

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KENDARAAN DILENGKAPI DENGAN TEKNOLOGI GPS DAN SMS GATEWAY

Abdi Chaerunnas¹⁾, Mery Subito²⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Tadulako

²⁾Dosen Teknik Elektro Universitas Tadulako

Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

E-mail : abdee12blog@gmail.com

Abstract

Vehicle theft is one of the most common cases in big cities. The absence of a security system on a vehicle is one of the causes of the case. Therefore, we need a security system on the vehicle in the form of an alarm and can also perform the tracking function.

This study aims to design a vehicle security system using GPS and SMS Gateway technology. This system uses the u-blox Neo6m GPS module, GSM SIM 800L v2 module and Arduino Uno microcontroller. The tracking system uses data from GPS coordinates sent to the user's smartphone number and displayed on the Google Maps application.

The accuracy of GPS coordinates in this system when compared to GPS on smartphones has a gap of between 1 - 26 meters. The response time when the user sends a command to track the vehicle to get a reply sms that is ± 37.6 seconds.

Keyword : Vehicle, SMS gateway, GPS, Arduino

I. PENDAHULUAN

Keamanan merupakan suatu hal yang menjadi bahan pertimbangan yang penting dalam kehidupan. Keamanan dalam hal ini dapat berupa jaminan keamanan atas aktivitas yang dilakukan dan juga keamanan terhadap aset – aset yang dimiliki. Salah satu aset yang paling berharga bagi setiap orang adalah Kendaraan pribadi. Setiap pemilik kendaraan biasanya memiliki cara masing – masing untuk melindungi

kendaraan mereka dari kerusakan atau kehilangan.

Sistem alarm yang dibuat yaitu dengan memodifikasi jalur kelistrikan kendaraan dengan membuat jalur listrik baru yang langsung terhubung ke klakson dan menggunakan rangkaian relay sebagai saklarnya. Sistem ini juga menggunakan Modul GPS dan GSM. Modul GPS digunakan untuk mengambil data posisi lintang dan bujur sedangkan modul GSM digunakan sebagai media kontrol jarak jauh dari kendaraan. [1]

II. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

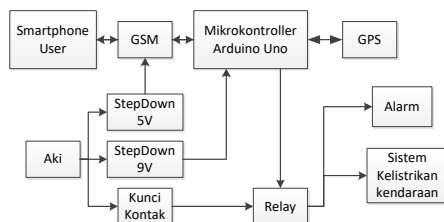
Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Daftar Alat dan Bahan

NO	Nama Komponen	Tipe	Jumlah
1	Mikrokontroler arduino	Arrduino Uno	1 buah
2	Modul GPS	Ublox Neo 6m	1 buah
3	Modul SMS	SIM800L v2	1 buah
4	Relay	SPDT 5V 2 channel	1 buah
5	Step Down	LM2596	2 buah
6	Papan PCB	-	1 buah
7	Kabel Jumper	-	Secukupnya

2.2 Diagram blok

Perencanaan merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Dilengkapi Dengan Teknologi GPS Dan SMS Gateway ini digambarkan pada diagram blok berikut. [5] Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem alat tersebut.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

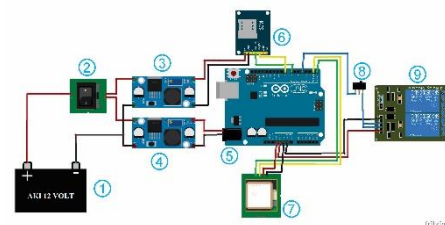
Alur data yang telah digambarkan pada blok diagram diatas dapat dijelaskan bahwa mikrokontroller arduino Uno menjadi pusat kontrol system ini. [2] Alat ini menggunakan fitur sms gateway sebagai sistem kontrol jarak jauhnya. Pada saat alat dinyalakan, maka alat akan mengirimkan sms “status ON” ke nomor pengguna. Apabila *relay* yang terhubung dengan arduino aktif, maka relay akan mengubah jalur listrik kendaraan ke jalur yang langsung terhubung ke klakson kendaraan. Sehingga ketika ada seseorang secara paksa membobol kunci kontak kendaraan kita, klakson akan berbunyi. [4]

