

# Aplikasi Pelacakan Motor Menggunakan GPS dan SMS Berbasis Arduino

Wafik Azizah<sup>1</sup>, Muh Fahrurrozi<sup>2</sup> dan Fitriani<sup>3</sup>

<sup>1</sup> STMIK Syaikh Zainuddin Nahdatul Wathan Anjani; [wafikazizah@gmail.com](mailto:wafikazizah@gmail.com)

<sup>2</sup> STMIK Syaikh Zainuddin Nahdatul Wathan Anjani; [muhfahrurrozi@gmail.com](mailto:muhfahrurrozi@gmail.com)

<sup>3</sup> STMIK Syaikh Zainuddin Nahdatul Wathan Anjani; [fitriani@gmail.com](mailto:fitriani@gmail.com)

\* Korespondensi: [wafikazizah@gmail.com](mailto:wafikazizah@gmail.com)

**Abstract:** The rising cases of motorcycle theft demand more effective and affordable technology-based security solutions. This study aims to develop a motorcycle tracking system using an Arduino microcontroller integrated with the NEO-6M GPS module and the SIM800L SMS module. The research follows a prototyping approach, focusing on hardware and software design as well as field functionality testing. The system operates by acquiring location coordinates through GPS and transmitting them via SMS to the user's smartphone, allowing for location mapping via Google Maps without the need for an external internet connection. Testing results demonstrate a system success rate of 75% (6 out of 8 trials), with transmission failures occurring only in enclosed areas due to satellite signal obstruction. Overall, the system proves to be an effective alternative for vehicle security, offering a practical, fast, and user-friendly solution for remote monitoring.

**Keywords:** Arduino, GPS NEO-6M, Vehicle Tracking, SIM800L, SMS Gateway.

**Abstrak:** Maraknya kasus pencurian sepeda motor menuntut adanya solusi keamanan berbasis teknologi yang lebih efektif dan terjangkau. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pelacakan motor menggunakan mikrokontroler Arduino yang terintegrasi dengan modul GPS NEO-6M dan modul SMS SIM800L. Metode pengembangan yang digunakan adalah pendekatan prototyping, yang berfokus pada perancangan perangkat keras dan lunak serta pengujian fungsionalitas di lapangan. Sistem ini bekerja dengan memperoleh koordinat lokasi melalui GPS dan mengirimkannya via SMS ke ponsel pengguna untuk diakses melalui Google Maps tanpa memerlukan koneksi internet. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan sistem sebesar 75% (6 dari 8 percobaan), di mana kegagalan pengiriman data hanya terjadi pada area tertutup akibat hambatan sinyal satelit. Secara keseluruhan, sistem ini terbukti efektif sebagai alternatif solusi keamanan kendaraan yang praktis, cepat, dan mudah dioperasikan secara jarak jauh.

**Kata kunci:** Arduino, GPS NEO-6M, Pelacakan Kendaraan, SIM800L, SMS Gateway.



Copyright: © 2025 oleh para penulis.

Karya ini dilisensikan di bawah

Creative Commons Attribution-

ShareAlike 4.0 International License.

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

## 1. Pendahuluan

Sepeda motor merupakan moda transportasi yang paling dominan digunakan oleh masyarakat Indonesia karena sifatnya yang praktis, ekonomis, dan mampu menjangkau berbagai kondisi jalan. Namun, tingginya penggunaan sepeda motor juga berbanding lurus dengan meningkatnya angka pencurian kendaraan bermotor, yang hingga kini masih menjadi salah satu bentuk kriminalitas dengan prevalensi tertinggi di Indonesia. Berbagai laporan dan penelitian menunjukkan bahwa pencurian kendaraan umumnya terjadi karena lemahnya sistem pengamanan bawaan pabrik, seperti kunci mekanis yang mudah dibobol dan tidak menyediakan mekanisme pelacakan apabila kendaraan

berpindah tempat (Wahyudi & Sulistiyanto, 2022). Kondisi ini menuntut adanya inovasi sistem keamanan yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi serta mampu memberikan perlindungan tambahan yang efektif.

