

SISTEM PENGAMANAN KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega328 MENGGUNAKAN SMS GATEWAY DAN MODUL GPS

Zul Azhar^{1,2} dan Fathurrahman^{3,4}

¹STIT Al Washliyah Kota Binjai

²MAN Kota Binjai

³Departemen Fisika, Universitas Sumatera Utara

⁴Laboratorium Riset Terpadu, Universitas Sumatera Utara

*Email: zulazhar2206@gmail.com

Abstrak. Kasus pencurian sepeda motor semakin meningkat akhir – akhir ini. Namun tingkat pengungkapan kasus yang berhasil dilakukan oleh pihak kepolisian tergolong minim. Salah satu penyebabnya adalah sulitnya tim penyelidik untuk mencari lokasi kendaraan yang dicuri tersebut berada. Salah satu solusi yang bisa dilakukan adalah dengan memasang pelacak pada sepeda motor. Dengan semakin berkembangnya teknologi, perangkat GPS dapat kita gunakan sebagai alat untuk melacak kendaraan dari tindak pidana pencurian. Tujuan umum penelitian adalah untuk mengurangi tingkat kriminalitas pencurian sepeda motor yang saat ini terjadi di Indonesia. Tujuan khusus perancangan adalah: (1). Memudahkan aparat keamanan (2). Menghilangkan keresahan pada masyarakat atas kasus pencurian sepeda motor. Untuk itu diperlukan suatu sistem keamanan yang lebih baik sebagai pengaman kendaraan bermotor”. Alat ini dilengkapi dengan fitur-fitur atau layanan yang mendukung pelayanan pada sepeda motor yaitu: Modul SMS/SMS Gateway/SIM800L, Mikrokontroler ATmega328, Modul GPS (*Global Positioning System*), dan perangkat pendukung lainnya. Alat ini terkoneksi dengan perangkat Android dengan system pelacakan melalui GPS dengan menunjukkan letak lokasi kendaraan bermotor yang hilang. Diharapkan dengan adanya perancangan sistem pengamanan ini dapat menambah tingkat keamanan dan mengurangi kasus pencurian pada kendaraan motor. Sistem ini juga sudah di uji coba pada sepeda motor dengan hasil yang baik.

Kata Kunci: Kendaraan bermotor, mikrokontroler ATmega328, SMS gateway, modul GPS

MOTOR VEHICLE SAFETY SYSTEM BASED MIKROKONTROLLER ATmega328 USE SMS GATE WAY AND MODUL GPS

Abstract. Motorcycle theft cases are increasing lately. However, the level of successful case disclosure by the police is classified as minimal. One of the reasons is the difficulty of the investigating team to locate the stolen vehicle. One solution that can be done is to install a tracker on a motorcycle. With the development of technology, we can use GPS devices as a

tool to track vehicles from theft. The general objective of this research is to reduce the crime rate of motorcycle theft that currently occurs in Indonesia. The specific design objectives are: (1). Facilitate the security apparatus (2). Eliminate public anxiety about motorbike theft cases. For that we need a better security system as a safety for motor vehicles. This tool is equipped with features or services that support services on motorbikes, namely: SMS / SMS Gateway/ SIM800L Module, ATmega328 Microcontroller, GPS (Global Positioning System) Module, and other supporting devices. This tool is connected to an Android device with a GPS tracking system by showing the location of the missing motor vehicle. It is hoped that this security system design can increase the level of security and reduce cases of theft in motor vehicles. This system has also been tested on motorbikes with good results.

Keywords: Motor vehicle , ATmega328 microcontroller, SMS gateway, GPS module

1. PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor merupakan alat transportasi guna memudahkan aktivitas masyarakat. Namun, tidak hanya membantu memudahkan aktivitas masyarakat tetapi juga menimbulkan tindakan kriminalitas dikalangan masyarakat yaitu kasus pencurian kendaraan bermotor. Menurut survei yang dilakukan oleh badan pusat statistik, Tercatat pada dua tahun terakhir, pada tahun 2016 kasus pencurian kendaraan bermotor terjadi sebanyak 2866 kasus, dan tahun 2017 terdapat sekitar 1511 kasus. Hal ini menimbulkan keresahan masyarakat indonesia.

