

## Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan GPS dan SIM800 Berbasis Mikrokontroler Arduino nano

Andre Rabiula<sup>1</sup>, Afriyandi<sup>1</sup>, Haerul Pathoni<sup>1</sup>, dan Aiza Yudha Pratama<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Email: [andreriabiula@unja.ac.id](mailto:andreriabiula@unja.ac.id), [afriyandi654@gmail.com](mailto:afriyandi654@gmail.com), [haerul.pathoni@unja.ac.id](mailto:haerul.pathoni@unja.ac.id), [aiza@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:aiza@ittelkom-pwt.ac.id)

### Info Artikel

Diterima: 12 Desember 2022

Disetujui: 21 Februari 2023

Dipublikasikan: 28 Februari 2023

### Alamat Korespondensi:

[andreriabiula@unja.ac.id](mailto:andreriabiula@unja.ac.id)

Copyright © 2023 Jurnal Engineering

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

### Abstrak

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan di Indonesia, namun juga diikuti dengan tingginya tingkat pencurian sepeda motor karena sistem keamanan dari sepeda motor yang masih rendah. Pada penelitian ini peneliti melakukan peningkatan sistem keamanan sepeda motor dengan menambah RFID sebagai pengganti kunci pada sepeda motor, SMS sebagai sistem kontrol jarak jauh yang bisa mematikan dan menghidupkan sepeda motor, dan juga GPS sebagai sistem pemantau untuk mengetahui keberadaan sepeda motor. Sistem keamanan pada sepeda motor telah diimplementasikan dan dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan sepeda motor serta dapat menjadi alat untuk mencegah terjadinya aksi pencurian sepeda motor.

**Kata kunci:** RFID; GPS; Sepeda Motor; Sistem Keamanan;

### Abstract :

Motorcycles are the most widely used means of transportation in Indonesia, but this is also followed by a high rate of motorcycle theft due to the low security system of motorcycles. In this study, we improved the motorcycle security system by adding RFID as a substitute for a lock on a motorcycle, SMS as a remote control system that could turn off and on motorcycles, and also a GPS as a monitoring system to determine the whereabouts of motorcycles. The security system on motorcycles has been implemented and can be used to improve motorcycle security and can be a tool to prevent motorcycle theft.

**Keywords:** RFID; GPS; Motorcycle; Security System;

## 1. Pendahuluan

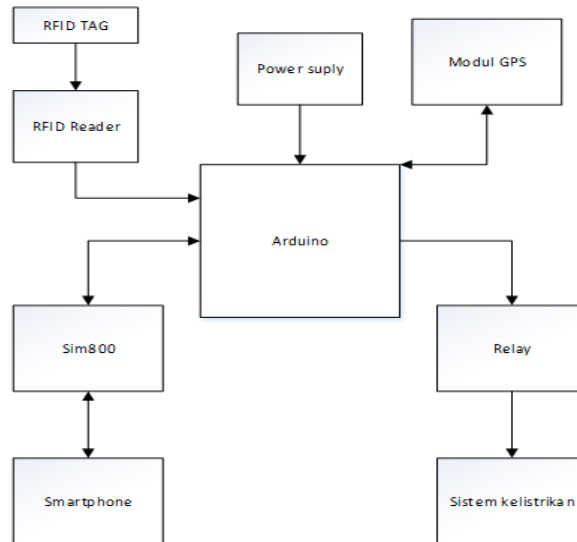
Sepeda motor merupakan kendaraan bermotor roda dua atau tiga tanpa rumah-rumah (PP No. 55 tahun 2012). Sepeda motor merupakan kendaraan motor yang paling banyak digunakan di Indonesia (CNN, 2021). Sistem keamanan kendaraan menjadi suatu hal yang sangat penting bagi pemilik kendaraan (Ramani et al., 2013). Pengembangan sistem pengaman ini terus dilakukan untuk mencegah dari tindak kriminal pencurian. Sistem pelacak kendaraan (*Vehicle Tracking System*), memungkinkan pemilik kendaraan untuk mengamati, melacak kendaraan serta mencari tahu tentang pergerakan kendaraan. Perkembangan teknologi telah meningkatkan penggunaan dari sistem pelacak kendaraan (Alshamsi, Këpuska dan Alshamsi, 2017). Sistem ini bekerja dengan adanya sensor *Global Positioning System* (GPS) yang bersifat *free* dalam mendapatkan data dari satelit (M. Kamel, 2015). Data yang diperoleh dari satelit berupa data garis bujur (*Latitude*) garis lintang (*Longitude*). GPS memungkinkan untuk terus mengetahui kecepatan, akselerasi serta posisi dari kendaraan (Sun et al., 2016). Pesatnya perkembangan teknologi tidak diikuti dengan penyebaran internet, di Indonesia penyebaran internet masih belum merata karena disebabkan bentuk topografi daerah-daerah yang unik sehingga menyulitkan pemerintah untuk membangun tower-tower sinyal (Lityani, 2022).

