

PERANCANGAN SISTEM MONITORING SEPEDA MOTOR MENGUNAKAN MODUL GPS BERBASIS ANDROID

MOTORCYCLE MONITORING SYSTEM DESIGN USING GPS MODULES BASED ON ANDROID

Fredy¹, Dr. Ir. Sony Sumaryo, M.T.², Ir. Porman Pangaribuan, M.T.³

^{1,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹fredy0056@gmail.com, ²sonysumaryo@telkomuniveristy.co.id, ³Porman@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang banyak dipilih masyarakat untuk berpindah tempat. Hal tersebut disebabkan biaya yang lebih minimal dan dapat menghindari macet berkepanjangan. Akan tetapi, tingkat kriminalitas terhadap sepeda motor setiap tahun terus meningkat. Hal tersebut mendorong para produsen sepeda motor untuk merancang suatu sistem keamanan yang dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan konsumen dalam menggunakan sepeda motor. Oleh karena itu, dirancanglah suatu sistem yang dapat memantau posisi letak sepeda motor yang dapat dilihat melalui aplikasi android. Secara singkat, pada sepeda motor akan dipasang sebuah mikrokontroler, modul gps, modul SIM800L dan relay. Modul gps berfungsi menentukan koordinat posisi sepeda motor secara real time dan ditampilkan pada aplikasi berbasis android melalui komunikasi serial GPRS menggunakan modul GSM. Relay berfungsi sebagai sistem keamanan yang dirancang untuk memutus aliran listrik dari CDI sepeda motor dan membunyikan alarm (klakson) yang dikontrol melalui aplikasi berbasis android untuk mencegah apabila terjadi tindak kriminal. Hasil Tugas Akhir ini yaitu aplikasi android dapat memantau posisi letak sepeda motor dan menyalakan/mematikan sistem keamanan yang dirancang untuk mencegah tindak kriminalitas terhadap pencurian sepeda motor.

Kata Kunci: Sistem monitoring , GPS , Android, Sistem keamanan.

Abstract

Motorcycles are one of the transportation tools that many people choose to move places. This is due to more minimal costs and can avoid prolonged traffic jams. But, the level of crime against motorcycles every year continues to increase. This encourages motorcycle manufacturers to design a security system that can improve the safety and comfort of consumers using motorbikes. Therefore, a system is designed that can monitor the position of the motorcycle that can be seen through the Android application. In short, a motorcycle will be installed in a motorcycle, a GPS module, SIM800L module and relay. The GPS module functions to determine the coordinates of the position of the motorcycle in real time and displayed on an android-based application via GPRS serial communication using a GSM module. Relay serves as a security system that is designed to cut off electricity from CDI motorcycles and sound an alarm (horn) that is controlled through an Android-based application to prevent criminal acts. The result of this Final Project is that the android application can monitor the position of the motorcycle and turn on / off the security system designed to prevent criminal acts against motorcycle theft.

Keywords: *Monitoring system, GPS, Android, Security system.*

Pendahuluan

Pada zaman modern ini, banyak jenis-jenis kendaraan yang dapat dipilih oleh masyarakat seperti mobil, motor, sepeda dan juga kendaraan umum sebagai sarana transportasi. Akan tetapi, masyarakat lebih memilih sepeda motor daripada kendaraan lainnya sebagai sarana transportasi. Hal ini dikarenakan sepeda motor dapat memudahkan masyarakat berpindah ke tempat yang jauh dengan cepat dan juga lebih praktis untuk melalui kemacetan. Bagi perusahaan produsen sepeda motor, kualitas sepeda motor merupakan salah satu aspek yang sangat penting. Akan tetapi, salah satu aspek yang kurang diperhatikan oleh produsen sepeda motor saat ini adalah sistem keamanan pada sepeda motor. Sepeda motor saat ini hanya dilengkapi sistem keamanan kunci konvensional, kunci stang, tutup kunci menggunakan bahan magnet yang tingkat keamanannya masih kurang efektif.