Pada masa kini keunggulan dan kecanggihan sebuah teknologi sudah bukan hal yang biasa bahkan sudah menjadi icon diberbagai negara-negara maju seperti Jepang dan negara maju lainnya. Pembuatan teknologi canggih tersebut bukan hanya untuk sekedar menciptakan saja, melainkan ada tujuan dan manfaatnya, salah satu tujuan dan manfaatnya yaitu mempermudah dan membantu pekerjaan manusia. Begitu juga dengan sistem pengamanan kendaraan bermotor, yaitu perancangan alat pengaman kendaraan bermotor berbasis mikrokontroler Atmega328 menggunakan GPS dan SMS (*short message service*) Gateway. Alat ini dilengkapi dengan GPS yang nanti akan berfungsi untuk menunjukkan letak koordinat keberadaan kendaraan bermotor. Selain itu, juga terdapat fitur SMS yang berfungsi mengirim data-data koordinat letak kendaraan bermotor . Sistem ini bekerja dengan otomatis sesuai dengan program yang telah dibuat pada mikrokontroler ATmega328.

Sistem pengamanan ini dibuat dengan tujuan untuk menciptakan alat pengaman kendaraan bermotor yang berbasis teknologi dengan tingkat akurasi yang tinggi dan sangat ekonomis sehingga semua orang mampu untuk memilikinya. Selain itu alat ini juga memiliki resiko yang kecil karena jika memiliki kerusakan alat ini mampu diperbaiki sendiri karena pabrikasi yang mudah. Diharapkan dengan dibuatnya alat ini, mampu mengurangi tingkat persentase kasus pencurian kendaraan bermotor yang terjadi di Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikrontroler ATmega 328

Kendaraan bermotor adalah kendaraan beroda yang pergerakannya digerakkan oleh peralatan teknik, dan digunakan untuk transportasi darat. Kendaraan bermotor saat ini sudah menjadi kebutuhan primer mulai dari kalangan atas, menengah, hingga kalangan bawah. Saat ini, kendaraan bermotor termasuk alat kendaraan yang membantu transportasi demi kesinambungan kehidupan masyarakat.



Gambar 1. Kendaraan Bermotor

2.2. Mikrontroler ATmega 328

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat open source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk board mikrokontroler keluaran Arduino. Arduino Nano adalah board Arduino terkecil, menggunakan *mikrokontroler Atmega 328* untuk Arduino Nano 3.x dan *Atmega168* untuk Arduino Nano 2.x. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis *Arduino Duemilanove*, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi dengan soket catudaya, tetapi terdapat pin untuk catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari mini USB port. Arduino Nano didesain dan diproduksi oleh Gravitech.



Gambar 2. Arduino nano

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (“special purpose computers”) di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, Port input/output, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program.

2.3. LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2

LCD (*Liquid Crystal display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Fungsi LCD disini hanya bersifat opsional. Yaitu hanya untuk menampilkan nilai dari sensor yang terpasang. Aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot motorik dengan jumlah karakter 2 x 16.

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.

Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali instruksi terkait LCD akan digunakan . Berikut gambar 8 adalah device LCD. Gambar 8 Liquid Crystal Display (LCD)



Gambar 3. LCD karakter 16x2

2.3.1. Relay 5 v

Relay adalah suatu peranti yang menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan seperangkat kontak sakelar. Susunan paling sederhana terdiri dari kumparan kawat penghantar yang dililit pada inti besi. Bila kumparan ini dienergikan, medan magnet yang terbentuk menarik armatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit mekanisme sakelar magnet.



Gambar 4. Relay 5v

2.3.2. Modul GPS

Modul berukuran ringkas ini (25x35mm untuk modul, 25x25mm untuk antena) berfungsi sebagai penerima GPS (*Global Positioning System Receiver*) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memroses sinyal dari satelit navigasi. Aplikasi dari modul ini melingkupi sistem navigasi, sistem keamanan terhadap kemalingan pada kendaraan / perangkat bergerak, akuisisi data pada sistem pemetaan medan, penjejak lokasi / *location tracking*, dsb.



