

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR  
BERBASIS ARDUINO DENGAN INTEGRASI SMS *GATEWAY*  
UNTUK PELACAKAN LOKASI GPS DAN KENDALI KUNCI  
KONTAK**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Dalam Ilmu Teknologi Informasi



Oleh : **HABIBURROHMAN**

NIM : 2108096076

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2025**



**HALAMAN JUDUL**  
**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR**  
**BERBASIS ARDUINO DENGAN INTEGRASI SMS *GATEWAY***  
**UNTUK PELACAKAN LOKASI GPS DAN KENDALI KUNCI**  
**KONTAK**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Dalam Ilmu Teknologi Informasi



Oleh : **HABIBURROHMAN**

NIM : 2108096076

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**SEMARANG**

**2025**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Habiburrohman

Nim : 2108096076

Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA  
MOTOR BERBASIS ARDUINO DENGAN INTEGRASI  
SMS *GATEWAY* UNTUK PELACAKAN LOKASI GPS DAN  
KENDALI KUNCI KONTAK**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 22 April 2025



Habiburrohman

NIM : 2108096076



# LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof Dr. Hamka kampus III Ngaliyan  
Semarang Telp. 7601295 Fax.7615387

## LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA  
MOTOR BERBASIS ARDUINO DENGAN  
INTEGRASI SMS GATEWAY UNTUK PELACAKAN  
LOKASI GPS DAN KENDALI KUNCI KONTAK**

Penulis : **Habiburrohman**

NIM : 2108096076

Jurusan : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Teknologi Informasi.

Semarang, 20 Juni 2025

### DEWAN PENGUJI

Penguji I,

**Hery Mustofa, M.Kom.**  
NIP. 198703172019031007

Penguji II,

**Mokhammad Iklil M., M.Kom.**  
NIP. 198808072019031010

Penguji III,

**Nur Cahyo H. W., S.T., M.Kom.**  
NIP. 197312222006041001



Penguji IV,

**Dr. Masy Ari Ulinuha, M.T**  
NIP. 198108122011011007

Pembimbing I,

**Dr. Khotibul Umam, S.T., M. Kom.**  
NIP. 197908272011011007

Pembimbing II,

**Mokhammad Iklil M., M.Kom.**  
NIP. 198808072019031010



## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 17 April 2025

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Dengan ini memeberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Rancang Bangun Sistem Keamanan  
Sepeda Motor Berbasis Arduino dengan  
Integrasi Sms Gateway untuk Pelacakan  
Lokasi Gps dan Kendali Kunci Kontak

Nama : Habiburrohman

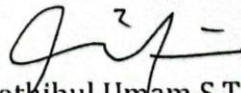
NIM : 2108096076

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Program Studi Teknologi Informasi dan Fakultas Sains dan Teknologi untuk ujian dalam ujian Munaqasah di UIN Walisongo

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Pembimbing I



Dr. Khothibul Umam S.T., M. Kom

NIP. 197908272011011007



## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 24 April 2025

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.  
*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

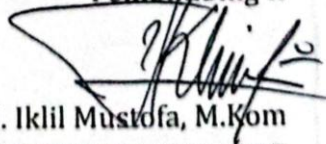
Dengan ini memberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Arduino dengan Integrasi Sms Gateway untuk Pelacakan Lokasi Gps dan Kendali Kunci Kontak  
Nama : Habiburrohman  
NIM : 2108096076  
Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Program Studi Teknologi Informasi dan Fakultas Sains dan Teknologi untuk ujian dalam ujian Munaqasah di UIN Walisongo

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Pembimbing II



M. Iklil Mustofa, M.Kom  
NIP. 198703172019031007



## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan rasa syukur yang mendalam, dengan telah diselesaikannya Tugas akhir ini, penulis mempersembahkan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan semangat, dukuan penuh dan doa kepada penulis.
2. Segenap civitas akedemik UIN Walisongo Semarang, staff pengajar, karyawan, dan seluruh mahasiswa semoga selalu dalam keadaan sehat dan tetap semangat dalam beraktivitas mengisi hari-harinya di kampus tercinta UIN Walisongo Semarang.
3. Teman teman penulis yang selalu memberikan support kepada penulis dari awal hinggal akhir.



## **MOTTO**

“Never Surrender”



## ABSTRAK

Sepeda motor merupakan moda transportasi yang paling diminati di Indonesia. Seiring dengan tingginya jumlah kepemilikan sepeda motor tidak terlepas dari tingginya jumlah tindak kriminalitas terkait pencurian sepeda motor. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi keamanan tambahan pada sepeda motor seperti pelacakan lokasi dan kendali kunci kontak jarak jauh dengan menggunakan teknologi SMS *Gateway*, GPS, Arduino dan Relay. Pengujian dengan mengukur keakuratan lokasi, respon kendali kunci kontak dan mengukur durasi pengiriman pesan oleh sistem kepada pemilik sepeda motor. Hasil dari pengujian sistem keamanan yang sudah dirancang mendapatkan hasil keakuratan lokasi yang didapatkan sistem dan smartphone mendapatkan rata-rata selisih 1,36 meter di area terbuka dengan rata-rata durasi pengiriman pesan 5,46 detik dan 4,29 meter di area tertutup dengan rata-rata durasi pengiriman pesan 6,44 detik, kemudian hasil dari kendali kunci kontak sistem dapat merespon untuk menyalakan dan mematikan sepeda motor serta status kendaraan. Sementara itu, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengirimkan pesan respon kunci kontak adalah 3,9 detik untuk menghidupkan kendaraan, 4,6 detik untuk mematikan kendaraan, dan 3,9 detik untuk mengecek status kendaraan. Keakuratan titik lokasi yang diperoleh sistem sangat bergantung pada kondisi lokasi sepeda motor dan pengiriman pesan bisa lebih cepat tergantung pada kondisi jaringan GSM yang diperoleh sistem.

**Kata kunci :** Keamanan kendaraan, Arduino, GPS, SMS *Gateway*



## ABSTRACT

Motorcycles are the most popular mode of transportation in Indonesia. Along with the high number of motorcycle ownership, it is inseparable from the high number of crimes related to motorcycle theft. This study aims to provide additional security solutions for motorcycles such as location tracking and remote ignition control using SMS Gateway, GPS, Arduino and Relay technology. Testing by measuring location accuracy, key control response and measuring the duration of message delivery by the system to motorcycle owners. The results of testing the designed security system obtained the results of the location accuracy obtained by the system and smartphone getting an average difference of 1.36 meters in open areas with an average message delivery duration of 5.46 seconds and 4.29 meters in closed areas with an average message delivery duration of 6.44 seconds, then the results of the ignition control system can respond to turning on and off the motorcycle and vehicle status. Meanwhile, the average time required to send an ignition response message is 3.9 seconds to turn on the vehicle, 4.6 seconds to turn on the vehicle, and 3.9 seconds to check vehicle status. The accuracy of the location point obtained by the system is highly dependent on the condition of the motorcycle location and message delivery can be faster depending on the condition of the GSM network obtained by the system.

**Keywords :** Vehicle security, Arduino, GPS, SMS Gateway



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum. wr.wb.*

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, dan ridho-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Arduino dengan Integrasi Sms Gateway untuk Pelacakan Lokasi Gps dan Kendali Kunci Kontak”**. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita dapat mendapatkan syafaatnya di dunia dan juga di akhirat. Amin.

Penyusunan Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknologi Informasi. Harapannya penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan meskipun masih jauh dari kata sempurna.

Selama penyusunan Tugas akhir penulis telah banyak menerima bantuan, kerja sama dan sumbang pikiran dari berbagai pihak. sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis tercinta dan tersayang Bapak Khasan dan Ibu Siti Fatimatuazzahro yang

senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis.

2. Prof. Dr. Nizar, M.Ag. Rektor UIN Walisongo Semarang.
3. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Dr. Khothibul Umam S.T., M. Kom. Selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi.
5. Dr. Khothibul Umam S.T., M. Kom. serta M. Iklil Mustofa, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan sabar dan memberikan masukan dan koreksi pada Tugas akhir ini.
6. Bapak M. Iklil Mustofa, M.Kom. selaku dosen wali yang telah membantu, serta membimbing selama perkuliahan.
7. Segenap Dosen, pegawai dan Civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo terkhususnya Program studi Teknologi Informasi.
8. Orang yang saya sayangi dan selalu mensupport saya dalam segala hal perkuliahan, walaupun terpisah bertahun-tahun tanpa komunikasi karena suatu hal,

serta teman-teman saya yang telah memberi banyak dukungan.

9. Teman-teman seperjuangan saya terutama teman-teman kontrakan, yang sudah saya anggap keluarga telah menemani saya dalam kesehariannya di kota semarang.



## DAFTAR ISI

|                                                 |              |
|-------------------------------------------------|--------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                      | <b>i</b>     |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>                | <b>iii</b>   |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>                  | <b>v</b>     |
| <b>NOTA PEMBIMBING.....</b>                     | <b>vii</b>   |
| <b>NOTA PEMBIMBING.....</b>                     | <b>ix</b>    |
| <b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>                  | <b>xi</b>    |
| <b>MOTTO.....</b>                               | <b>xiii</b>  |
| <b>ABSTRAK.....</b>                             | <b>xv</b>    |
| <b>ABSTRACT.....</b>                            | <b>xvii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                      | <b>xix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                          | <b>xxiii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                       | <b>xxv</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                       | <b>xxvii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                   | <b>1</b>     |
| A. Latar Belakang .....                         | 1            |
| B. Identifikasi Masalah.....                    | 5            |
| C. Rumusan Masalah.....                         | 5            |
| D. Tujuan Penelitian .....                      | 6            |
| E. Manfaat Penelitian .....                     | 6            |
| F. Batasan Masalah.....                         | 7            |
| <b>BAB II LANDASAN PUSTAKA .....</b>            | <b>9</b>     |
| A. Kajian Teori .....                           | 9            |
| 1. <i>Global Positioning System (GPS)</i> ..... | 9            |
| 2. Modul Beitian BN-220 .....                   | 13           |
| 3. Arduino Nano.....                            | 15           |
| 4. SIM800L V2 .....                             | 20           |
| 5. <i>Relay</i> .....                           | 21           |
| 6. <i>Stepdown</i> .....                        | 23           |
| 7. Fritzing .....                               | 25           |
| 8. <i>Sequential Method</i> .....               | 26           |
| B. Kajian Penelitian yang Relevan.....          | 28           |

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                        | <b>35</b> |
| A. Study Literatur .....                                         | 35        |
| B. Analisis Kebutuhan Sistem .....                               | 36        |
| 1. Perangkat Keras .....                                         | 36        |
| 2. Perangkat lunak .....                                         | 37        |
| C. Perancangan Sistem .....                                      | 38        |
| 1. Perancangan Perangkat Keras.....                              | 38        |
| 2. Perancangan Perangkat lunak.....                              | 41        |
| D. Pengujian Sistem .....                                        | 43        |
| 1. Pengujian fungsional.....                                     | 44        |
| 2. Pengujian pelacakan lokasi .....                              | 44        |
| 3. Pengujian kendali kunci kontak.....                           | 47        |
| 4. Pengujian pengiriman pesan .....                              | 47        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                         | <b>49</b> |
| A. Hasil Perancangan Sistem.....                                 | 49        |
| B. Hasil Pengujian Sistem.....                                   | 54        |
| 1. Hasil pengujian fungsional .....                              | 54        |
| 2. Hasil pengujian GPS.....                                      | 58        |
| 3. Hasil pengiriman pesan lokasi .....                           | 63        |
| 4. Hasil pengujian kendali kunci kontak .....                    | 67        |
| 5. Hasil pengujian pengiriman pesan kendali<br>kunci kontak..... | 69        |
| <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>                            | <b>71</b> |
| A. Simpulan.....                                                 | 71        |
| B. Saran .....                                                   | 72        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                      | <b>75</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                            | <b>79</b> |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>                                | <b>89</b> |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b> | <b>Judul</b>                                      | <b>Halaman</b> |
|---------------|---------------------------------------------------|----------------|
| Gambar 2. 1   | Satelit Gps.....                                  | 9              |
| Gambar 2. 2   | Modul Beitian BN-220 .....                        | 14             |
| Gambar 2. 3   | Arduino Nano .....                                | 16             |
| Gambar 2. 4   | Tampilan antarmuka Arduino IDE.....               | 19             |
| Gambar 2. 5   | Modul GPRS SIM800L V2.....                        | 21             |
| Gambar 2. 6   | Relay .....                                       | 22             |
| Gambar 2. 7   | Modul lm2596.....                                 | 24             |
| Gambar 2. 8   | Tampilan antarmuka Fritzing .....                 | 25             |
| Gambar 3. 1   | Alur Penelitian .....                             | 35             |
| Gambar 3. 2   | Blok Diagram perancangan perangkat<br>keras ..... | 39             |
| Gambar 3. 3   | Skema rangkaian perangkat keras .....             | 40             |
| Gambar 3. 4   | Flowchart perancangan perangkat<br>lunak.....     | 42             |
| Gambar 4. 1   | Hasil Perancangan Sistem .....                    | 50             |
| Gambar 4. 2   | Kelistrikan kunci kontak.....                     | 51             |
| Gambar 4. 3   | Lokasi pengujian di lokasi terbuka .....          | 58             |
| Gambar 4. 4   | Lokasi pengujian di lokasi tertutup.....          | 59             |



## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b> | <b>Judul</b>                                                                 | <b>Halaman</b> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Tabel 2. 1   | Penelitian Terkait .....                                                     | 28             |
| Tabel 4. 1   | Hasil uji fungsi pengiriman lokasi .....                                     | 54             |
| Tabel 4. 2   | Hasil uji fungsi kendali kunci kontak.....                                   | 55             |
| Tabel 4. 3   | Hasil uji fungsi pengecekan status .....                                     | 57             |
| Tabel 4. 4   | Hasil pengujian GPS di lokasi terbuka.....                                   | 60             |
| Tabel 4. 5   | Hasil pengujian GPS dilokasi tertutup.....                                   | 60             |
| Tabel 4. 6   | Hasil Pengujian sistem ketika tidak<br>mendapatkan lokasi GPS .....          | 62             |
| Tabel 4. 7   | Hasil pengujian pengiriman pesan lokasi<br>terbuka .....                     | 64             |
| Tabel 4. 8   | Hasil pengujian pengiriman pesan lokasi<br>tetutup .....                     | 65             |
| Tabel 4. 9   | Hasil pengujian pengiriman pesan ketika<br>tidak mendapatkan lokasi gps..... | 65             |
| Tabel 4. 10  | Hasil pengujian perintah menghidupkan<br>sepeda motor .....                  | 67             |
| Tabel 4. 11  | Hasil pengujian perintah mematikan<br>sepeda motor .....                     | 67             |
| Tabel 4. 12  | Hasil pengujian perintah status sepeda<br>motor .....                        | 68             |
| Tabel 4. 13  | Hasil pengujian pengiriman pesan kendali<br>kunci kontak.....                | 69             |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Sepeda motor adalah salah satu moda transportasi yang sangat umum digunakan di banyak negara, terutama di Indonesia. Kemudahan yang ditawarkan sepeda motor menjadikannya pilihan yang populer bagi banyak individu untuk beraktifitas, mengantarkan barang, dan bahkan untuk keperluan rekreasi. Menurut data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2023 sepeda motor menjadi moda transportasi paling diminati oleh masyarakat dengan presentase 83,62 %, dengan jumlah kendaraan 133.061.234 (BPS, 2024b) .

Pada tingkat kepemilikan kendaraan sepeda motor di Indonesia yang sangat tinggi. Alasan umum yang sering dikemukakan oleh pengguna sepeda motor adalah karena harganya yang terjangkau dan efisiensinya dalam penggunaan bahan bakar (Abidin et al., 2020). Hal tidak lepas

dari tingginya tindak kriminalitas yang terjadi, salah satunya ialah tindak pencurian terhadap kendaraan Sepeda Motor. Menurut data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik di Indonesia tercatat pada tahun 2023 jumlah kriminalitas terhadap pencurian kendaraan bermotor sejumlah 20.978 (BPS, 2024a). Masalah pencurian kendaraan bermotor telah menjadi perhatian serius, baik bagi individu pemilik sepeda motor maupun bagi otoritas penegak hukum.

Menjaga kendaraan yang kita miliki saat ini sama saja dengan menaati perintah Allah SWT (Fadhurrahman et al., 2021). Adapun ayat yang menerangkannya, terdapat pada Q.S Yunus: 66 yang berbunyi:

أَلَا إِنَّ لِلَّهِ مَنْ فِي السَّمُوتِ وَمَنْ فِي الْأَرْضِ ۖ وَمَا يَتَّبِعُ الَّذِينَ

يَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ شُرَكَاءَ ۖ إِنْ يَتَّبِعُونَ إِلَّا الظَّنَّ وَإِنْ هُمْ إِلَّا يَخْرُصُونَ

*Artinya:*

*“Ingatlah, sesungguhnya kepunyaan Allah semua yang ada di langit dan semua yang ada di bumi. Dan orang-orang yang menyeru sekutu-sekutu selain Allah, tidaklah mengikuti (suatu keyakinan). Mereka tidak mengikuti*

*kecuali prasangka belaka, dan mereka hanyalah menduga-duga.”*

Dalam Ayat diatas, mengingatkan kita bahwa meskipun kita menggunakan teknologi untuk perlindungan, pada akhirnya segala sesuatu berada di bawah kekuasaan Allah. Kita melakukan ikhtiar terbaik dengan menggunakan teknologi, tetapi tetap harus bertawakal kepada Allah untuk hasil yang terbaik.

Kemajuan Teknologi modern menawarkan berbagai solusi untuk meningkatkan keamanan sepeda motor, salah satunya ialah dengan memanfaatkan GPS (*Global Positioning System*) dan SMS (*Short Message Service*) (Putra & Romahadi, 2021). Teknologi GPS memungkinkan informasi lokasi sepeda motor diketahui dengan akurat, sementara SMS digunakan sebagai media komunikasi antara Arduino dan pemilik sepeda motor. Dengan komunikasi SMS juga bisa mengendalikan kunci kontak sehingga bisa mati ataupun sebaliknya.

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor

Menggunakan Gps Dan Sim800 Berbasis Mikrokontroller Arduino Nano". Pada penelitian tersebut menghasilkan sistem pelacakan yang berhasil, dengan mengirimkan lokasi posisi sepeda motor menggunakan komunikasi SMS. Data lokasi GPS yang dihasilkan dengan rata-rata 3.1 meter dilokasi terbuka, 13,8 meter dilokasi semi tertutup dan 24,7 meter dilokasi tertutup. dengan rata-rata selisih pesan SMS dikirim dan diterima selama 12.85 detik dan waktu rata-rata respon untuk menghidupkan motor selama 08.05 dan mematikan motor selama 07.73 detik (Afriyandi, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sebuah alat pengamanan pada sepeda motor dengan basis teknologi Arduino yang terintegrasi dengan SMS *Gateway*. Alat pengamanan ini dirancang untuk menyediakan dua fungsi utama yang sangat penting dalam meningkatkan keamanan dan pengawasan sepeda motor, yaitu pelacakan lokasi GPS (*Global Positioning System*) berbasis permintaan dengan data yang diperoleh secara real-time dan kendali

kunci kontak dari jarak jauh.

## **B. Identifikasi Masalah**

Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah tingginya tingkat pencurian sepeda motor di Indonesia dan kurangnya sistem keamanan yang efektif untuk melindungi kendaraan tersebut. Selain itu, terdapat kebutuhan untuk sistem pelacakan yang lebih akurat dan responsif dalam pengendalian kunci kontak sepeda motor berbasis Arduino.

## **C. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino yang terintegrasi dengan SMS *Gateway* untuk pelacakan lokasi GPS dan pengendalian kunci kontak jarak jauh?
2. Bagaimana mengukur unjuk kerja dari sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino yang terintegrasi SMS *Gateway* untuk pelacakan lokasi dan pengendalian kunci kontak jarak jauh?

#### **D. Tujuan Penelitian**

1. Merancang sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino yang terintegrasi dengan SMS *Gateway* untuk mendukung pelacakan lokasi GPS dan pengendalian kunci kontak jarak jauh.
2. Menganalisis dan mengukur unjuk kerja sistem keamanan sepeda motor berbasis arduino yang terintegrasi SMS *Gateway* untuk pelacakan lokasi dan pengendalian kunci kontak jarak jauh.

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini memberikan solusi untuk meningkatkan keamanan sepeda motor, sehingga mengurangi risiko pencurian.
2. Membantu pemilik sepeda motor dalam melacak lokasi kendaraan secara real-time/ data lokasi terbaru dan mengendalikan kunci kontak dari jarak jauh melalui SMS.
3. Menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem keamanan kendaraan bermotor.

4. Memberikan alternatif teknologi keamanan yang terjangkau dan dapat diimplementasikan di berbagai jenis sepeda motor.
5. Menambah referensi akademik yang relevan di bidang teknologi Arduino, sistem keamanan kendaraan, dan pengaplikasian Arduino, sehingga dapat memperkaya literatur penelitian di Universitas.

#### **F. Batasan Masalah**

Untuk memastikan penelitian ini fokus dan dapat diselesaikan dalam batas waktu dan sumber daya yang tersedia, beberapa batasan masalah berikut telah ditetapkan:

1. Penelitian ini hanya fokus pada pengembangan sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino yang terintegrasi dengan teknologi GPS dan SMS *Gateway*.
2. Sistem yang dirancang hanya mencakup pelacakan lokasi GPS berbasis permintaan dengan pengiriman data lokasi terbaru serta pengendalian kunci kontak sepeda motor melalui SMS *Gateway*.

3. Penelitian ini tidak membahas pengembangan sistem keamanan sepeda motor lainnya yang menggunakan teknologi selain Arduino, GPS dan *SMS Gateway*.
4. Pengujian sistem dibatasi pada keakuratan pelacakan lokasi dan waktu respons sistem dalam menerima pesan perintah
5. Koneksi jaringan GSM menjadi faktor utama dalam penelitian sebagai jembatan komunikasi pengguna dan sepeda motor. Penelitian akan dibatasi pada area yang memadai jaringan GSM yang digunakan pada peneliti.

## BAB II

### LANDASAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### 1. *Global Positioning System (GPS)*

GPS (*Global Positioning System*) merupakan salah satu sistem navigasi dan penentuan lokasi yang sangat terkenal saat ini, yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. GPS juga memiliki nama lain yaitu *NAVSTAR GPS (Navigation, Satellite Timing and Ranging Global Positioning System)* (Suwanta, 2023). GPS ialah sistem penentuan lokasi global pertama yang berhasil diluncurkan oleh Amerika Serikat Sejak 1995 (Mappadang et al., 2023).



**Gambar 2. 1** *Satelit Gps*

Komponen utama sistem GPS terdiri dari 24 satelit yang mengorbit Bumi pada ketinggian sekitar 20.200 kilometer. Satelit-satelit ini berfungsi untuk memberikan informasi lokasi yang akurat tanpa terganggu oleh waktu dan cuaca. Desain orbit satelit dirancang sedemikian rupa sehingga setiap titik di Bumi dapat mendeteksi minimal empat satelit pada setiap saat. (Aisuwarya et al., 2023).

Sistem GPS terdiri dari tiga segmen utama yang bekerja bersama untuk menyediakan informasi posisi, waktu, dan navigasi secara akurat. Berikut adalah penjelasan masing-masing segmen:

*a. Space Segment*

*Space Segment* atau segmen luar angkasa terdiri dari *konstelasi*/ kumpulan satelit yang mengorbit yang membentuk Sistem Penentuan Posisi Global (GPS). Saat ini, terdapat 24 satelit yang beroperasi, yang masing-masing berfungsi mengirimkan sinyal radio untuk

menentukan posisi, kecepatan, dan waktu. Satelit-satelit ini berada pada ketinggian sekitar 20.200 kilometer dan terdistribusi dalam enam orbit dengan sudut kemiringan 55 derajat dari khatulistiwa (Ali, 2020).

