

SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR MENGUNAKAN SIDIK JARI DAN GPS

Nyoman Abraham Jason Santoso¹⁾, Thiang^{1*)}

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra, Surabaya

*Email Korespondensi: thiang@petra.ac.id

ABSTRAK

Karena pencurian motor yang masih cukup tinggi di Indonesia, maka masih dibutuhkan suatu sistem yang dapat menggantikan kunci kontak sebagai sistem pengaman sepeda motor. Pada penelitian ini, dibuat sistem yang dapat mengamankan sepeda motor menggunakan sidik jari dan GPS. Sistem mikrokontroler Arduino Nano digunakan sebagai kontroler dari sistem pengaman tersebut. Arduino Nano akan menerima input dari modul sensor sidik jari, modul sensor inframerah, modul GSM GPS, dan tombol emergency dan Arduino Nano akan mengontrol modul relay yang mengontrol kontak, starter, dan alarm motor. Arduino Nano juga dapat mengirim dan menerima SMS dari smartphone pengguna. Dari hasil pengujian, sistem tersebut mampu mengatur kontak motor dan starter motor menggunakan sidik jari, menyalakan alarm jika menerima SMS dari pengguna motor yang berisi perintah untuk menyalakan alarm, dan melacak keberadaan sepeda motor dan mengirimkannya melalui SMS ke smartphone pengguna sepeda motor jika menerima SMS yang berisi perintah untuk melacak sepeda motor. Modul sidik jari dapat mengenal sidik jari dengan keakuratan 87,5%.

Kata kunci: Sistem pengaman sepeda motor, sidik jari, GPS, Arduino Nano, SMS

ABSTRACT

Because of the high number of motorcycles stolen cases in Indonesia, a new system for motorcycle security is needed to replace the existing system that uses a key. In this research, a motorcycle security system is designed by using the owner's fingerprint and GPS. The controller used in this system is Arduino Nano. The Arduino Nano receives inputs from the fingerprint sensor, the infrared sensor and an emergency push button. This controller also controls the electrical power switch, the ignition button, dan the alarm of the motorcycle. The Arduino Nano can also send and receive SMS to the user's smartphone. The results of testing of the system shows that the system is able to turn on the electrical power switch and start the motorcycle's engine using the user's fingerprints, turn on the motorcycle's alarm when it receives a SMS from the user, and track the motorcycle's position and send it to the user's smartphone via SMS. Finger print module can recognize the finger print with accuracy of 87.5%.

Keywords: Motorcycle security system, fingerprint, GPS, Arduino Nano, SMS

PENDAHULUAN

Di Indonesia, sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang paling sering digunakan. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah kendaraan sepeda motor di Indonesia sudah melebihi 100 juta unit [1]. Selain penggunaan motor, kasus pencurian motor di Indonesia juga cukup tinggi, dimana dalam Era new normal ini, Polri mencatat banyaknya kasus curian motor sebanyak 100 kasus dalam seminggu [2]. Oleh Karena banyaknya pengguna motor di Indonesia, dan karena banyaknya kasus pencurian motor roda dua di Indonesia, maka dibutuhkan suatu cara baru untuk menggantikan metode pengamanan motor yang digunakan sekarang ini.

Sidik jari merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengamankan motor. Sidik jari adalah salah satu bentuk dari biometric atau karakter yang menyusun

identitas seseorang dan peluang seseorang memiliki sidik jari yang sama adalah satu banding enam puluh empat miliar orang. Sidik jari memiliki banyak kelebihan antara lain bentuknya yang unik pada setiap orang, mudah diklasifikasi atau di sortir, dan tidak berubah seiring bertambahnya usia [3]. Dengan banyaknya kelebihan dari sidik jari membuat sidik jari sebagai metode yang populer dalam pengindentifikasian dan pengamanan pada era modern ini. Sensor sidik jari atau fingerprint adalah salah satu teknologi yang memiliki akurasi cukup tinggi dalam mengindentifikasi sidik jari yang sudah di input kedalam database fingerprint [4]. Dengan menggunakan sensor sidik jari sebagai metode pengamanan motor, maka sepeda motor akan menjadi lebih aman karena yang hanya bisa menggunakan motor hanya sidik jari orang-orang yang didaftarkan pada database fingerprint saja.