Maka dari itu dirancanglah suatu sistem keamanan tambahan pada sepeda motor berupa sistem monitoring dan sistem keamanan yang diimplementasikan pada sepeda motor dan dapat dikontrol melalui

aplikasi berbasis android. Cara kerja alat yang dirancang cukup sederhana. Pada saat sistem menyala, modul GPS mengunci satelit-satelit yang ada diatas permukaan bumi untuk menentukan koordinat posisi sepeda motor. Koordinat yang didapat kemudian dikirim melalui komunikasi serial GPRS menggunakan modul GSM yang ditampilkan melalui *maps* pada aplikasi android. Pada aplikasi android juga terdapat tombol on dan tombol off yang berfungsi sebagai konfirmasi penggunaan sepeda motor. Sebelum sepeda motor dioperasikan, pemilik sepeda motor menekan tombol on terlebih dahulu sebagai konfirmasi apabila sepeda motor akan digunakan untuk menon-aktifkan sistem keamanan. Apabila sepeda motor telah selesai digunakan, pemilik sepeda motor menekan tombol off sehingga sistem memerintah modul GPS untuk menyimpan koordinat posisi terakhir sepeda motor berada dan aktifkan sistem keamanan. Apabila sepeda motor berpindah posisi dari koordinat yang telah disimpan, maka relay memutus aliran listrik dari CDI sepeda motor dan membunyikan alarm secara terus-menerus

Dasar Teori

2.1 Pengertian Sistem

Pengertian Sistem Menurut Jogianto (2005: 2) mengemukakan bahwa sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata adalah suatu objek nyata, seperti tempat, benda, dan orang-orang yang betul-betul ada dan terjadi. Dengan Demikian sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul Bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran yang tertentu.

2.2 Mikrokontroler Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan listrik DC dan bekerja menggunakan kabel USB Mini-B.

Tabel 1.1 Spesifikasi Arduino Nano

Microcontroller	ATmega328P
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan)	7V - 12V
Digital I/O pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog Input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	40 mA
Memori Flash	32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	45 mm x 18 mm
Berat	5 g

2.3 GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)

Global Positioning System (GPS) adalah sistem radio navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit, dengan nama resminya NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*) (Abidin, 2007). Pesawat penerima GPS menggunakan sinyal satelit untuk melakukan triangulasi posisi yang hendak ditentukan dengan cara mengukur lama perjalanan waktu sinyal dikirimkan dari satelit, kemudian mengalikannya dengan kecepatan cahaya untuk menentukan secara tepat berapa jauh pesawat penerima GPS dari setiap satelit. Dengan mengunci sinyal yang ditransmit oleh satelit minimum 3 sinyal dari satelit yang berbeda, pesawat penerima GPS dapat menghitung posisi tetap sebuah titik yaitu posisi lintang dan bujur bumi (*Latitude & Longitude*) atau sering disebut dengan 2D fix. Penguncian sinyal satelit yang keempat membuat pesawat 7 penerima GPS dapat menghitung posisi ketinggian titik tersebut terhadap muka laut rata-rata (Mean Sea/Level) atau disebut 3D fix dan keadaan ini yang ideal untuk melakukan navigasi (Abidin, 2007).

2.4 Modul SIM800L

SIM800L adalah modul GSM / GPRS quad-band, yang bekerja pada frekuensi 850/900/1800/1900MHz. SIM800L memiliki fitur GPRS multi-slot kelas 12 / kelas 10 (opsional) dan mendukung skema pengkodean GPRS. Dengan konfigurasi kecil 15.8 * 17.8 * 2.4mm, SIM800L dapat memenuhi hampir semua kebutuhan ruang dalam aplikasi pengguna, seperti ponsel pintar, PDA, dan perangkat seluler lainnya.

2.5 Google Maps API

Google maps adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, google maps merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu browser. Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk javascript dimana kita dapat mengubah dan menambah variabel-variabel tertentu sehingga bisa dibuat sesuai dengan keinginan kita. Berkas yang mengandung bytecode tersebut kemudian akan dikonversikan oleh Java Interpreter menjadi bahasa mesin sesuai dengan jenis dan platform yang digunakan.

2.6 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi, android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka (Safaat, 2012). Kerangka aplikasi harus diikuti semua pengembang android untuk merancang aplikasi android. Pengembang pengembang dapat mengakses semua kerangka kerja API fungsi dasar telepon yang dikelola seperti alokasi sumber daya, beralih di antara proses atau program, aplikasi telepon, dan melacak lokasi fisik ponsel.