*b. Control Segment*

Segmen kontrol melibatkan jaringan stasiun di bumi yang memonitor dan mengelola satelit GPS. Terdapat satu Stasiun Kontrol Utama/ *Master Control Station* (MCS) di Pangkalan Angkatan Udara Falcon, Colorado, dan empat *Monitor Stations* di lokasi strategis seperti Hawaii dan Diego Garcia. Stasiun kontrol utama mengirimkan data posisi dan waktu yang telah dikoreksi ke antena darat, yang kemudian mengunggah data tersebut ke satelit. Segmen kontrol bertanggung jawab untuk memastikan satelit berada pada posisi orbit yang tepat dan memantau kesehatan subsistem satelit (Ali, 2020).

### c. *User Segment*

Segmen pengguna terdiri dari perangkat penerima GPS yang digunakan oleh individu dan organisasi untuk menentukan posisi, kecepatan, dan waktu. Penerima GPS mengubah sinyal dari satelit menjadi estimasi posisi, kecepatan, dan waktu. Untuk menghitung posisi yang akurat, minimal empat satelit diperlukan (Ali, 2020).

Dalam penelitian ini sangat diperlukan pengukuran selisih jarak lokasi yang didapat oleh sistem keamanan sepeda motor dengan jarak yang diperoleh oleh smartphone melalui Google maps. Dengan nilai koordinat *Latitude* (Lintang) dan *Longitude* (Bujur) lokasi kendaraan dan jarak selisih dapat diketahui. Untuk pengukuran pada penelitian ini menggunakan metode *Euclidean distance*.

*Euclidean distance* adalah metode untuk menghitung jarak antara dua titik. Konsep ini mempelajari hubungan antara sudut dan jarak.

Metode ini sering digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik, dengan hasil yang menggunakan prinsip *Pythagoras*. Rumus *Euclidean distance* sebagai berikut (Miftahuddin et al., 2020).

$$d = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2} \cdot 111,319$$

Keterangan:

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| X1         | : <i>Latitude</i> dari sistem       |
| X2         | : <i>Latitude</i> dari Google maps  |
| Y1         | : <i>Longitude</i> dari sistem      |
| Y2         | : <i>Longitude</i> dari Google maps |
| 111,319 km | : nilai 1° bumi                     |

## 2. Modul Beitian BN-220

Beitian BN-220 adalah salah satu modul yang mendukung sistem navigasi GPS dan GLONASS (*Global Navigation Satellite System*), dirancang khusus untuk memberikan kemampuan pelacakan lokasi yang sangat akurat (Wibowo et al., 2024). Dengan teknologi

canggih yang dimilikinya, Beitian BN-220 mampu menerima sinyal dari sistem GPS, memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi lokasi yang akurat, termasuk data lintang (*Latitude*), bujur (*Longitude*), dan ketinggian (*altitude*) (Suwardoyo et al., 2023). Selain itu, modul ini juga mudah diintegrasikan dengan berbagai sistem dan perangkat, sehingga meningkatkan fleksibilitas penggunaannya dalam berbagai konteks. Berikut merupakan tampilan bentuk modul Beitian BN-220.



**Gambar 2. 2** Modul Beitian BN-220

Modul Beitian Dual BN-220 memiliki spesifikasi yang memungkinkan pengguna untuk menangkap berbagai frekuensi sinyal dari sistem navigasi yang berbeda. Modul ini

dapat menerima sinyal dari GPS L1, GLONASS L1, BeiDou B1, SBAS L1, dan Galileo, menjadikannya sangat versatile dalam aplikasi navigasi. Dengan kemampuan untuk mengakses berbagai sistem satelit ini, Beitian BN-220 dapat meningkatkan akurasi dan keandalan data posisi yang diterima (Lubis, 2024).

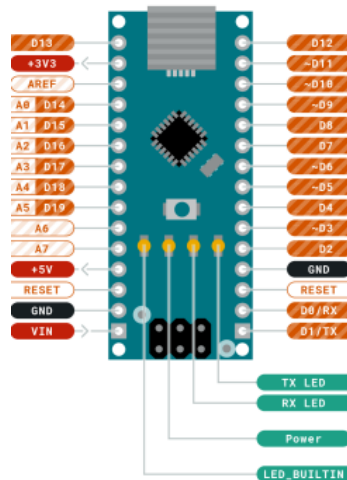
Beberapa fitur unggulan dari modul ini meliputi kemampuan untuk melakukan pengolahan data secara *real-time*, serta dukungan untuk berbagai protokol komunikasi yang memudahkan integrasi dengan perangkat lain. Selain itu, modul ini dirancang untuk beroperasi dalam berbagai kondisi lingkungan, sehingga dapat digunakan secara efektif di berbagai lokasi. Dengan spesifikasi ini, Beitian BN-220 menjadi pilihan yang sangat baik untuk keperluan pelacakan dan navigasi yang memerlukan presisi tinggi.

### 3. **Arduino Nano**

Arduino adalah sebuah mikrokontroler

papan tunggal yang dikembangkan sebagai platform perangkat lunak sumber terbuka. Fungsi utamanya adalah mempermudah penggunaan elektronik dalam berbagai aplikasi. Perangkat keras Arduino menggunakan prosesor Atmel AVR untuk menjalankan berbagai tugas.

Salah satu versi dari Arduino adalah Arduino nano. Pada gambar dibawah ini merupakan gambar fisik dari arduino nano.



**Gambar 2. 3** *Arduino Nano*

Arduino Nano Merupakan papan pengembangan cerdas yang dirancang untuk

mempercepat pembuatan prototipe dalam dimensi terkecil. Arduino Nano ialah salah satu anggota tertua dari keluarga Nano. Inti dari board ini adalah mikrokontroler ATmega328 dengan frekuensi clock 16 MHz (Arduino, 2023).

Pada gambar 2.3 diatas merupakan tampilan dari bentuk fisik arduno nano. Pada gambar tersebut terbagi menjadi beberapa kelompok pin diantaranya:

a. Pin Power

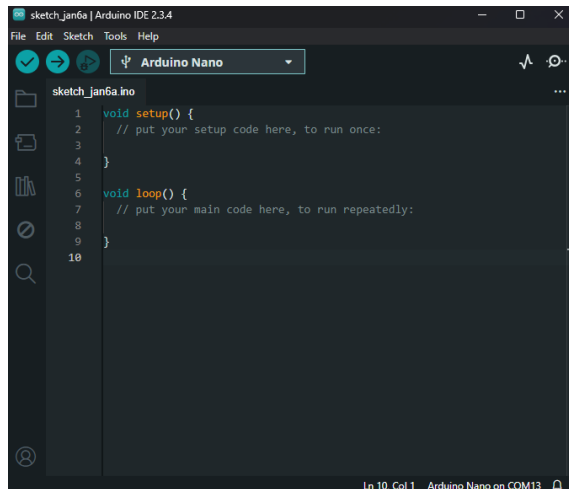
- 1) VIN: Tegangan input dari sumber daya eksternal (7–12V).
- 2) +5V: Output tegangan 5V dari regulator onboard (bisa digunakan untuk memberi daya ke sensor/modul).
- 3) +3.3V: Output tegangan 3.3V (maksimal arus kecil, biasanya 50 mA).
- 4) GND: Ground, digunakan sebagai referensi tegangan (negatif).

- 5) RESET: Digunakan untuk mereset mikrokontroler secara manual.
- b. Pin Analog (A0-A7)
- 1) A0-A7: Pin analog input (10-bit), digunakan untuk membaca sinyal analog seperti dari sensor (misal: potensiometer, sensor suhu).
  - 2) A6 dan A7 hanya bisa digunakan sebagai input analog (tidak sebagai I/O digital).
- c. Pin Digital I/O (D0-D13)
- 1) D0 (RX) dan D1 (TX): Pin komunikasi serial (UART).
  - 2) D0: Receive data.
  - 3) D1: Transmit data.
  - 4) D2-D13: Pin digital yang dapat digunakan sebagai input atau output (HIGH/LOW).
  - 5) Beberapa pin juga memiliki fungsi tambahan seperti:
  - 6) D3, D5, D6, D9, D10, D11: Mendukung PWM (Pulse Width

Modulation).

7) D10, D11, D12, D13: Digunakan dalam komunikasi SPI.

Cara untuk memprogram arduino nano yakni diperlukan *software* Arduino IDE.



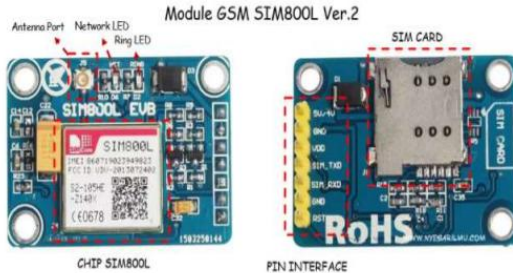
**Gambar 2. 4** Tampilan antarmuka Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat dan mengelola sketch pemrograman, yaitu kumpulan kode program yang akan diunggah ke board Arduino. *Software* ini berfungsi sebagai platform utama untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke berbagai jenis board Arduino. Arduino

IDE dilengkapi dengan pustaka C/C++ (wiring), yang mempermudah pengoperasian input/output pada perangkat keras Arduino (Kamal et al., 2023).

#### **4. SIM800L V2**

SMS (*Sort Message Service*) adalah layanan pesan singkat, yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan teks melalui jaringan GSM (*Global System for Mobile*). Sedangkan SMS Gateway merupakan sistem yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan pesan SMS secara otomatis. Untuk pengintegrasian Arduino dengan SMS Gateway, sangat diperlukan modul GSM (*Global System Mobile*) yang berfungsi untuk mengirim dan menerima pesan teks secara nirkabel. Modul ini memungkinkan Arduino untuk berkomunikasi dengan jaringan seluler, sehingga dapat mengakses layanan SMS dengan mudah dan efisien (Rahajeng et al., 2020).



**Gambar 2. 5** Modul GPRS SIM800L V2

Salah satu modul gsm sendiri yaitu SIM800L V2 yang dipakai pada penelitian ini. Modul ini juga bisa digunakan untuk menerima pesan sms dan mengirimkan pesan sms bahkan *voice call*. Salah satu keunggulan modul ini yakni dapat berjalan pada tegangan 5v dan bisa langsung dihubungkan pada pin v5 pada arduino nano (Amali, 2020).

## 5. *Relay*

*Relay* adalah saklar elektronik yang diaktifkan oleh arus listrik. Ini memungkinkan arus listrik untuk mengalir atau terputus ketika suatu sinyal diterapkan. Kontaktor bisa berada dalam posisi terbuka atau tertutup berkat timbulnya induksi magnet yang dihasilkan oleh kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik.

Common Contact

Normally Closed

Normally Open

Input

Ground

Vcc

22

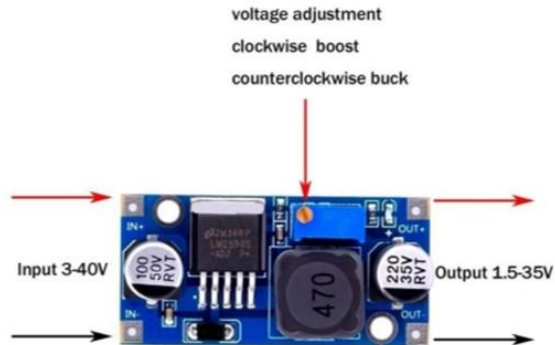
tegangan 5 Volt, *Ground* (GND) yang harus terhubung dengan ground mikrokontroler dan *Input* (IN) sebagai pin kontrol untuk menerima sinyal dari mikrokontroler.

Sementara itu, bagian output relay memiliki tiga terminal, yaitu NC (*Normally Closed*), COM (*Common Contact*), dan NO (*Normally Open*). Terminal COM adalah terminal pusat yang menjadi penghubung antara NC dan NO. Dalam keadaan normal (relay tidak aktif), terminal COM terhubung ke terminal NC, sehingga aliran listrik tetap tersambung. Namun, dalam modul ini ketika relay menerima sinyal aktif, terminal COM akan terhubung ke NO, sehingga sirkuit di sisi NO menjadi tertutup dan memungkinkan aliran listrik.

## **6. *Stepdown***

Sistem bekerja pastinya membutuhkan tegangan daya yang sesuai, maka dari itu penting sekali untuk memahami tegangan daya yang tersuplai. Dalam penelitian ini

menggunakan salah satu modul *Stepdown* seperti LM2596.



**Gambar 2. 7** Modul *lm2596*

Gambar diatas merupakan tampilan fisik modul LM2596. Fungsi utama dari modul tersebut yakni untuk menurunkan tegangan dari *power supply* (aki motor) menjadi 5 Volt (Nurhannavi et al., 2021).

