berfungsi sesuai tujuan. Perancangan perangkat lunak difokuskan pada pembuatan program yang berjalan pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 serta integrasi dengan aplikasi Telegram Bot. NodeMCU diprogram menggunakan Arduino IDE dengan pustaka tertentu yang mendukung komunikasi Wi-Fi, pengolahan data GPS, serta pengendalian Relay. Sementara itu, Telegram Bot dirancang melalui layanan BotFather untuk menghasilkan token API yang digunakan sebagai penghubung antara aplikasi Telegram dengan NodeMCU. Dengan adanya perancangan software ini, pengguna dapat mengirimkan perintah melalui Telegram, yang kemudian diteruskan ke NodeMCU untuk diproses, baik dalam bentuk permintaan lokasi kendaraan maupun kontrol mesin.

c. Hasil Pengujian Alat

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja setiap komponen dan memastikan sistem bekerja sesuai rancangan. Pengujian mencakup modul *GPS*, *relay*, dan *ChatBot Telegram* sebagai pengendali.

d. Hasil Pengujian Modul *GPS*

Untuk mengetahui kinerja dari modul *GPS* yang digunakan, dilakukan serangkaian pengujian di ruang terbuka untuk memperoleh waktu yang dibutuhkan modul dalam mengunci sinyal satelit serta mengevaluasi akurasi posisi yang dihasilkan. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali, dengan mencatat waktu saat modul berhasil mendapatkan sinyal serta membandingkan koordinat yang dihasilkan oleh *GPS* dengan koordinat referensi. Hasil pengujian modul *GPS* terdapat pada tabel.

Tabel 3: Data Modul *GPS*

Percobaan ke-	Waktu Dapat Sinyal	Akurasi Posisi		Jarak Selisi (m)
		Koordinat Referensi	Koordinat <i>GPS</i>	
1	1 menit 6 detik	-5.012623, 119.573506	-5.012619, 119.573749	26,92 m
2	1 menit 9 detik	-5.012923, 119.573469	-5.013110, 119.573537	21,07 m
3	1 menit 6 detik	-5.013448, 119.573659	-5.013407, 119.573641	6,86 m
4	1 menit 24 detik	-5.013841, 119.573519	-5.013898, 119.573497	6,79 m
5	1 menit 5 detik	-5.014684, 119.572648	-5.014837, 119.573007	43,25 m

Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan modul *GPS* untuk mendapatkan sinyal bervariasi antara 1 menit 5 detik hingga 1 menit 24 detik. Waktu tercepat terjadi pada percobaan ke-5, sedangkan waktu terlama pada percobaan ke-4.

Secara rata – rata, modul *GPS* membutuhkan waktu sekitar 1 menit 10 detik untuk mengunci sinyal satelit.

Dari sisi akurasi, posisi yang dihasilkan oleh modul *GPS* dibandingkan dengan koordinat referensi menunjukkan adanya sedikit perbedaan. Selisih antara koordinat *GPS* dan koordinat referensi umumnya sangat kecil, berada pada kisaran 0.000001 hingga 0.0008 derajat. Jika dikonversi ke dalam satuan meter, selisih ini berkisar antara 10 hingga 40 meter.

e. Hasil Pengujian Modul *Relay*

Untuk mengetahui kecepatan respon sistem dalam mengendalikan mesin, dilakukan beberapa pengujian dengan cara mematikan dan menghidupkan mesin sebanyak 5 kali masing – masing. Tabel berikut menunjukkan hasil dari setiap pengujian, termasuk waktu respon *Relay* (dalam detik) dan keberhasilan proses *ON/OFF* mesin yang dilakukan.

Tabel 4: Data Modul *Relay*

Percobaan ke-	Respon <i>Relay</i> (s)	Keberhasilan ON/OFF Mesin
1 Mematikan Mesin	5.91	Berhasil Mematikan Mesin
2 Mematikan Mesin	2.50	Berhasil Mematikan Mesin
3 Mematikan Mesin	5.19	Berhasil Mematikan Mesin
4 Mematikan Mesin	4.55	Berhasil Mematikan Mesin
5 Mematikan Mesin	3.81	Berhasil Mematikan Mesin
1 Menghidupkan Mesin	10.45	Berhasil Menghidupkan Mesin
2 Menghidupkan Mesin	2.49	Berhasil Menghidupkan Mesin
3 Menghidupkan Mesin	5.13	Berhasil Menghidupkan Mesin
4 Menghidupkan Mesin	3.69	Berhasil Menghidupkan Mesin
5 Menghidupkan Mesin	5.45	Berhasil Menghidupkan Mesin

Dari 5 percobaan untuk mematikan mesin, semua percobaan berhasil. Waktu respon tercepat adalah 2.50 detik dan yang paling lama Adalah 5.91 detik. Rata – rata waktu respon untuk mematikan mesin adalah sekitar 4.39 detik. Ini menunjukkan sistem cukup cepat dan konsisten dalam mematikan mesin.

