

PROTOTYPE SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR BERBASIS ATMEGA328 DAN SIM808 EVB 3.4

Gilang Fajar Syahfiar ¹⁾, Wahyu Widji P ²⁾, Fildzah Shabrina ³⁾

^{1,2,3} Universitas Borobudur, Jln. Raya Kalimalang No. 1 Jakarta Timur
email : ¹⁾gilangfajar312@gmail.com, ²⁾wahyu_wpamungkas@borobudur.ac.id,
³⁾fildzah.shabrina@borobudur.ac.id

Abstract *The crime of stolen vehicles (theft of motor vehicles) is very troubling. Various prevention efforts to avoid this crime are still failing. A safety system that is easy to find out and tamper with is one of the causes. This study aims to prototype an IoT (Internet of Things) based motorcycle safety system using ATmega 328 (Arduino Nano), SIM808 EVB 3.2 module, GSM, GPS and Relay. The test was carried out by calculating the delay time of sending short messages to the safety system to control and monitor the presence of the motorcycle through a smartphone. Has successfully made a prototype motorcycle safety system based on IoT (Internet of Things) using ATmega 328 (Arduino Nano) and the SIM808 EVB.32 module is assisted by a Relay module that is used to remotely turn off the motorcycle engine, in addition to a message function to find out the approximate location of the motorcycle's whereabouts. The security system has an average message reply time delay of 6.32 seconds. Delivery of the approximate coordinates of the location of the motorcycle by the safety system within a radius of 13.3 meters.*

Keywords: *IoT Applications, Motorcycle Safety System*

PENDAHULUAN

Seiring dengan naiknya kebutuhan akan kendaraan bermotor tak terlepas dari meningkatnya kejahatan terutama pencurian sepeda motor. Tahun 2020 Salamah, I., Taquea, A., & Wibowo, A.T., melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT”. Alat ini dapat digunakan untuk mengendalikan kontak sepeda motor dan melacak posisi sepeda motor. Akan tetapi alat ini memiliki kekurangan, yaitu ukuran yang cukup besar karena modul-modul yang digunakan terpisah-pisah sehingga harus dibuat alat yang ukurannya lebih kecil. Indriastuti, M. T., Arifin, S., Fadhilah, N., & Aprilianto, T. tahun 2022 melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino Nano dan Android Via Bluetooth”. Alat ini mampu mendeteksi getaran menggunakan modul sensor getar SW-420 saat sepeda motor digerakkan lalu mengirimkan data pembacaan sensor getar melalui SMS. Selain itu alat dapat digunakan untuk memutus aliran listrik ke mesin saat alarm aktif. Kekurangan dari alat ini yaitu konektivitas alat dengan handphone hanya melalui koneksi bluetooth dengan jarak maksimal 9 meter, selain itu perlu ditambahkan fitur GPS untuk melacak posisi kendaraan.

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan prototype sistem pengaman sepeda motor yang dapat digunakan untuk mengendalikan melalui pesan singkat atau SMS dan memantau sepeda motor dari jarak jauh menggunakan ATmega 328 dan SIM808 EVB 3.2.

LANDASAN TEORI

Mikrokontroler

Menurut pengertian atau istilah yang sering digunakan, mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengendai rangkaian elektronik yang terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O (input/output), bahkan sudah dilengkapi dengan ADC (*Analog-*

to-Digital Converter) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler adalah tersedianya RAM (Random Access Memory) dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler pertama kali dikenalkan oleh Texas Instrument pada tahun 1974 dengan seri TMS-1000. Mikrokontroler pertama ini merupakan mikrokontroler 4 bit. Mikrokontroler ini memiliki sebuah chip yang telah dilengkapi dengan RAM dan ROM (Read Only Memory) (Junaidi & Prabowo, Y. D. , 2018).

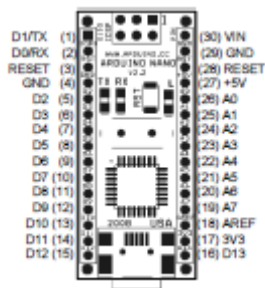
Arduino

Arduino adalah platform prototyping open-source hardware yang dapat digunakan untuk membuat proyek berbasis pemrograman. Hardware Arduino memiliki prosesor mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel AVR, tetapi software yang digunakan memiliki bahasa pemrograman tersendiri. Arduino dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik atau siapapun yang ingin mengembangkan peralatan elektronik interaktif berdasarakan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan (Junaidi & Prabowo, Y. D., 2018).