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi pelacakan berbasis GPS telah menjadi salah satu alternatif yang banyak dikembangkan untuk meningkatkan keamanan kendaraan. GPS mampu menyediakan informasi posisi secara presisi melalui komunikasi dengan satelit, sehingga memungkinkan pemilik kendaraan mengetahui lokasi motor secara berkala maupun saat terjadi kehilangan. Integrasi teknologi ini dengan sistem komunikasi berbasis GSM, khususnya melalui Short Message Service (SMS), memungkinkan transmisi data lokasi tanpa memerlukan koneksi internet. Pendekatan ini menjadi sangat relevan terutama di wilayah yang memiliki keterbatasan akses internet atau kualitas jaringan data yang tidak stabil (Dimiyati et al., 2021). Selain itu, penggunaan SMS cenderung lebih ekonomis dan kompatibel dengan berbagai jenis perangkat seluler, sehingga memperluas jangkauan penggunaannya.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi besar integrasi GPS, mikrokontroler, dan modul GSM dalam aspek keamanan kendaraan. Sofyan et al. (2022) mengembangkan sistem pelacak berbasis GPS yang dikendalikan melalui aplikasi Android, memungkinkan pengguna melacak posisi kendaraan dan mengontrol fungsi tertentu secara jarak jauh. Selain itu, Nasution (2022) berhasil merancang sistem pelacakan motor menggunakan Arduino Nano dan SIM800L yang mampu mengirimkan koordinat lokasi melalui SMS sekaligus mengendalikan starter mesin. Meskipun sistem-sistem tersebut menunjukkan hasil yang signifikan, sebagian di antaranya masih membutuhkan koneksi internet, aplikasi tambahan, atau komponen yang lebih kompleks sehingga kurang sesuai untuk pengguna yang membutuhkan solusi sederhana dan murah (Munandar et al., 2024). Dengan demikian, masih terdapat celah penelitian terkait pengembangan sistem pelacakan kendaraan yang sangat sederhana, tidak tergantung pada jaringan data, dan mudah diimplementasikan untuk penggunaan skala individu.

Berangkat dari kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah sistem pelacakan motor berbasis GPS dan SMS menggunakan mikrokontroler Arduino. Sistem dirancang agar mampu menerima koordinat lokasi dari modul GPS NEO-6M dan mengirimkannya secara otomatis melalui SMS menggunakan modul SIM800L. Dengan metode *prototype*, penelitian ini menekankan pada proses iteratif mulai dari perancangan, pembangunan prototipe, hingga pengujian lapangan untuk memastikan sistem dapat berfungsi secara stabil dan akurat. Hipotesis utama penelitian ini adalah bahwa sistem berbasis Arduino dengan modul GPS dan GSM dapat mengirimkan koordinat lokasi secara konsisten, mudah dioperasikan oleh pengguna, serta tetap dapat berfungsi pada kondisi jaringan internet yang terbatas.

Secara keseluruhan, penelitian ini memiliki signifikansi penting dalam pengembangan solusi keamanan kendaraan yang ekonomis, praktis, dan mudah diimplementasikan oleh masyarakat umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengirimkan lokasi dengan tingkat keberhasilan tinggi, sehingga dapat menjadi alternatif solusi pelacakan kendaraan yang efektif, terutama di wilayah yang memiliki keterbatasan akses internet (Maswa et al., 2024). Temuan ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi keamanan kendaraan yang lebih inklusif serta membuka peluang penelitian lanjutan terkait integrasi fitur-fitur tambahan seperti pemutusan arus mesin atau alarm otomatis.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1 Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun sistem pelacakan motor berbasis GPS dan SMS. Seluruh komponen dipilih

berdasarkan kompatibilitas, ketersediaan di pasaran, serta kemudahan integrasi dengan mikrokontroler Arduino.

### 2.1.1 Perangkat Keras

- a. Arduino Uno R3 sebagai pusat pengendali sistem untuk membaca data GPS dan mengelola komunikasi GSM.
- b. Modul GPS NEO-6M digunakan untuk memperoleh koordinat geografis (latitude dan longitude) secara real-time (Iqbal, 2023).
- c. Modul GSM SIM800L sebagai media komunikasi untuk mengirimkan SMS berisi lokasi kendaraan (Sari & Antony, 2023).
- d. Modul Relay 1 Channel sebagai komponen pendukung untuk mengatur kebutuhan daya sistem.
- e. Baterai Li-ion 18650 sebagai sumber catu daya portabel.
- f. Kabel jumper, breadboard, dan kartu SIM sebagai perangkat koneksi dan komunikasi.

### 2.1.2 Perangkat Lunak

- a. Arduino IDE, digunakan untuk pemrograman mikrokontroler dengan bahasa C/C++.
- b. Library TinyGPS++ untuk parsing data dari modul GPS.
- c. Software terminal dan aplikasi SMS untuk verifikasi pesan masuk dan keluar.