*Smartphone* yang mempunyai sistem *Global System for Mobile Communications* (GSM) dan GPS yang dapat mengakses lokasi dan mengirim update tersebut ke server (Dhumal et al., 2015). Penggunaan GSM dan GPS dapat memberikan informasi lokasi yang mutakhir secara *real time* (Khan et al., 2012). Selain itu, posisi kendaraan bermotor akan dikirimkan melalui pesan singkat kepada pemilik kendaraan. Pemilik kendaraan akan menerima pesan singkat berupa link halaman web yang dapat langsung ditampilkan pada aplikasi Google Maps yang terdapat pada *smartphone*.

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan diatas, penelitian ini akan diimplementasikan sebuah sistem keamanan sepeda motor menggunakan SMS, GPS dan RFID. SMS dipilih sebagai sistem kontrol karena masih banyak daerah daerah di Indonesia yang belum dapat menggunakan internet dengan baik. Arduino nano digunakan sebagai kontroler utama yang digunakan sebagai kendali dari beberapa komponen seperti modul GPS, modul SIM800 dan modul RFID. Penambahan modul relay yang dihubungkan dengan jalur kunci kontak utama sepeda motor untuk sebagai penghubung atau pemutus. SMS sebagai pemberi perintah pemilik sepeda motor untuk menghidupkan atau mematikan mesin sepeda motor. dan informasi berupa GPS (*Global Positioning System*) yang merupakan posisi kendaraan berada, dan RFID berfungsi sebagai pengganti pada kunci kontak kendaraan.

## 2. Metode Penelitian

Perancangan sistem bertujuan untuk merancang sistem keamanan pada sepeda motor dengan menggunakan GPS dan SIM800 berbasis mikrokontroler sehingga sistem menjadi lebih baik dan dapat bekerja secara efektif dan efisien. Perancangan sistem yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok sistem

Pada Gambar 1 di atas ada beberapa bagian utama yaitu terdiri dari *power supply*, sim800, modul GPS, RFID reader arduino nano dan *relay*. Prinsip kerja dari blok diagram yaitu menggunakan smartphone mengirim perintah kepada sistem berupa karakter dan menerima hasil dari sistem berupa SMS dan RFID. Berikut mekanisme cara kerjanya :

