

# Pembuatan Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Menggunakan SMS

Emir Nasrullah<sup>1</sup>, Sumadi<sup>2</sup>, Anisa Ulya Darajat<sup>3</sup>, Faris Lukman Hadi<sup>4</sup>

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung,  
Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145  
emir.nasrullah@eng.unila.ac.id

**Intisari** — Sistem keamanan pada kendaraan roda dua merupakan hal yang sangat dibutuhkan untuk menjaga kendaraan dari tindak kriminalitas. Salah satu sistem keamanan yang telah disediakan oleh produsen pada kendaraan roda dua adalah kunci ganda. Kunci ganda memiliki kekurangan yaitu mudah dibobol menggunakan kunci khusus sehingga diperlukan solusi untuk mengatasi kekurangan tersebut. Solusi yang dilakukan untuk mengatasi kekurangan tersebut yaitu dengan menciptakan sistem keamanan dengan memanfaatkan *smartphone* sebagai alat kendali kendaraan dari jarak jauh. Pada penelitian ini dirancang sistem keamanan kendaraan yang dapat mengatur sistem kontak dan alarm kendaraan kemudian dapat mengetahui letak posisi dan perpindahan kendaraan melalui perintah SMS (*Short Message Service*) dengan memanfaatkan Arduino Mega 2560, GSM SIM900, GPS U-Blox Neo 6M dan rele. Pengujian dilakukan dengan pengambilan data dari subsistem komunikasi GSM (*Global System for Mobile Communication*), subsistem deteksi GPS (*Global Positioning System*) dan pengujian keseluruhan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan perintah yang dikirimkan melalui *smartphone* dengan waktu tunda rata-rata 15,9 detik dan dapat memberikan notifikasi berupa SMS kepada pemilik kendaraan saat kendaraan dibobol pencuri ataupun berpindah letak posisi kendaraan saat kendaraan tidak aktif.

**Kata kunci** — Sistem keamanan, SMS, GSM, GPS.

## I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan pengguna sepeda motor yang semakin meningkat berdampak pada kualitas sepeda motor semakin membaik dari segi teknologi, contoh sistem keamanannya sudah dilengkapi dengan kunci ganda. Meskipun demikian tingkat kejahatan pencurian sepeda motor masih terus meningkat. Untuk itu diperlukan sistem keamanan tambahan yang lebih baik pada sepeda motor itu sendiri serta mudah diaplikasikan oleh pemilik sepeda motor. Salah satu piranti yang dapat digunakan untuk membantu memenuhi sistem keamanan tersebut adalah *smartphone*.

Rancangan yang akan dibuat menggunakan komunikasi GSM (*Global System for Mobile Communication*) antara *smartphone* dan perangkat keamanan yang akan dipasang pada kendaraan. Dengan memanfaatkan komunikasi GSM pemilik kendaraan dapat mengontrol kendaraan dari jarak jauh. Hal ini diharapkan mampu mengurangi keterbatasan jarak komunikasi pemilik kendaraan dalam mengontrol kendaraannya.

## II. METODOLOGI

Pada penelitian ini dirancang sistem keamanan kendaraan yang kemudian akan diuji setiap subsistemnya dan dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan untuk melihat tingkat keberhasilan dari sistem keamanan yang telah dirancang.

