

Pengaman Ganda Sepeda Motor Dengan Sistem Smart Security

Darwis Parawiro¹, A. Asni B², Aswadul Fitri S R³

^{1,2,3} Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan
Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 Indonesia
Email : darwisparawiro@gmail.com

Abstract—The dual safety system is designed to protect scooter from theft when a motorcycle is placed in place nothing supervision from its owner. There are two types of safety device for scooter, they are electric and nonelectric. One of the most widely used examples of this two safety device is using an electric alarm and a nonelectric using a steering lock. However, in the two examples of safety devices that cannot be relied upon if the Scooter is in a place that is less supervision, it is certain that the owner cannot monitor it. So the purpose of the safety device Arduino-based dual safety device is designed to effectively secure Scooter because it is equipped with GPS that is used to track the location of scooter coordinates without distance being limited.

The device is equipped with a GSM module as communication between the owner and the safety device so that the owner can monitor his Scooter remotely, using SMS. If the SMS is sent to the mobile number installed on the GSM module with the appropriate SMS command, the tool will work according to the SMS command.

Intisari—Alat sistem pengaman ganda ini dirancang untuk mengamankan sepeda motor dari adanya kejadian pencurian ketika sepeda motor ditempatkan pada tempat yang tidak ada pengawasan dari pemiliknya. Pada umumnya pengaman sepeda motor terdiri dua macam yaitu elektrik dan nonelektrik. Salah satu contoh yang paling banyak digunakan dari kedua pengaman tersebut adalah menggunakan alarm dengan elektrik dan yang nonelektrik menggunakan kunci stir.

Namun, pada kedua contoh alat pengaman tersebut belum bisa diandalkan jika sepeda motor berada di tempat yang kurang pengawasan, di pastkan pemilik tidak dapat memantau motor tersebut. Sehingga tujuan dari alat pengaman ganda yang berbasis Arduino ini dirancang untuk mengamankan sepeda motor secara efektif karena dilengkapi dengan GPS yang digunakan untuk melacak lokasi koordinat sepeda motor tanpa dibatasi jarak. Alat dilengkapi modul GSM sebagai komunikasi antara pemilik dengan alat pengaman sehingga pemilik dapat memantau sepeda motornya dari jarak jauh, yaitu menggunakan SMS. Bila SMS tersebut dikirimkan ke nomor handphone yang dipasang pada GSM modul dengan SMS perintah yang sesuai maka alat akan bekerja sesuai SMS perintah tersebut.

Kata Kunci—Alat pengaman, Sepeda motor, GSM, GPS

I. PENDAHULUAN

Sepeda motor saat ini merupakan kebutuhan yang digunakan sebagai alat transportasi dalam melakukan aktifitas. Kebutuhan yang tidak diimbangi dengan kemampuan seseorang akan berpotensi menyebabkan tindak kriminalitas antara lain dalam bentuk pencurian sepeda motor. Dengan terjadinya peningkatan kriminal pencurian motor, maka

diperlukan rancangan suatu sistem untuk mengendalikan dan mengamankan sepeda motor.

Dengan berkembangnya teknologi saat ini terutama pada telepon gengam maka dapat dimanfaatkan teknologi tersebut untuk mengendalikan sekaligus mengamankan sepeda motor yang dicuri dengan menampilkan posisi sepeda motor pada Google maps.

Sehingga akan dirancang sebuah sistem pengendali dan pengaman kendaraan bermotor dengan menggabungkan antara modul GSM dan modul GPS. Dimana sistem ini menggunakan media SMS pada telephone gengam Android sehingga dapat mengontrol dan memonitoring kendaraan bermotor dengan melihat posisi kendaraan melalui Google maps.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1) *Sepeda Motor*: Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakan oleh sebuah mesin. Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relatif murah, terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan penggunaan bahan bakarnya serta biaya operasionalnya cukup hemat.