## 2.2 Metode Penelitian

### 2.2.1 Desain Studi

Penelitian ini menggunakan metode prototype, suatu pendekatan iteratif yang memungkinkan pengembangan sistem melalui serangkaian proses perancangan awal, evaluasi, dan perbaikan berdasarkan umpan balik operasional (Faizurrahim, 2024). Metode ini sesuai untuk pengembangan perangkat berbasis mikrokontroler karena menekankan pengujian langsung terhadap fungsionalitas sistem.

### 2.2.2 Prosedur Penelitian

#### a. Analisis Kebutuhan

Proses diawali dengan identifikasi kebutuhan fungsional meliputi:

- 1) kemampuan membaca koordinat GPS,
- 2) kemampuan mengirimkan SMS otomatis,
- 3) integrasi perangkat keras yang stabil,
- 4) kemudahan penggunaan tanpa aplikasi tambahan dan tanpa internet.

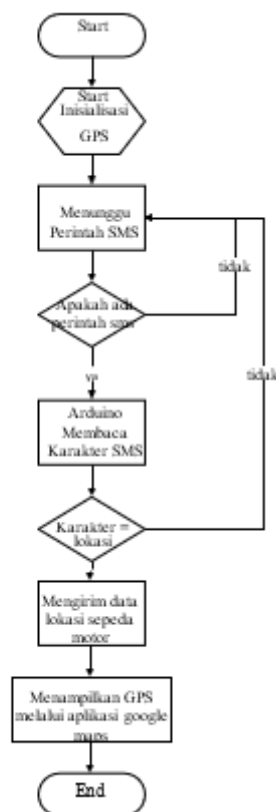
Analisis dilakukan melalui studi literatur dan observasi kondisi lapangan, khususnya terkait kualitas sinyal GPS di wilayah Lombok Timur.

#### b. Perancangan Sistem

##### 1) Flowchart

Perancangan dilakukan dengan membuat diagram blok, flowchart, serta skema rangkaian elektronik. Arduino ditempatkan sebagai pengendali utama yang membaca data GPS dan mengirim SMS melalui SIM800L. Desain mengikuti prinsip modular agar mudah direplikasi dan diperbaiki.

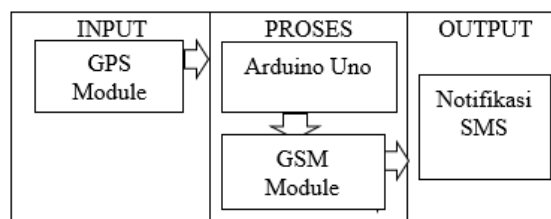
Perancangan mengacu pada metode perancangan rangkaian embedded system yang umum digunakan dalam penelitian perangkat IoT (Siswanto & Bahari, 2024).



Bagan 1 Flowchart Perancangan Sistem

## 2) Blok Diagram

Blok Diagram menunjukkan aliran data dari modul GPS ke Arduino Uno sebagai pusat pemrosesan. Arduino mengontrol komunikasi melalui modul GSM, yang kemudian mengirimkan informasi lokasi berupa SMS ke ponsel pengguna



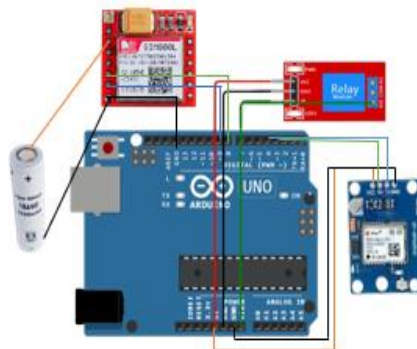
Bagan 2 Blok Diagram Sistem

## c. Pembuatan Prototype

Prototipe dirakit dengan menghubungkan modul GPS dan GSM ke Arduino berdasarkan spesifikasi tegangan dan arus yang direkomendasikan produsen. Penyesuaian dilakukan menggunakan regulator tegangan jika diperlukan.

Kode program meliputi:

- 1) inisialisasi komunikasi serial,
- 2) pembacaan data NMEA dari GPS,
- 3) pemrosesan koordinat,
- 4) pemicu pengiriman SMS saat menerima perintah "lokasi".



Gambar 1 Rangkaian Sistem Pelacakan Motor dengan GPS

#### d. Pengujian System

Pengujian dilakukan di beberapa titik lokasi dengan kondisi terbuka dan semi-tertutup untuk menilai kestabilan sinyal GPS. Parameter yang diuji meliputi:

- 1) keberhasilan pembacaan koordinat,
- 2) waktu fiksasi sinyal GPS,
- 3) keberhasilan pengiriman SMS,
- 4) akurasi tampilan lokasi pada Google Maps.