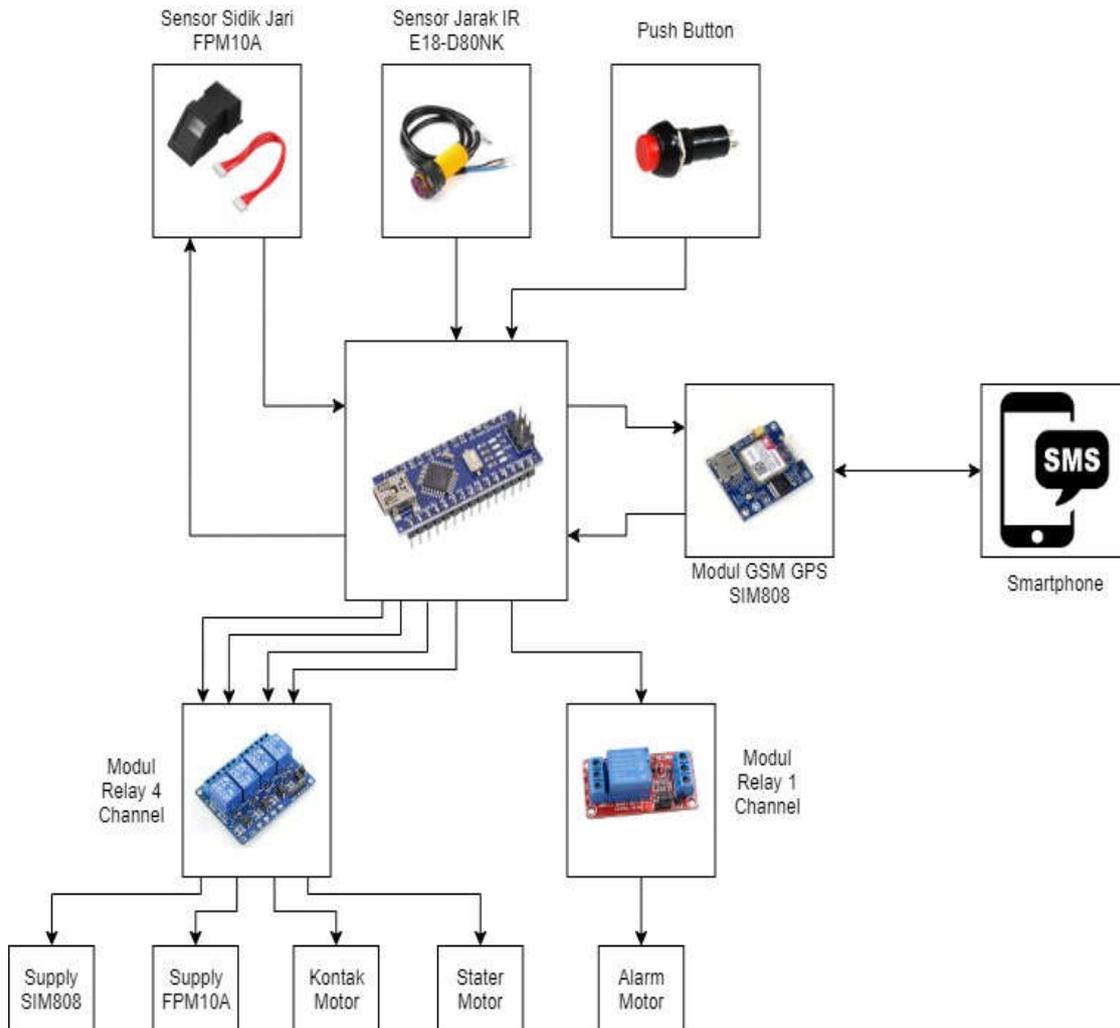
Selain menggunakan sidik jari sebagai metode pengamanan motor, metode lain yang digunakan untuk mengamankan motor adalah menggunakan modul Global Positioning System (GPS) yang terpasang pada kendaraan. Dengan menggunakan GPS, pengguna dapat memantau dan melacak posisi kendaraan. Modul GPS tracker pada kendaraan berkerja dengan cara menerima sinyal koordinat lokasi yang didapatkan dengan bantuan sinyal satelit GPS dan mengirimkannya melalui modul GSM yang biasanya sudah menjadi satu dengan modul GPS tracker kepada pemilik kendaraan [5].