2) *Arduino Uno*: Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik yang bersifat open source, berdasar pada papan I/O yang simpel dan mudah digunakan, serta lingkungan pengembangannya mengimplementasikan bahasa pemrograman Processing. Arduino dapat digunakan untuk membuat sebuah objek interaktif yang dapat beroperasi secara mandiri (stand alone). Atau juga dapat terkoneksi dengan perangkat lunak (software) yang ada di komputer (seperti Visual studio). Arduino didesain agar mudah digunakan oleh pemula yang tidak memiliki pengalaman dengan perangkat lunak (bahasa pemrograman) atau pengalaman dengan rangkaian elektronik. [2]. Arduino dikenal baik dengan perangkat kerasnya, namun pengguna juga memerlukan perangkat lunak untuk memprogramnya. Kedua perangkat keras dan perangkat lunak itu juga disebut “Arduino”. Kombinasi yang memungkinkan pengguna untuk membuat proyek yang dapat merasakan dan mengontrol dunia fisik. Perangkat lunaknya sendiri bersifat gratis, open source, dan lintas platform. Sedangkan papan sirkuitnya sendiri dapat dibeli dengan harga yang cukup murah, atau pengguna juga dapat membuatnya sendiri (karena desain perangkat kerasnya juga bersifat open source).[3]. Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino uno. Banyak sekali

referensi yang membahas Arduino uno. Versi yang terakhir adalah Arduino uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB type A to type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer. Spesifikasi dari Arduino Uno:

- 14 pin I/O Digital yang dapat dikonfigurasi sebagai pin input ataupun output menurut kehendak pemakai.
- 6 Pin input Analog yang dapat dipakai sebagai input Analog dan mengubahnya menjadi angka mulai dari 0 sampai 1023. Seperti pembacaan nilai voltase dari sebuah sensor
- 6 Pin output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11) yang dapat dipakai sebagai output analog dengan menggunakan metode PWM.
- Flash Memory sebesar 32 KB
- SRAM sebesar 2 KB
- EEPROM sebesar 1 KB
- Clock speed 16

3) *GSM Shield*: GSM Shield adalah modul ekspansi untuk Arduino yang memungkinkan Arduino dapat terhubung dengan jaringan seluler GSM. Dengan modul ini, Arduino dapat menerima dan mengirim SMS, melakukan panggilan suara, serta dapat terhubung ke Internet dengan menggunakan port koneksi pada GSM Shield. Modul GSM Shield menggunakan chip SIM900 yang diproduksi oleh SIMCOM. [4]. GSM Shield kompatibel dengan beberapa model Arduino yang memiliki tata letak pin yang sama. Spesifikasi lengkap dari GSM Shield adalah sebagai berikut:

- Quad-Band 850 / 900/ 1800 / 1900 MHz yang dapat digunakan di seluruh negara.
- GPRS multi-slot class 10/8
- GPRS mobile station class B
- Compliant to GSM phase 2/2+
- Class 4 (2W@850/900MHz)
- Class 1 (1W@1800/1900MHz)
- Kontrol melalui perintah (GSM 07.07, 07.05 dan perintah AT lanjutan dari SIMCOM)
- Layanan pesan singkat.
- Pemilihan penggunaan port serial
- Dukungan Real time clock
- Dukungan fungsi tombol ON/OFF dan reset oleh Arduino.

Untuk konfigurasi Pin dan Cara Penggunaan GSM Shield memiliki beberapa jenis konektor, alat tambahan, tombol-tombol serta lampu indikator yang dapat digunakan untuk fungsi tertentu.

4) *SMS (Short Message Service)*: SMS adalah kemampuan untuk mengirim dan menerima pesan singkat dalam bentuk teks dari sebuah perangkat nirkabel, yaitu perangkat komunikasi telepon selular, dalam hal ini perangkat nirkabel yang digunakan adalah telepon selular. Teks tersebut bisa terdiri dari kata-kata atau nomor atau kombinasi alphanumeric.

[5]. Berdasarkan mekanisme distribusi pesan SMS oleh sebuah aplikasi SMS, terdapat empat macam mekanisme pengantar pesan, yaitu:

- Pull adalah pesan yang dikirimkan kepada pengguna berdasarkan permintaan pengguna.
- Push-event based adalah pesan yang diaktivasi oleh aplikasi berdasarkan kejadian yang berlangsung.
- Push-scheduled adalah pesan yang diaktivasi oleh aplikasi berdasarkan waktu yang terjadwal.
- Push-personal profile adalah pesan yang diaktivasi oleh aplikasi berdasarkan profil dan preferensi dari pengguna.

SMS merupakan "Delivered Oriented Service", artinya pesan akan selalu dikirimkan ke tujuan. Cara kerja SMS dimulai dari SMS dikirim dari pengirim ke penerima melewati SMSC dengan prinsip Store and Forward, dimana pesan yang dikirim ke SMSC akan disimpan terlebih dahulu hingga masa validitas tertentu terpenuhi jika ponsel nomor yang dituju dalam keadaan mati ataupun diluar jangkauan operator, setelah nomor ponsel yang dituju sudah aktif atau berada dalam jangkauan operator maka pesan akan diteruskan oleh SMSC kepada penerima.