Terdapat 3 bagian pada modul LM2596, pada bagian input terbagi menjadi 2 kubu positif dan negatif yang dimana kubu ini dapat langsung disambungkan pada power supply dengan tengangan 3-40 Volt. Kemudian terdapat pin pada bagian *voltage adjustment*, fungsi dari pin ini yakni untuk mengatur

## 7. Fritzing



25

## **8. *Sequential Method***

Dalam pengembangan sistem keamanan sepeda motor ini metode yang digunakan ialah dengan menggunakan Sequential method yang dimana penelitian dilakukan secara berurutan sesuai tahapan/ langkahnya (Afriyandi, 2022).

*Sequential Method* adalah metode dalam manajemen proyek yang bersifat linier dan berurutan, di mana setiap tahapan harus diselesaikan sebelum beralih ke tahap berikutnya. Pendekatan ini memastikan bahwa proyek dikembangkan secara terstruktur, terdokumentasi dengan baik, dan minim perubahan selama proses pengembangan (Reaiche & Papavasiliou, 2022).

Adapun beberapa Karakteristik Sequential Method (Reaiche & Papavasiliou, 2022).

- a. Berurutan: Setiap tahap dilakukan satu per satu tanpa melompat ke tahap berikutnya sebelum tahap sebelumnya selesai.
- b. Dokumentasi Lengkap: Setiap langkah

dalam proyek didokumentasikan secara rinci untuk memastikan konsistensi dan kualitas sistem.

- c. Minim Perubahan: Karena perencanaan dilakukan di awal, perubahan selama proses pengembangan diminimalkan.

Tahapan metode dalam penelitian ini 4 tahapan:

- a. Study Literatur

Pada tahap ini, dilakukan studi literatur untuk memahami teknologi yang digunakan, seperti Arduino, sistem keamanan, SMS Gateway, dan GPS.

- b. Analisa kebutuhan sistem

Tahap ini bertujuan untuk merencanakan kebutuhan sistem, mencakup perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan.

- c. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, semua rencana yang telah dibuat mulai diterapkan, termasuk perancangan perangkat keras dan perangkat

lunak.

d. Pengujian Sistem

Tahap ini bertujuan untuk memastikan proyek berjalan sesuai rencana melalui pengujian terhadap sistem yang dikembangkan.

Metode *sequential* sering diterapkan dalam penelitian yang melibatkan langkah langkah analitis dan prosedural yang harus diselesaikan dalam urutan tertentu. Dalam penelitian rekayasa, metode ini membantu memastikan bahwa setiap komponen sistem berfungsi dengan baik sebelum diintegrasikan ke dalam keseluruhan sistem.

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Berikut ini adalah tabel penelitian terkait dengan sistem keamanan sepeda motor.

**Tabel 2. 1** Penelitian Terkait

| No | Judul                          | Nama & Tahun Penelitian | Metode                                | Hasil                                 |
|----|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Rancang Bangun Sistem Keamanan | Afriyandi (2022)        | <i>Sequential mode</i> meliputi studi | Afriyandi (2022) mengembangkan sistem |

|  |                                                                                  |  |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | an Sepeda Motor Menggunakan GPS dan SIM800 Berbasis Mikrocontroller Arduino Nano |  | literatur, perancangan sistem, implementasi dan pengujian sistem | keamanan berbasis Arduino Nano, GPS, dan SIM800L dengan RFID sebagai pengganti kunci kontak. Sistem ini memungkinkan kendali mesin via SMS dengan waktu eksekusi 8-12 detik. Uji coba menunjukkan selisih jarak rata-rata antara sistem dan smartphone: 3.1 meter di tempat terbuka, 13,8 meter di area semi tertutup, dan 24,7 meter di ruang tertutup. Sedangkan waktu pengiriman pesan Lokasi diangka 12.43 detik, dan yang |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                         |                                                                          |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                         |                                                                          |                                                                                                                                                       | paling lambat berada diangka 13.22 detik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. | Rancang bangun sistem keamanan pada sepeda motor menggunakan sms <i>Gateway</i> berbasis mikrokontroler | Ferdinand Nur Adam Wijaya, Sidik Noertjahjono, Yosep Agus Pranoto (2020) | Analisis kebutuhan sistem. Perancangan Blok diagram sistem menggunakan interaksi antara modul GSM, Arduino Uno, dan modul GPS dan Pengujian hardware. | Hasil penelitian menunjukkan rata-rata selisih jarak antara adalah 1,5 meter, teruji pada 1 lokasi pengujian, dengan respon sensor sidik jari mencapai 1,83 detik. Sistem dapat mengirimkan lokasi dalam bentuk link Google Maps. Komponen yang digunakan meliputi Arduino Uno, modul GPS Neo 6M, modul GSM SIM 800L, sensor sidik jari, <i>Relay</i> , LED, dan buzzer, yang mendukung efektivitas sistem |

|    |                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                  | keamanan sepeda motor.                                                                                                                                                                                                              |
| 3. | Rancang Bangun Alat Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Dan Gps       | Davit Nurhanna vi, Fajar Yumono, Putri Nur Rahayu (2021)                        | <i>Research and Development (R&amp;D)</i> meliputi beberapa tahapan, yaitu studi literatur, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, pengujian sistem, dan analisis hasil. | Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa alat yang dirancang berfungsi dengan baik dan dapat dikendalikan melalui aplikasi Blynk, Selain itu, pengujian modul GPS Ublok Neo 6M menunjukkan selisih rata-rata jaraknya adalah 9.44 m. |
| 4. | Rancang Bangun Pengaman Sepeda Motor Berbasis IoT (Internet Of Things) Menggunakan Blynk | Galang Satria Prayoga, Sulistyani ng Kartikawati, Ihtiari Prastyaningrum (2022) | <i>Research and Development (R&amp;D)</i> Penelitian ini menggabungkan penelitian dasar dan terapan, dengan fokus pada pengembangan                                              | Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengaman sepeda motor berbasis IoT yang dirancang dapat berfungsi dengan baik. Pengujian konektivitas SMS berhasil dengan balasan yang sesuai.                                            |

|  |  |  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                     |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>ngan alat yang dapat melacak keberadaan sepeda motor dari jarak jauh menggunakan NodeMCU dan modul GPS Neo6.</p> | <p>Pengujian akurasi lokasi menggunakan GPS menunjukkan rata-rata selisih 4,28 m untuk data dari aplikasi Blynk dan 5,55 m untuk data dari SMS.</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Dalam kajian penelitian yang relevan, terdapat beberapa penelitian yang mengembangkan sistem keamanan sepeda motor dengan pendekatan yang serupa. Penelitian ini berfokus pada pelacakan yang akurat diberbagai lokasi dan respon sistem yang cepat berbasis Arduino terintegrasi SMS *Gateway*.

Pemilihan komponen dan teknologi menjadi salah satu poin penting dalam pengembangan sistem ini. Salah satunya ialah pemilihan mikrokontroler seperti arduino nano serta pemanfaatan modul gps Beitian BN-220 yang dimana modul tersebut adalah salah satu modul

yang mendukung sistem navigasi GPS dan *GLONASS (Global Navigation Satellite System)*, yang dirancang khusus untuk memberikan kemampuan pelacakan lokasi yang sangat akurat disertai dengan lokasi ketinggian suatu objek dari permukaan air laut. Selain itu, pemanfaatan modul sim800l v2 memungkinkan sistem dapat merespon pesan SMS dengan cepat sehingga dirasa lebih optimal dalam situasi darurat di mana kecepatan respon sangat penting.

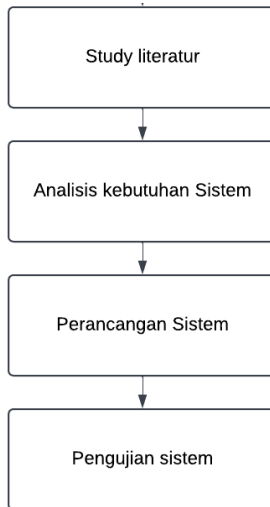
Selain pemilihan mikrokontroler sebagai fokus penelitian ini dalam pengembangan sistem keamanan sepeda motor, penulis juga menambahkan fitur seperti pengecekan status kondisi suatu motor yang menjadikan kendaraan lebih aman.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Jenis penelitian ini menggunakan metode *Sequential Method* dalam hal pengembangan sistem keamanan sepeda motor, dimana setiap tahapan penelitian dilakukan secara berurutan. Alur yang diambil dari penelitian ini sebagai berikut,



**Gambar 3. 1** Alur Penelitian

#### **A. Study Literatur**

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan referensi yang relevan mengenai teknologi yang digunakan dalam

penelitian ini, seperti Arduino, sistem keamanan, *SMS Gateway*, dan teknologi GPS. Melalui studi literatur, peneliti dapat memahami konsep dasar, metode yang telah ada, serta tantangan yang dihadapi dalam pengembangan sistem serupa. Informasi ini akan menjadi dasar dalam merancang sistem yang lebih baik dan inovatif.

## **B. Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengidentifikasi komponen yang diperlukan dalam pembangunan sistem keamanan sepeda motor. Analisis ini mencakup dua aspek utama: perangkat keras dan perangkat lunak.

### **1. Perangkat Keras**

Adapun perangkat keras yang dibutuhkan untuk sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino dengan Integrasi *SMS Gateway* antara lain:

#### **a. Arduino Nano**

Digunakan sebagai otak dari sistem untuk mengendalikan dan memproses data dari GPS dan modul GPRS.

- b. Beitian BN-220  
Untuk memperoleh data lokasi GPS.
- c. SIM800L V2  
Sebagai komunikasi antara sistem dan pengguna dengan metode SMS.
- d. *Relay* Module  
Digunakan untuk mengendalikan kunci kontak sepeda motor.
- e. Power Supply/Aki Motor  
Menyediakan daya untuk semua komponen sistem.
- f. PCB (*Project Circuit Board*)  
Untuk membuat rangkaian koneksi antar komponen.
- g. Modul LM2596  
Sebagai penurun tegangan dari power supply (aki motor) menjadi 5 Volt.
- h. Sepeda motor BEAT 2019  
Sebagai objek uji coba sistem keamanan sepeda motor

## **2. Perangkat lunak**

Perangkat lunak yang diperlukan dalam

proyek ini meliputi:

a) Arduino IDE

Software untuk menulis dan mengunggah kode program ke Arduino Nano.

b) Fritzing

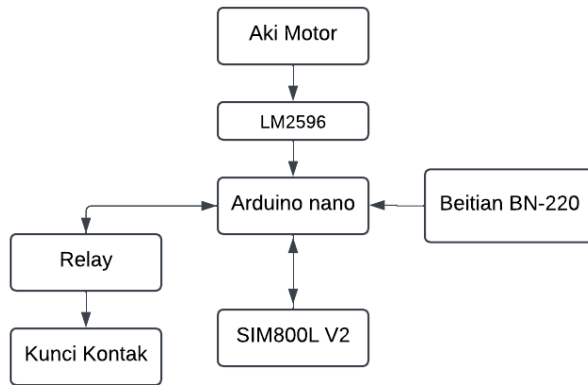
Untuk simulasi rangkaian elektronik sebelum implementasi fisik.

### **C. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem dilakukan untuk menentukan bagaimana komponen perangkat keras dan perangkat lunak akan berinteraksi satu sama lain.

#### **1. Perancangan Perangkat Keras**

Perancangan perangkat keras mencakup skema rangkaian yang menunjukkan bagaimana semua komponen akan dihubungkan. Dalam blok diagram perancangan dibawah akan menggambarkan koneksi antara Arduino, modul Beitian BN-220, modul SIM800L V2 dan komponen lainnya.