Kemudian alat tersebut akan menunggu sms perintah dari pengguna yang dimana format sms yang ditentukan telah terprogram sebelumnya pada mikrokontroller arduino uno. Jika alat tersebut menerima sms masuk dan formatnya sesuai, maka mikrokontroler

arduino uno akan memerintahkan modul GPS untuk mengambil data lokasi dari alat tersebut, datanya merupakan lokasi *longitude* dan *latitude* (bujur dan lintang). [9] Kemudian data tersebut akan dikirim dari modul GPS ke nomor pengguna dalam bentuk sms yang terhubung dengan google maps (hyperlink) sehingga data lokasi dari alat tersebut dapat divisualisasi pada aplikasi *Google Maps* di *smartphone* pengguna. [12]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Skematik Rangkaian



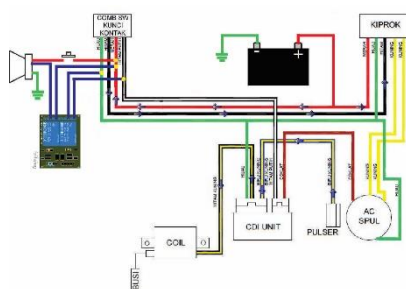
Keterangan:

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. Aki 12V | 6. SIM800L v2 |
| 2. Saklar utama | 7. GPS U-blox Neo6m |
| 3. Stepdown I | 8. Saklar Relay |
| 4. Stepdown II | 9. Relay 5v 2 Channel |
| 5. Arduino Uno | |

Gambar 2. Skematik Rangkaian

Dalam penelitian ini, digunakan Arduino Uno sebagai Mikrokontroller yang mengatur keseluruhan sistem. [10] Pada mikrokontroller, sinyal *input* akan diproses dan akan mengeluarkan *output* sesuai program yang telah dimasukkan didalamnya. Untuk power supply dari sistem ini menggunakan aki 12 V dan di turunkan tegangannya sesuai dengan kebutuhan tiap komponen menggunakan modul step down LM2596.

Sistem keamanan kendaraan pada penelitian ini dilakukan dengan cara memodifikasi rangkaian kelistrikan yang ada pada kendaraan tersebut. Berikut gambar skematik rangkaian keamanan pada kendaraan.



Gambar 3. Rangkaian Kelistrikan Kendaraan

Dari rangkaian kelistrikan kendaraan tersebut dilakukan modifikasi rangkaiannya agar bisa diaplikasikan menjadi sistem keamanan kendaraan yaitu dengan melakukan hubung singkat antara kabel stop engine dengan kabel body (*ground*) dan kabel output kunci kontak dengan kabel *ground* dari klakson. Dari modifikasi tersebut didapatkan kondisi dimana mesin kendaraan tidak dapat dihidupkan dan klakson motor berbunyi secara terus menerus. Kondisi inilah yang kemudian dimanfaatkan sebagai sistem keamanan kendaraan dengan menghubungkannya pada modul *relay*. [7]

3.2 Power Supply

Sumber catu daya yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan Aki Yuasa 12VDC dan diturunkan tegangannya menggunakan modul Step down LM2596 sesuai dengan kebutuhan tiap komponen. Berikut tabel hasil pengukuran tegangan pada alat :

Tabel 2. Pengukuran Tegangan Pada Alat

No	Titik Pengukuran	Tegangan
1	Input	12 VDC
2	Input stepdown 1	12 VDC
3	Input Stepdown 2	12 VDC
4	Output Stepdown 1	9 VDC
5	Output Stedown 2	5 VDC

3.3 Modul GPS Ublox NEO6M

Modul GPS pada penelitian ini berfungsi untuk memberikan informasi berupa data koordinat seperti *latitude*, *longitude*, *altitude*, kecepatan, dll. Penggunaannya pada sistem keamanan kendaraan yaitu dengan memanfaatkan data *latitude* dan *longitude* yang kemudian diolah sehingga lokasi koordinat dalam format desimal.

Modul GPS yang digunakan pada sistem ini adalah GPS Ublox Neo6M yang memiliki empat terminal yaitu Vcc, RxD, TxD dan GND. Terminal GND dan Vcc dihubungkan pada pin 3.4V dan GND pada pin Arduino Uno, sedangkan RxD dan TxD masing-masing dihubungkan ke pin RxD dan TxD pada Arduino Uno.