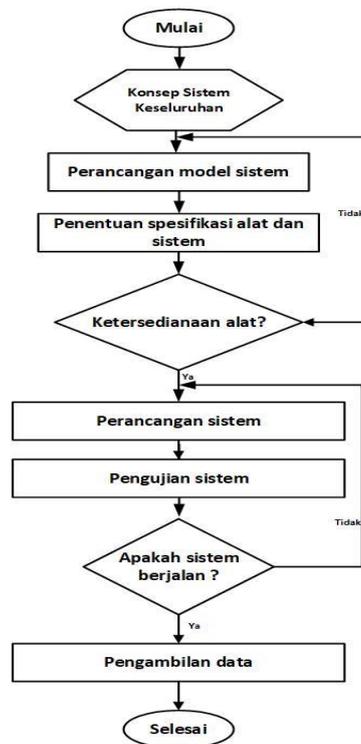
### A. Spesifikasi Alat

Pengendali utama system ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Modul komunikasi antara pengguna dan sistem menggunakan modul GSM SIM900 yang berfungsi untuk menerima perintah berupa SMS yang diterima dari pengguna dan sebagai pemberi notifikasi berupa pesan SMS yang dikirimkan ke pengguna. Alat pendeteksi posisi dan perpindahan kendaraan menggunakan modul GPS U-Blox Neo 6M (Gordon et.al., 1993). Modul rele digunakan sebagai aksi dari sistem yaitu untuk membaca kondisi kunci kontak kendaraan kemudian menghidupkan atau mematikan kelistrikan dan alarm kendaraan. Sumber tegangan sistem menggunakan modul *Power Supply* XL6009

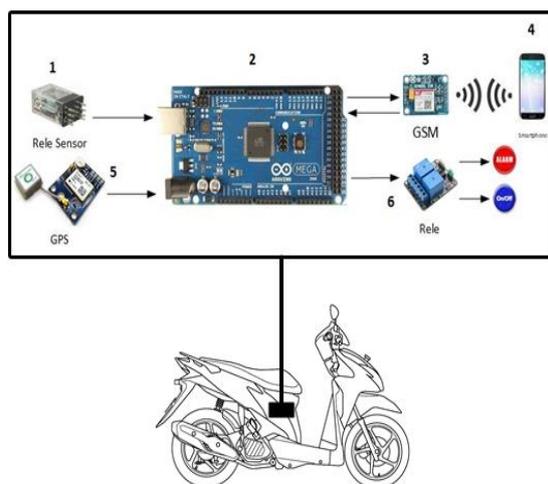
yang berfungsi menurunkan tegangan accu 12 volt ke 9 volt.

### B. Perancangan Alat dan Sistem

Pada tahap ini dilakukan rancangan alat secara keseluruhan yang membentuk sistem keamanan kendaraan roda dua yang diinginkan.



Gbr.1 Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem.



Gbr.2 Desain Sistem Keamanan

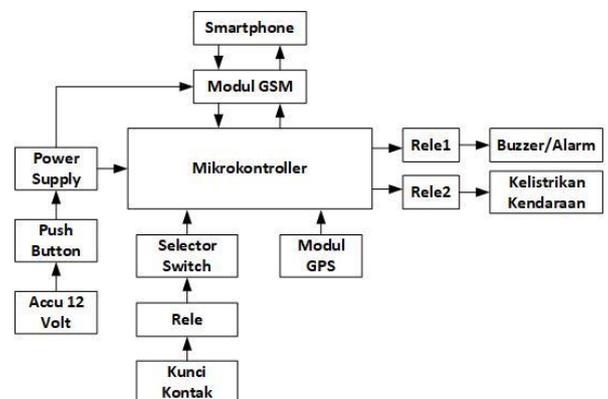
Perancangan sistem keamanan kendaraan roda dua menggunakan SMS ini akan diterapkan pada model kendaraan roda dua. Pada Gambar 2, 1 adalah rele sensor, 2 adalah

mikrokontroler Arduino Mega 2560, 3 adalah modul GSM SIM900, 4 adalah *smartphone*, 5 adalah modul GPS U-Blox Neo 6M, dan 6 adalah modul rele.

### C. Diagram Blok Sistem

Pada Gambar 3 ditunjukkan diagram blok sistem keamanan kendaraan yang dirancang. Input sistem terdiri dari sensor rele yang berfungsi sebagai pendeteksi kondisi kunci kontak. Sensor rele dipasang pada kunci kontak sehingga saat kontak aktif maka sensor rele *high* dan akan mengirimkan notifikasi berupa SMS ke *smartphone* pengguna melalui modul GSM. Modul GPS digunakan untuk mendeteksi letak posisi kendaraan, jika kendaraan berpindah sejauh > 25 meter maka sistem akan mengirimkan notifikasi berupa SMS ke *smartphone*.

Sistem juga dapat menerima input berupa perintah SMS dari *smartphone* melalui modul GSM. Pada sisi output, komponen yang digunakan berupa modul rele untuk melaksanakan aksi sistem menonaktifkan atau mengaktifkan kelistrikan dan alarm kendaraan roda dua.