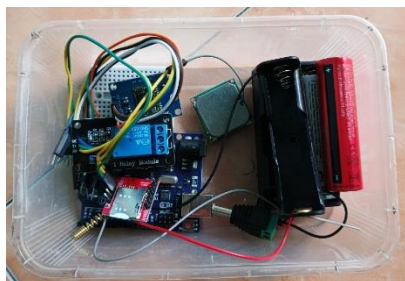
Sebanyak 8 kali percobaan dilakukan, dan hasil dicatat untuk analisis kuantitatif. Pengujian ini mengikuti pendekatan eksperimen lapangan seperti yang digunakan pada penelitian-penelitian GPS tracker sebelumnya (Selay, 2020).

Tidak ada subjek manusia atau hewan yang terlibat, sehingga penelitian ini tidak memerlukan persetujuan etik.

### 3. Hasil

#### 3.1 Implementasi Sistem

Prototipe sistem pelacakan motor berhasil direalisasikan melalui integrasi perangkat keras Arduino Uno, modul GPS NEO-6M, dan modul GSM SIM800L. Seluruh komponen berfungsi sesuai rancangan, di mana Arduino berperan sebagai pengendali utama yang mengeksekusi pembacaan koordinat dan mengirimkan SMS lokasi. Prototipe yang telah dirakit menunjukkan bahwa rangkaian mampu bekerja stabil menggunakan satu daya baterai Li-ion 18650. Rangkaian alat ditampilkan pada Gambar 2, yang menunjukkan koneksi antar komponen meliputi pin TX–RX GPS ke Arduino, serta TX–RX SIM800L yang dikonfigurasi pada komunikasi serial sekunder.



Gambar 2 Prototipe alat pelacak motor berbasis Arduino, GPS NEO-6M, dan SIM800L.

Selain perangkat keras, perangkat lunak berhasil diimplementasikan menggunakan Arduino IDE. Skrip program mampu membaca data NMEA dari GPS, melakukan parsing menggunakan library TinyGPS++, dan mengirimkan SMS otomatis melalui AT Command ke SIM800L. Potongan kode utama ditampilkan pada Gambar 3, yang menunjukkan logika pengiriman data saat menerima perintah SMS “lokasi”.

```

189 if ($ms.indexOf("TRACK") >= 0) {
190     float lat = gps.location.lat();
191     float lng = gps.location.lng();
192     String link = "https://maps.google.com/?q=" + String(lat, 6) + "," + String(lng, 6);
193     sendSMS(link);
194 }

```

Gambar 3 Cuplikan kode utama pengiriman koordinat melalui SIM800L.

### 3.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan sebanyak delapan kali pada beberapa titik lokasi di wilayah Lombok Timur. Parameter yang diuji meliputi: (1) keberhasilan memperoleh koordinat GPS, (2) waktu akuisisi sinyal (*time to first fix*), (3) keberhasilan pengiriman SMS, dan (4) kesesuaian koordinat yang ditampilkan pada Google Maps.

#### a. Keberhasilan Pembacaan GPS

Dari delapan percobaan, sistem berhasil memperoleh koordinat lokasi pada enam percobaan (75%). Dua percobaan gagal disebabkan oleh pengujian di area semi-tertutup yang menghalangi visibilitas satelit GPS. Kondisi ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa GPS sangat bergantung pada line-of-sight terhadap satelit (Iqbal, 2023).

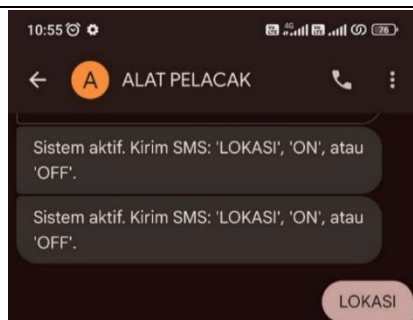
Hasil pengujian ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Pembacaan Koordinat GPS