Gambar 5. Modul GPS

2.4. Modul SMS GATEWAY (*Short Message*)

Short Message Service yang lebih dikenal dengan sebutan SMS merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan untuk menerima maupun mengirimkan pesan antar telepon bergerak (ponsel). Mekanisme cara kerja sistem SMS adalah melakukan pengiriman pesan singkat dari satu terminal ke terminal yang lain. Pada penelitian ini, SMS digunakan sebagai media penyampai pesan atau perantara pesan. Pengaksesan SMS Gateway pada tugas ini menggunakan arduino sebagai pengontrolnya dan modul IComSat v1.1 –SIM 800L GSM/GPRS Shield sebagai komunikasi antara handphone dengan arduino

Module SIM800L merupakan jenis module GSM/GPRS Serial yang terpopuler digunakan oleh para penghobi elektronika, maupun profesional elektronika yang diaplikasikan dalam berbagai aplikasi pengendalian jarak jauh via Handphone dengan sim card jenis Micro sim. Pada saat ini, terdapat beberapa tipe dari Breakout Board, tetapi yang paling banyak dijual di Indonesia yaitu versi mini dengan kartu GSM jenis Micro SIM. Berikut di bawah ini gambar 6 Board GSM Shield SIM800L



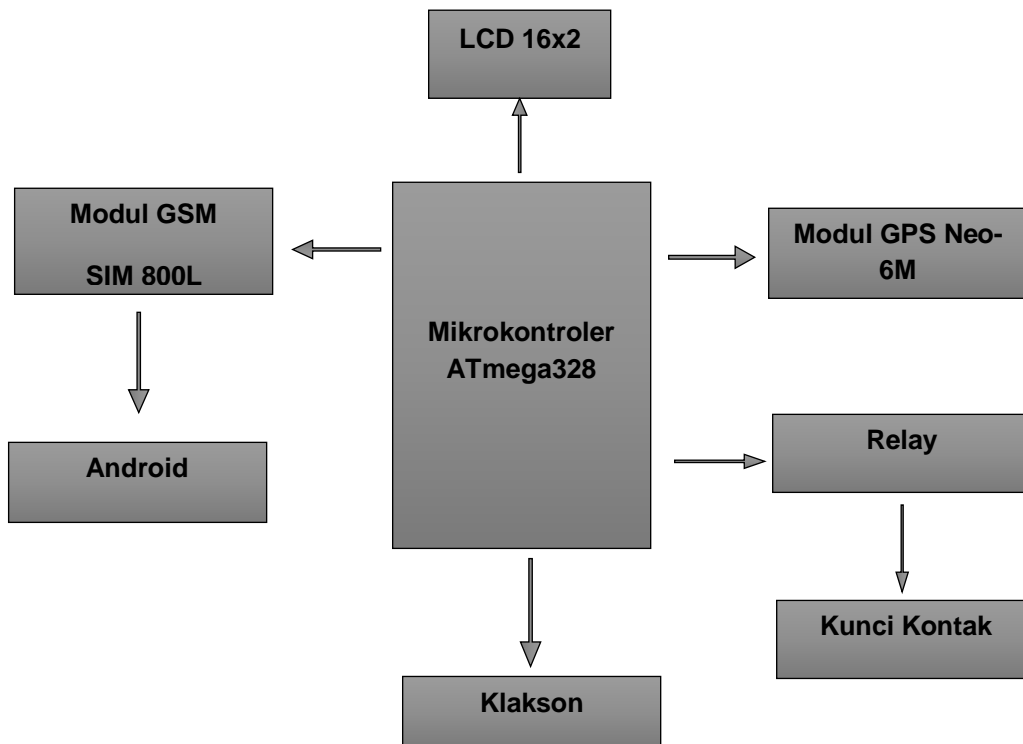
Gambar 6. Modul GSM SIM 800

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Blok Rangkaian

Sistem kerja dari alat ini secara garis besar menggunakan mikrokontroler ATmega328 dengan menggunakan dengan modul GSM sehingga dapat dikontrol dengan media SMS *Gateway* oleh pengguna, lalu mengambil signal dari VSS yang berada pada kendaraan untuk mengetahui kecepatan dari kendaraan, dan dilengkapi modul GPS yang dapat memberi titik koordinat lokasi kendaraan berada.

Diagram blok sistem pengamanan kendaraan bermotor yang dirancang pada penelitian ini seperti pada gambar 7 berikut.