Apabila pesan yang tersimpan di SMSC sudah melewati masa validitas yang ditentukan, pesan tersebut akan dihapus dan tidak akan diteruskan kepada nomor yang dituju. [6].

5) *GPS uBlox Neo 6M*: Modul GPS dengan tipe NEO-6M merupakan modul GPS produksi Ublox AG, menggunakan komunikasi UART dengan protokol NMEA 0813 dengan pilihan nilai baudrate yang bervariasi antara lain 4800, 9600, dan 38400. Tegangan masukan yang dapat diberikan antara 3,3 – 5 Volt. Modul ini memiliki akurasi sekitar 2,5 meter. Jenis GPS ini cukup dapat diandalkan karena memiliki keakuratan yang cukup baik dan juga beberapa fitur yang cukup menguntungkan di antaranya terdapat baterai cadangan data, built-in elektronik kompas, dan built-in antenna keramik untuk menangkap sinyal dengan kuat. Kemudian untuk dapat mengkomunikasikan GPS ini dengan Arduino diperlukan sebuah library yang bernama "TinyGPS++.h".

6) *Global Positioning System (GPS)*: GPS adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyelarasan (synchronization) sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah, dan waktu. Sistem yang serupa dengan GPS antara lain GLONASS Rusia, Galileo Uni Eropa, IRNSS India. Sistem ini dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat, dengan nama lengkapnya adalah NAVSTAR GPS (kesalahan umum adalah bahwa NAVSTAR adalah sebuah singkatan, ini adalah salah, NAVSTAR adalah nama yang diberikan oleh John Walsh, seorang penentu kebijakan penting dalam program GPS). Kumpulan satelit ini diurus oleh 50th Space Wing Angkatan Udara Amerika Serikat.

Biaya perawatan sistem ini sekitar US\$750 juta per tahun, termasuk penggantian satelit lama, serta riset dan pengembangan. [7]. GPS Tracker atau sering disebut dengan GPS Tracking adalah teknologi AVL (Automated Vehicle Locator) yang memungkinkan pengguna untuk melacak posisi kendaraan, armada ataupun mobil dalam keadaan Real-Time. GPS Tracking memanfaatkan kombinasi teknologi GSM dan GPS untuk menentukan koordinat sebuah obyek, lalu menerjemahkannya dalam bentuk peta digital. Cara kerja GPS menggunakan sejumlah satelit yang berada di orbit bumi, yang memancarkan sinyalnya ke bumi dan ditangkap oleh sebuah alat penerima sinyal tersebut atau GPS Tracker. Selain satelit terdapat 2 sistem lain yang saling berhubungan, sehingga jadilah 3 bagian penting dalam sistem GPS. Ketiga bagian tersebut terdiri dari: GPS Control Segment (Bagian Kontrol), GPS Space Segment (bagian angkasa), dan GPS User Segment (bagian pengguna). Karena GPS bekerja mengandalkan satelit, maka penggunaannya disarankan ditempat yang terbuka. [7].

7) *Program Arduino IDE*: Arduino IDE adalah software pengembangan program terintegrasi yang dikhususkan untuk Arduino. Walaupun secara bahasa pemrograman terlihat mirip dengan bahasa C atau C++, namun sebenarnya bahasa pemrograman yang digunakan dalam Arduino IDE merupakan turunan dari bahasa pemrograman “Processing” yang diciptakan oleh Casey Reas dan Benjamin Fry.[3]. Penulisan program kedalam modul Arduino menggunakan file yang disebut “sketch” dengan ekstensi file “.ino”, saat pengguna mengklik tombol upload di dalam program Arduino IDE, file sketch tersebut di kompilasi menjadi file biner dan heksadesimal dengan bantuan program “AVR-GCC”, kemudian file biner dan heksadesimal tersebut di unggah kedalam modul Arduino menggunakan program “Avrdude”. Library sudah disediakan secara lengkap oleh pengembang Arduino IDE untuk fungsi-fungsi tertentu yang didukung oleh Arduino. pengguna dapat membuat library mereka sendiri dan menggunakannya dalam Arduino IDE, atau mereka juga dapat mengunggahnya ke server khusus untuk menampung library pihak ke tiga yang tersedia di halaman forum pengembang Arduino IDE. [8].