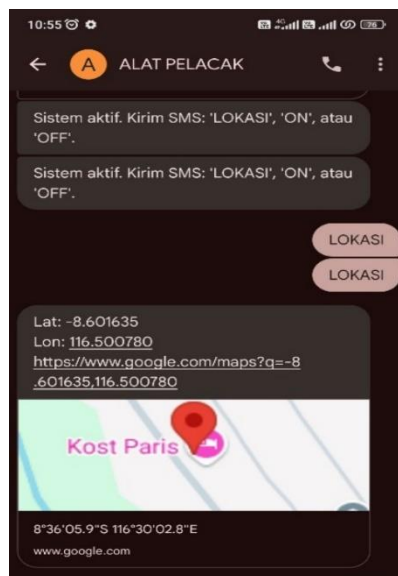
No	Titik uji	Jarak	Latitude	Longitude	Status	Keterangan
1	Lenek	2,4 km	-8.595445	116.500500	Berhasil	Lokasi terkirim
2	Sakra Pusat	14 km	-8.595411	116.500510	Berhasil	Lokasi terkirim
3	Kedome	29 km	-8.595428	116.500500	Berhasil	Lokasi terkirim
4	Selong	8,6 km	-8.648834	116.531640	Berhasil	Lokasi terkirim
5	Rempung	1,6 km	-8.595399	116.500520	Berhasil	Lokasi terkirim
6	Kepah	1,5 km	-8.601604	116.500780	Berhasil	Lokasi terkirim
7	Kos Pratiwi	350 m	-	-	Gagal	Tidak ada sinyal GSM
8	Loyok	12 km	-	-	Gagal	GPS tidak menyala

#### b. Pengiriman SMS dan Respon Sistem.

Sistem berhasil merespons perintah “lokasi” yang dikirim pengguna melalui SMS. Modul SIM800L mengirimkan pesan balasan berisi koordinat latitude dan longitude dalam format tautan Google Maps. Tampilan SMS perintah dan balasan ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4 Tampilan SMS Perintah “Lokasi”

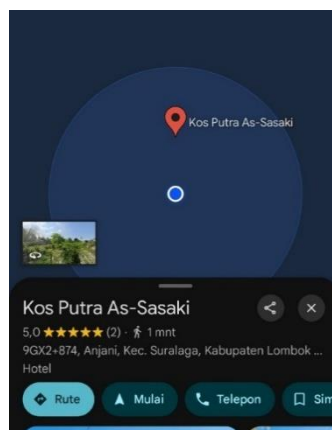


Gambar 5 SMS Balasan berisi Koordinat GPS dari Sistem

Pengiriman SMS memiliki tingkat keberhasilan 100% selama modul berada dalam jangkauan sinyal GSM yang stabil. Tidak ditemukan penundaan signifikan selain latency standar jaringan.

c. Validasi Lokasi pada Google Maps

Koordinat yang diterima pengguna dapat dibuka langsung melalui Google Maps. Validasi dilakukan dengan membandingkan titik lokasi pada peta dengan posisi fisik alat. Hasil menunjukkan akurasi koordinat berada dalam rentang  $\pm 5$  hingga  $\pm 15$  meter, sesuai toleransi modul NEO-6M yang umum dilaporkan dalam literatur (Dimiyati et al., 2021).



Gambar 6 Tampilan Lokasi pada Aplikasi Google Maps

### 3.3 Interpretasi Hasil

Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsi inti pelacakan kendaraan menggunakan GPS dan SMS dengan tingkat keberhasilan tinggi pada kondisi terbuka. Pengujian memperlihatkan bahwa akurasi koordinat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama ketersediaan sinyal satelit. Temuan ini konsisten dengan penelitian Sofyan et al. (2022) dan Nasution (2022), yang juga melaporkan penurunan akurasi di area tertutup.

Pengiriman SMS berjalan stabil dan tidak dipengaruhi kondisi geografis selama sinyal GSM tersedia. Dengan demikian, sistem pelacakan motor berbasis Arduino dan SMS terbukti menjadi solusi yang efektif, sederhana, dan hemat biaya, terutama untuk wilayah yang tidak memiliki akses internet stabil.

### 3.4 Kesimpulan dari Hasil Eksperimen

Berdasarkan pengujian lapangan, dapat disimpulkan bahwa sistem pelacakan motor:

- a. Berhasil memperoleh koordinat GPS dengan tingkat keberhasilan 75%.
- b. Mampu mengirimkan SMS lokasi secara otomatis dengan tingkat keberhasilan 100%.
- c. Memberikan akurasi yang memadai untuk keperluan pelacakan kendaraan.
- d. Mudah dioperasikan pengguna tanpa memerlukan aplikasi tambahan atau koneksi internet.