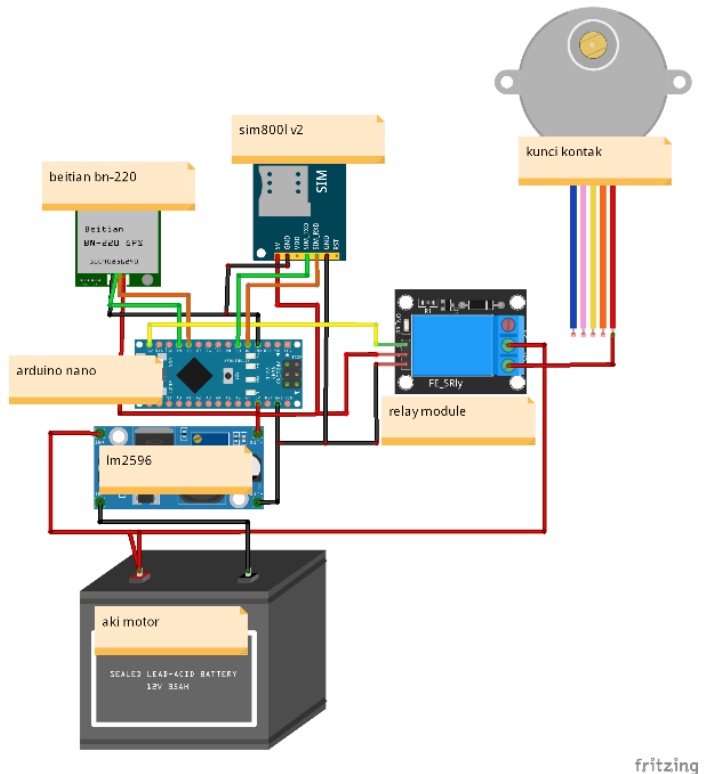


**Gambar 3. 2** Blok Diagram perancangan perangkat keras

Blok diagram tersebut menunjukkan sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino Nano yang didukung aki motor melalui modul step-down LM2596. Arduino terhubung dengan GPS Beitian BN-220 untuk mendapatkan lokasi dan SIM800L V2 untuk mengirim SMS. Selain itu, Arduino mengontrol relay yang terhubung ke kunci kontak, sehingga motor dapat dimatikan atau dinyalakan dari jarak jauh.

Setelah perancangan diagram rangkaian/flowchart berikut adalah skema

perancangan sistem menggunakan software fritzing:



**Gambar 3.3** Skema rangkaian perangkat keras

Untuk menghubungkan komponen-komponen dalam sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino, langkah-langkah berikut perlu dilakukan. Pertama, menghubungkan power supply dari aki motor

ke modul *Stepdown* LM2596 yang nantinya tegangan akan di turunkan menjadi 5 Volt dan di salurkan ke semua komponen.

Langkah selanjutnya menyambungkan pin RX dari GPS Module ke pin TX (Pin 8) pada Arduino Nano, dan pin TX dari GPS Module ke pin RX (Pin 9) pada Arduino Nano untuk komunikasi data.

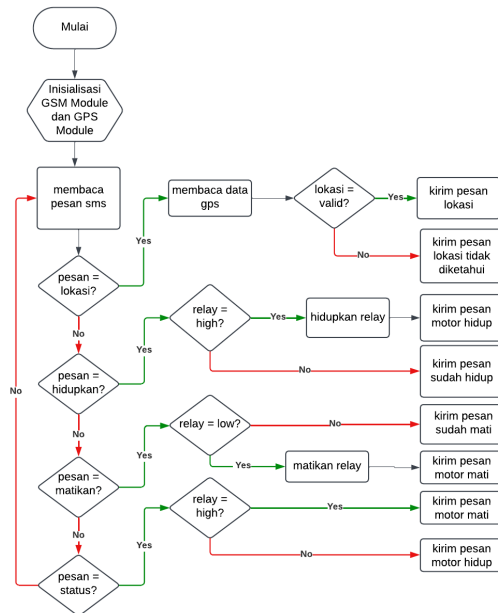
Setelah itu, menghubungkan SIM800L dengan Arduino Nano. Untuk komunikasi, sambungkan pin RX dari SIM800L ke pin TX (Pin 2) pada Arduino Nano, dan pin TX dari SIM800L ke pin RX (Pin 3) pada Arduino Nano.

Terakhir, menghubungkan *Relay* Module dengan Arduino Nano. Menghubungkan pin IN dari *Relay* Pin 12, untuk mengontrol *Relay*. Agar relay dapat mengendalikan kunci kontak yang perlu disambungkan ialah *Common* (COM) pada relay ke positif aki motor dan *Normally Open* (NO) pada relay ke jalur listrik kunci kontak.

## **2. Perancangan Perangkat lunak**

Perangkat lunak pada proyek ini

mencakup program yang akan dijalankan pada Arduino Nano untuk mengontrol dan mengintegrasikan berbagai fungsi seperti pembacaan lokasi GPS, pengiriman pesan SMS dan pengendalian kunci kontak sepeda motor. Berikut adalah flowchart sistem yang digunakan.



**Gambar 3. 4** Flowchart perancangan perangkat lunak

Perangkat lunak dirancang untuk mengendalikan sistem otomatis yang

memanfaatkan GPS, GSM, dan *Relay*. Alur kerja perangkat lunak dimulai dengan inisialisasi modul GSM dan GPS. Setelah inisialisasi, program akan menunggu pesan SMS. Jika ada pesan SMS, program akan mengecek isi pesan. Jika pesan berisi perintah "hidupkan", *Relay* akan dimatikan dan mengirim pesan balasan. Jika pesan berisi perintah "matikan", *Relay* akan diaktifkan dan mengirim pesan balasan. Jika pesan berisi perintah "lokasi", program akan mengirimkan data lokasi GPS terbaru melalui pesan SMS. Kemudian apabila pesan perintah berisi "status", program akan mengecek kondisi status relay dan mengirimkan pesan balasan. Dan Jika pesan berisi perintah lain, program akan mengirimkan pesan balasan. Setelah proses selesai, program akan kembali ke menunggu pesan SMS.

#### **D. Pengujian Sistem**

Pengujian sistem ini dilakukan untuk memverifikasi fungsionalitas dan unjuk kerja dari sistem. Apabila sistem terjadi kesalahan atau tidak

sesuai yang diharapkan maka diadakan evaluasi untuk diperbaiki. Adapun yang diujikan pada sistem ini:

## **1. Pengujian fungsional**

Pada pengujian fungsional ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini berfokus pada bagaimana sistem merespon input (perintah melalui SMS) dan menghasilkan output yang diharapkan, seperti pengiriman lokasi GPS atau pengendalian kunci kontak.

Fungsi-fungsi yang akan diuji meliputi:

- a. Pengiriman lokasi GPS saat menerima SMS dengan perintah “lokasi”.
- b. Kendali kunci kontak melalui perintah “matikan” dan “hidupkan”.
- c. Respon sistem terhadap perintah pengecekan status kendaraan dengan pesan “status”.

## **2. Pengujian pelacakan lokasi**

Pada pengujian ini bertujuan untuk

memastikan sistem dapat memberikan data lokasi yang akurat. Pada pengujian ini dilakukan pada lokasi terbuka dan lokasi tertutup. Langkah yang digunakan untuk menguji keakuratan yaitu dengan mengukur selisih jarak antara titik lokasi yang dikirimkan sistem dengan titik yang diperoleh dengan google maps pada smartphone sebagai patokan keakuratan dalam pengujian ini.

Adapun metode yang digunakan untuk mengukur selisih antara kedua titik ini yakni dengan menggunakan metode *Euclidean distance*. Dengan demikian diharapkan dapat memberikan selisih jarak yang diharapkan.

Sebagai contoh pengujian selisih antara dua titik menggunakan metode *Euclidean distance*. Diketahui bahwa lokasi sistem dengan *Latitude* -6,9898043 dan *Longitude* 110,36619. Sedangkan lokasi yang diperoleh google maps dalam smartphone yakni dengan *Latitude* -6,989812 dan *Longitude* 110,366187 maka dimasukan rumus *Euclidean distance*,

$$d = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2} \cdot 111,319$$

Keterangan:

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| X1         | : <i>Latitude</i> dari sistem       |
| X2         | : <i>Latitude</i> dari Google maps  |
| Y1         | : <i>Longitude</i> dari sistem      |
| Y2         | : <i>Longitude</i> dari Google maps |
| 111,319 km | : nilai 1° bumi                     |
| <i>d</i>   | : Selisih                           |

Contoh penghitungannya:

$$d = \sqrt{(-6,9898043 - (-6,989812))^2 + (110,36619 - 110,366187)^2}$$

$$d = 8,26378 \cdot 111,319$$

$$d = 0,000919915 \text{ km}$$

$$d = 0,919915323 \text{ m}$$

Dari hasil pengujian diatas maka dapat diperoleh hasil pengukuran selisih jarak antar dua titik koordinat sistem dan smartphone dengan selisih 0,9 meter.

Dalam pengujian ini data lokasi tidak valid/ lokasi tidak diketahui juga diujikan pada tahap ini. Alasan lain pengujian ini ialah untuk mengetahui apakah sistem akan tetap berjalan

atau tidak bilamana sistem tidak mendapatkan data gps.

### **3. Pengujian kendali kunci kontak**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui respon dari sistem ketika mendapatkan pesan SMS berupa kendali kunci kontak. Respon yang diharapkan pada pengujian ini berupa unjuk kerja dari sistem sendiri apakah ketika mendapatkan pesan perintah berupa kendali kunci kontak seperti menyalakan dan mematikan sepeda motor merespon atau tidak. Dalam pengujian ini juga diujikan pengecekan status kendaraan melalui pesan SMS apakah dalam keadaan hidup atau mati.

### **4. Pengujian pengiriman pesan**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat melakukan pengiriman pesan. Selain itu, durasi pengiriman yang dibutuhkan sistem baik itu pengiriman pesan lokasi ataupun pesan respon kendali kunci kontak.

Dalam pengujian ini pengukuran durasi

ini dimulai ketika sistem mendapatkan pesan perintah sampai sistem berhasil mengirimkan pesan balik sesuai dengan perintah pesannya sendiri kepada pemilik sepeda motor. Pengukuran durasi pengiriman akan berkaitan dengan pengiriman lokasi dan respon kendali kunci kontak.

Dalam pengujian ini peneliti menggunakan cara manual yakni dengan menggunakan alat pengukur waktu seperti *stopwatch* bawaan smartphone yang digunakan peneliti untuk menguji sistem. Pada pengujian ini lokasi sistem juga berpengaruh dalam hal kecepatan pengiriman. Alasan utama ialah sistem hanya bisa mengirimkan pesan jikalau bisa terhubung dalam jaringan GSM (*Global System for Mobile Communications*).

## **BAB IV**

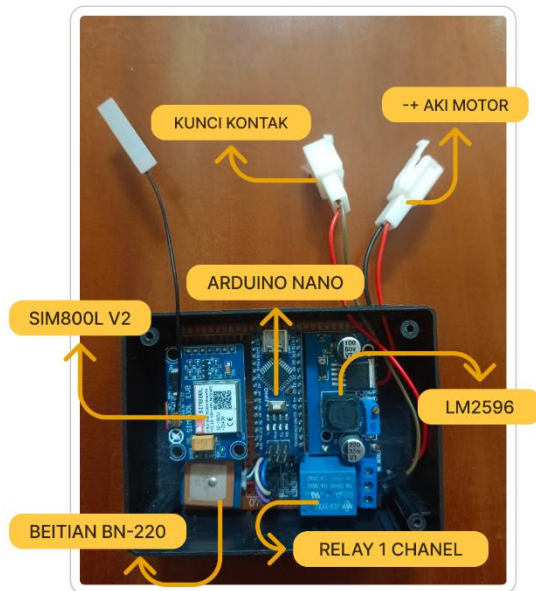
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem keamanan sepeda motor ini bertujuan untuk mengetahui titik lokasi kendaraan dan mengendalikan kunci kontak yang terintegrasi dengan SMS (*Short Message Service*). Alat ini memungkinkan pemilik sepeda motor untuk berkomunikasi dengan sepeda motor terkait aspek keamanannya, baik untuk mendapatkan lokasi kendaraan maupun untuk mengontrol kondisi kunci kontak dari jarak jauh.

Pada bab ini akan dijelaskan hasil dari perancangan sistem, pengujian sistem, serta mengukur ujuk kerja sistem yang telah dibuat.