8) *Relay*: Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Sebaiknya relay difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Agustus 2019 yang bertempat di Balikpapan utara di Kelurahan Gunung samarinda kota Balikpapan

B. Instrument Penelitian

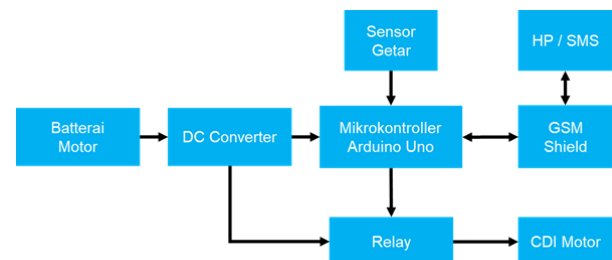
Berikut ini merupakan alat-alat yang dipergunakan dalam proses pembuatan tugas akhir dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I
PERALATAN YANG DIGUNAKAN

No	Nama Alat	Sfesifikasi	Jumlah
1	Tang potong	Blitz	1
2	Cutter	Kenko K200	1
3	Solder listrik	Deko DS40N 40W	1
4	Attractor	Deko	1
5	Obeng 31 in 1	Celkit ck6030A	1
6	Pasta solder	-	1
7	Seperangkat laptop	Dell	1
8	Kabel data	-	1

C. Metode Analisis Data

1) *Rancangan Perangkat Keras (Hardware)*: Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram balok di bawah ini.



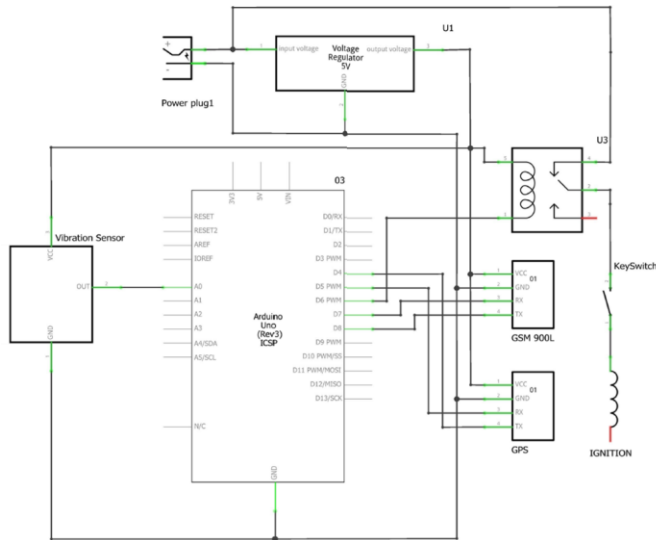
Gbr. 1 Diagram Balok Sistem Smart Security [Sumber Data Penelitian]

Rangkaian lengkap perangkat keras sistem pengamanan sepeda motor diperlihatkan pada Gambar 1 dengan penjelasan sebagai berikut:

- Baterai motor adalah sebagai power utama yang berfungsi memberikan tegangan atau arus kepada mikrokontroler dan relay
- Mikrokontroler adalah sebagai komponen utama yang memiliki fungsi sebagai pengendali sistem pengamanan dengan melakukan komunikasi dengan modul yang lain.
- Sensor getar berfungsi untuk mendeteksi getaran yang terjadi pada motor pada saat terjadinya perubahan posisi pada motor.
- GPS Module berfungsi sebagai penerima GPS yang dapat mendeteksi lokasi kendaraan motor dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi.
- GSM Shield berfungsi menghubungkan jaringan seluler GSM sehingga dapat menerima dan mengirim SMS dan SMS yang diterima akan dikelola oleh mikrokontroler.

- Telepon genggam sebagai alat komunikasi yang digunakan untuk mengirim perintah kepada GSM Shield dengan menggunakan SMS dan digunakan menerima informasi SMS dari GSM Shield.
- Relay sebagai actuator yang melaksanakan perintah dari mikrokontroler untuk mengaktifkan dan mematikan CDI motor.

2) *Rancangan Rangkaian Elektrikal*: Perancangan elektrikal ini akan di rangkai secara keseluruhan terhadap komponen yang digunakan seperti Mikrokontroler Arduini Uno, modul GPS, modul GSM, LM2596 dan Relay. Komponen yang digunakan pada sistem ini akan dihubungkan ke mikrokontroler Arduino.