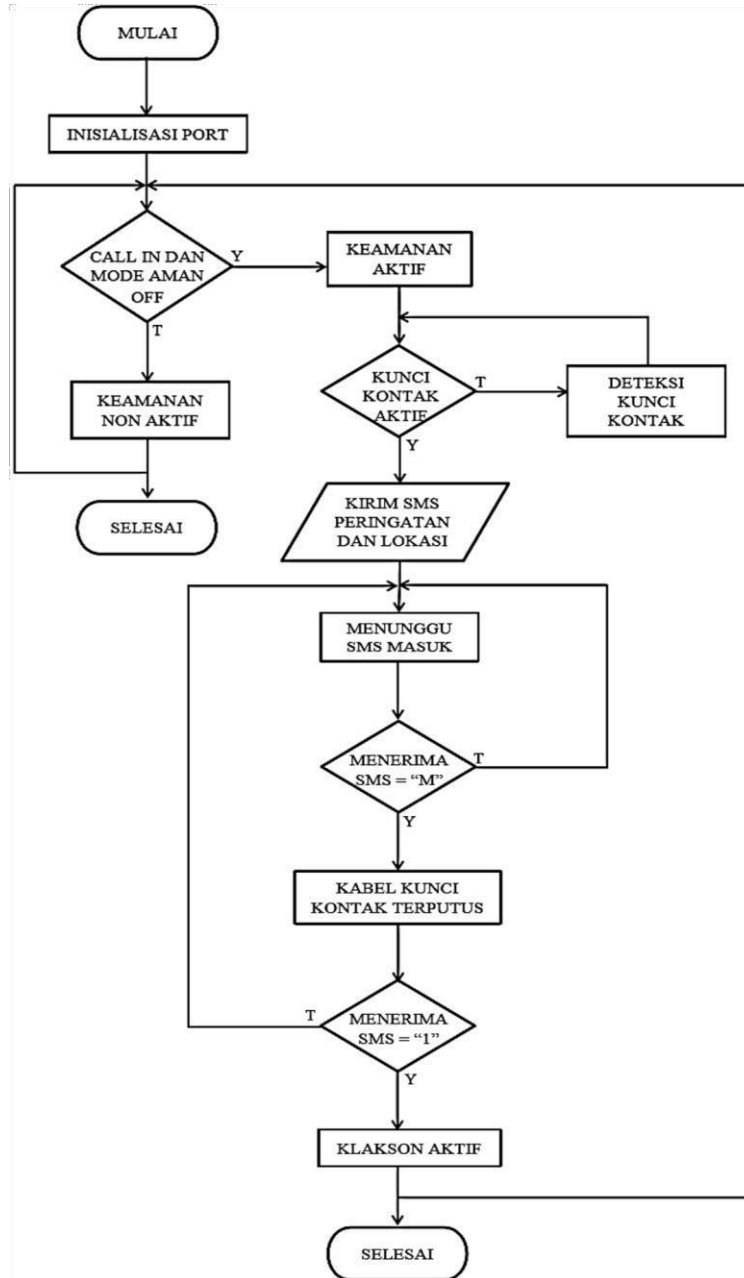
Gambar 7. Diagram Blok Rangkaian

Tabel 1. Fungsi Tiap Blok

No	Nama Blok	Fungsi
1	Modul GPS NEO-6M	Pelacak posisi keberadaan sistem
2	Kunci kontak	Indikator adanya paksaan dalam menghidupkan sepeda motor
3	Mikrokontroler ATmega328	Pengendali sistem keseluruhan
4	Relay	Menghidupkan Klakson dan memutus Kabel Kunci Kontak
5	Klakson motor	Output suara sebagai alarm sepeda motor
6	Blok Modul GSM SIM 900	kendaraan (user) : Mengirim/menerima SMS kepada pemilik
7	Blok LCD 12x6	Menampilkan hasil pada layar display

3.2 Flowchart Pemrograman Alat

Flowchart pemrograman alat pengamanan kendaraan bermotor pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Flowchart Pemrograman

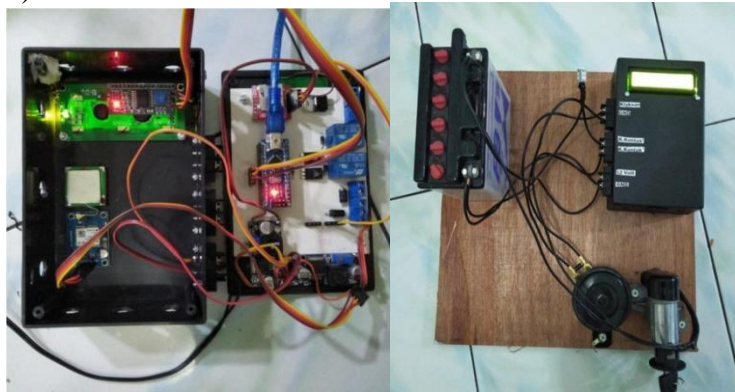
3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengujian sistem dengan cara:

1. Meletakkan alat di suatu lokasi yang berbeda dari lokasi user
2. Jika system telah menunjukkan mode on maka system akan mengirim SMS berupa format “keamanan telah diaktifkan”.
3. Pengujian lokasi dan keakuratan lokasi jika lokasi pada google maps sesuai dengan lokasi sebenarnya maka alat dinyatakan berjalan dengan sesuai harapan.

3.4. Perancang Perangkat Keras

Perangkat keras ini terdiri dari dua bagian yaitu perancang sistem mekanik dan perancang sistem elektrik. Perancang sistem mekanik seperti bentuk fisik sistem sedangkan perancang sistem elektrik seperti LCD, rangkaian elektrik, modul GSM SIM 900, modul GPS Neo-6M, Relay dan kunci kontak. Pada penelitian ini gambar 3 menunjukkan rancangan sistem mekanik alat dan gambar 4 diagram blok perangkat keras (*hardware*).



Gambar 9. Perancangan Mekanik Sistem

3.5. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan Software pada sistem ini menggunakan bahasa program yang dibuat untuk menjalankan sebuah mikrokontroler, agar alat tersebut dapat terintegrasi dan berkerja sesuai dengan apa yang diinginkan. Berikut langkah-langkah dalam meng-upload kode program melalui IDE Arduino terdiri dari :

1. Editor Programmer merupakan tempat yang digunakan dalam menulis dan mengedit program dalam bahasa C.
2. Compiler merupakan yang mengubah kode program (bahasa C) menjadi kode biner, karena sebuah mikrokontroler tidak akan memahami bahasa C dan hanya bisa memahami kode biner.
3. Uploader berfungsi untuk memindahkan kode biner dari komputer ke dalam memori di papan arduino menuju ke sebuah modul untuk pemrograman mikrokontrolernya pada sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis mikrokontroler ATmega328.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dibahas pada penelitian ini seperti pembacaan sensor kelembaban tanah, pengisian batrai melalui *charge control* menjalankan sistem penyiraman dengan menghidupkan pompa secara otomatis.

4.1. Pengujian Rangkaian Kunci Kontak

Pengujian rangkaian Kunci kontak ini bertujuan untuk mengetahui tegangan yang dikeluarkan oleh Baterai Aki melalui Kunci Kontak, dengan mengukur tegangan keluaran dari Kunci Kontak saat keadaan On atau Off menggunakan multimeter digital.

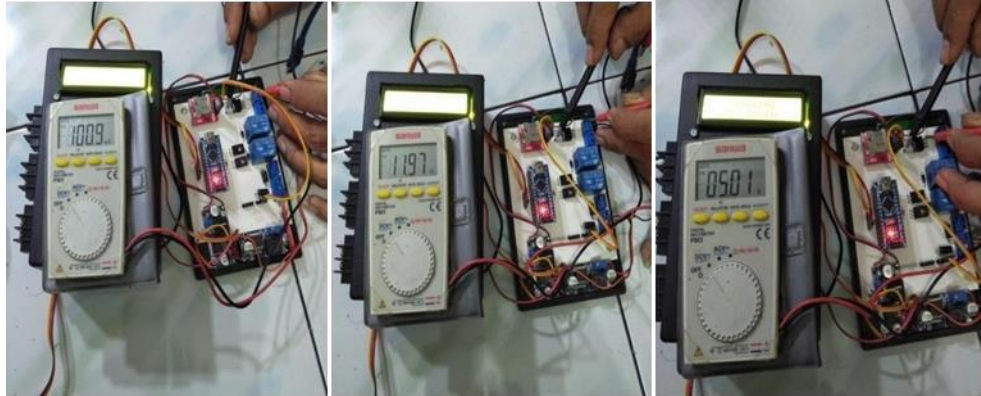
Pada pengujian yang dilakukan tegangan masuk dari Baterai Aki sebesar 12V DC kemudian tegangan 12V DC itu melewati Kunci Kontak dan diubah oleh *Regulator 7805* menjadi 5V DC. Setelah dilakukan pengukuran maka diperoleh besarnya tegangan keluaran sebesar 5V. Dengan begitu dapat dipastikan apakah terjadi kesalahan terhadap rangkaian atau tidak. Jika diukur, hasil dari keluaran tidak murni sebesar +5 Volt dikarenakan beberapa faktor, diantaranya kualitas dari tiap-tiap komponen yang digunakan tidak stabil. Dibawah ini dapat dilihat tabel dan gambar tegangan pada rangkaian Kunci Kontak yang digunakan pada saat pengujian.