2.7 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error merupakan nilai tengah kesalahan persentase absolute dari suatu peramalan. Metode ini digunakan untuk menghitung perbedaan selisih kebenaran antara data asli dan data hasil peramalan yang dinyatakan dalam bentuk persentase terhadap data asli. Kita dapat memperoleh nilai *error percentage* dari persamaan (1) sebagai berikut:

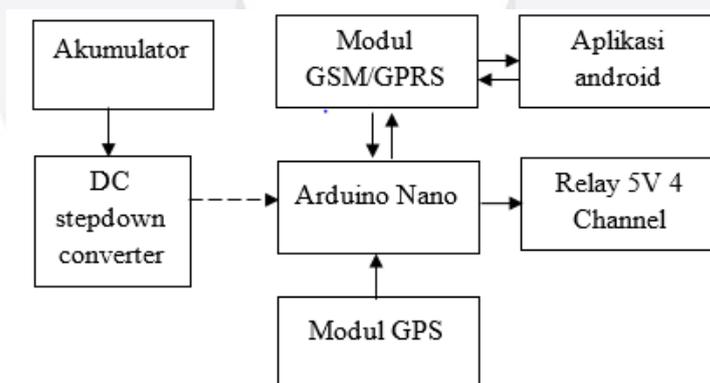
$$\text{Nilai error} = \frac{\text{nilai acuan} - \text{nilai percobaan}}{\text{nilai percobaan}} \times 100\% \quad (1)$$

Perancangan Sistem

3.1 Desain Sistem

Sistem yang dirancang pada tugas akhir ini merupakan sistem monitoring sepeda motor menggunakan modul GPS berbasis android. Sistem ini dapat menentukan koordinat posisi sepeda motor yang ditampilkan pada *maps* aplikasi android sehingga mempermudah pemilik sepeda motor untuk mengetahui posisi sepeda motornya berada. Pada aplikasi android terdapat tombol ON OFF sebagai konfirmasi sepeda motor akan digunakan atau tidak. Pemilik sepeda motor menekan tombol ON terlebih dahulu jika sepeda motor akan digunakan. Apabila sepeda motor tidak digunakan, pemilik wajib menekan tombol OFF sehingga GPS menyimpan koordinat posisi terakhir sepeda motor dan relay memutus aliran listrik CDI sepeda motor. Jika sepeda motor berpindah posisi dari koordinat terakhir yang disimpan, maka relay akan membunyikan alarm dan terdapat notifikasi sepeda motor dalam bahaya pada aplikasi android.

3.2 Diagram Blok Sistem



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

3.3 Perancangan Perangkat Keras

3.3.1 Arduino Nano

Arduino Nano berfungsi sebagai mikrokontroler dari sistem monitoring sepeda motor. Arduino Nano akan menerima masukan berupa koordinat posisi sepeda motor yang didapat dari modul GPS kemudian mengirim koordinat tersebut menggunakan modul GSM/GPRS yang akan ditampilkan pada aplikasi android. Selain memiliki spesifikasi yang cukup untuk digunakan sebagai kontroler sistem yang dirancang, Arduino Nano juga memiliki ukuran yang kecil sehingga mudah untuk ditempatkan.

3.3.2 Modul GPS Ublox Neo-7M

Modul GPS Ublox NEO-7M merupakan suatu modul sensor yang terdiri dari IC NEO-7M sebagai GPS. Pada sistem yang dirancang ini GPS Ublox Neo-7M berfungsi untuk memperoleh data koordinat latitude dan longitude sehingga dapat menentukan posisi letak sepeda motor.



Gambar 3.1 Modul GPS Ublox Neo-7M

3.3.3 Modul SIM800L

Pada sistem ini, modul SIM800L berfungsi untuk mengirim dan menerima data dari mikrokontroler dan aplikasi android melalui komunikasi serial GPRS (*General Packet Radio Service*).



Gambar 3.2 Modul SIM800L

3.3.4 Akumulator

Pada sistem ini menggunakan akumulator 12V sepeda motor sebagai catu daya untuk mikrokontroler pada sistem.



Gambar 3.3 Akumulator

3.3.5 Modul MP2307

Modul MP2307 berfungsi sebagai penurun tegangan 12V dari akumulator sepeda motor menjadi 5V agar sesuai yang dibutuhkan oleh komponen lainnya.