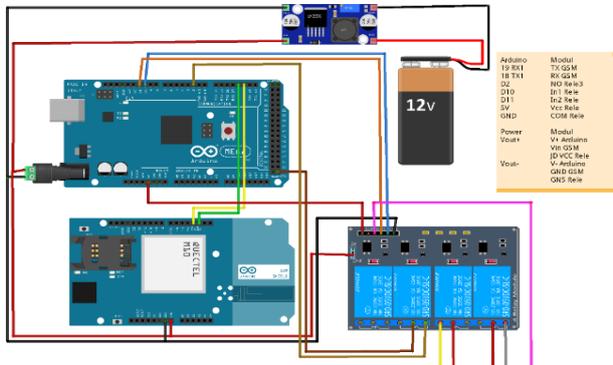
Gbr.3 Diagram Block Sistem.

### D. Perancangan Perangkat Keras

#### 1) Antarmuka Modul GSM dan Modul Relé

Modul GSM yang digunakan adalah modul GSM SIM900. Modul GSM berfungsi sebagai alat komunikasi antara pengguna dengan sistem keamanan. Pada saat *smartphone* mengirimkan SMS perintah ke sistem maka modul GSM akan membaca SMS dan akan meneruskan ke Arduino untuk dibaca dan akan diteruskan ke perintah selanjutnya sesuai dengan perintah yang telah diterima. Modul GSM dan terhubung secara

serial dengan pin Serial1 18 dan 19 pada mikrokontroler Arduino. Gambar 4 memperlihatkan rangkaian antarmuka modul GSM, Arduino dan modul Rele.



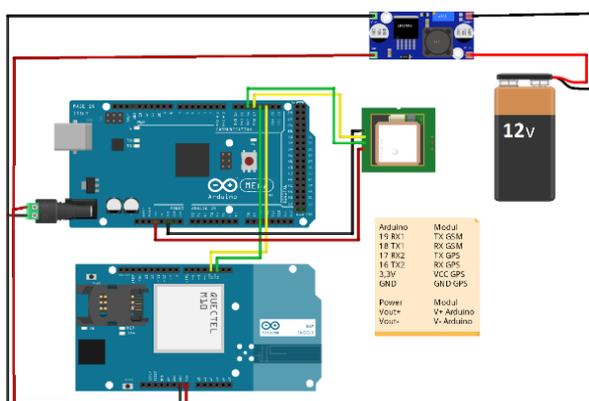
Gbr. 4 Antarmuka Modul GSM dan Modul Rele

## 2) Antarmuka Modul GPS dan Modul GSM

Modul GPS yang digunakan adalah modul GPS U-Blox Neo 6M. Modul GPS berfungsi sebagai alat pendeteksi lokasi kendaraan. Gambar 5 memperlihatkan antarmuka modul GPS, Arduino dan modul GSM. Output modul GPS terhubung secara serial dengan pin 16 dan pin 17 pada Arduino. Untuk menghitung jarak antara 2 titik koordinat GPS digunakan rumus *Euclidean Distance* yang dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Jarak} = \sqrt{((Lat_2 - Lat_1)^2 + (Long_2 - Long_1)^2)} \times 111.319 \quad (1)$$

Dimana  $Lat_1$  adalah *Latitude* dari GPS Receiver U-Blox Neo 6M,  $Lat_2$  adalah *Latitude* dari GPS *smartphone*,  $Long_1$  adalah *Longitude* dari GPS Receiver U-Blox Neo 6M,  $Long_2$  adalah *Longitude* dari GPS *smartphone* dan 111.319 adalah jari-jari bumi.