Gbr. 2 Rangkaian Keseluruhan [Data Penelitian]

Berikut penjelasan rangkaian kabel diagram secara keseluruhan pada alat tersebut

TABEL II
PENJELASAN PIN KABEL DIAGRAM

No	Nama Komponen	Pin Pada Komponen	Pin Pada Arduino
1	Modul GPS	Pin TX	Pin D9 PWM
		Pin RX	Pin D8
		VCC	5 V Arduino
		GND	GND Arduino
2	Modul GSM	Pin TX	Pin D7
		Pin RX	Pin D6 PWM
		VCC	5 V Arduino
		GND	GND Arduino
3	Modul Relay	VCC	5 V Arduino
		GND	GND Arduino
		IN	Pin D6 PWM

3) *Rancangan Perangkat Lunak (Software)*: Pada perancangan perangkat lunak (Software) ini akan dijelaskan cara kerja dari alat yang akan dikerjakan dengan

menggunakan diagram alir (flowchart). Untuk memudahkan pembaca dalam memahami program yang akan dijalankan. Pada gambar 3 dibawah ini adalah kode program yang telah dibuat sesuai dengan flowchart.

```

#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include "SIM900.h"
#include "sms.h"

static const int RXPin = 5, TXPin = 4;

TinyGPSPlus gps;
SMSGSM sms;

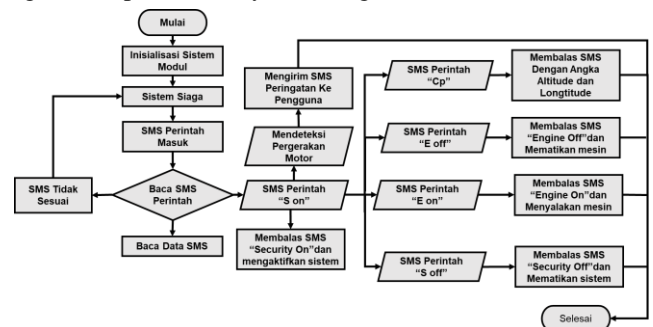
SoftwareSerial ss(RXPin, TXPin);

boolean started = false;
char smsbuffer[100];
char n[20];

int sensorState = 0;
int sensorStateOld = 0;
int sensor_getar = A0; // tilt sensor connected here
byte Manual_switch = HIGH; // tilt sensor output indication
int led = 13; // tilt sensor output indication
int IG_relay = 6; // limit switch
    
```

Gbr. 3 Kode Program Kontrol Kendali Motor [Data Penelitian]

4) *Flowchart*: Flowchart untuk sistem pengendali dan pengaman sepeda motor yaitu sebagai berikut:



Gbr. 4 Flowchart Kontrol Kendali Motor [Data Penelitian]

Berikut ini adalah penjelasan diagram flowchart:

- Mulai
- Inisialisasi koneksi GSM Shield ke Arduino melalui software serial dan memastikan bahwa koneksi telah berhasil dilaksanakan.
- Alat dalam keadaan siaga.
- Jika ada SMS masuk, maka isi SMS akan diproses dan dibaca.
- Jika SMS yang masuk tidak sesuai dengan perintah yang telah ditentukan maka Alat akan mengirimkan pesan "Kode anda Salah"
- Jika karakter SMS sesuai yang tersimpan dengan program maka sistem akan melaksanakan perintah dan menyesuaikan sesuai dengan perintah SMS.
- Jika pengguna mengirim SMS Perintah "S on" maka alat akan membalas SMS dengan "Security On" dan mengaktifkan system
- Jika pengguna mengirim SMS Perintah "E on" maka alat akan membalas SMS dengan "Engine On" dan menyalakan mesin tetapi tidak menstarter mesin.
- Jika pengguna mengirim SMS Perintah "E off" maka alat akan membalas SMS dengan "Engine off" dan memutus CDI mesin.

- Jika pengguna mengirim SMS Perintah “Cp” maka alat akan membalas SMS dengan angka altitude dan longitude
- Jika alat mendeteksi pergerakan motor maka akan mengirim SMS peringatan ke pengguna.
- Jika pengguna mengirim SMS Perintah “S off” maka alat akan membalas SMS dengan “Security Off” dan tidak mengaktifkan alat pengaman atau motor dalam keadaan normal.
- Alat akan kembali dalam keadaan siaga untuk menerima perintah SMS baru.
- Selesai.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data dan Hasil Penelitian

Berikut adalah hasil pengujian alat secara keseluruhan yang dibuat dalam table hasil pengujian. Tampilan dari table tersebut dapat dilihat pada table 2.