Gambar 3.4 Modul MP2307

3.3.6 Relay 5v

Relay yang digunakan merupakan relay 5V 4 channel. Relay ini berfungsi untuk memutus aliran listrik dari CDI sepeda motor dan membunyikan alarm berupa klakson sepeda motor.



Gambar 3.5 Relay 5V 4 Channel

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak, terdapat algoritma sistem secara umum dan algoritma subsistem. Algoritma sistem yang dirancang akan ditunjukkan dalam bentuk *flowchart*. Pada perancangan sistem ini menggunakan perangkat lunak Arduino IDE dan Android Studio. Arduino IDE digunakan untuk memprogram mikrokontroler arduino nano menggunakan bahasa C dan Android studio digunakan untuk merancang aplikasi android menggunakan bahasa Java.

Pengujian dan Analisis

4.1 Pengujian GPS Ublox Neo-7M

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil pembacaan koordinat dari modul GPS Ublox NEO-7M. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan pin TX dan pin RX pada modul GPS dengan pin 10 dan pin 11 pada Arduino Nano. Kemudian *upload* program ke *software* Arduino IDE. Data koordinat dapat diperoleh melalui serial monitor pada *software* Arduino IDE.

Percobaan ke-	Koordinat pembacaan GPS	
	Latitude	Longitude
1	-6.981053	107.628500
2	-6.981053	107.628490
3	-6.980959	107.628410
4	-6.980959	107.628410
5	-6.981086	107.628450
6	-6.981025	107.628440
7	-6.981051	107.628460
8	-6.981040	107.628460
9	-6.981063	107.628460
10	-6.981048	107.628440

Gambar 4.1 Pembacaan Koordinat Modul GPS

Berdasarkan hasil pengujian pembacaan koordinat modul GPS, meskipun pengujian dilakukan pada titik koordinat yang sama, namun pembacaan GPS Ublox NEO-7M mendapatkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pembacaan GPS Ublox NEO-6M bergantung cuaca, lokasi pengujian, dan jumlah satelit yang diterima oleh GPS.

4.2 Pengujian Perbandingan Jarak GPS

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan jarak antara koordinat pembacaan modul GPS dengan GPSMAP Garmin 62s. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan pembacaan koordinat GPS yang ditampilkan pada aplikasi android berupa *maps* dengan posisi sepeda motor melalui pembacaan koordinat dari GPSMAP Garmin 62s.

Pengujian ke-	Koordinat pembacaan modul GPS		Koordinat pembacaan GPS Garmin 62s		Perbandingan jarak (m)
	latitude	longitude	latitude	longitude	
1	-6.976036	107.632190	-6.975833	107.63222	± 23
2	-6.976051	107.632320	-6.975833	107.63222	± 26
3	-6.976259	107.632100	-6.976111	107.631944	± 16
4	-6.976245	107.631940	-6.976111	107.631944	± 15
5	-6.976516	107.631740	-6.976388	107.631666	± 14
6	-6.976634	107.631710	-6.976388	107.631666	± 27
7	-6.976776	107.631610	-6.976666	107.631388	± 12
8	-6.976877	107.631600	-6.976666	107.631388	± 23
9	-6.976989	107.631450	-6.976944	107.631388	± 3
10	-6.977082	107.631320	-6.976944	107.631111	± 22
11	-6.977153	107.631160	-6.976944	107.631111	± 4
12	-6.977162	107.630980	-6.976944	107.630833	± 12
13	-6.977186	107.630970	-6.976944	107.630833	± 14
14	-6.977145	107.630830	-6.976944	107.630833	± 1
15	-6.977129	107.630840	-6.976944	107.630555	± 27

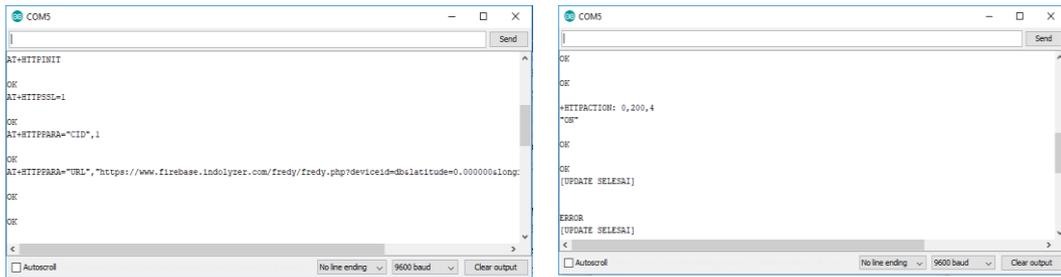
Gambar 4.2 Perbandingan Jarak GPS

Berdasarkan hasil pengujian diatas, setelah melakukan 30 pengujian dapat diketahui perbandingan jarak antara koordinat pembacaan modul GPS dan GPSMAP Garmin 62s rata-rata $\pm 16,96667$ meter dengan jarak terjauh mencapai 28 meter.