Sementara itu, pada percobaan menghidupkan mesin, semua percobaan juga berhasil. Namun, waktu responnya cenderung lebih lama dan bervariasi. Waktu tercepat adalah 2.49 detik, sedangkan yang paling lama mencapai 10.45 detik. Rata – rata waktu respon untuk menghidupkan mesin adalah sekitar 5.44 detik.

f. Hasil Pengujian *ChatBot Telegram*

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja *ChatBot Telegram* dalam merespon pesan yang dikirimkan oleh pengguna. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali untuk memperoleh data waktu respon dan konfirmasi pesan yang diterima. Setiap percobaan mencatat waktu yang dibutuhkan *ChatBot* untuk memberikan balasan serta memastikan bahwa pesan berhasil dibalas. Hasil pengujian terdapat pada tabel.

Tabel 5: Data Pengujian ChatBot Telegram

Percobaan ke-	Waktu Respon (s)	Konfirmasi Pesan
1 Untuk Lokasi	6.45	Pesan Terbalas
2 Untuk Lokasi	6.96	Pesan Terbalas
3 Untuk Lokasi	5.04	Pesan Terbalas
4 Untuk Lokasi	4.61	Pesan Terbalas
5 Untuk Lokasi	9.25	Pesan Terbalas
1 Mematikan Mesin	4.32	Pesan Terbalas
2 Mematikan Mesin	5.44	Pesan Terbalas
3 Mematikan Mesin	4.26	Pesan Terbalas
4 Mematikan Mesin	8.77	Pesan Terbalas
5 Mematikan Mesin	8.41	Pesan Terbalas
1 Menghidupkan Mesin	5.63	Pesan Terbalas
2 Menghidupkan Mesin	6.58	Pesan Terbalas
3 Menghidupkan Mesin	4.86	Pesan Terbalas
4 Menghidupkan Mesin	5.57	Pesan Terbalas
5 Menghidupkan Mesin	4.53	Pesan Terbalas

Berdasarkan hasil pengujian *ChatBot Telegram*, waktu respon sistem dalam mengeksekusi perintah bervariasi antara 4,04 detik hingga 9,25 detik. Pada pengujian permintaan lokasi, rata-rata waktu respon adalah 6,46 detik, dengan waktu terlama terjadi pada percobaan kelima yaitu 9,25 detik. Untuk perintah mematikan mesin, waktu respon rata-rata sebesar 6,24 detik dengan respon terlama 8,77 detik. Sementara itu, perintah menghidupkan mesin memiliki respon lebih cepat dan stabil, dengan rata-rata 5,43 detik. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem dapat merespon perintah dengan baik, dan variasi waktu respon lebih dipengaruhi oleh kondisi jaringan *internet* serta *delay server Telegram*, bukan karena kegagalan sistem, karena seluruh perintah berhasil dijalankan dengan baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pelacak dan kontrol mesin mobil menggunakan Telegram sebagai pengendali jarak jauh, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem pelacak dan kontrol mesin kendaraan berbasis *Internet of Things (IoT)* berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem ini menggunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai mikrokontroler utama, modul *GPS Neo-6M* sebagai

pelacak lokasi, dan *relay* sebagai pengendali mesin kendaraan. Sistem dapat beroperasi secara *real-time* melalui aplikasi *Telegram* dengan menampilkan lokasi kendaraan dalam bentuk tautan *Google Maps* serta menjalankan perintah *ON/OFF* mesin kendaraan dari jarak jauh.