TABEL 2
PENGUJIAN FUNGSI ALAT SECARA KESELURUHAN

No	Skenario Pengujian	Pengamatan	Kesimpulan
1	Pengguna mengirim SMS dari HP ke Alat Dengan Kode “S on”	Alat mengeksekusi perintah dan mengirimkan SMS Balasan “Security Aktif”	Bekerja sesuai dengan Perintah
2	Pengguna mengirim sms ke alat dengan kode “E on”	Alat merespon perintah dan kemudian mengeksekusi perintah tersebut dan engine motor masih bias menyalah	Bekerja sesuai dengan Perintah
3	Pengguna mengirim sms ke alat dengan kode “E off”	Alat merespon perintah dan kemudian mengeksekusi perintah tersebut dan engine motor mati	Bekerja sesuai dengan Perintah
4	Pengguna mengirim sms ke alat dengan kode “Cp”	Alat merespon perintah dan kemudian mengeksekusi perintah tersebut dengan mengirimkan SMS posisi motor berupa longitude dan altitude	Bekerja sesuai dengan Perintah
5	Pengguna menggerakkan motor saat kondisi motor parkir	Alat mengirim SMS warning “Sensor gerak Aktif”	Bekerja sesuai dengan Perintah
6	Pengguna mengirim SMS dari HP ke Alat	Alat mengeksekusi perintah dan mengirimkan SMS	Bekerja sesuai dengan Perintah

No	Skenario Pengujian	Pengamatan	Kesimpulan
	Dengan Kode “S off”	Balasan “Security tidak Aktif”	

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Sesuai hasil pengujian yang telah dilakukan oleh penulis maka dapat diberikan kesimpulan bahwa pengaman ganda sepeda motor dengan sistem smart security dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangannya. Alat ini dapat dikontrol dari jarak dekat maupun jarak yang jauh dikarenakan menggunakan system SMS dan GPS satelit. Alat dapat memberikan respon dengan cepat ketika ada sebuah instruksi yang masuk sesuai dengan rancangannya. Alat ini akan mengalami sedikit gangguan fungsi kerjanya saat kondisi sinyal buruk karena kondisi sinyal buruk dapat disebabkan karena cuaca sedang buruk atau alat berada diwilayah blankspot. Kondisi blankspot dapat dialami oleh sinyal GPS (Global Positioning System) maupun sinyal dari GSM (Global System for Mobile) modul. Koordinat lokasi yang dikirim oleh GPS cukup akurat.

B. Saran

Saran dari penulis yaitu sebaiknya perintah SMS agar bisa di ubah sesuai dengan keinginan dari pemilik alat untuk menghindari kesalahan SMS atau perbedaan perintah untuk sistem. Perlu ditambah prinsip kerja alat untuk bisa mencari sinyal yang ada disekitar alat agar tidak sampai terjadi blank spot.

REFERENSI

- [1] Pangestu Agung and S. Sudjadi, “Perancangan Alat Pengaman Dan Tracking Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega644Pa,” vol. 3, p. 9, 2014.
- [2] R. R. Rachmat and E. S. Julian, “Pengaman Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler,” vol. 13, pp. 1–10, 2016.
- [3] T. Pan, Y. Zhu, T. Pan, and Y. Zhu, Getting Started with Arduino, 1st ed. U.S.A: Make:Books, an imprint of Maker Media, a division of O’Reilly Media, Inc., 2017.
- [4] N. A. Abd Rahman et al., “GSM module for wireless radiation monitoring system via SMS,” IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 298, no. 1, 2018.
- [5] E. C. C. Report, E. C. Committee, E. Conference, and T. Administrations, “Short Message Service (Sms) in Fixed and,” no. July, pp. 1–14, 2004.
- [6] J. Brown, B. Shipman, and R. Vetter, “SMS: The short message service,” Computer (Long. Beach. Calif), vol. 40, no. 12, pp. 106–110, 2007.
- [7] U. G. Mada, GPS: Global Positioning System. Yogyakarta: Universitas gajah mada, 2012.
- [8] P. Butcher, Debug It!: Find, Repair, and Prevent Bugs in Your Code, Jacquelyn. Texas, 2009