4.3 Pengujian Modul SIM800L

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah modul SIM800L dapat berkomunikasi serial antara mikrokontroler dan aplikasi android. Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan pin TX dan pin RX modul SIM800L dengan pin 8 dan pin 9 pada Arduino Nano. Kemudian, *upload* program untuk komunikasi serial antara mikrokontroler dan aplikasi android melalui *software* Arduino IDE. Hasil pengujian

dapat dilihat melalui serial monitor *software* Arduino IDE. Berikut Gambar IV-1 dan Gambar IV-2 merupakan hasil inialisasi sistem dari modul SIM800L di serial monitor *software* Arduino IDE.



Gambar 4.5 Inialisasi Sistem Modul SIM800L

Pengujian berikutnya menentukan waktu yang dibutuhkan modul SIM800L untuk memperbarui pembacaan sistem.

Percobaan ke-	Koordinat pembacaan GPS		Waktu yang dibutuhkan (s)
	Latitude	Longitude	
1	-6.981053	107.628500	42s
2	-6.981053	107.628490	40s
3	-6.980959	107.628410	42s
4	-6.980959	107.628410	41s
5	-6.981086	107.628450	42s
6	-6.981025	107.628440	42s
7	-6.981051	107.628460	41s
8	-6.981040	107.628460	41s
9	-6.981063	107.628460	41s
10	-6.981048	107.628440	42s
11	-6.981039	107.628440	43s
12	-6.981028	107.628440	40s
13	-6.981020	107.628430	42s
14	-6.981061	107.628460	42s
15	-6.981040	107.628430	43s

Gambar 4.6 Waktu Untuk Memperbarui Sistem pada Modul SIM800L

Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata waktu yang dibutuhkan modul SIM800L untuk memperbarui sistem adalah 42 detik. Hal ini tergantung sinyal provider dari kartu perdana yang digunakan modul SIM800L, cuaca dan lokasi pengujian.

4.4 Pengujian Sistem Keamanan

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sistem keamanan yang dirancang dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan pin input1 relay dengan pin A3 pada Arduino Nano dan pin input2 relay dengan pin A2 pada Arduino Nano. Pada relay s1 berfungsi untuk memutuskan aliran listrik dari CDI sepeda motor dan relay 2 untuk membunyikan alarm berupa klakson.

pengujian ke-	Koordinat posisi terakhir		Koordinat berpindah posisi		Jarak (m)	Relay CDI	Relay klakson	Status
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude				
1	-6.976616	107.629096	-6.976401	107.6291	24 m	OFF	ON	Warning
2	-6.97641	107.629142	-6.976613	107.6291	23 m	OFF	ON	Warning
3	-6.976602	107.629104	-6.976809	107.6291	23 m	OFF	ON	Warning
4	-6.976798	107.629104	-6.976978	107.62919	22 m	OFF	ON	Warning
5	-6.976984	107.629188	-6.977146	107.62933	24 m	OFF	ON	Warning
6	-6.977133	107.629325	-6.977119	107.62955	24 m	OFF	ON	Warning
7	-6.977122	107.629562	-6.977115	107.62975	21 m	OFF	ON	Warning
8	-6.977155	107.629714	-6.977136	107.62991	21 m	OFF	ON	Warning
9	-6.977118	107.629936	-6.977119	107.63015	24 m	OFF	ON	Warning
10	-6.977159	107.630142	-6.977102	107.63035	24 m	OFF	ON	Warning