1. Mencari posisi titik koordinat sepeda motor

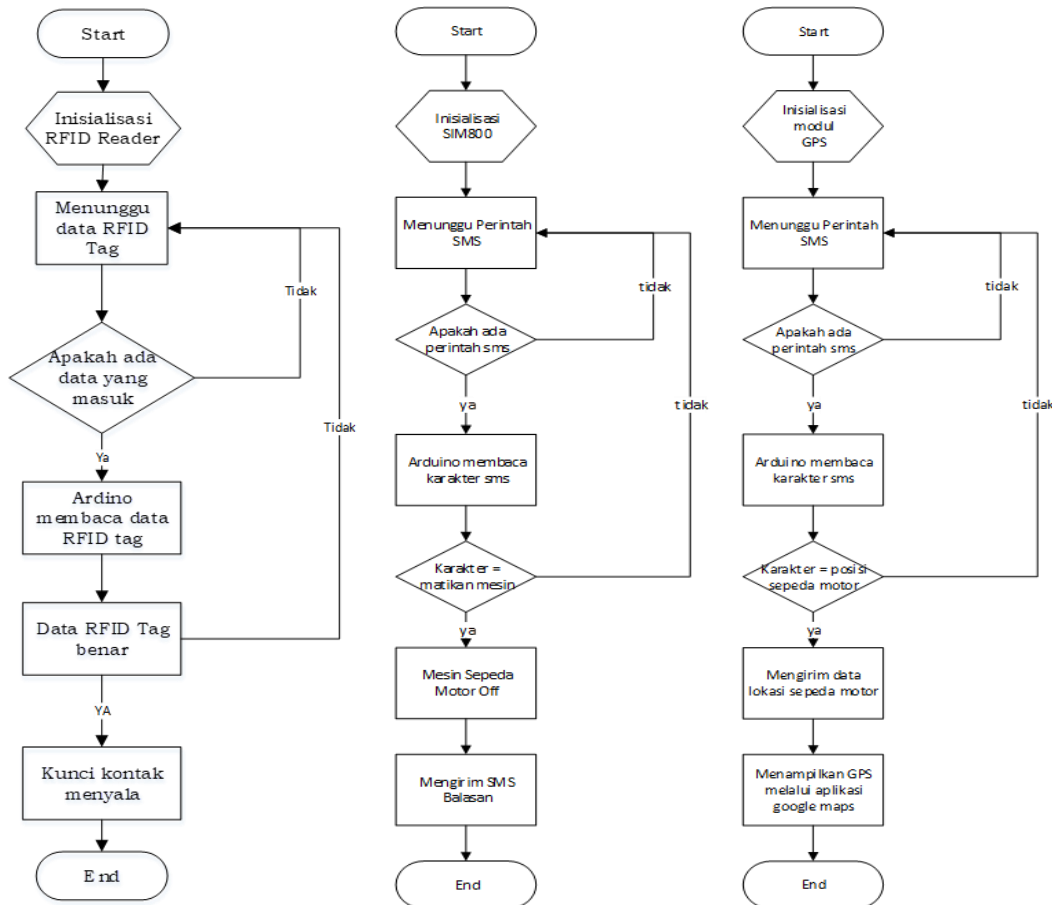
*Smartphone* mengirimkan sebuah data perintah karakter (lokasi) melalui sms menuju ke modul sim800 kemudian karakter dibaca oleh arduino, jika karakter benar maka akan diteruskan ke modul GPS untuk melakukan pengambilan data titik koordinat dan dibaca oleh arduino lalu data tersebut akan dikirim kembali menggunakan modul sim800 dan diterima melalui sms di *smartphone* berupa data link *google maps*.

2. *Stop engine* sepeda motor menggunakan sms

*Smartphone* mengirimkan sebuah data perintah karakter (*On engine/Off engine*) melalui sms menuju Modul Sim800. Kemudian karakter dibaca oleh arduino, jika karakter yang dikirimkan tadi benar maka akan diproses untuk mengaktifkan relay yang akan mengontrol kelistrikan sepeda motor pada posisi on/off.

3. RFID pengganti kunci kontak sepeda motor

Pada saat RFID tag didekatkan ke RFID reader maka arduino nano akan mendeteksi jika ID tag yang didekatkan tadi sesuai dengan program yang telah di atur pada arduino nano maka *relay* akan aktif untuk menyalakan atau mematikan kontak sepeda motor.



Gambar 2. Flowchart sytem keamanan

Pada tahap ini agar proses mikrokontroler arduino nano dapat berjalan maka dibutuhkan sebuah perangkat lunak, yang akan diprogram sesuai dengan perancangan yang akan dilakukan. pada tugas akhir ini bahasa yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler arduino nano ialah bahasa C yang di *compile* oleh software Arduino IDE. Dari pada itu sebelum melakukan sebuah pemrograman, maka terlebih dahulu membuat sebuah diagram alir (*flowchart*) yang sesuai dengan perancangan sistem, selanjutnya buat program dalam bahasa C yang akan dimasukkan kedalam program arduino.