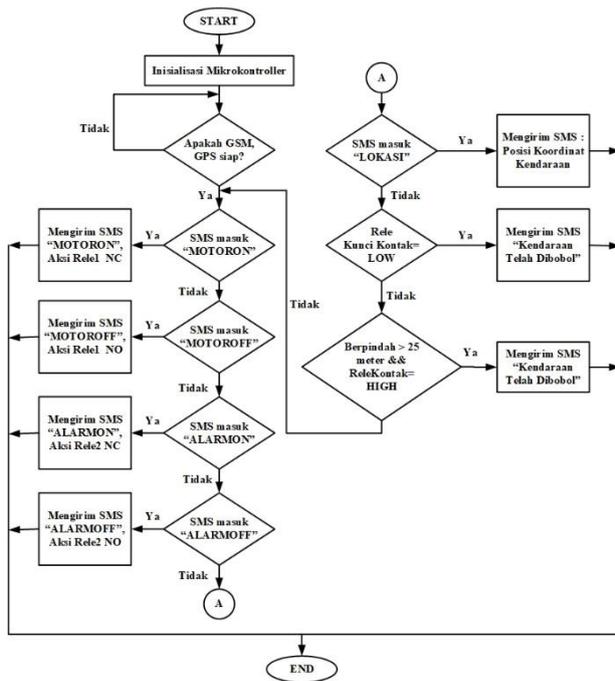
## Gbr. 5 Antarmuka Modul GPS dan Modul GSM

### E. Perancangan Perangkat Lunak

Modul Arduino merupakan modul mikrokontroler dengan chip programmable. Agar modul Arduino dapat bekerja sesuai dengan logika yang telah dirancang, maka chip mikrokontroler tersebut harus diisi dengan sebuah program. Gambar 6 menunjukkan diagram alir program secara keseluruhan dari sistem keamanan kendaraan roda dua pada penelitian ini. Jika sistem menerima SMS masuk dengan kode "MOTORON" maka rele akan menghubungkan kelistrikan kendaraan dan apabila kode "MOTOROFF" maka rele akan memutus kelistrikan kendaraan sehingga pemilik kendaraan dapat mengontrol kendaraan melalui *smartphone* dengan SMS.

Jika sistem menerima SMS masuk dengan kode "ALARMOFF" maka rele akan memutus alarm dan apabila kode "ALARMON" maka rele akan menghubungkan kelistrikan alarm sehingga alarm akan berbunyi dan pemilik kendaraan dapat mendengar dimana kendaraannya saat alarm berbunyi. Jika sistem menerima SMS masuk dengan kode "LOKASI" maka sistem akan mengirim koordinat lokasi kendaraan yang didapat dari modul GPS ke *smartphone* pemilik kendaraan sehingga pemilik kendaraan dapat mengetahui dimana posisi kendaraan dari jarak jauh.

Jika rele kunci kontak kondisi *HIGH* maka Arduino akan membaca kendaraan dalam kondisi AMAN dan apabila dalam kondisi *LOW* maka Arduino akan membaca kendaraan dalam kondisi BAHAYA maka modul GSM akan mengirim notifikasi ke *smartphone* pengguna. Jika kendaraan berpindah saat kendaraan dalam posisi mati maka Arduino akan menghitung jauh perpindahan, apabila kendaraan berpindah sejauh > 25 meter maka Arduino akan memberi perintah kepada modul GSM untuk mengirim notifikasi bahwa kendaraan telah berpindah.



Gbr. 6 Flowchart Sistem

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Fungsi Komponen

Pengujian ini adalah uji kelayakan dari komponen yang akan digunakan. Pengujian ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kondisi dari komponen dapat digunakan atau tidak.

#### B. Pengujian Power Supply

Pengujian sumber tegangan dilakukan untuk mengetahui kapasitas dari sumber tegangan yang digunakan, apakah dapat memberikan tegangan yang dibutuhkan oleh sistem atau tidak. Sumber tegangan yang digunakan pada sistem ini adalah *Valve Regulated Lead Acid Battery* GS GTZ5S 12 volt yang akan diturunkan ke 9 volt agar dapat memberikan tegangan yang dibutuhkan.

##### 1) Pengujian Mikrokontroler Arduino Mega 2560.

Pengujian mikrokontroler Arduino Mega 2560 bertujuan untuk mengetahui kondisi mikrokontroler dalam kondisi baik atau tidak. Pengujian mikrokontroler Arduino Mega 2560 dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino 1.0.6. Kondisi mikrokontroler Arduino Mega 2560 dapat

diketahui dengan cara menghubungkan Arduino Mega 2560 dan perangkat komputer melalui kabel USB dan mengunggah program ke dalam Arduino Mega 2560 dengan menggunakan perangkat lunak IDE Arduino yang telah terpasang pada perangkat komputer.