Gambar 4.7 Pengujian Sistem Keamanan Lokasi Pengujian Pertama

pengujian ke-	Koordinat posisi terakhir		Koordinat berpindah posisi		Jarak (m)	Relay CDI	Relay klakson	Status
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude				
1	-6.972586	107.632728	-6.972368	107.63256	31 m	OFF	ON	WARNING
2	-6.972372	107.63253	-6.972243	107.63239	21 m	OFF	ON	WARNING
3	-6.972224	107.632369	-6.972133	107.6322	21 m	OFF	ON	WARNING
4	-6.97212	107.632232	-6.972051	107.63205	22 m	OFF	ON	WARNING
5	-6.972027	107.632057	-6.972061	107.63185	23 m	OFF	ON	WARNING
6	-6.971985	107.631774	-6.972286	107.63163	37 m	OFF	ON	WARNING
7	-6.972314	107.631637	-6.972471	107.63149	24 m	OFF	ON	WARNING
8	-6.972514	107.631538	-6.972751	107.63152	27 m	OFF	ON	WARNING
9	-6.972718	107.631523	-6.972814	107.63136	21 m	OFF	ON	WARNING
10	-6.972772	107.631141	-6.972982	107.63094	32 m	OFF	ON	WARNING

Gambar 4.8 Pengujian Sistem Keamanan Lokasi Pengujian Kedua

Berdasarkan pengujian diatas, Sistem keamanan yang dirancang akan aktif apabila sepeda motor berpindah posisi sejauh >20 meter, maka relay memutus kelistrikan sepeda motor tersebut dan membunyikan klakson secara terus-menerus hingga pemilik sepeda motor menekan tombol *on* kembali. Pada Gambar 4.9 merupakan hasil pengujian menon-aktifkan sistem keamanan.

Pengujian ke-	Status	Relay CDI	Relay Klakson	Waktu (s)
1	"On"	ON	OFF	44s
2	"On"	ON	OFF	45s
3	"On"	ON	OFF	44s
4	"On"	ON	OFF	46s
5	"On"	ON	OFF	46s
6	"On"	ON	OFF	43s
7	"On"	ON	OFF	45s
8	"On"	ON	OFF	44s
9	"On"	ON	OFF	46s
10	"On"	ON	OFF	43s

Gambar 4.9 Pengujian Menon-aktifkan Sistem Keamanan.

4.5 Hasil Survey Kepuasan *User App*

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dirancang bermanfaat bagi pengguna sepeda motor serta kritik dan saran untuk pengembangan aplikasi dimasa mendatang. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan lima pertanyaan secara tertulis ke pengguna sepeda motor sebanyak 15 orang.

No.	Pertanyaan	Kesimpulan jawaban user app
1	Ada tanggapan anda terhadap fitur aplikasi pada tugas akhir ini?	1. Aplikasi ini sangat membantu untuk menjaga keamanan sepeda motor. 2. Sangat inovatif dan mudah untuk digunakan.
2	Beri rating penilaian anda untuk fitur aplikasi pada tugas akhir ini! (skala 1-10)	1. Rating 7 (1 user). 2. Rating 8 (2 user). 3. Rating 8.5 (3 user). 4. Rating 9 (7 user). 5. Rating 10 (2 user).
3	Apakah menurut anda aplikasi pada tugas akhir ini sangat berguna untuk keamanan sepeda motor? (ya/tidak) Berikan alasannya!	1. Iya, karena dapat mencegah maling sepeda motor. 2. Iya, karena keamanan pada sepeda motor sekarang masih kurang. 3. Iya, karena aplikasi ini sangat inovatif dalam hal keamanan.
4	Ada yang dirasa kurang dari fitur aplikasi tugas akhir ini?	1. Fitur pada aplikasi. 2. Desain aplikasi yang kurang menarik. 3. Kurang jelas perpindahan sepeda motor. 4. Belum <i>userable</i> , sulit dimengerti untuk orang awam. 5. GUI nya kurang.
5	Berikan saran anda untuk fitur aplikasi sistem keamanan sepeda motor dimasa mendatang!	1. Penambahan tampilan pada aplikasi. 2. Semakin ditinkatikan dalam bidang GUI-nya. 3. Lengkapi jejak perpindahan sepeda motor. 4. Penambahan fitur pada aplikasi. 5. Dapat lebih disederhanakan dalam penggunaannya. 6. Ditambah fitur batas kecepatan sepeda motor untuk mengurangi resiko kecelakaan.

Gambar 4.10 Hasil Survey Kepuasan *User App*.