#### **A. Hasil Perancangan Sistem**

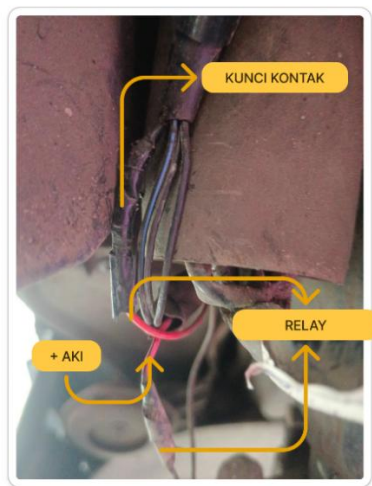
Pada perancangan sistem ini menghasilkan sebuah alat yang terdiri dari mikrokontroler arduino nano, modul sim800l, modul gps bn-b220, relay dan modul stepdown yang dihubungkan dengan sepeda motor. Berikut merupakan tampilan fisik dari sistem:



**Gambar 4. 1** Hasil Perancangan Sistem

Langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan sistem keamanan dengan sepeda motor. Pada penelitian ini, penulis menggunakan sepeda motor Honda Beat keluaran tahun 2019 sebagai objek implementasi. Sepeda motor ini menggunakan sumber daya dari aki motor 12 Volt, yang mendistribusikan listrik ke berbagai komponen kendaraan seperti sistem pengapian, klakson, lampu, dan komponen lainnya.

Dalam sistem keamanan yang dirancang, langkah pertama adalah menghubungkan sumber daya listrik dari aki sepeda motor ke modul step-down converter LM2596. Modul ini bertugas menurunkan tegangan dari 12 Volt menjadi 5 Volt, yang sesuai dengan kebutuhan komponen elektronik dalam sistem keamanan, seperti Arduino, modul GSM, modul GPS, dan relay. Tegangan 5 Volt yang dihasilkan kemudian didistribusikan ke seluruh komponen sistem keamanan untuk memastikan operasi berjalan dengan stabil dan aman.



**Gambar 4. 2** Kelistrikan kunci kontak

Tahap berikutnya adalah mengidentifikasi warna kabel kunci kontak yang akan diputus dan dihubungkan dengan relay pada sistem keamanan. Pada sepeda motor Honda Beat keluaran 2019 tertera dalam gambar 4.2. kunci kontak motor ini memiliki empat kabel dengan fungsi sebagai berikut:

1. Kabel merah dengan strip hitam

Merupakan jalur 12 volt standby yang berasal dari ECU, melewati aki dan kotak sekering. Kabel ini berfungsi sebagai gerbang utama sistem kelistrikan sepeda motor. Jika kabel ini terputus, motor tidak akan dapat dinyalakan sama sekali, bahkan dengan starter manual.

2. Kabel hitam polos

Setelah kunci kontak on kabel ini akan menghubungkan kelistrikan ke sistem injeksi, sensor, dan berbagai komponen mesin lainnya. Jika jalur ini terputus, mesin tidak akan dapat dihidupkan.

3. Kabel hitam dengan strip coklat

Berfungsi untuk menyalurkan arus listrik ke klakson, saklar rem, dan sistem penerangan motor. Jika kabel ini terputus, mesin masih dapat dinyalakan menggunakan starter manual, tetapi klakson, saklar rem, dan lampu motor tidak akan berfungsi.

4. Kabel hitam dengan strip biru

Bertugas menyalurkan arus listrik ke spidometer dan flasher lampu sein. Jika kabel ini terputus, spidometer dan lampu sein tidak akan berfungsi.

Setelah fungsi masing-masing kabel diketahui, kabel utama berwarna merah strip hitam akan diputus dan disambungkan ke relay seperti gambar 4.2. Hal ini memungkinkan sistem keamanan untuk mengontrol nyala atau matinya mesin sepeda motor melalui perintah yang dikirim oleh pemilik sepeda motor.

## B. Hasil Pengujian Sistem

Hasil pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa semua fungsi utama sistem berjalan sesuai spesifikasi yang dirancang. Pengujian meliputi pengujian GPS, kendali kunci kontak, dan pengiriman pesan.

### 1. Hasil pengujian fungsional

- a) Pengiriman lokasi GPS saat menerima SMS dengan perintah “lokasi”.

Saat menerima SMS “lokasi”, sistem membalas dengan tautan Google Maps yang berisi koordinat, ketinggian, dan waktu. Jika GPS tidak berfungsi, sistem membalas dengan pesan “Data GPS tidak tersedia”, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.1.

***Tabel 4. 1 Hasil uji fungsi pengiriman lokasi***

| No | Skenario uji       | Ekspetasi                                            | Hasil Aktual | Status   |
|----|--------------------|------------------------------------------------------|--------------|----------|
| 1. | Mengirimkan lokasi | Sistem membalas SMS berisi tautan Google maps berisi | Sesuai       | Berhasil |

|    |                                                |                                                            |        |          |
|----|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|----------|
|    |                                                | koordinat lokasi, ketinggian dan waktu                     |        |          |
| 2. | GPS tidak berfungsi atau tidak menerima sinyal | Sistem membalas SMS berisi pesan “Data GPS tidak tersedia” | Sesuai | Berhasil |

b) Kendali kunci kontak melalui perintah “matikan” dan “hidupkan”.

Saat menerima SMS “hidupkan”, relay dalam kondisi LOW dan arus ke kunci kontak terhubung. Sebaliknya, perintah “matikan” membuat relay HIGH dan memutus arus. Sistem juga mengirimkan balasan SMS sebagai konfirmasi, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.2.

***Tabel 4. 2 Hasil uji fungsi kendali kunci kontak***

| No | Skenario uji     | Ekspetasi              | Hasil Aktual | Status   |
|----|------------------|------------------------|--------------|----------|
| 1. | Menyalakan kunci | Relay LOW/ aktif, arus | Sesuai       | Berhasil |

|    |                                                          |                                                          |        |          |
|----|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------|----------|
|    | kontak dengan perintah “hidupkan”                        | kunci kontak terhubung.                                  |        |          |
|    |                                                          | Sistem membalas SMS                                      | Sesuai | Berhasil |
| 2. | Memastikan kunci kontak hidup dengan perintah “hidupkan” | Sistem mengecek kondisi relay aktif dan membalas SMS     | Sesuai | berhasi  |
| 3. | Mematikan kunci kontak dengan perintah “matikan”         | Relay ber kondisi HIGH/ mati, arus kunci kontak terputus | Sesuai | Berhasil |
|    |                                                          | Sistem membalas SMS                                      | Sesuai | Berhasil |
|    | Memastikan kunci kontak Mati dengan                      | Sistem mengecek kondisi relay mati dan                   | Sesuai | Berhasil |

|  |                       |                 |  |  |
|--|-----------------------|-----------------|--|--|
|  | perintah<br>“matikan” | membalas<br>SMS |  |  |
|--|-----------------------|-----------------|--|--|

c) Respon sistem terhadap perintah pengecekan status kendaraan dengan pesan “status”.

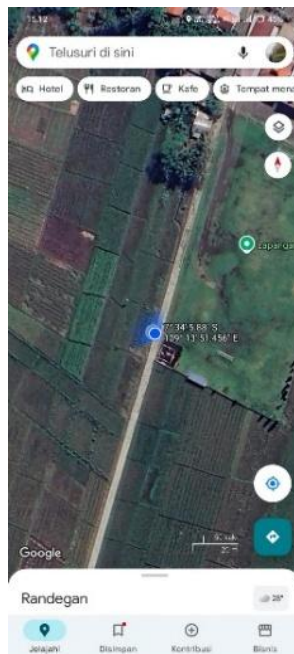
Saat menerima SMS “status”, sistem membalas dengan kondisi kunci kontak, apakah dalam keadaan hidup atau mati, sesuai status relay, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.3.

***Tabel 4. 3 Hasil uji fungsi pengecekan status***

| No | Skenario uji                  | Ekspetasi                                           | Hasil Aktual | Status   |
|----|-------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------|----------|
| 1. | Mengecek kondisi kunci kontak | Sistem membalas SMS jika kondisi kunci kontak hidup | Sesuai       | Berhasil |
|    |                               | Sistem membalas SMS jika kondisi kunci kontak mati  | Sesuai       | Berhasil |

## 2. Hasil pengujian GPS

Pengujian GPS dilakukan untuk memastikan sistem dapat memberikan data lokasi dengan akurat. Pengujian ini menggunakan koordinat sistem dan koordinat yang didapatkan smartphone serta dengan penggunaan rumus *Euclidean distance* sebagai metode untuk mengukur selisih dua titik. Pada pengujian GPS dilakukan di dua lokasi, diantaranya: lokasi terbuka dan lokasi tertutup.



**Gambar 4. 3** Lokasi pengujian di lokasi terbuka

Gambar diatas merupakan tampilan lokasi pengujian di lokasi terbuka pada google maps. Lokasinya sendiri bertempat di area lapangan desa Randegan, kec. Kebasen, kab. Banyumas, Jawa Tengah.



**Gambar 4. 4** Lokasi pengujian di lokasi tertutup

Gambar diatas merupakan tampilan lokasi pengujian di lokasi tertutup pada google maps. Lokasinya sendiri bertempat di dalam rumah pada permukiman padat tepatnya di

kelurahan purwoyoso, kec. Ngaliyan, kota semarang, Jawa Tengah.

Berikut adalah hasil dari pengujian yang telah dilaksanakan:

***Tabel 4. 4 Hasil pengujian GPS di lokasi terbuka***

| <b>No</b>        | <b>Koordinat system</b>  | <b>Koordinat smartphone</b> | <b>Selisih (meter)</b> |
|------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1.               | -7.5682869,<br>109.23096 | -7.5683,<br>109.23096       | 1,46                   |
| 2.               | -7.5682859,<br>109.23096 | -7.5683,<br>109.23096       | 1,57                   |
| 3.               | -7.5682859,<br>109.23096 | -7.5683,<br>109.23096       | 1,57                   |
| 4.               | -7.5682893,<br>109.23096 | -7.5683,<br>109.23096       | 1.19                   |
| 5.               | -7.5682907,<br>109.23096 | -7.5683,<br>109.23096       | 1,04                   |
| <b>Rata-rata</b> |                          |                             | 1,36                   |

***Tabel 4. 5 Hasil pengujian GPS dilokasi tertutup***

| <b>No</b> | <b>Koordinat system</b>  | <b>Koordinat smartphone</b>  | <b>Selisih (meter)</b> |
|-----------|--------------------------|------------------------------|------------------------|
| 1.        | -6.9897728,<br>110.36625 | -6.98979592,<br>110.36621287 | 4,87                   |

|                  |                          |                              |             |
|------------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| 2.               | -6.9897866,<br>110.36623 | -6.98979592,<br>110.36621287 | 2,17        |
| 3.               | -6.9898043,<br>110.36623 | -6.98979592,<br>110.36621287 | 2,12        |
| 4.               | -6.9898195,<br>110.36627 | -6.98979592,<br>110.36621287 | 6,88        |
| 5.               | -6.9898076,<br>110.36626 | -6.98979592,<br>110.36621287 | 5,41        |
| <b>Rata-rata</b> |                          |                              | <b>4,29</b> |

Berdasarkan hasil pengujian GPS di dua kondisi berbeda, dapat disimpulkan bahwa akurasi GPS lebih baik di lokasi terbuka dibandingkan di lokasi tertutup. Pada lokasi terbuka, rata-rata selisih antara koordinat sistem dan koordinat smartphone hanya 1,36 meter, menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi. Sementara itu, di lokasi tertutup, selisih rata-rata meningkat menjadi 4,29 meter, yang menandakan adanya gangguan sinyal yang lebih besar, kemungkinan disebabkan oleh penghalang seperti bangunan. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan GPS dalam

sistem pelacakan kendaraan atau perangkat lain akan lebih akurat jika dilakukan di area dengan visibilitas langit yang baik.