Gambar 4. Modul GPS Ublox NEO6M

3.4 Modul GSM SIM800Lv2

Modul GSM SIM 800L pada penelitian ini berfungsi untuk mengirimkan dan menerima sms berupa perintah ataupun koordinat lokasi dari kendaraan. Pada saat alat pertama kali dihidupkan SIM 800L diprogram untuk mengirimkan berupa SMS pemberitahuan ‘PELACAK GPS TELAH AKTIF’ kepada nomor yang di registrasi ke Aduino Uno, ini juga menandakan bahwa SIM 800L telah mendapatkan sinyal dan siap untuk digunakan. SIM 800L juga diprogram sebagai SMS buffer, apabila SIM 800L mendapat SMS dengan format ‘lacak’ maka SIM800L akan mengirimkan sms koordinat dari kendaraan berupa *hyperlink* yg terhubung ke aplikasi Google maps ke nomor pengirim [6]

Modul GSM yang digunakan pada sistem ini adalah SIM 800Lv2 yang

memiliki tujuh terminal yaitu VCC 5v, GND, VDD, RxD, TxD, GND dan RESET. Terminal GND dan Vcc dihubungkan pada *step down* 5V, sedangkan RxD dan TxD masing-masing dihubungkan ke pin 7 dan 8 pada Arduino Uno.



Gambar 5. Modul GSM SIM 800Lv2

3.5 Bentuk fisik alat



Gambar 6. Bentuk Fisik Alat

Pada Gambar 6. merupakan bentuk fisik dari rancang bangun sistem keamanan kendaraan dilengkapi dengan teknologi gps dan *sms gateway*. Alat ini terdiri dari komponen elektronik yaitu, Mikrokontroler arduino Uno, GPS U-blox Neo 6M, SIM 800Lv2, LM2659, Relay 5V 2 channel dan beberapa komponen tambahan yang dihubungkan dalam PCB layout. Komponen tersebut disimpan dalam box berbahan mika dengan dimensi 16x11x6. Pada bagian luar box dipasangkan antena dari modul sim 800L, saklar dan beberapa konektor yang dihubungkan ke bagian dalam kendaraan.

3.6 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem keamanan telah berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuannya.

Tabel 3. Pengujian Sistem Keseluruhan

No	Kondisi		Alarm	Kendaraan
	Kunci	Relay		
1	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF	OFF
3	ON	OFF	OFF	ON
4	ON	ON	ON	OFF

Dari tabel 3 dapat disimpulkan bahwa sistem telah berfungsi dengan baik dimana ketika ada percobaan pencurian kendaraan dan alat diaktifkan maka alarm akan berbunyi dan kendaraan tidak dapat dinyalakan

3.7 Pebandingan Koordinat GPS

Tabel 4. Perbandingan Koordinat GPS

NO	Lokasi	GPS U-Blox Neo6M	GPS Smartphone	Waktu Respon
		Latitude, Longitude	Latitude, Longitude	
1	Gedung Fakultas Teknik Untad	-0.839789 119.892578	-0.839644 119.892591	39.47 s
2	Gedung Rektorat	-0.836430 119.893402	-0.836493 119.893402	37.34 s
3	Mesjid Islamic Center	-0.844234 119.894592	-0.844234 119.894628	37.22 s
4	Lapangan Vatulemo	-0.900160 119.889968	-0.900252 119.890135	35.85 s
5	Rumah	-0.908351 119.867660	-0.908350 119.867662	38.12 s

Data hasil dari kedua GPS ini memiliki selisih yang tidak jauh berbeda. Data ini kemudian akan dianalisa penulis untuk menghitung selisih jaraknya. Selain itu, pada tabel 4.3 dilakukan juga pengujian waktu respon dari modul GSM. Waktu respon yang dimaksud adalah waktu yang dibutuhkan modul GSM untuk mengirimkan

sms balasan berupa koordinat ketika mendapat sms perintah dari *user*.

3.8 Analisa data

Dari hasil pengujian sistem keamanan kendaraan didapatkan perbedaan hasil pembacaan koordinat dari modul GPS dan GPS pada *smartphone*. Untuk menghitung perbandingan jarak antar kedua titik koordinat tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Euclidean* seperti yang telah dijelaskan pada Bab 2. [3] Metode *Euclidean* adalah suatu metode pencarian kedekatan nilai jarak dari 2 buah variabel yang diperoleh berdasarkan jarak langsung bebas hambatan seperti untuk mendapatkan nilai dari panjang garis diagonal pada segitiga. Perhitungannya menggunakan persamaan :

$$\text{Jarak} = \sqrt{(\text{Lat1} - \text{Lat2})^2 + (\text{Long1} - \text{Long2})^2} \quad (1)$$

Keterangan :

- Lat1 = Nilai *Latitude*/lintang dari modul GPS
- Lat2 = Nilai *Latitude*/lintang dari Gps Smartphone
- Long1 = Nilai *Longitude*/Bujur dari modul GPS
- Long2 = Nilai *Longitude*/Bujur dari GPS smartphone

Hasil perhitungan jarak diatas masih dalam satuan decimal degree sehingga untuk menyesuaikannya perlu dikalikan dengan 111.319 km (1 derajat bumi = 111.319 km).