- b. Kinerja sistem dalam menampilkan lokasi dan mengendalikan mesin kendaraan menunjukkan hasil yang baik. Sistem mampu menampilkan posisi kendaraan dengan rata-rata akurasi sekitar 20 meter, serta merespons perintah pengguna melalui *Telegram* dalam waktu 4–6 detik. Integrasi antara *NodeMCU*, *GPS Neo-6M*, dan *Telegram Bot* berjalan stabil tanpa terjadi kesalahan dalam eksekusi perintah, sehingga sistem dapat diandalkan untuk membantu meningkatkan keamanan kendaraan.
- c. Secara keseluruhan, sistem yang dibangun mampu memberikan solusi dalam meningkatkan keamanan kendaraan dengan memanfaatkan teknologi *IoT* dan *Telegram Bot* sebagai pengendali jarak jauh.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, F. N., & Gazali, N. S. A. F. S. (2022). *Prototype Atap Jemuran Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)* (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).
- AMALIA, S. Z. (2023). *PROTOTYPE SISTEM PENGAMAN DAN PELACAK BRANKAS MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN GPS BERBASIS INTERNET OF THINGS* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Amelia, S., & Afifah M, N. (2020). *Rancang Bangun Robot Pemindah Barang Menggunakan Module WIFI ESP8266* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Ujung Pandang).
- Aqilah, A. A., & Magfirah, N. (2022). *Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Berdasarkan Tingkat Kelembaban Tanah Menggunakan IoT* (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).
- Ardliyansyah, M. S. R., & Bachri, A. (2022). *Rancang Bangun Sistem Keamanan Dan Pengendali Jarak Jauh Sepeda Motor Menggunakan Android Berbasis NodeMCU ESP32 dan GPS*. *Jurnal FORTECH*, 3(1), 27-33.
- Aristyo, R. A. (2021). *Rancang bangun sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis IoT dengan menggunakan modul NodeMCU dan aplikasi android Blynk* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Aryatama, F. A., & Samsugi, S. (2024). *Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Dengan ESP32 Menggunakan Kontrol Android*. *SMATIKA JURNAL: STIKI Informatika Jurnal*, 14(01), 167-181.
- Ashari, R., & Sari, N. S. I. (2022). *Perancangan Smart Lock Door System Kampus Pnup Berbasis Internet of Things* (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).
- Dian, P. (2023). *PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN KENDARAAN DENGAN GPS GY-NEO6 BERBASIS ANDROID*.
- Endekan, A. (2022). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Hidroponik Berbasis Internet of Things (IoT) Pada Green House Kokoa Farm Di Kabupaten Takalar* (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).
- Fatoni, M. (2021). *Rancang Bangun Prototipe Pengaman Kendaraan Berbasis GPS Komunikasi Pesan Telegram dan Thingspeak*. *ELECTRON Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2(2), 57-68.

- Fauzie, Y., & Ismail, I. N. (2022). Rancang Bangun Sistem Deteksi Dan Monitoring Tempat Sampah Berbasis IoT (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).
- Hidayat, T. (2019). Sistem monitoring dan pengaman motor menggunakan remote cerdas berbasis android dengan GPS google api (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Hidayat, W. I. (2018). Rancang Bangun Web Monitoring Penggunaan Genset Secara Real Time Berbasis Node Mcu (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Ujung Pandang).
- Siswanto, S., & Bahari, F. R. (2024). Implementasi Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan GPS Berbasis IoT. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 9(2), 215-221.
- Khalik, A. (2022). Prototype Peternakan Ayam Broiler Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).
- Lestari, K. P. (2023). Implementasi NodeMCU ESP8266 pada Alat Pelacak Kendaraan Menggunakan Global Positioning System dan MiFi Berbasis IoT. *vol, 6*, 229-236.
- Maldini, A. R. M. (2022). Rancang bangun sistem keamanan kendaraan bermotor roda dua berbasis Internet of Things dengan modul NodeMCU ESP8266 V3 dan ESP32-CAM. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 16(2), 215-222.
- Mangeke, G. Y., & Tonapa, P. R. (2022). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis IoT (Internet of Things) (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).
- Mughniy, A. M., & Maharani, P. A. (2022). Rancang Bangun Alat Bantu Tongkat Bersuara Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan GPS (Global Positioning System) (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).
- Muhadi, F. (2020). Pengembangan Robot Pengirim Barang Otomatis Berbasis Internet of Things dan Deep Learning (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Ujung Pandang).
- Musa, A. (2019). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things (IoT) (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Ujung Pandang).
- Nekarianti, N., & Rasnawati, R. (2022). Rancang Bangun Brankas Penyimpanan Uang Berbasis E-Ktp Dengan Notifikasi Telegram (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).
- Prianto, E. M., & Pane, R. (2024). RANCANG BANGUN ALAT IOT MEMBERI PAKAN IKAN LELE SECARA OTOMATIS BERBASIS TELEGRAM . *Jurnal Ilmiah Kajian Multidisipliner*, 8(8).
- Putra, A., & Romahadi, D. (2021). Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan Smartphone Menggunakan NodeMCU. *Jurnal teknologi terpadu*, 9(1), 77-87.
- Putra, R., Hikmah, N., & Kurnia, L. (2021). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis RFID dan GPS Tracker. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 2(02), 75-86.
- Putra, Y. P., & Edidas, E. (2020). Pengembangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino Uno Berbasis Smartphone Android. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 8(1), 106-115.
- Putri, L. D., & Amin, M. R. (2022). Prototype Pengontrolan Jarak Jauh Berbasis Internet of Things (IoT) (Doctoral dissertation, Politeknik negeri Ujung Pandang).

- Ramdan, D. S. (2021). SISTEM KEAMANAN KENDARAAN SEPEDA MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID MENGGUNAKAN MEDIA BLUETOOTH. Jurnal TEDC, 15(2), 189-192.
- Surahman, A., Prastowo, A. T., & Aziz, L. A. (2022). Rancang Alat Keamanan Sepeda Motor Honda Beat Berbasis Sim Gsm Menggunakan Metode Rancang Bangun. Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam, 3(1).