Sebelumnya, sudah ada penelitian yang serupa dengan penelitian ini, dimana pada referensi [4], peneliti menggunakan sidik jari pengguna sepeda motor untuk pengaman sepeda motor setelah kontak sepeda motor dinyalakan. Sementara pada referensi [6], peneliti menggunakan modul GSM dan modul SMS untuk melacak sepeda motor dan mengirimkan koordinat posisi sepeda motor melalui SMS ke pengguna sepeda motor. Dari penelitian sebelumnya yang serupa, belum ada penelitian yang menggabungkan sistem pengaman menggunakan sidik jari untuk menyalakan kontak dan menstarter sepeda motor dan menggunakan GPS untuk melacak posisi sepeda motor, serta menggunakan SMS untuk menyalakan alarm sepeda motor. Oleh karena itu pada penelitian ini, dibuat sistem pengaman sepeda motor menggunakan sidik jari untuk menyalakan kontak dan menstarter sepeda motor, dan menggunakan GPS untuk melacak posisi sepeda motor dan mengirimkannya melalui SMS ke pengguna sepeda motor, serta menyalakan bel dan sein motor sebagai alarm sepeda motor menggunakan perintah dari SMS.

METODE PENELITIAN

Gambar 1 menunjukkan diagram blok sistem pengaman sepeda motor menggunakan sidik jari dan GPS. Sistem pengaman sepeda motor dengan sidik jari dan GPS menggunakan Arduino Nano sebagai kontroler. Modul sensor sidik jari FPM10A dihubungkan ke Arduino Nano untuk membaca sidik jari, dimana sistem akan menyalakan dan menstarter sepeda motor jika sidik jari yang diinputkan ke sensor sidik jari merupakan sidik jari yang terdaftar pada modul sensor sidik jari. Komunikasi antara sensor sidik jari dengan kontroler Arduino nano menggunakan komunikasi serial asinkron. Sensor infra merah E18-D80NK akan menyalakan sistem sensor sidik jari jika mendeteksi adanya objek yang berada di depan sensor sidik jari. Dengan demikian sensor sidik jari hanya akan menyala jika sensor infra merah mendeteksi adanya objek yang berada di dekat sensor sidik jari. Sebuah push button digunakan sebagai tombol emergency untuk mematikan kontak motor sehingga pengguna dapat mematikan sepeda motor tanpa menggunakan sidik jari dalam keadaan darurat. Sistem dapat berkomunikasi dengan smartphone pengguna menggunakan SMS dan melacak posisi sepeda motor melalui modul GSM GPS SIM808. Sistem dapat menyalakan bel dan sein motor sebagai alarm motor jika menerima SMS yang berisi perintah untuk menyalakan alarm dan mengambil koordinat dan mengirimkan posisi sepeda motor melalui SMS jika menerima SMS yang berisi perintah untuk melacak sepeda motor. Karena