Tabel 2. Pengujian Rangkaian Kunci Kontak

Kondisi kunci kontak	Input	Output
On	12,45	4,98
Off	0,00	0,00

Tabel 3. Pengujian Rangkaian Alat

Lokasi Alat	Keadaan Kunci Kontak	User	Jarak	Uji Alarm	Matikan Kunci Kontak
Jl. SM Raja XVII	Mati	SMA 6 Binjai	100 m	Hidup	Mati
Jl. SM Raja XVII	Mati	SD IT Anas	350 m	Hidup	Mati
MAN Binjai	Mati	Jestro Master Solution	350 m	Hidup	Mati
Jl. SM Raja XVII	Mati	Tugu Binjai	1,6 km	Hidup	Mati
MAN Binjai	Mati	Tanah Lapang Merdeka	1,6 km	Hidup	Mati



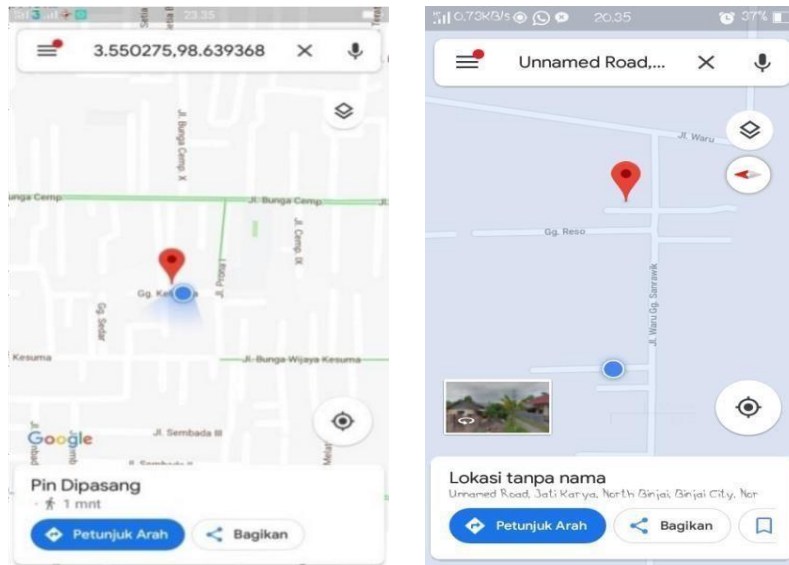
Gambar 10. Pengujian Rangkaian Alat

4.2. Pengujian Rangkaian Modul GPS Neo-6M

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian Modul GPS Neo- 6M dapat bekerja dengan baik, pengujian dilakukan dengan memberikan input tegangan 5V DC kemudian dihubungkan dengan mikrokontroler yang telah diberi program.