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### a. Hasil Implementasi Sistem RFID

Saat pengguna menghidupkan sepeda motor, maka pengguna terlebih dahulu menempelkan ID Tag pada RFID reader dapat dilihat pada Gambar 3.



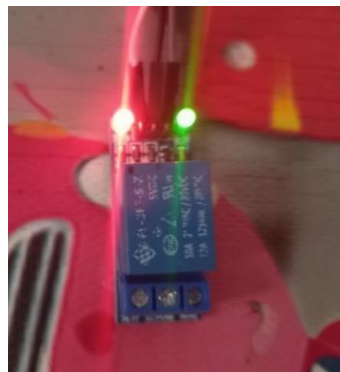
Gambar 3. Pengujian RFID untuk menghidupkan sepeda motor

Penulis meletakkan RFID reader di sebelah *speedometer* untuk memudahkan pengguna ketika ingin menghidupkan sepeda motor. Pada gambar hanya terlihat ID tag dikarenakan RFID reader terletak dibagian dalam namun hal itu masih bisa terbaca walaupun terhalang oleh kap sepeda motor. Penggunaan RFID merupakan upaya salah satu untuk mencegah tindakan pencurian sepeda motor.

Dari hasil yang dilakukan pengujian pada RFID bahwa ID tag yang telah di tambahkan pada program akan dapat bekerja sedangkan untuk ID tag yang tidak ditambahkan pada program maka tidak bekerja. Dan hasil dari pengujian di ketahui bahwa untuk jarak baca antara RFID reader ke ID tag dapat terdeteksi hingga radius 3 cm dalam keadaan ada penghalang kap sepeda motor saat pembacaan ID tag pada RFID reader

#### **b. Hasil Implementasi Menghidupkan dan Mematikan Sepeda Motor Melalui SMS**

Hasil pengujian berbagai karakter yang dikirim kedalam sistem pengamanan sepeda motor yang terdiri dari beberapa karakter yang bervariasi bertujuan untuk mengetahui respon dari sistem pengamanan sepeda motor. jika karakter yang dikirim tidak sesuai maka sistem sepeda motor tidak akan merespon dan ketika karakter yang dikirimkan sesuai maka sistem akan memproses pada relay yang ditandai indikator lampu berwarna hijau menyala, berfungsi sebagai output dari sistem ke sepeda motor dapat dilihat pada Gambar 4.

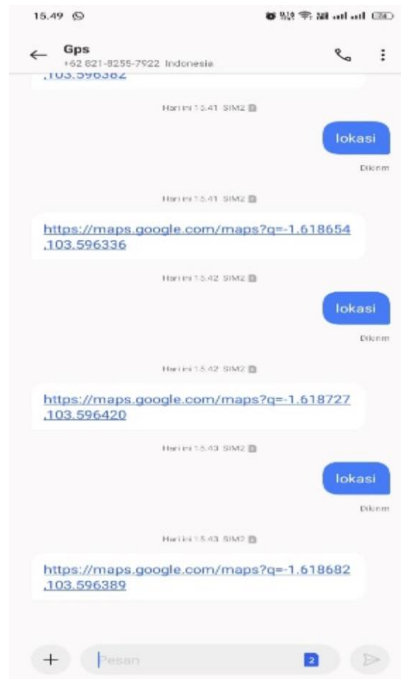


**Gambar 4.** Indikator relay

Untuk menghidupkan dan mematikan sepeda motor menggunakan sms hanya dapat dilakukan ketika sistem keamanan mendapatkan signal, dan jika sistem keamanan tidak mendapatkan signal maka sistem tidak dapat bekerja.