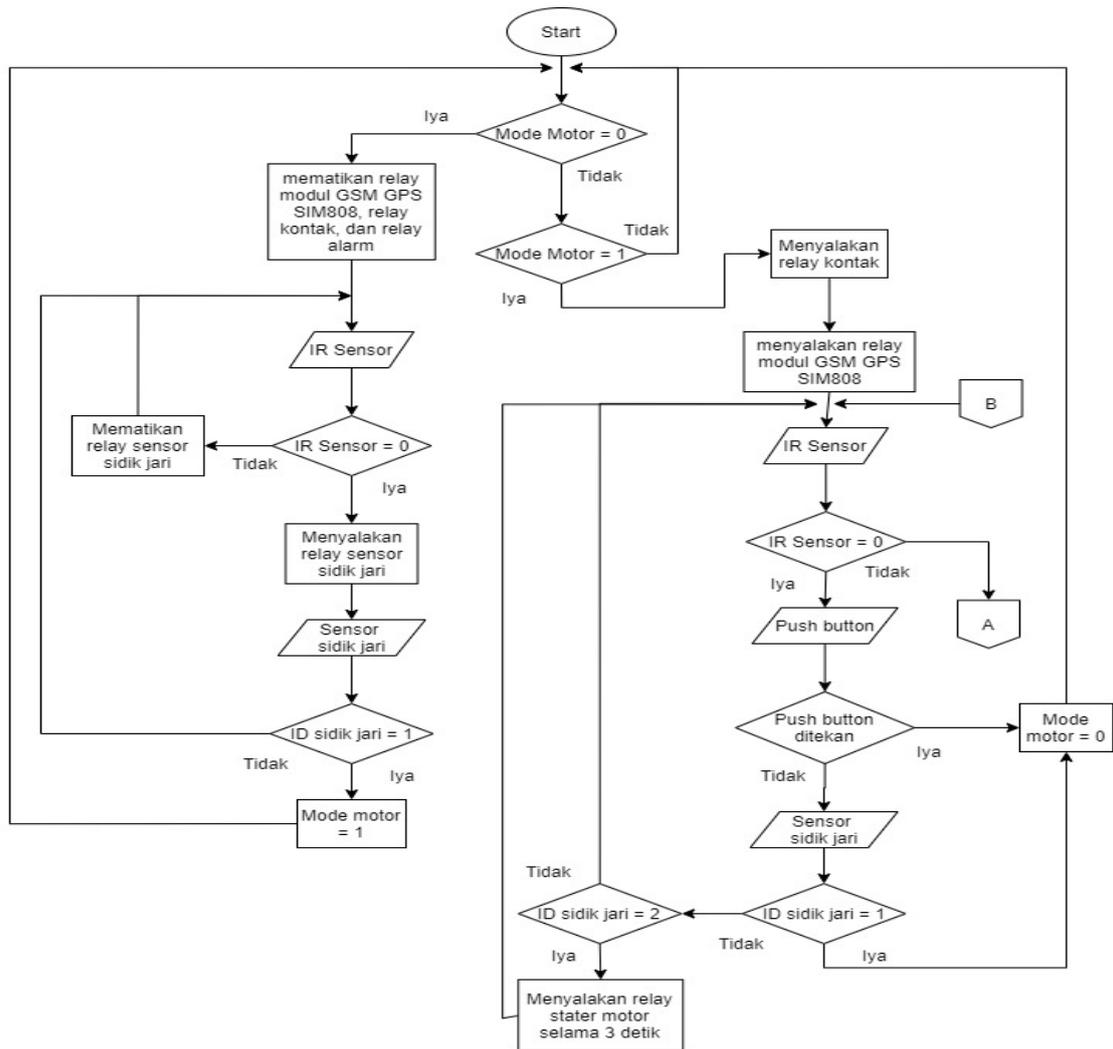
pengiriman perintah menggunakan protocol SMS maka pelacakan posisi sepeda motor atau pemberian perintah untuk mematikan sepeda motor tidak bergantung jarak. Asalkan ada sinyal untuk komunikasi SMS dapat berlangsung maka sistem dapat berfungsi sesuai dengan perintah yang dikirim melalui SMS.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Sidik Jari dan GPS

Modul relay 4 channel dihubungkan secara paralel dengan kabel kontak motor dan kabel tombol stater sepeda motor untuk mengontrol kontak motor dan tombol stater motor, dan dihubungkan secara serial dengan kabel supply modul sensor sidik jari dan modul GSM GPS untuk mengontrol supply tegangan dari modul sensor sidik jari dan modul GSM GPS. Modul relay 1 channel akan digunakan untuk mengontrol bel dan sein sepeda motor sebagai alarm sepeda motor.

Gambar 2 menunjukkan flowchart utama dari sistem pengaman sepeda motor menggunakan sidik jari dan GPS. Secara umum, cara kerja dari sistem pengaman sepeda motor menggunakan sidik jari dan GPS dapat dibagi menjadi 2 mode utama, yaitu pada saat kontak sepeda motor mati dan pada saat kontak sepeda motor menyala. Pada saat kontak sepeda motor dalam keadaan mati, jika sensor infra merah membaca adanya objek di depan sensor infra merah, sistem akan menyalakan sensor sidik jari dan membaca input sidik jari. Jika sidik jari yang diinput pada modul sensor sidik jari sesuai dengan sidik jari yang sudah terdaftar, maka sistem akan menyalakan kontak sepeda motor dan modul GSM GPS dan masuk ke mode kontak sepeda motor menyala.