Setelah dilakukan pengujian keakuratan lokasi GPS, pengujian selanjutnya ialah ketika sistem tidak mendapatkan lokasi GPS. Pengujian ini akan dilakukan saat GPS module yang terpasang dilepas dan kemudian sistem dikirimkan pesan perintah lokasi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem tetap bekerja pada saat tidak mendapatkan lokasi GPS. Sebagai hasil dari pengujian ini sebagai berikut:

***Tabel 4. 6 Hasil Pengujian sistem ketika tidak mendapatkan lokasi GPS***

| <b>No</b> | <b>Pesan SMS</b> | <b>Pesan respons dari sistem</b> | <b>Keterangan</b> |
|-----------|------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1.        | lokasi           | Data GPS tidak tersedia          | Berhasil          |
| 2.        | lokasi           | Data GPS tidak tersedia          | Berhasil          |
| 3.        | lokasi           | Data GPS tidak tersedia          | Berhasil          |

Berdasarkan hasil pengujian ketika sistem tidak mendapatkan lokasi GPS, dapat disimpulkan bahwa sistem tetap dapat merespons perintah dengan memberikan notifikasi "Data GPS tidak tersedia" melalui SMS. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah dirancang untuk menangani kondisi ketika modul GPS tidak berfungsi atau tidak menerima sinyal, sehingga pengguna tetap mendapatkan informasi yang jelas mengenai status lokasi kendaraan. Dengan demikian, sistem memiliki mekanisme respons yang baik dalam menghadapi gangguan sinyal atau kerusakan modul GPS.

### **3. Hasil pengiriman pesan lokasi**

Pengujian pengiriman pesan lokasi adalah menguji apakah sistem dapat mengirimkan lokasi dan menguji durasi pengiriman pesan lokasi dari system tersampaikan. Dalam pengujian pengiriman pesan lokasi terbagi menjadi dua yakni pengiriman pesan pada lokasi terbuka dan

tertutup yang sudah dilakukan pengujian keakuratan lokasi GPS. Pada pengujian ini peneliti menggunakan layanan provider GSM Telkomsel.

Berikut adalah hasil pengujian durasi pengiriman pesan lokasi.

**Tabel 4. 7** Hasil pengujian pengiriman pesan lokasi terbuka

| No               | Koordinat system         | Waktu (detik) | keterangan |
|------------------|--------------------------|---------------|------------|
| 1.               | -7.5682869,<br>109.23096 | 4,63          | Berhasil   |
| 2.               | -7.5682859,<br>109.23096 | 5,68          | Berhasil   |
| 3.               | -7.5682859,<br>109.23096 | 5,79          | Berhasil   |
| 4.               | -7.5682893,<br>109.23096 | 5,82          | Berhasil   |
| 5.               | -7.5682907,<br>109.23096 | 5,39          | Berhasil   |
| <b>Rata-rata</b> |                          | <b>5,46</b>   | Berhasil   |

**Tabel 4. 8** Hasil pengujian pengiriman pesan lokasi tertutup

| No               | Koordinat system         | waktu | keterangan |
|------------------|--------------------------|-------|------------|
| 1.               | -7.5681,<br>109.22747    | 6,24  | Berhasil   |
| 2.               | -7.5680733,<br>109.2275  | 5,1   | Berhasil   |
| 3.               | -7.5681095,<br>109.22743 | 5,84  | Berhasil   |
| 4.               | -7.5681062,<br>109.22748 | 7,37  | Berhasil   |
| 5.               | -7.5680294,<br>109.22746 | 5,56  | Berhasil   |
| <b>Rata-rata</b> |                          | 6,02  | Berhasil   |

**Tabel 4. 9** Hasil pengujian pengiriman pesan ketika tidak mendapatkan lokasi gps

| No | Pesan respons dari sistem | Waktu | keterangan |
|----|---------------------------|-------|------------|
| 1. | Data GPS tidak tersedia   | 4,54  | Berhasil   |
| 2. | Data GPS tidak tersedia   | 4,81  | Berhasil   |

|           |                         |      |          |
|-----------|-------------------------|------|----------|
| 3.        | Data GPS tidak tersedia | 4,07 | Berhasil |
| Rata-rata |                         | 4,48 | Berhasil |

Berdasarkan hasil pengujian durasi pengiriman pesan lokasi, sistem menunjukkan perbedaan waktu respons antara kondisi terbuka dan tertutup. Pada lokasi terbuka, rata-rata waktu pengiriman pesan adalah 5,46 detik, sedangkan pada lokasi tertutup meningkat menjadi 6,02 detik. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dapat memengaruhi kecepatan pengiriman pesan lokasi, kemungkinan akibat gangguan sinyal di area tertutup. Selain itu, ketika sistem tidak mendapatkan lokasi GPS, rata-rata waktu respons pesan "Data GPS tidak tersedia" adalah 4,48 detik, yang lebih cepat dibandingkan pengiriman lokasi dalam kondisi normal. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan respons yang relatif cepat dan tetap berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi lingkungan

#### 4. Hasil pengujian kendali kunci kontak

Pengujian pada kendali kunci kontak berfokus pada respons dari sistem ketika mendapatkan pesan perintah berupa ‘matikan’, ‘hidupkan’ dan ‘status’. Pengujian yang dilakukan ialah untuk mengetahui respons sistem ketika mendapatkan pesan perintah kendali kunci kontak.

**Tabel 4. 10** Hasil pengujian perintah menghidupkan sepeda motor

| No. | Menghidupkan kendaraan | keterangan     |
|-----|------------------------|----------------|
| 1.  | Hidup                  | Tidak merespon |
| 2.  | HIDUP                  | Tidak merespon |
| 3.  | Hidupkan               | Tidak merespon |
| 4.  | HIDUPKAN               | Tidak merespon |
| 5.  | hidupkan               | Merespon       |

**Tabel 4. 11** Hasil pengujian perintah mematikan sepeda motor

| No. | Mematikan kendaraan | keterangan     |
|-----|---------------------|----------------|
| 1.  | Mati                | Tidak merespon |
| 2.  | MATI                | Tidak merespon |
| 3.  | Matikan             | Tidak merespon |

|    |         |                |
|----|---------|----------------|
| 4. | MATIKAN | Tidak merespon |
| 5. | matikan | Merespon       |

**Tabel 4. 12** Hasil pengujian perintah status sepeda motor

| No. | Status kendaraan | keterangan     |
|-----|------------------|----------------|
| 1.  | Status           | Tidak merespon |
| 2.  | STATUS           | Tidak merespon |
| 3.  | status           | Merespon       |

Berdasarkan hasil pengujian kendali kunci kontak, sistem hanya merespons perintah jika dikirimkan dalam format huruf kecil, yaitu "hidupkan", "matikan", dan "status". Sementara itu, perintah dalam huruf kapital atau kombinasi huruf besar dan kecil tidak mendapatkan respons dari sistem. Hal ini menunjukkan bahwa sistem saat ini bersifat *case-sensitive*, sehingga hanya mengenali perintah dalam huruf kecil. Untuk meningkatkan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan, sistem sebaiknya diperbarui agar dapat mengenali perintah dalam berbagai format huruf tanpa membedakan kapitalisasi.

## 5. Hasil pengujian pengiriman pesan kendali kunci kontak

Pengujian pengiriman pesan kendali kunci kontak adalah pengujian respons dari sistem ketika menerima pesan perintah kendali kunci kontak.

**Tabel 4. 13** Hasil pengujian pengiriman pesan kendali kunci kontak

| No               | Pesan    |         |        |
|------------------|----------|---------|--------|
|                  | hidupkan | matikan | status |
| 1.               | 4,40     | 3,89    | 3,71   |
| 2.               | 4,20     | 5,80    | 4,42   |
| 3.               | 3,95     | 5,02    | 2,67   |
| 4.               | 2,42     | 4,25    | 3,84   |
| 5.               | 5,34     | 4,70    | 5,33   |
| 6.               | 5,55     | 4,05    | 4,19   |
| 7.               | 2,62     | 3,89    | 3,07   |
| 8.               | 3,49     | 5,83    | 2,04   |
| 9.               | 3,97     | 5,90    | 4,55   |
| 10.              | 3,24     | 3,24    | 5,33   |
| <b>Rata-rata</b> | 3,91     | 4,6     | 3,9    |

Berdasarkan hasil pengujian durasi pengiriman pesan kendali kunci kontak, sistem menunjukkan waktu respons yang bervariasi untuk setiap perintah. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk merespons perintah "hidupkan" adalah 3,91 detik, perintah "matikan" membutuhkan waktu rata-rata 4,6 detik, sedangkan perintah "status" memiliki waktu respons rata-rata 3,9 detik. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa sistem merespons perintah dengan waktu yang relatif cepat dan stabil, meskipun perintah "matikan" cenderung membutuhkan waktu sedikit lebih lama dibandingkan perintah lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor seperti proses eksekusi perintah atau kondisi jaringan GSM saat pengujian.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino dengan integrasi *SMS Gateway* untuk pelacakan lokasi GPS dan kendali kunci kontak, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang mampu menerima dan merespons perintah SMS dari pengguna untuk berbagai fungsi, seperti mengirimkan lokasi kendaraan dalam format tautan Google Maps, menyalakan dan mematikan sepeda motor.
2. Keakuratan titik lokasi yang diperoleh dari pengujian menunjukkan bahwa rata-rata selisih antara sistem dan lokasi aktual pada smartphone adalah 1,36 meter di area terbuka dan 4,29 meter di area tertutup. Hal ini menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan cukup baik dalam kondisi lingkungan yang berbeda.

3. Data lokasi yang dikirimkan oleh sistem mencakup titik koordinat (*latitude, longitude, altitude*) serta waktu pengambilan data lokasi oleh sistem, sehingga pengguna mendapatkan informasi yang lebih lengkap terkait lokasi kendaraan mereka.
4. Durasi rata-rata pengiriman pesan lokasi bervariasi berdasarkan kondisi lingkungan dan jaringan gsm, yaitu 5,46 detik di area terbuka dan 6,44 detik di area tertutup. Sementara itu, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengendalikan kunci kontak adalah 3,9 detik untuk menghidupkan kendaraan, 4,6 detik untuk mematikan kendaraan, dan 3,9 detik untuk mengecek status kendaraan.

## **B. Saran**

Adapun saran untuk pengembangan lebih lanjut untuk sistem keamanan sepeda motor sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan power supply tambahan agar

sistem keamanan ini dapat bekerja tanpa bergantung dengan aki motor.

2. Alat dibuat dengan desain yang sederhana, diharapkan untuk perancangan selanjutnya menggunakan cetak pcb modern sehingga dapat merapikan dalam perancangannya, serta menjaga jalur-jalur setiap komponen agar lebih aman.
3. Alat masih menggunakan teknologi SMS, pengembangan selanjutnya dapat di implentasikan menggunakan teknologi *Internet of Things* berbasiskan Aplikasi Web ataupun Aplikasi *Mobile*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Bachri, A., & Ramadhan, H. I. (2020). Rancang Bangun Alat Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Global Positioning System (GPS) Berbasis IoT. *JEECOM: Journal of Electrical Engineering and Computer*, 2(2), 26–30. <https://doi.org/10.33650/jeecom.v2i2.1467>
- Afriyandi. (2022). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan GPS dan SIM800 Berbasis Mikrokontroler Arduino nano. In *Jurnal Engineering*. Universitas Jambi.
- Aisuwarya, R., Erlina, T., Okta, S., Suwandi, R., & Rahman, Z. (2023). *Antarmuka Mikrokontroler Dan Gps*. EUREKA MEDIA AKSARA.
- Ali, E. (2020). *Global Positioning System ( GPS ): Definition , Principles , Errors , Applications & DGPS*. <https://www.researchgate.net/publication/340514635%0AGlobal>
- Amali, A. fariid. (2020). *Sistem deteksi kebakaran berbasis internet of things (IoT) dengan perangkat arduino*. Universitas Islam Indonesia.
- Arduino. (2023). Arduino ® Nano Arduino ® Nano Features. In *Arduino®*. <http://www.mantech.co.za/datasheets/products/a00005-6s.pdf>
- BPS. (2024a). *Statistik kriminal 2024*. Badan Pusat Statistik. <https://doi.org/4401002>