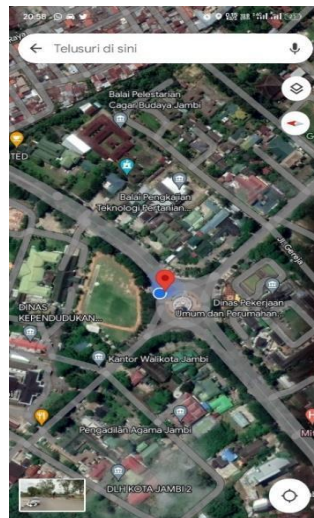
#### **c. Hasil Implementasi untuk Mencari Lokasi Sepeda Motor Menggunakan GPS**

Pada pengujian ini untuk menemukan lokasi keberadaan kendaraan sepeda motor melalui GPS yaitu dengan cara mengetik "lokasi" pada pesan di handphone kemudian kirim ke nomor kartu GSM yang ada pada sistem keamanan kemudian sistem akan mengirim balasan sebuah pesan berupa link lokasi kendaraan yang dapat di klik dan langsung menuju ke aplikasi Google Maps.



Gambar 5. Perintah untuk mendapatkan lokasi sepeda motor

Setelah mendapatkan titik koordinat maka keberadaan sepeda motor bisa langsung ditampilkan pada aplikasi google berupa titik pin berwarna merah dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Titik koordinat sistem pada google maps

Tingkat akurasi lokasi yang dikirim pada sistem keamanan sepeda motor relatif tepat dan dapat dipengaruhi pada kondisi lokasi sepeda motor berada, seperti lokasi terbuka, lokasi semi tertutup, dan sampai lokasi tertutup maka didapatkan hasil ketika sepeda motor diposisi lokasi yang terbuka maka tingkat akurasi semakin tepat dan jika sepeda motor dilokasi yang tertutup maka tingkat akurasi lokasi yang dikirimkan pada sistem semakin menurun.

#### d. Pengujian RFID untuk Menyalakan Sepeda Motor

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa modul dapat membaca kartu RFID yang tersedia. Pengujian dilakukan pada ID tag dengan cara menempelkan sehingga dapat dibaca oleh RFID.

**Table 1.** Pengujian Menghidupkan Sepeda Motor Menggunakan RFID

Pengujian	Durasi respon	Keterangan
1	00.09 detik	Berhasil
2	00.14 detik	Berhasil
3	00.11 detik	Berhasil
4	00.13 detik	Berhasil
5	00.09 detik	Berhasil

Dari tabel 1. diatas didapatkan data bahwa durasi respon saat ID tag ditempelkan pada RFID reader waktu yang dibutuhkan untuk menghidupkan sepeda motor kurang dari 1 detik, hal tersebut dilakukan dalam pengujian sebanyak lima kali percobaan sehingga dapat disimpulkan untuk menghidupkan sepeda motor menggunakan RFID tergolong cepat.

#### e. Pengujian Menyalakan dan Mematikan Sepeda Motor Melalui SMS

Pengujian ini dilakukan pada beberapa karakter yang dikirimkan melalui sms untuk mengetahui respon pada sistem keamanan ketika karakter yang dikirim sesuai ataupun tidak.

**Table 2.** Pengujian sistem pada karakter yang bervariasi melalui SMS

pengujian	Karakter	hasil
1	Hidup	Tidak merespon
2	Hidupkan	Tidak merespon
3	HIDUP	Tidak merespon
4	HIDUPKAN	Tidak merespon
5	hidup	Merespon

Dari keterangan pada Tabel 2. diketahui jika hendak menghidupkan sepeda motor menggunakan SMS, untuk menghidupkan sepeda motor karakter yang dikirim ke sistem pengaman sepeda motor harus tepat dengan jenis karakter yang sudah diprogramkan pada sistem pengaman, jika karakter yang dikirim tidak tepat maka sistem tidak akan merespon, dan karakter yang benar merupakan "hidup" dengan jenis tulisan kecil disemua karakternya.