Tabel 1. Pengujian Sumber Tegangan

No	Sumber Tegangan Ideal (volt)	Sumber Tegangan Terukur (volt)	Tegangan Regulator Display (volt)	Tegangan Regulator Terukur (volt)
1	12	12.41	9.2	9.05
2	12	12.42	9.2	9.05
3	12	12.43	9.2	9.06
4	12	12.43	9.2	9.06
5	12	12.43	9.2	9.06
6	12	12.43	9.2	9.06
7	12	12.44	9.2	9.07
8	12	12.45	9.2	9.07
9	12	12.45	9.2	9.07
10	12	12.46	9.2	9.08
Rata-rata	12	12.435	9.2	9.063

##### 2) Pengujian Modul GSM SIM900

Pengujian modul GSM SIM900 dilakukan untuk mengetahui apakah modul yang digunakan berada dalam kondisi yang baik, dan untuk mengetahui apakah modul GSM SIM900 dapat mengirim dan menerima SMS. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan modul GSM SIM900 ke mikrokontroler Arduino Mega 2560 secara serial ke pin Serial, dan menghubungkan mikrokontroler Arduino Mega 2560 ke komputer melalui USB.

##### 3) Pengujian Modul Rele

Pada pengujian ini digunakan sumber tegangan sebesar 5 volt, satu unit mikrokontroler Arduino Mega 2560, perangkat komputer yang telah terpasang perangkat lunak IDE Arduino 1.0.6, dan satu modul rele 4 Channel. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja rangkaian penggerak rele sebagai saklar penyambung dan pemutus otomatis berdasarkan perintah

yang diberikan pengendali utama mikrokontroler Arduino Mega 2560.

Perintah tersebut dipengaruhi oleh karakter masukan yang diterima dari perangkat komputer melalui komunikasi serial melalui kabel USB. Karakter “1” membuat rele dalam kondisi NC sehingga LED menyala, dan karakter “2” menjadikan rele kembali ke NO sehingga LED tidak menyala.

### C. Pengujian Subsistem

Pengujian subsistem dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dari sistem dapat melakukan fungsinya masing-masing sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh sistem.

#### 1) Pengujian Subsistem Komunikasi GSM

Pengujian ini menggunakan satu unit modul GSM SIM900, satu unit mikrokontroler Arduino Mega 2560, perangkat komputer yang telah terpasang perangkat lunak IDE Arduino 1.0.6 serta satu unit *smartphone*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kode perintah yang telah dibuat pada program Arduino dapat menerima perintah dari *smartphone* atau tidak.

Modul GSM pada perangkat dibuat ke dalam penerima data dan pengirim data. Sedangkan *smartphone* pemilik kendaraan difungsikan sebagai pemberi perintah kepada mikrokontroler.

Sebelum melakukan pengiriman kode perintah, mikrokontroler dan nomor provider *smartphone* harus disamakan dengan program dalam mikrokontroler. Proses pemasangan nomor baru dilakukan ketika pertama kali program di upload ke dalam mikrokontroler. Setelah nomor provider disamakan, perangkat *smartphone* akan dapat mengakses modul GSM SIM900.

Tabel 2 memaparkan bahwa hasil pengujian komunikasi GSM saat sistem di beri perintah oleh *smartphone* memiliki rata-rata jeda waktu sebesar 15,9 detik. Jeda waktu terjadi karena adanya proses pengiriman SMS yang tidak dapat di percepat.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa hasil dari pengujian komunikasi GSM saat kendaraan dicuri atau kunci kontak dibobol sistem mengirimkan notifikasi berupa SMS kepada pengguna.