Hasil ini menunjukkan bahwa prototipe yang dikembangkan layak digunakan sebagai sistem keamanan tambahan pada kendaraan bermotor.

## 4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pelacakan motor berbasis GPS NEO-6M dan modul GSM SIM800L yang dikendalikan oleh Arduino mampu menjalankan fungsi inti pelacakan kendaraan secara efektif. Tingkat keberhasilan pembacaan koordinat GPS sebesar 75% memperlihatkan bahwa sistem bekerja optimal pada kondisi ruang terbuka, namun mengalami keterbatasan signifikan ketika diuji pada area semi-tertutup. Temuan ini konsisten dengan penelitian Dimiyati et al. (2021) dan Iqbal (2023), yang menegaskan bahwa modul GPS membutuhkan *line-of-sight* langsung dengan satelit untuk memperoleh fiksasi sinyal secara akurat. Dengan demikian, penurunan performa pada area tertutup bukan merupakan kelemahan desain sistem, melainkan karakteristik inheren dari teknologi GPS itu sendiri.

Keberhasilan pengiriman SMS sebesar 100% menunjukkan bahwa modul SIM800L bekerja stabil saat berada dalam jangkauan sinyal operator seluler. Stabilitas SMS ini menjadi salah satu keunggulan sistem dibandingkan sistem pelacakan berbasis internet. Pada penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Sofyan et al. (2022), pelacakan kendaraan mengandalkan aplikasi Android yang memerlukan koneksi data. Sistem berbasis SMS yang dikembangkan dalam penelitian ini memberikan alternatif yang lebih inklusif, terutama bagi pengguna di wilayah dengan kualitas internet rendah. Selain itu, format SMS yang langsung terintegrasi dengan tautan Google Maps memudahkan pengguna mengakses lokasi kendaraan tanpa instalasi aplikasi tambahan.

Dari sisi akurasi, rentang deviasi koordinat  $\pm 5$ –15 meter sejalan dengan standar kinerja modul NEO-6M yang juga dilaporkan pada studi Nasution (2022). Nilai akurasi tersebut cukup memadai untuk aplikasi keamanan kendaraan, karena masih mampu menunjukkan area lokasi yang relevan ketika kendaraan berpindah tempat. Keberhasilan ini juga mengindikasikan bahwa integrasi antara GPS dan GSM yang diterapkan melalui Arduino sudah berjalan stabil dan responsif terhadap perintah pengguna.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memperkuat hipotesis kerja bahwa sistem pelacakan kendaraan berbasis Arduino, GPS, dan SMS dapat menjadi solusi sederhana,



murah, dan dapat diandalkan untuk meningkatkan keamanan sepeda motor. Sistem ini memberikan alternatif yang lebih praktis dibandingkan pelacak komersial berbiaya tinggi serta solusi berbasis aplikasi yang memerlukan koneksi internet. Meskipun demikian, penelitian ini juga mengungkap beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, seperti sensitivitas GPS terhadap lingkungan tertutup dan ketergantungan modul SIM800L pada kekuatan sinyal seluler.

Untuk pengembangan penelitian di masa depan, beberapa arah penelitian dapat dipertimbangkan. Pertama, integrasi antena GPS eksternal atau modul GPS berakurasi tinggi dapat meningkatkan kemampuan fiksasi sinyal di area semi-tertutup. Kedua, penambahan fitur pemutusan arus listrik atau pengendalian jarak jauh dapat meningkatkan aspek keamanan kendaraan, seperti yang telah mulai diterapkan dalam penelitian lain. Ketiga, pengembangan antarmuka berbasis web atau dashboard sederhana dapat menggabungkan teknologi SMS dan IoT sebagai sistem hybrid yang tetap dapat bekerja meskipun koneksi internet tidak stabil. Terakhir, penelitian lanjutan dapat menguji performa sistem pada berbagai kondisi lingkungan dan jenis kendaraan untuk memastikan kompatibilitas dan reliabilitas sistem secara lebih luas.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan bukti empiris bahwa sistem pelacakan berbasis GPS dan SMS dapat diimplementasikan dengan baik, tetapi juga membuka peluang pengembangan teknologi keamanan kendaraan yang lebih canggih, murah, dan mudah diakses oleh masyarakat.