Gambar 2. Flowchart Utama Sistem

Pada mode kontak sepeda motor menyala, kerja sistem akan dibagi lagi menjadi dua, yaitu saat sensor infra merah mendeteksi adanya objek di depan sensor infra merah dan saat sensor infra merah tidak mendeteksi adanya objek di depan sensor infra merah. Jika sensor infra merah mendeteksi adanya objek di depan sensor infra merah, sistem akan menyalakan dan sensor sidik jari dan membaca input sidik jari. Jika input sidik jari adalah sidik jari dengan ID 1 (Sidik jari jempol kanan), sistem akan mematikan kontak sepeda motor. Jika input sidik jari adalah sidik jari dengan ID 2 (Sidik jari telunjuk kanan), sistem akan menyalakan modul relay starter untuk menstarter sepeda motor.

Jika sensor infra merah tidak mendeteksi adanya objek di depan sensor infra merha, sistem akan menunggu input SMS dari pengguna. Jika sistem menerima input SMS yang berisi perintah untuk melacak sepeda motor, sistem akan mengambil koordinat posisi sepeda motor dan mengirimkannya melalui SMS ke pengguna sepeda motor. Jika SMS yang diterima berisi perintah untuk menyalakan alarm, sistem akan menyalakan modul relay alarm yang akan menyalakan bel dan sein sepeda motor. Jika SMS yang diterima berisi perintah untuk mematikan alarm sepeda motor, sistem akan mematikan modul relay alarm untuk mematikan bel dan sein motor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan dengan baik. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian membaca sidik jari, pengujian pengambilan koordinat posisi dengan menggunakan SMS dan pengujian sistem secara keseluruhan.

1. Pengujian Sidik Jari

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah modul sensor sidik jari FPM10A mampu membaca dan mengidentifikasi sidik jari yang diinputkan ke modul sensor sidik jari tersebut, serta menguji keakuratan modul sensor sidik jari untuk membaca dan mengidentifikasi sidik jari yang diinputkan ke modul sensor sidik jari. Pengujian dilakukan dengan memasukkan 4 buah sidik jari pada modul sensor sidik jari tersebut, yaitu sidik jari jempol kanan, sidik jari jempol kiri, sidik jari telunjuk kanan, dan sidik jari telunjuk kiri dari penguji. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Keakuratan Modul Sensor Sidik Jari

Jempol Kanan		Telunjuk Kanan	
Pengujian 1	Berhasil	Pengujian 1	Berhasil
Pengujian 2	Berhasil	Pengujian 2	Berhasil
Pengujian 3	Berhasil	Pengujian 3	Berhasil
Pengujian 4	Berhasil	Pengujian 4	Berhasil
Jempol Kiri		Telunjuk Kiri	
Pengujian 1	Berhasil	Pengujian 1	Berhasil
Pengujian 2	Gagal	Pengujian 2	Berhasil
Pengujian 3	Berhasil	Pengujian 3	Berhasil
Pengujian 4	Berhasil	Pengujian 4	Gagal

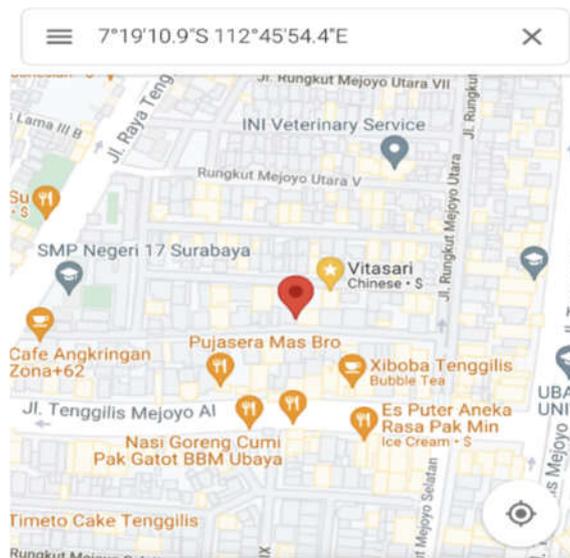
Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul sensor sidik jari berhasil membaca dan mengidentifikasi keempat sidik jari yang diinputkan dan modul sensor sidik jari tersebut cukup akurat dalam membaca dan mengidentifikasi sidik jari yang diinput pada modul sensor sidik jari dengan keakuratan 87,5%.