Tabel 1. Hasil Pengujian Komunikasi GSM Saat Sistem Diberi Perintah

No	Isi SMS	Aksi Sistem	Waktu SMS Terkirim	Waktu SMS Diterima	Jeda Waktu
1	MOTOR OFF	Kendaraan OFF	13:11:58	13:12:13	15 detik
2	MOTOR ON	Kendaraan ON	13:13:26	13:13:40	14 detik
3	ALARM ON	Alarm ON	13:15:23	13:15:45	22 detik
4	ALARM OFF	Alarm OFF	13:16:51	13:17:06	15 detik
5	MOTOR OFF	Kendaraan OFF	13:18:44	13:18:59	15 detik
6	MOTOR ON	Kendaraan ON	13:20:42	13:20:56	14 detik
7	ALARM ON	Alarm ON	13:21:31	13:21:50	19 detik
8	ALARM OFF	Alarm OFF	13:22:32	13:22:47	15 detik
9	MOTOR OFF	Kendaraan OFF	13:24:08	13:23:54	14 detik
10	MOTOR ON	Kendaraan ON	13:24:57	13:25:12	15 detik
11	ALARM ON	Alarm ON	13:26:09	13:26:23	14 detik
12	ALARM OFF	Alarm OFF	13:27:21	13:27:35	14 detik
13	MOTOR OFF	Kendaraan OFF	13:28:47	13:28:29	18 detik
14	MOTOR ON	Kendaraan ON	13:29:16	13:29:33	17 detik
15	ALARM ON	Alarm ON	13:30:00	13:30:16	16 detik
16	ALARM OFF	Alarm OFF	13:30:49	13:31:10	21 detik
17	MOTOR OFF	Kendaraan OFF	13:31:43	13:31:58	15 detik
18	MOTOR ON	Kendaraan ON	13:32:39	13:32:53	14 detik
19	ALARM ON	Alarm ON	13:35:14	13:35:30	16 detik
20	ALARM OFF	Alarm OFF	13:36:11	13:36:26	15 detik
Rata-rata					15,9 detik

#### 2) Pengujian Subsistem Deteksi GPS

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan GPS *Receiver* U-Blox Neo 6M dalam menerima data posisi kendaraan yang dikirim oleh satelit. Pengujian dilakukan dengan pengambilan data GPS (*Global Positioning System*) berupa data longitude dan latitude pada beberapa titik secara acak di area Universitas Lampung.

Tabel 2. Hasil Pengujian Komunikasi GSM Saat Kendaraan Dicuri

No	Waktu Percobaan	Notifikasi Diterima	Waktu SMS Diterima	Jeda Waktu
1	21:58:08	Kendaraan Telah Dibobol	21:58:23	15 detik
2	21:58:47	Kendaraan Telah Dibobol	21:59:02	15 detik
3	21:59:35	Kendaraan Telah Dibobol	21:59:52	17 detik
4	22:00:11	Kendaraan Telah Dibobol	22:00:54	15 detik
5	22:01:39	Kendaraan Telah Dibobol	22:01:55	16 detik
6	22:02:30	Kendaraan Telah Dibobol	22:02:45	15 detik
7	22:03:21	Kendaraan Telah Dibobol	22:03:40	19 detik
8	22:04:10	Kendaraan Telah Dibobol	22:04:26	16 detik
9	22:04:59	Kendaraan Telah Dibobol	22:05:14	15 detik
10	22:05:40	Kendaraan Telah Dibobol	22:05:56	16 detik
Rata-rata				15.9 detik

Tabel 3. Hasil Pengujian di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Universitas Lampung

No	Modul GPS		Smartphone		Selisih
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
1	-5.361045	105.242729	5.361077	105.242690	5.59
2	-5.361063	105.242759	5.361077	105.242690	7.79
3	-5.361065	105.242752	5.361077	105.242690	6.99
4	-5.361065	105.242752	5.361077	105.242690	6.99
5	-5.361065	105.242752	5.361077	105.242690	6.99
Rata-rata					6.87

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil pengujian deteksi GPS di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Universitas Lampung menghasilkan perbedaan selisih jarak rata-rata 6.87 meter antara data yang didapat oleh GPS U-Blox Neo 6M dan GPS pada *smartphone* pengguna.