## 5. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pelacakan sepeda motor berbasis GPS dan SMS dengan menggunakan Arduino Uno, modul GPS NEO-6M, dan modul GSM SIM800L. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsi inti pelacakan dengan baik, ditandai dengan keberhasilan pembacaan koordinat GPS sebesar 75% pada kondisi area terbuka dan keberhasilan pengiriman SMS sebesar 100% selama sinyal seluler stabil. Akurasi koordinat berada pada rentang  $\pm 5$ –15 meter, yang masih sesuai untuk kebutuhan pelacakan kendaraan bermotor. Dengan memanfaatkan SMS sebagai media komunikasi, sistem ini tidak bergantung pada koneksi internet, sehingga lebih inklusif bagi pengguna di wilayah dengan keterbatasan jaringan data. Temuan tersebut mengonfirmasi bahwa sistem ini dapat menjadi solusi alternatif yang sederhana, ekonomis, dan efektif untuk meningkatkan keamanan kendaraan. Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan fitur tambahan, seperti pemutusan arus mesin, integrasi dashboard monitoring, serta peningkatan akurasi melalui modul GPS berperforma lebih tinggi.

**Ucapan Terima Kasih:** Penulis mengucapkan penghargaan yang tulus kepada NW Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Syaikh Zainuddin Nahdlatul Wathan sebagai lembaga yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, dan dukungan akademik selama proses penyusunan penelitian ini. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada para dosen dan staf akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Tidak lupa penulis menyampaikan apresiasi kepada rekan-rekan mahasiswa, keluarga, serta seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, baik melalui diskusi, dukungan teknis, maupun dorongan moral. Semoga segala kebaikan dan kontribusi yang telah diberikan menjadi amal yang bermanfaat dan membawa keberkahan bagi semua pihak.

## 6. Referensi

- [1] Abadi, A., Widya, R., Julsam, J. (2021). Rancang bangun pemutus tegangan pada kWh meter pelanggan PLN. *Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi*, 1(1), 37–46.
- [2] Adil, A., Liana, Y., Mayasari, R., Lamonge, A. S., Ristiyana, R., Saputri, F. R., Wijoyo, E. B. (2023). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif: Teori dan praktik*. Jakarta: Get Press Indonesia.

- 
- [3] Afriyandi, A. (2023). Rancang bangun sistem keamanan sepeda motor menggunakan GPS dan SIM800 berbasis mikrokontroler Arduino Nano (*Doctoral dissertation, Teknik Elektro*).
  - [4] Afriyandi, A. (2023). *Rancang bangun sistem keamanan sepeda motor menggunakan GPS dan SIM800 berbasis mikrokontroler Arduino Nano* (Skripsi, Program Studi Teknik Elektro).
  - [5] Arrahman, R. (2022). Rancang bangun pintu gerbang otomatis menggunakan Arduino Uno R3. *Jurnal Portal Data*, 2(2).
  - [6] Brilliantoro, B. (2022). Rancang bangun alat pendeteksi jarak aman mobil menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan Arduino Uno. *Jurnal Fisika Otomatis*, 1(1), 20–29.
  - [7] Candra, M. W., Amaluddin, F., Suryanto, A. A. (2022). Sistem keamanan sepeda motor menggunakan fingerprint dan GPS tracking berbasis mikrokontroler Arduino ATmega2560. *Curtina*, 3(1), 30–39.
  - [8] Defry, N. A. I. (2024). Rancang bangun alat pendeteksi barang yang hilang menggunakan smartphone berbasis Arduino Uno dengan GPS UBLOX Neo-6M dan modul GSM SIM800L-V1 (*Disertasi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*).
  - [9] Dimiyati, A., Wisaksono, A., Rasjid, D. H. (2021). Design and build a motorcycle security controller using the IoT-based GPS tracking method: Rancang bangun alat pengendali keamanan sepeda motor menggunakan metode GPS tracking berbasis IoT. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(1).
  - [10] Effendy, E., Siregar, E. A., Fitri, P. C., Damanik, I. A. S. (2023). Mengenal sistem informasi manajemen dakwah (pengertian sistem, karakteristik sistem). *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 5(2), 4343–4349.
  - [11] Faizurrahim, F. (2024). Prototype pengukur ketinggian air sungai pada mitigasi bencana banjir secara real melalui aplikasi Telegram (*Skripsi*). Program Studi Teknik Informatika, STMIK Syaikh Zainuddin Nahdatul Wathan Anjani.
  - [12] Fauzi, J. R. (2023). Algoritma dan flowchart dalam menyelesaikan suatu masalah. *Jurnal Hukum Progresif*.
  - [13] Fitriani, Y., Utami, S., Junadi, B. (2022). Perancangan sistem informasi human capital management berbasis website. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 6(4), 792–803.
  - [14] Fujiarti, A., Meilania, D. K., Angraeni, M., Umah, R. N. (2024). Literatur review: Pengaruh penggunaan e-modul terhadap hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 4(1), 83–89.
  - [15] Hannatul Ma'we. (2024). Pengembangan analisis sentimen menggunakan metode LSTM (Long Short Term Memory) dalam big data ulasan BSI Mobile di Indonesia (*Tesis Magister, Universitas Mataram*).
  - [16] Ilhamdi. (2023). Prototype penyiraman tanaman cabai otomatis berbasis Arduino (*Skripsi*). Program Studi Teknik Informatika, STMIK Syaikh Zainuddin Nahdlatul Wathan.
  - [17] Indiani, W. (2023). Sistem reminder pembayaran angsuran menggunakan SMS gateway (study kasus: Kredit Plus). *Jurnal Teknologi Pintar*, 3(5).
  - [18] Iqbal, T. (2023). Perancangan prototype GPS tracker via SMS berbasis mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal Sistem Komputer (SISKOM)*, 3(1), 11–25.
  - [19] Ishak, I., HS, I. P., Halim, J. (2022). Perancangan sistem keamanan pada control panel lampu lalu lintas menggunakan RFID dan GSM module dengan teknik simplex berbasis mikrokontroler. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(1), 17–25.
  - [20] Mawardi, I., Turmizi, T., Zulkifli, Z., Taufik, T., Nahar, N., Hatta, M. (2022). Pelatihan usaha perbengkelan sepeda motor di Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Vokasi*, 6(2), 127–132.
  - [21] Nasution, A. F. (2022). Rancang bangun sistem pengendali lacak posisi sepeda motor. *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, 2(2), 308–311.
  - [22] Sari, D. P., Harlin, H., Wadirin, W. (2021). Pelatihan perawatan dan service sepeda motor bagi pemuda putus sekolah di Ogan Ilir. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 21(1), 1–9.