Data koordinat yang dihasilkan dari modul GPS dan GPS *smartphone* merupakan data koordinat dalam bentuk format desimal. Untuk melakukan perhitungannya terlebih dahulu kita mengkonversi format dari data koordinat desimal menjadi data koordinat DMS (*degree, minute, second*) yaitu dengan cara sebagai berikut :

- a. Nilai D (*Degree*/Derajat)
 Diambil dari Nilai Integer (angka bulat yang tidak mengandung nilai pecahan atau nilai desimal) bernilai positif dari koordinat desimal.
- b. Nilai M (*Minute*/Menit)
 Diambil dari Nilai Integer dari pecahan nilai derajat dikali 60
- c. Nilai S (*Second*/Detik)
 Diambil dari pecahan nilai menit dikali 60

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan bahwa sistem keamanan kendaraan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan cara memodifikasi sistem kelistrikan motor, menggunakan teknologi GPS sebagai pelacak kendaraan dan modul GSM sebagai pengirim dan penerima data. Sistem keamanan kendaraan yang dirancang telah berfungsi dengan baik dimana jika terjadi percobaan pencurian kendaraan maka alarm akan berbunyi dan kendaraan tidak dapat dinyalakan dan juga kendaraan dapat dilacak dengan mengirimkan SMS ke nomor yang telah ditentukan.

Tingkat akurasi koordinat GPS sistem keamanan kendaraan ini jika dibandingkan dengan GPS pada *smartphone* memiliki selisih jarak antara 1 – 26 meter. Terjadinya perbedaan pembacaan data koordinat disebabkan oleh beberapa faktor seperti perbedaan jumlah satelit GPS yang diterima oleh *GPS Receiver*, tingkat akurasi dan waktu respon dari tiap GPS.

Waktu respon dari sistem keamanan kendaraan ketika user mengirimkan perintah untuk melacak kendaraan sampai mendapatkan sms balasannya yaitu ± 37.6 detik . Waktu respon dari sistem sangat

bergantung dengan tingkat kekuatan sinyal GSM di daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abidin, H.Z. 2007. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- [2] Andi. 2009. *Global Positioning System*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- [3] Anissa Shinta Ahmasetyosari, Titin Fatimah. 2018. *Aplikasi Presensi Siswa Pada PT. Samudera Anugerah Menggunakan Metode Geofencing Dan Perhitungan Jarak Menggunakan Algoritma Euclidean Distance Berbasis Android*. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur Jakarta Selatan
- [4] Ardana, 2004. *Sistem Pengembangan Aplikasi SMS Gateway dengan Bahasa Pemrograman PHP*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- [5] Ardiansyah, Beni Irawan, dan Tedy Rismawan. 2015. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Dengan Sms Gateway Berbasis Mikrokontroler Dan Android*. Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak. ISSN : 2338-493x
- [6] Budi Cahyanto. 2003. *Membangun Aplikasi Handphone*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [7] Dickson. 2019. *Pengertian Relay dan Fungsinya*.
<https://teknikelektronika.com-/pengertian-relay-fungsi-relay/>. Diakses pada : April 2019
- [8] Erma Susanti & Joko Triyono. 2016. *Pengembangan Sistem Pemantau Dan Pengendali Kendaraan Menggunakan Raspberry Pi Dan Firebase*. IST AKPRIND, Yogyakarta. ISSN: 2338-7718
- [9] Santosa, H. 2012. *Apa itu Arduino*. <http://hardi-santosa.blog.ugm.ac.id/2012/06/23/apa-itu-arduino/>. Diakses pada : April 2019
- [10] Sulaiman, A. 2012. *ARDUINO: Mikrokontroler bagi Pemula hingga Mahir*.
<http://buletin.balaelektronika.com/?p=163>. Diakses pada : Desember 2014.
- [11] Susanto, Septian Enggar. 2013. *Monitoring Posisi Operasi Tim SAR - SRU (Search and Rescue Unit) Pada Daerah Bencana Dengan Memanfaatkan GPS (Global Positioning System)*. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
- [12] Widiaksono, Panji. 2010. *Pengertian Google Map API*.
<http://blog.xinthinx.us-/2010/06/pengertian-google-maps-api.html>. Diakses pada : April 2019
- [13] Winardi. 2006. *Penentuan Posisi Dengan GPS Untuk Survei Terumbu Karang*. Jakarta. Puslit Oseanografi – Lipi.