Tabel 4. Hasil Pengujian di GSG Universitas Lampung

No	Modul GPS		Smartphone		Selisih
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
1	-5.362975	105.240280	-5.362988	105.240136	1.6
2	-5.362967	105.240242	-5.362988	105.240136	1.19
3	-5.363039	105.240264	-5.362988	105.240136	1.52
4	-5.363120	105.240386	-5.362988	105.240136	3.13
5	-5.362962	105.240341	-5.362988	105.240136	2.28
Rata-rata					1.94

Tabel 5 memperlihatkan bahwa dari pengujian deteksi GPS di GSG Universitas Lampung menghasilkan perbedaan selisih jarak rata-rata 1,94 meter antara data yang didapat oleh GPS U-Blox Neo 6M dan GPS pada *smartphone* pengguna. Dari kedua tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kondisi lingkungan sekitar sangat mempengaruhi penerimaan data modul GPS U-Blox Neo 6M.

Selain pengujian pengambilan data GPS diatas, pengujian modul GPS sebagai alat deteksi perpindahan dilakukan untuk mengetahui apakah saat kendaraan berpindah mikrokontroler Arduino Mega 2560 dapat memberikan notifikasi kepada pengguna kendaraan atau tidak dengan nilai perpindahan sebesar > 25 meter. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi adanya pencurian kendaraan tanpa menghidupkan kendaraan melalui kunci kontak.

Berdasarkan Tabel 6 hasil dari pengujian yang telah dilakukan menginformasikan bahwa sinyal notifikasi saat kendaraan berpindah dapat terkirim dengan memanfaatkan modul GPS dalam pembacaan koordinat.

#### D. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem yang dibuat apakah dapat berfungsi sesuai dengan apa yang direncanakan. Sistem yang telah terintegrasi dipasangkan pada kendaraan bermotor roda dua yang menjadi model ketentuan pada penelitian ini. Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan subsistem-subsistem secara bersamaan. Sistem akan melakukan seleksi data yang

tersedia sebagai dan melakukan eksekusi perintah sesuai data yang telah ada. Pengujian dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- Mengoperasikan sistem dengan indikator mampu beroperasi atau tidak.
- Menguji fungsi dari subsistem-subsistem penyusun dengan indikator apakah fungsi dari subsistem-subsistem tersebut sesuai indikator.
- Mengamati hasil keluaran sistem berdasarkan masukan yang diterima oleh sistem.

Tabel 5. Hasil Pengujian Deteksi Perpindahan Kendaraan

No	Jarak Perpindahan	Notifikasi Terkirim			
		Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Percobaan 4
1	2	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
2	4	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
3	6	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	8	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
5	10	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
6	12	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
7	14	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
8	16	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
9	18	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
10	20	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
11	22	Ya	Tidak	Ya	Ya
12	24	Ya	Tidak	Ya	Ya
13	26	Ya	Ya	Ya	Ya
14	28	Ya	Ya	Ya	Ya
15	30	Ya	Ya	Ya	Ya

Tabel 7 memperlihatkan berbagai kondisi masukan berupa SMS dan bentuk aksi yang diberikan oleh sistem. Aksi sistem adalah memutus dan menghubungkan sistem pengapian kendaraan bermotor dengan saklar berupa rele. Aksi lain dari sistem adalah ketika kendaraan berpindah posisi koordinat maka bentuk aksi sistem tersebut adalah notifikasi berupa SMS yang dikirim ke pengguna kendaraan dan ketika ingin mengetahui lokasi kendaraan tersebut maka masukan berupa SMS “lokasi” akan dibaca oleh sistem dan

memberikan informasi berupa lokasi kendaraan dalam link *Google Maps*.

Tabel 6. Hasil Pengujian Sistem Kesleuruhan

No	Perintah Masukan	Input Sub-sistem	Pengolah Data	Output Sub-sistem	Hasil Keluaran
1	SMS masuk “MOTO ROFF”	Sub-sistem komunikasi GSM	Arduino Mega 2560	Sub-sistem Aksi rele	Kendaraan OFF
2	SMS masuk “MOTORON”	Sub-sistem komunikasi GSM	Arduino Mega 2560	Sub-sistem Aksi rele	Kendaraan ON
3	SMS masuk “ALARMOFF”	Sub-sistem komunikasi GSM	Arduino Mega 2560	Sub-sistem Aksi rele	Alarm OFF
4	SMS masuk “ALARMON”	Sub-sistem komunikasi GSM	Arduino Mega 2560	Sub-sistem Aksi rele	Alarm ON
5	Saklar Kontak Kendaraan ON	Sub-sistem Aksi rele	Arduino Mega 2560	Sub-sistem komunikasi GSM	Mengirim SMS ke nomor pengguna
6	Kendaraan berpindah koordinat > 25 meter	Sub-sistem komunikasi GPS	Arduino Mega 2560	Sub-sistem komunikasi GSM	Mengirim SMS ke nomor pengguna
7	SMS masuk “lokasi”	Sub-sistem komunikasi GSM	Arduino Mega 2560	Sub-sistem komunikasi GSM	Mengirim SMS link posisi kendaraan ke nomor pengguna