2. Pengujian Pengambilan Koordinat Posisi dengan Menggunakan SMS

Pengujian Pengambilan Koordinat Posisi dengan Menggunakan SMS dilakukan untuk mengetahui apakah modul GSM GPS mampu mengirimkan pesan melalui SMS dan menerima pesan melalui SMS, serta mengambil koordinat posisi menggunakan GPS. Pada pengujian ini modul GSM GPS akan diberikan perintah oleh Arduino Nano untuk mengirimkan pesan melalui SMS. Kemudian untuk menguji modul untuk menerima SMS, dikirimkan pesan melalui SMS ke modul tersebut dan diuji apakah modul tersebut menerima SMS yang dikirimkan ke modul. Kemudian untuk menguji kemampuan modul untuk mengambil koordinat posisi menggunakan GPS, Arduino Nano akan memberikan perintah untuk mengambil koordinat posisi menggunakan GPS dan diuji apakah modul tersebut mampu untuk mengambil koordinat posisi menggunakan GPS. Contoh hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3. (a) Perintah Untuk Melacak Motor yang Dikirim Melalui SMS, (b) SMS Balasan yang Memberikan Informasi Posisi Sepeda Motor



Gambar 4. Tampilan Posisi Sepeda Motor pada Peta

Dari hasil pengujian terlihat bahwa modul GSM GPS berhasil mengirimkan SMS jika menerima perintah untuk mengirimkan SMS dari Arduino Nano dan menerima SMS jika dikirimkan SMS ke modul tersebut. Selain itu modul tersebut juga mampu mengambil koordinat posisi menggunakan GPS jika menerima perintah dari Arduino Nano untuk mengambil Koordinat posisi. Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa modul GSM GPS dapat mengirimkan dan menerima SMS serta mengambil koordinat posisi dengan baik.

3. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pada pengujian ini, sistem yang telah dirancang diuji secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan dengan cara menginputkan sidik jari ke modul sensor sidik jari dan melihat apakah sistem berhasil menyalakan kontak sepeda motor dan menstarter sepeda motor. Selanjutnya sepeda motor dikendarai menempuh jarak tertentu. Kemudian dikirimkan SMS yang berisi perintah untuk menyalakan alarm dan mematikan alarm dan menguji apakah sistem berhasil menyalakan dan mematikan alarm. Lalu dikirimkan juga SMS yang berisi perintah untuk melacak posisi sepeda motor dan menguji apakah sistem berhasil mengambil koordinat posisi sepeda motor dan mengirimkannya ke pengguna melalui SMS. Setelah itu, diletakkan objek di depan sensor infra merah dan diuji apakah sistem berhasil menyalakan modul sensor sidik jari. Kemudian tombol emergency dan diuji apakah sistem berhasil mematikan kontak motor. Lalu untuk menguji konsumsi daya aki oleh sistem, dipasangkan ampere meter yang disusun secara seri antara aki dengan kabel suplai dari sistem dan diukur seberapa besar konsumsi arus dari sistem.

Rangkuman hasil pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran konsumsi arus listrik oleh sistem yang telah dirancang.

Tabel 2. Rangkuman Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian	Jarak	Hasil Pengujian
Hari 1	3,2 KM	Tidak ditemukan masalah pada sistem dan sepeda motor
Hari 2	9,3 KM	Tidak ditemukan masalah pada sistem dan sepeda motor
Hari 3	4,4 KM	Tidak ditemukan masalah pada sistem dan sepeda motor
Hari 4	6,4 KM	Tidak ditemukan masalah pada sistem dan sepeda motor
Hari 5	5,6 KM	Tidak ditemukan masalah pada sistem dan sepeda motor
Hari 6	1,8 KM	Tidak ditemukan masalah pada sistem dan sepeda motor
Hari 7	7,6 KM	Tidak ditemukan masalah pada sistem dan sepeda motor