- [23] Sari, I. P., Syahputra, A., Zaky, N., Sibuea, R. U., Zakhir, Z. (2022). Perancangan sistem aplikasi penjualan dan layanan jasa laundry sepatu berbasis website. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(1), 31–37.
- [24] Sari, V. N., & Antony, F. (2023). Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran berbasis IoT dan SMS gateway menggunakan Arduino. *Journal of Intelligent Networks and IoT Global*, 1(1), 9–19.
- [25] Selay, E. A. (2020). Perancangan aplikasi pelacakan kendaraan pengangkut barang berbasis Android (*Doctoral dissertation, Prodi Teknik Informatika*).
- [26] Siswidiyanto, S., Wijayanti, D., Haryadi, E. (2020). Sistem Informasi Penyewaan Rumah Kontrakan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Prototype. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 15(1), 16–23.
- [27] Sofyan, W., Ferdiansyah, H., Zulkifli, N., Ekawaty, Y. (2022). Sistem pengontrolan kendaraan bermotor jarak jauh berbasis GPS tracker dan mikrokontroler pada platform Android. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(3), 195–203.
- [28] Somantri, S., Insany, G. P., Ryansyah, R. (2024). Pengembangan sistem keamanan kendaraan bermotor menggunakan teknologi fingerprint dengan metode prototype berbasis Internet of Things. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 593–602.
- [29] Wibowo, Y. D. (2021). Implementasi modul GPS Ublox 6M dalam rancang bangun sistem keamanan motor berbasis Internet of Things. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 15(2), 107–115.
- [30] Zalukhu, A., Purba, S., Darma, D. (2023). Perangkat lunak aplikasi pembelajaran flowchart. *Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, 4(1), 61–70.
- [31] Zanofo, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., Budiman, A. (2020). Pintu gerbang otomatis berbasis mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 1(1), 22–27.
- [32] Maswa, Y. A., Indra kharisma, L. P., Taufikurrahman, A., & Andani, S. (2024). Home Security System Based on Arduino Uno Using Sms. *JATISKOM : Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Sains Komputer*, 1(1), 18–34. <https://doi.org/10.20414/jatiskom.v1i1.12332>
- [33] Munandar, W. K. Z. H., Indra Kharisma, L. P., Rizal, A. A., & Fuad, A. (2024). Decision Support System for Selecting Study Programs for New Students At Stmik Syaikh Zainuddin Nw Anjani Using the Profile Patching Method. *JATISKOM : Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Sains Komputer*, 1(1), 78–89. <https://doi.org/10.20414/jatiskom.v1i1.11728>