#### E. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada sistem diperoleh hasil yang sesuai dengan rancangan. Sistem mampu menerima dan membedakan perintah data

berupa karakter SMS yang telah ditentukan melalui komunikasi modul GSM SIM900 dan melakukan aksi penghubungan dan pemutusan sistem kelistrikan pada kendaraan dengan memanfaatkan aksi rele. Sistem mampu menerima dan membedakan perintah data berupa karakter SMS yang telah ditentukan melalui komunikasi modul GSM SIM900 dan melakukan aksi penghubungan dan pemutusan sistem alarm dengan memanfaatkan aksi rele. Sistem mampu menerima dan membedakan perintah data berupa karakter SMS yang telah ditentukan melalui komunikasi modul GSM SIM900 dan melakukan aksi dengan membalas pesan singkat tersebut dengan sebuah link letak posisi kendaraan dalam bentuk *link google maps*.

Sistem mampu memberikan informasi letak kendaraan dengan menggunakan GPS *Receiver U-blox Neo-6M-V2* sebagai media penerima data *longitude* dan *latitude* yang merupakan data utama penentu posisi kendaraan. Dari hasil pengujian terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja sistem antara lain kondisi lingkungan dan waktu tunda program.

Kondisi lingkungan yang dimaksud adalah gedung atau bahan lingkungan lainnya yang dapat mengganggu keadaan sinyal untuk komunikasi GPS dan komunikasi GSM. Waktu tunda (*delay*) yang dimaksud adalah waktu tunda saat perintah yang dikirim dari *smartphone* pengguna ke penerima modul GSM yang ada di sistem.

Waktu tunda tersebut dipengaruhi oleh proses pengiriman pesan SMS yang tidak dapat diubah atau dipercepat karena ketika SMS dikirim ke suatu nomor, SMS tersebut tidak langsung dikirim ke nomor tersebut melainkan akan masuk ke SMS *Center* (SMSC) Operator telepon yang digunakan terlebih dahulu. SMSC sendiri dapat diartikan

sebagai sebuah server yang bertanggung jawab pada proses pengiriman SMS pada suatu operator. Setelah SMS tersebut masuk ke SMSC, selanjutnya barulah diteruskan ke nomor tujuan SMS tersebut.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa telah terealisasi sebuah sistem kontrol keamanan pada kendaraan roda dua dengan memanfaatkan modul GPS dan koneksi GSM pada *smartphone* yang dapat mengontrol kendaraan yang telah dicuri dari jarak jauh. Sistem keamanan tersebut dapat memantau adanya perpindahan sejauh lebih dari 25 meter dari letak kendaraan. Sistem keamanan kendaraan ini juga dapat mendeteksi saat kendaraan dicuri ketika kunci kontak dibobol dan dapat menonaktifkan kendaraan dari jarak jauh. Akurasi dari modul GPS mampu mendapatkan koordinat dengan selisih rata-rata 4 meter dari GPS *smartphone* pengguna.

#### REFERENSI

- [1] Arduino. 2017. *Arduino Mega 2560*. <https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3>. 5 Juni 2017, 20.00 WIB.
- Gordon and Morgan. 1993. *Principles of Communication Satellites*. New York: John Wiley & Sons.
- [2] Istiyanto, J. E. 2014. *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino Dan Android*. Yogyakarta: Penerbit C.V Andi Offset.
- [3] Weissten, Eric. 2018. *Distance*. <http://mathworld.wolfram.com/Distance.html>. 20 Januari 2018, 19.00 WIB.
- [4] Wibisono, G., Hantoro, G. D. 2008. *Mobile Broadband*. Bandung: Penerbit Informatika Bandung.