- BPS. (2024b). Statistik Transportasi Darat Land Transportation Statistics 2023. In *Badan Pusat Statistik* (Vol. 9). Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/11/25/cdcf9b5e74dd2e9bb3458ee4/statistik-transportasi-darat-2023.html>
- Fadhurrahman, M., Yuniarti, E., & Lestari, D. (2021). Rancang Bangun Sistem Pelacak Kendaraan Menggunakan Gps Dan Gsm Berbasis Arduino Nano. In *Komunikasi Fisika Indonesia* (Vol. 18, Issue 1). <https://doi.org/10.31258/jkfi.18.1.5-11>
- Kamal, Firdayanti, Tyas, U. M., Buckhari, A. A., & Pattasang. (2023). Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi (TEKNOS)*, 1(1), 1–10. <https://jurnal-fkip-uim.ac.id/index.php/teknos/article/view/40>
- Lubis, M. A. (2024). *Perancangan bangun alat RFID scan E-KTP dan Gps dalam keamanan sepeda motor berbasis Internet of Things*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Mappadang, J. L., Kasenda, M. A., Pandis, F., Mainassy, J. B., & Itrantoy, C. (2023). Global positioning system (GPS) control. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKSI)*, 9(4), 121–122. <https://jurnalhost.com/index.php/jiksi/article/view/225>
- Miftahuddin, Y., Umaroh, S., & Karim, F. R. (2020). Perbandingan metode perhitungan jarak Enclidean, Haversine, dan Manhattan dalam penentuan posisi

- karyawan (Studi kasus : Intitut Teknologi Nasional Bandung). *Jurnal Tekno Insentif*, 14(2), 69–77.  
<https://doi.org/10.36787/jti.v14i2.270>
- Nurhannavi, D., Yumono, F., & Rahayu, P. N. (2021). Rancang bangun alat keamanan sepeda moteo berbasis IoT menggunakan nodemcu dan gps. *JTECS: Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem & Komputer*, 1(1), 23–32.  
<https://ejournal.uniska-kediri.ac.id/index.php/JTECS/article/view/1292>
- Putra, A., & Romahadi, D. (2021). Sistem keamanan sepeda motor berbasis internet of things (IoT) dengan smartpone menggunakan Nodemcu. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 9(1), 77–87.  
<https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/jtt/article/view/1112>
- Rahajeng, A. S., Muhardi, Wahyuni, R., & Irawan, Y. (2020). Pemanfaatan modul GSM dan modul GPS pada sistem keamanan sepeda motor menggunakan Smartphone berbasis arduino uno. *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE*, 3(1), 90–100.  
<https://doi.org/10.36378/jtos.v3i1.521>
- Reaiche, C., & Papavasiliou, S. (2022). *Management methods for complex projects* (T. Morganella (ed.)). James Cook University.  
<https://doi.org/10.25120/p4yc-gksq>
- Suwanta, T. A. (2023). *Pengaruh jumlah titik ikat pada pengamatan gps metode rapid static short baseline menggunakan gamit track*. Universitas Lampung.

Suwardoyo, U., Yunus, M., & Tadjio, H. S. (2023). Sistem Keamanan Mobil Menggunakan GPS dan Penyadap Suara. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (SNTEI)*, 9(1), 104–108. <https://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/sntei/article/view/4395>

Teja Ahyar, F. Z. (2021). Implementasi Sistem Voice Recognition Sebagai Pengendali Lampu Jarak Jauh Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S*, 17(1), 18–25. <https://teknik.usni.ac.id/readjurnal/8/JURNAL-LIMITS>

Wibowo, H., Pratama, M. Y., Humami, F., & Pranoto, E. (2024). Rancang bangun sistem rekam data pada kendaraan bermotor. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 29(2), 182–200. <https://doi.org/10.35760/tr.2024.v29i2.11805>

Wijaya, F. N. A., Sidik Noertjahjono, & Yosep Agus Pranoto. (2020). Rancang bangun sistem keamanan sepeda motor menggunakan sms gateway berbasis Mikrokontroller. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 113–119. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2658>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Pengesahan Proposal Tugas akhir



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan  
Semarang Telp. 7601295 Fax.7615387

#### PENGESAHAN UJIAN KOMPREHENSIF

Naskah proposal skripsi berikut ini:

Judul : Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor  
Berbasis Arduino Dengan Integrasi Sms Gateway  
Untuk Pelacakan Lokasi Gps Dan Kendali Kunci Kontak

Penulis : Habiburrohman

NIM : 2108096076

Jurusan : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam sidang komprehensif oleh Dewan Penguji  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang pada Kamis,  
20 Februari 2025.

Semarang, 7 Maret 2025

#### DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Hery Mustofa, M.Kom.  
NIP. 198703172019031007

Penguji II,

Mokhamad Iklii Mdstofa, M.Kom  
NIP. 198808072019031010

Penguji III,

Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom.  
NIP. 197312222006041001

Penguji IV,

Dr. Masy Ari Ulinuha, M.T  
NIP. 198108122011011007

## Lampiran 2. Dokumentasi sistem

| No | Gambar                                                                              | keterangan                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. |    | Tampilan fisik sistem yang dibuat   |
| 2. |   | Penempatan sistem pada sepeda motor |
| 3. |  | Pengujian menghidupkan relay        |

4.



Pengujian mematikan relay

5.



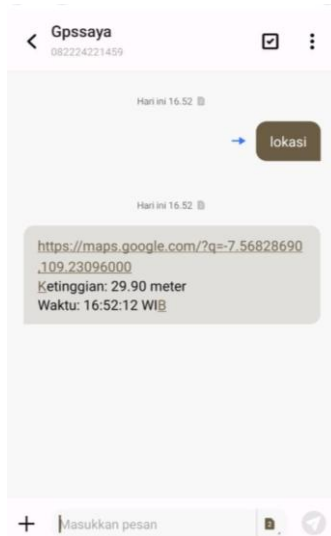
Tempat pengujian lokasi berada didalam rumah di area padat perumahan, tepatnya di kelurahan purwoyoso, kec. Ngaliyan, kota semarang, Jawa Tengah

6.



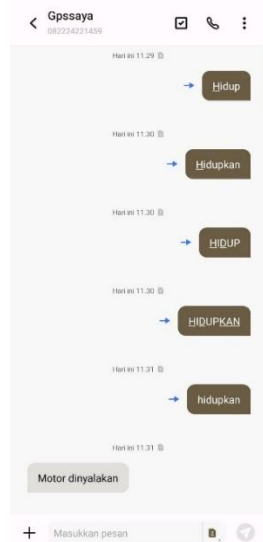
Tempat pengujian lokasi berada diarea terbuka di area lapangan ds. Randegan, kec. Kebasen, kab. Banyumas, Jawa Tengah

7.



Pengujian fungsi pengiriman dan respon sistem untuk pelacakan lokasi

8.



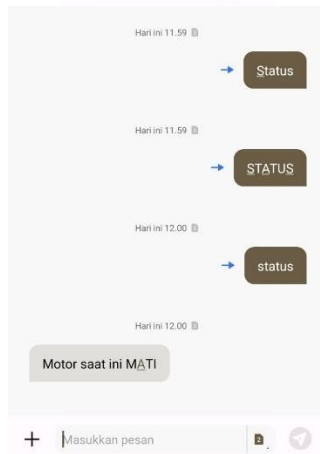
Pengujian menyalakan sepeda motor

9.



Pengujian mematikan sepeda motor

10.



Pengujian status sepeda motor

### Lampiran 3. Program keseluruhan sistem

```
#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>

// Inisialisasi komunikasi serial untuk GSM dan GPS
SoftwareSerial GSM(2, 3);
SoftwareSerial beitian(8, 9);

// Variabel untuk menyimpan data SMS, GPS, dan status motor
String textMessage;
String lati = "";
String longi = "";
String waktuWIB = "";
const int relay = 12;
bool motorStatus = false;

TinyGPSPlus gps;

void setup() {
  pinMode(relay, OUTPUT);
  digitalWrite(relay, HIGH);

  Serial.begin(9600);
  GSM.begin(9600);
  beitian.begin(9600);
  delay(1000);

  GSM.println("AT+CMGD=1,4\r");
  delay(1000);
  GSM.print("AT+CMGF=1\r");
  delay(1000);
  GSM.print("AT+CNMI=2,2,0,0,0,0\r");
```

```

    delay(1000);
    GSM.print("AT+CMEE=2\r");
    delay(1000);
    GSM.print("AT+CSQ\r");
    delay(1000);

    Serial.println("GSM siap...");
}

void loop() {
    GSM.listen();
    delay(2);

    if (GSM.available() > 0) {
        textMessage = GSM.readString();
        Serial.println(textMessage);
        delay(10);
    }

    if (textMessage.indexOf("hidupkan") >= 0) {
        if (digitalRead(relay) == HIGH) {
            digitalWrite(relay, LOW);
            sendSMS("Motor dinyalakan");

            motorStatus = true;
        } else {
            sendSMS("Motor sudah hidup");
            motorStatus = false;
        }
        textMessage = "";
    }

    else if (textMessage.indexOf("matikan") >= 0) {

```

```

    if (digitalRead(relay) == LOW) {
        digitalWrite(relay, HIGH);
        sendSMS("Motor dimatikan");

        motorStatus = false;
    } else {
        sendSMS("Motor sudah mati");
        motorStatus = true;
    }
    textMessage = "";
}

else if (textMessage.indexOf("lokasi") >= 0) {
    updateGPSData();
    if (gps.location.isValid()) {
        String pesan = "https://maps.google.com/?q=" + lati + "," +
longi +
                "\nKetinggian: " +
String(gps.altitude.meters()) + " meter" +
                "\nWaktu: " + waktuWIB + " WIB";

        sendSMS(pesan);
        Serial.println("Data GPS terkirim: " + pesan);
    } else {
        sendSMS("Data GPS tidak tersedia");
        Serial.println("Data GPS tidak tersedia");
    }
    textMessage = "";
}

else if (textMessage.indexOf("status") >= 0) {
    // Periksa status motor langsung dari kondisi relay
    bool currentStatus = (digitalRead(relay) == LOW); // LOW =
motor hidup

```

```

        motorStatus = currentStatus; // Perbarui status motor
        if (motorStatus) {
            sendSMS("Motor saat ini HIDUP");
        } else {
            sendSMS("Motor saat ini MATI");
        }

        textMessage = "";
    }
}

void sendSMS(String message) {
    Serial.println("Mengirim SMS...");

    GSM.println("AT+CMGS=\""+6282225130213\""); // Nomor tujuan
    delay(500);
    GSM.print(message);
    GSM.write(0x1A); // Kirim pesan (CTRL+Z)
    delay(500);
    // Menghapus hanya SMS terakhir
    GSM.println("AT+CMGD=1,1");
}

void updateGPSData() {
    beitian.listen(); smartDelay(1000);

    if (gps.location.isValid()) {
        // Simpan latitude dan longitude
        lati = String(gps.location.lat(), 8);
        longi = String(gps.location.lng(), 8);
        float altitude = gps.altitude.meters();
        // Ambil waktu UTC dari GPS
        int hourUTC = gps.time.hour();
        int minute = gps.time.minute();
    }
}

```

```

int second = gps.time.second();

// Konversi waktu ke WIB (UTC+7)
int hourWIB = hourUTC + 7; // Tambahkan offset WIB
if (hourWIB >= 24) {
    hourWIB -= 24; // Sesuaikan jika melebihi 23:59
}

// Format waktu dalam WIB
waktuWIB = String(hourWIB) + ":" +
            (minute < 10 ? "0" : "") + String(minute) + ":" +
            (second < 10 ? "0" : "") + String(second);

// Tampilkan data GPS dan waktu WIB
Serial.println("Latitude: " + lati);
Serial.println("Longitude: " + longi);
Serial.println("Altitude: " + String(altitude) + " meter");
Serial.println("Waktu (WIB): " + waktuWIB);
} else {
    Serial.println("Data GPS tidak valid");
}
}

static void smartDelay(unsigned long ms) {
    unsigned long start = millis();
    do {
        while (beitian.available()) {
            gps.encode(beitian.read());
        }
    } while (millis() - start < ms);
}

```

## Lampiran 4. Daftar Riwayat Hidup

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### A. Identitas Diri

Nama : Habiburrohman  
Tempat, Tanggal Lahir : Banyumas, 25 November 2002  
Alamat : Desa Randegan RT 04/01,  
Kecamatan Kebasen,  
Kabupaten Banyumas  
HP : 0895383368001  
Email : [abirandegcom@gmail.com](mailto:abirandegcom@gmail.com)

#### B. Riwayat Pendidikan

| Nama sekolah                   | Tahun Sekolah |
|--------------------------------|---------------|
| TK MNU Diponegoro 129 Randegan | 2006          |
| SDN Randegan                   | 2007          |
| SMP Islam Andalusia Kebasen    | 2013          |
| SMK VIP Al-Huda Kebumen        | 2017          |

Semarang, 15 April 2025

  
Habiburrohman  
NIM : 2108096076