Berdasarkan jawaban hasil survey kepuasan *user app*, aplikasi yang dirancang sangat membantu dan sangat berguna untuk meningkatkan keamanan sepeda motor dari tindak pencurian. Akan tetapi, aplikasi ini masih terdapat kekurangan yang perlu dikembangkan lagi. Berdasarkan saran dari *user app*, aplikasi pada tugas akhir ini perlu ditingkatkan lagi agar lebih menarik dan juga adanya fitur tambahan yang dapat membantu meningkatkan keamanan sepeda motor.

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data pada pembuatan Tugas Akhir yang berjudul "Sistem Monitoring Sepeda Motor Menggunakan Modul GPS Berbasis Android", maka kesimpulan yang dapat diambil antara lain sebagai berikut:

1. Perbedaan jarak antara koordinat pada *maps* aplikasi android dengan koordinat pembacaan GPSMAP Garmin 62s mencapai 28 meter dengan nilai rata-rata perbandingan jarak $\pm 16,96667$ meter meter.
2. Alat ini membutuhkan waktu sekitar 42,9667 detik untuk memperbarui koordinat posisi serta menerima data dari server yang ditampilkan pada aplikasi android.
3. Sistem yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan yaitu dapat mengantisipasi/mencegah terjadinya pencurian sepeda motor.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data pada pembuatan Tugas Akhir yang berjudul "Sistem Monitoring Sepeda Motor Menggunakan Modul GPS Berbasis Android", maka penulis dapat mengambil saran sebagai berikut

1. Pembuatan sistem monitoring sepeda motor diharapkan kedepannya tidak hanya memonitoring posisi sepeda motor saja tetapi memonitoring posisi sepeda motor sekaligus seluruh sistem yang ada pada sepeda motor.
2. Pengembangan aplikasi android berupa sistem *login* sehingga satu aplikasi bisa digunakan untuk beberapa jenis kendaraan.
3. Sebaiknya menggunakan modul yang lebih baik untuk *interface* antara mikrokontroler dan aplikasi android sehingga tidak terjadi *delay* dalam mengirim dan menerima data.
4. Pengembangan sistem keamanan berupa sistem yang dapat menentukan keberadaan sepeda motor dalam jarak dekat untuk mengantisipasi jika sepeda motor berada dalam ruangan tertutup.

Daftar Pustaka

- [1] S. D. S. P. d. Keamanan, Statistik Kriminal 2014, Jakarta: Badan Pusat Statistik, Jakarta-Indonesia.
- [2] J. Hutahaean, Konsep Sistem Informasi, Yogyakarta: Deepublish, 2014.
- [3] F. Effendy and N. Barry, "Sistem Monitoring Online untuk Perusahaan Multi Cabang," *Jurnal ProTekInfo*, vol. 3, p. 55, 2016.
- [4] A. Inc., "Arduino Inc.," 2005. [Online]. Available: <http://store.arduino.cc/usa/arduino-nano>. [Accessed 24 Juli 2018].
- [5] M. A. Novianta and S. Emy, "Sistem Informasi Monitoring Kereta Api Berbasis Web Server Menggunakan Layanan GPRS," *Jurnal Momentum*, vol. 17, no. 2, p. 60, 2015.
- [6] S. Hariyadi, "Rancang Bangun Alat Penunjuk Kiblat," *Jurnal ELTEK*, vol. 11, no. 2, p. 84, 2013.
- [7] Peterdraw, "Komputer," 4 Oktober 2011. [Online]. Available: <http://peterdraw.wordpress.com/2011/10/04/gps-tracking/>. [Accessed 28 Juli 2018].
- [8] N. Rachmat, A. Muhajirin and Mukhsin, "Tracking Kendaraan Mobil dengan Pemanfaatan GPS Berbasis Android," *Jurnal Kajian Ilmiah UBJ*, vol. 15, no. 2, p. 155, 2015.
- [9] K. Rohitaksha, C. G. Madhu and C. V. Nirupama, "Android Application for Vehicle Theft Prevention and Tracking System," *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, vol. 5, no. 3, p. 3757, 2014.
- [10] Y. Syahputra, Aplikasi Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino dan Tracking pada Smartphone Android, Padang: Universitas Negri Padang, 2017.
- [11] R. A. Suryana and H. Dedeng, Pembangunan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan GPS Tracking dan Kunci Kontak Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino, Bandung: Universitas Komputer, 2017.