Tabel 4. Pengujian Rangkaian Modul GPS Neo-6M

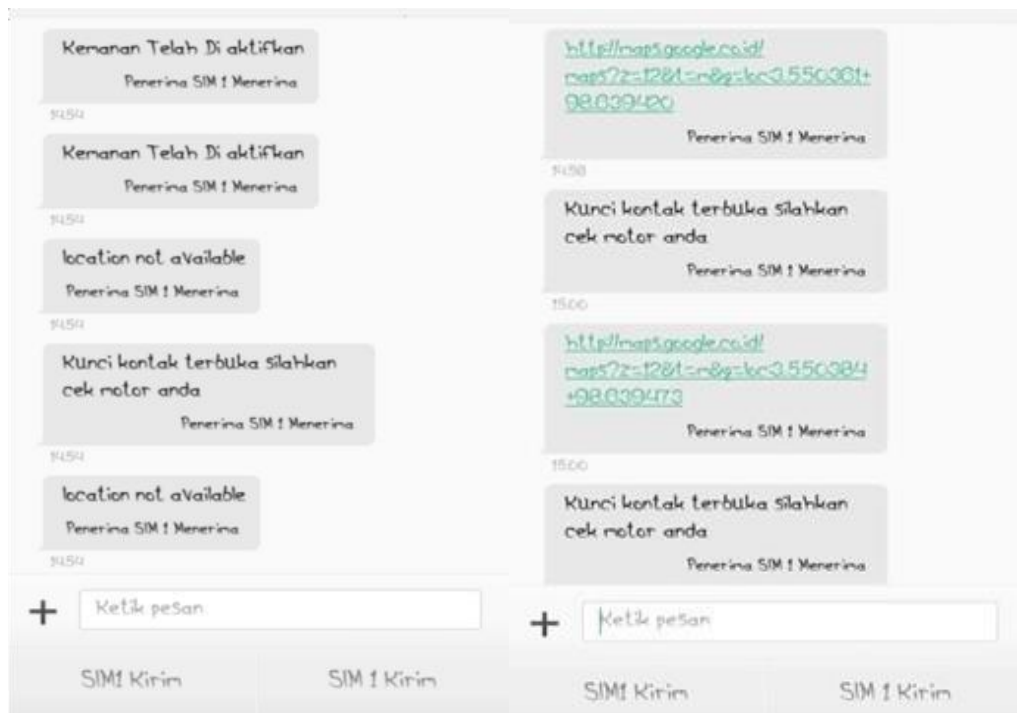
No	Latitude/Garis Lintang	Longitude/ Garis Bujur
1	3.550275	98.639368
2	3.550415	98.639541
3	3.550422	98.639595
4	3.550366	98.639518
5	3.550343	98.639488



Gambar 11. Lokasi Kendaraan

4.3. Pengujian SMS

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian Modul GSM Shield SIM 900 dapat bekerja dengan baik, pengujian dilakukan dengan memberikan input tegangan 5V DC kemudian dihubungkan dengan mikrokontroler yang telah diberi program.



Gambar 12. Tampilan SMS

4.4. Pengujian Rangkaian LCD 16x2 Karakter

Bagian ini hanya terdiri dari sebuah LCD dot matriks 16 x 2 karakter yang berfungsi sebagai tampilan hasil eksekusi dan tampilan dari beberapa keterangan. LCD dihubungkan langsung ke Port D dari *mikrokontroler* yang berfungsi mengirimkan data hasil pengolahan untuk ditampilkan dalam bentuk alfabet dan numerik pada LCD.



Gambar 13. Tampilan LCD

4.5. Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan ini bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi tiap blok berjalan dengan baik atau tidak. Prinsip kerja dari sistem ini dimulai dengan user menelepon sistem sampai berbunyi suara klakson satu kali menandakan sistem telah diaktifkan. Setelah itu sistem akan mendeteksi kunci kontak apakah ada paksaan pencurian atau tidak.

Tabel 5. Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Pengujian	Perlakuan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Mengaktifkan	User menelepon kartu SIM yang terdapat pada sistem	Bunyi suara klakson satu kali dan tulis Mode Aman pada LCD berubah dari OFF menjadi ON	Sesuai harapan
2	Mendeteksi pencurian melalui kunci kontak	Mengaktifkan kunci kontak	Tertulis "Kunci Aktif" di LCD sistem kemudian sistem mengirim SMS ke user berupa tanda peringatan bahaya dan link <i>Google Maps</i> yang berisi	Sesuai harapan

			posisi kendaraan setiap satu menit sekali.	
3	Mematikan mesin sepeda motor melalui SMS	User mengirim SMS ke nomor kartu pada sistem dengan format pesan "M"	Sistem memutus kunci kontak sehingga mesin sepeda motor mati	Sesuai harapan
4	Menghidupkan alarm klakson	User mengirim SMS ke nomor kartu pada sistem dengan format pesan "H"	Sistem menghidupkan alarm dari suara klakson yang berbunyi hidup dan mati berulang-ulang	Sesuai harapan
5	Menonaktifkan sistem	User menelepon nomor kartu SIM pada sistem	Bunyi suara klakson dua kali dan tulisan Mode Aman pada LCD berubah dari ON menjadi OFF serta sistem sepeda motor kembali ke sistem standar seperti sebelum sistem diaktifkan	Sesuai harapan

Kemudian ketika adanya paksaan dari pencuri untuk menghidupkan kunci kontak maka sistem akan mendeteksi adanya pencurian. Lalu sistem akan mengirimkan SMS terus menerus ke user dalam rentang waktu 1 menit berupa SMS peringatan tanda bahaya dan link google maps yang berisi koordinat dimana posisi sepeda motor yang dicuri saat itu.