#### f. Pengujian GPS Untuk Mencari Posisi Kendaraan Sepeda Motor

Berikut penulis menguji sistem keamanan sepeda motor menggunakan GPS untuk mengetahui keberadaan kendaraan dan seberapa cepat respon sistem bekerja ketika sms yang di kirim dan diterima untuk mendapatkan titik koordinat GPS pada kendaraan sepeda motor. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Table 3.

**Table 3.** Hasil Pengujian Waktu Pengiriman Titik Koordinat dengan Waktu Pemberitahuan yang Dikirim.

Pengujian	Waktu selisih sms dikirim dan diterima	Keterangan
1	13.02 detik	Sukses
2	12.70 detik	Sukses
3	13.22 detik	Sukses
4	12.43 detik	Sukses
5	12.91 detik	Sukses
Rata- rata	12.85 detik	Sukses

Pada Tabel 3 didapatkan hasil pengujian selisih waktu pengiriman titik koordinat saat pengiriman perintah mendapatkan lokasi dan penerimaan balasan sms dari sistem pengaman, dapat diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menerima balasan dari sistem pengaman paling cepat berada diangka 12.43 detik, dan yang paling lambat berada diangka 13.22 detik. Perbedaan waktu balasan dari sistem pengaman tersebut disebabkan adanya *delay* saat proses pengiriman SMS pada sistem yang dikarnakan oleh faktor jaringan. Untuk rata-rata nilai waktu saat penerimaan balasan dari sistem pengaman diangka 12.85 detik nilai tersebut didapatkan dari hasil lima kali percobaan.

#### 4. Kesimpulan

RFID berhasil dimanfaatkan sebagai pengganti kunci pada sepeda motor dengan jarak maksimal 3cm dari ID tag ke RFID dan waktu proses yang didapat kurang dari 1 detik. Untuk menghidupkan dan mematikan sepeda motor berhasil menggunakan SMS yang harus dituliskan sesuai dengan kriteria karakter yang telah di program. Sistem keamanan untuk memantau sepeda motor juga berhasil diimplementasikan dengan waktu proses kurang dari 13 detik.

#### Daftar Pustaka

- [1] Pemerintah Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan.
- [2] CNN. (2021). Hasil Sensus BPS: Jumlah Kendaraan Bermotor di Indonesia Tembus 133 Juta Unit. Gaikindo: <https://www.gaikindo.or.id/data-bps-jumlah-kendaraan-bermotor-di-indonesia-tembus-133-juta-unit/>
- [3] Listiyani (2022). Akses Internet Belum Merata di Indonesia. iNews: <https://www.inews.id/techno/internet/akses-internet-belum-merata-di-indonesia-ahli-ungkap-penyebabnya>
- [4] Alshamsi, H., Kepuska, V., & Alshamsi, H. (2016). *Real Time Vehicle Tracking Using Arduino Mega. International Journal of Science and Technology*, 5 no 12, 624-627.
- [5] Andrianto, H., & Darmawan, A. (2015). *ARDUINO BELAJAR Cepat Dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- [6] Ariyadi. (2019, Desember Selasa). *Tingkat kriminal di kota jambi menurun*. Retrieved from ANTARA News Jambi: <http://www.google.com/amp/s/jambi.antaranews.com/amp/berita/368032/tingkat-kriminalitas-di-kota-jambi-menurun>
- [7] Atmel. (2015). *8-bit AVR Mikrokontroller With 32K Bytes In-System Programmable Flash*. 1600 Technology Drive, San Jose, CA 95110 USA.



- [8] Dhumal, A., Naikoji, A., Patwa, Y., Shilimkar, M., & Nighout, M. K. (2015). *Vehicle Tracking System using GPS and Android OS. International Journal of Advanced in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*, 1220-1224.
- [9] Ferdynal. (2015, oktober 12). *Mikrokontroler ATmega328*. Retrieved from Cupdf: <https://cupdf.com/document/mikrokontroler-atmega-328.html>
- [10] Maurya, K., Singh, M., & Jain, N. (2012). Real Time Vehicle Tracking System using GSM and GPS Technology-An Anti-theft Tracking System. *International Journal of Electronics and Computer Science Engineering*, 1103–1107.