Tabel 3. Hasil Pengukuran Konsumsi Arus Listrik

Mode Sepeda Motor	Konsumsi Arus Listrik	Lama Aki Motor Mampu Menyuplai Sistem*
Kontak Mati dan Sensor Sidik Jari Mati	20mA	250 Jam
Kontak Mati dan Sensor Sidik Jari Menyala	90mA	55,56 Jam
Kontak Menyala dan Sensor Sidik Jari Mati	150mA	33,33 Jam
Kontak Menyala dan Sensor Sidik Jari Menyala	190mA	26,32 Jam

*dengan kondisi sepeda motor tidak digunakan sama sekali

Hasil dari pengujian ini adalah sistem berhasil menyalakan kontak motor dan menstarter sepeda motor jika sistem menerima input sidik jari yang sudah terdaftar pada modul sensor sidik jari. Selain itu sistem mampu menyalakan dan mematikan alarm sepeda motor jika menerima perintah untuk menyalakan atau mematikan alarm melalui SMS. Sistem juga berhasil mengambil koordinat posisi dan mengirimkannya melalui SMS ke pengguna melalui SMS jika menerima SMS yang berisi perintah untuk melacak sepeda motor. Sistem juga berhasil menyalakan modul sidik jari jika sensor infra merah mendeteksi adanya objek di depan sensor infra merah sejauh <10 cm di depan objek. Dan sistem juga berhasil mematikan kontak sepeda motor jika tombol emergency ditekan.

Dari tabel 3, dapat dilihat bahwa arus aki sepeda motor yang dikonsumsi oleh sistem pengaman cukup kecil sehingga aki pada sepeda motor sudah cukup untuk men-supply sistem pengaman sepeda motor menggunakan sidik jari dan GPS

KESIMPULAN

Dari pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang telah dirancang dapat berjalan dengan baik dimana sistem mampu menyalakan kontak sepeda motor dan menstarter sepeda motor menggunakan sidik jari. Selain itu, sistem mampu menyalakan dan mematikan alarm jika menerima perintah untuk menyalakan atau mematikan alarm melalui SMS. Sistem juga berhasil mengambil koordinat posisi menggunakan GPS dan mengirimkannya ke pengguna jika menerima perintah untuk melacak sepeda motor melalui SMS. Sistem juga dapat mematikan sensor sidik jari jika sensor infra merah tidak mendeteksi adanya objek di depan sensor infra merah. Sistem juga dapat mematikan kontak sepeda motor jika tombol emergency ditekan. Modul sensor sidik jari dapat membaca dan mengidentifikasi sidik jari dengan keakuratan sebesar 87,5%. Modul GSM GPS dapat menerima dan mengirimkan pesan melalui SMS dengan baik, serta mengambil koordinat posisi menggunakan GPS dengan baik. Konsumsi arus oleh sistem pengaman cukup kecil, dimana jika dalam sepeda motor berada dalam kondisi tidak digunakan, aki motor dapat menyuplai sistem selama 250 jam.

REFERENSI

- [1] D. Kuswaraharja, "Jumlah Sepeda Motor di Indonesia Sudah Lewati 100 Juta Unit!," *oto.detik.com*, 2020. <https://oto.detik.com/motor/d-4867173/jumlah-sepeda-motor-di-indonesia-sudah-lewati-100-juta-unit>.
- [2] Tim Detik.com, "Dalam Seminggu Ada 177 Kasus Pencurian Motor," *oto.detik.com*, 2020. <https://oto.detik.com/motor/d-5075692/dalam-seminggu-ada-177-kasus-pencurian-motor>.
- [3] S. Gischa, "Apa Itu Sidik Jari?," *kompas.com*, 2020. <https://www.kompas.com/skola/read/2020/06/20/174126269/apa-itu-sidik-jari?page=all>.
- [4] T. Juwariyah and A. C. Dewi, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Sidik Jari," *Bina Tek.*, vol. 13, no. 2, p. 223, 2017, doi: 10.54378/bt.v13i2.227.

- [5] B. Artono, T. Lestariningsih, R. G. P. Yudha, and A. A. Bachri, "Motorcycle security system using SMS Warning and GPS Tracking," *J. Robot. Control*, vol. 1, no. 5, pp. 150–155, 2020, doi: 10.18196/jrc.1531.
- [6] Gusmanto, E. D. Marindani, and B. W. Sanjaya, "Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano," *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2016.