Setelah posisi kendaraan bermotor terlacak oleh user, maka user dapat mematikan mesin kendaraan bermotor dengan mengirimkan SMS ke sistem. Kemudian dapat mencari sepeda motornya dengan mengikuti jalan yang ada pada *google maps*.

Setelah posisi user telah sampai di titik di mana kendaraan bermotor berada, maka untuk memudahkan user mendapatkan kendaraan bermotor, user dapat menghidupkan alarm dengan mengirimkan SMS ke sistem. Alarm pada sistem dihubungkan langsung dengan klakson sepeda motor, sehingga suara yg terdengar ketika alarm hidup adalah suara klakson sepeda motor yang berbunyi hidup dan mati berulang-ulang.

Setelah user menemukan kendaraan bermotor, maka user dapat menonaktifkan sistem dengan cara menelepon sistem sampai berbunyi klakson motor dua kali sehingga kendaraan bermotor akan kembali seperti semula seperti sebelum diaktifkan dan user dapat menggunakan kendaraan bermotornya kembali.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan ujicoba alat sistem Kesimpulan dari karya tulis ilmiah ini adalah telah berhasil dirancang sebuah sistem yang dapat melacak kendaraan bermotor menggunakan mikrokontroler ATmega 328 dengan memanfaatkan SMS dan GPS. Berdasarkan pengujian maka untuk mengaktifkan sistem yaitu dengan user menelepon nomor SIM pada sistem hingga berbunyi suara klakson satu kali. Dan untuk menon-aktifkan sistem yaitu user menelepon nomor SIM pada sistem hingga berbunyi suara klakson dua kali. Berdasarkan pengujian maka untuk menghidupkan alarm klakson yaitu User mengirim SMS ke nomor kartu pada sistem dengan format pesan "H" dan mematikan mesin kendaraan dengan SMS yaitu User menelepon nomor kartu SIM.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Nugraha Adi. 2010. Mekatronika, Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Budiharto, Widodo dan Rizal, Gamayel. 2007. *Belajar Sendiri 12 Proyek mikrokontroler untuk pemula*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo Hakim, Lukman. 2009. *Sistem Pengaman Kendaraan Bermotor Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 8535*.
- Heryanto, M dan Wisnu Adi. 2008. *Pemrograman Bahasa Basic Compiler Mikrokontroler*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-uno-mikrokontroler-atmega-328.html> : diakses 15 Juli 2019
- Oka, K. S dan Herlinawati. 2017 "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis GPS (Global Positioning System) dan Koneksi Bluetooth" ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Wiharto, Yudi. 2011. "Sistem Informasi Akademik Berbasis SMS Gateway", Jurnal Teknologi dan Informatika (Teknomatika), Politeknik PalComTech Palembang.
- Ahmad, H dan Bahar. 2017 "Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan GPS Berbasis SMS Gateway" , JUTISI Vol. 6, No. 3, Desember 2017 : 1647 – 1654, ISSN: 2089-3787, STMIK Banjarbau.
- Sistem Keamanan Pada Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan SMS Gateway dan Global Positioning System*,
- Febrianto, R Rahmat. 2017. *Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan SMS Gateway Dan GPS*. Journals : Politeknik Negeri Batam. Batam,
- Hafizh, J.S , Yamato dan Agustini, R.M, 2018, "Sisitem Keaamanan Pada Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan SMS Gateway dan Global Positioning System", Universitas Pakuan, Bogor.
- MICROBOT. *Data Sheet 16x2 Character LCD Blue LED*. Diakses : 5 Juli 2019. BacklightMR400-002". <http://www.microbot.it>
- Stone, Nugros. *Penjelasan Lengkap SMS Gateway*. Diakses : 4 Juli 2019 Diambil dari :

<https://www.istanakecilku.com/penjelasan-lengkap-tentang-sms-gateway>.
November 2017.

Robot, kelas. Cara Mudah Program Baca Data Google Maps GPS UBLOX NEO 6M Module Dengan Arduino. Diakses : 3 Juli 2019. Diambil dari :
<https://kelasrobot.com/cara-mudaprogram-baca-data-google-maps-gps-ublox-neo6m-module-dengan-arduino>