Arduino Nano

Sesuai dengan namanya, Arduino Nano memiliki ukuran yang relatif kecil dan sangat sederhana. Dengan ukurannya yang kecil, bukan berarti jenis Arduino ini tidak mampu menyimpan banyak fasilitas. Hampir sama dengan tipe Arduino UNO, Arduino Nano dibekali dengan prosesor ATmega328P dengan bentuk SMD dan memiliki 14 Pin Digital I/O, 8 Pin Analog Input (lebih banyak dari Uno).

Arduino Nano memiliki 30 pin yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pin Out Arduino Nano

Deskripsi Pin Out Arduino Nano dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.Deskripsi Pin Arduino Nano

Pin No.	Name	Type	Description
1-2, 5-16	D0-D13	I/O	Digital Input/Output 0 to 13
3-28	RESET	Input	Reset (active low)
4, 29	GND	PWR	Supply ground
17	3V3	Output	+3.3V output (fom FTDI)
18	AREF	Input	ADC reference

Pin No.	Name	Type	Description
19-26	A7-10	Input	Analog input channel 0 to 7
27	+5v	Output or Input	+5V output (from on-board regulator) or +5V (input from external power supply)
30	VIN	PWR	Supply voltage

Modul SIM808

Didesain untuk pasar global, SIM808 terintegrasi dengan mesin GSM / GPRS berperforma tinggi, mesin GNSS dan mesin BT. SIM808 adalah modul GSM / GPRS quad-band yang bekerja pada frekuensi GSM 850MHz, EGSM 900MHz, DCS 1800MHz dan PCS 1900MHz. SIM808 memiliki fitur GPRS multi-slot kelas 12 / kelas 10 (opsional) dan mendukung skema pengkodean GPRS CS-1, CS-2, CS-3 dan CS-4. Solusi GNSS menawarkan akuisisi dan pelacakan sensitivitas terbaik di kelasnya, Time-To-First-Fix (TTFF) dan akurasi. Modul SIM808 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Module SIM808

Komunikasi Serial

Serial digunakan untuk komunikasi antara papan Arduino dan komputer atau perangkat lain. Semua papan Arduino memiliki setidaknya satu port serial (juga dikenal sebagai UART atau USART): Serial. Ini berkomunikasi pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX) serta dengan komputer melalui USB.

Dapat menggunakan monitor serial internal lingkungan Arduino untuk berkomunikasi dengan papan Arduino. Klik tombol monitor serial pada toolbar dan pilih baud rate yang sama yang digunakan dalam panggilan untuk memulai .

Untuk menggunakan port serial tambahan ini untuk berkomunikasi dengan komputer pribadi akan memerlukan adaptor USB-ke-serial tambahan, karena mereka tidak terhubung ke adaptor USB-ke-serial Mega. Untuk menggunakannya untuk berkomunikasi dengan perangkat serial

TTL eksternal, sambungkan pin TX ke pin RX perangkat Anda, RX ke pin TX perangkat Anda, dan ground Mega ke ground perangkat Anda (Arduino.cc, 2021).

Berikut adalah pin serial pada arduino, dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Pin Serial

BOARD	USB CDC NAME	SERIAL PINS	SERIAL 1 PINS	SERIAL 2 PINS	SERIAL 3 PINS
Uno, Nano, Mini	-	0(RX), 1(TX)	-	-	-
Mega	-	0(RX), 1(TX)	19(RX), 18(TX)	17(RX), 16(TX)	15(RX), 14(TX)
Leonardo, Micro, Yun	Serial	-	0(RX), 1(TX)	-	-
Uno WiFi Rev.2	-	Connected to USB	0(RX), 1(TX)	Connected to NINA	-
MKR boards	Serial	-	13(RX), 14(TX)	-	-
Zero	Serial USB(Native USB Port only)	Connected to Programming Ports	0(RX), 1(TX)		
Due	Serial USB(Native USB Port only)	0(RX), 1(TX)	19(RX), 18(TX)	17(RX), 16(TX)	15(RX), 14(TX)
101	Serial		0(RX), 1(TX)		

Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment - atau Arduino Software (IDE) - berisi editor teks untuk menulis kode, area pesan, konsol teks, toolbar dengan tombol untuk fungsi umum dan serangkaian menu. Ini terhubung ke perangkat keras Arduino dan Genuino untuk mengunggah program dan berkomunikasi dengan mereka.

Program yang ditulis menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sketsa. Sketsa ini ditulis di editor teks dan disimpan dengan ekstensi file .ino. Editor memiliki fitur untuk memotong / menempel dan untuk mencari / mengganti teks. Area pesan memberikan umpan balik saat menyimpan dan mengeksport dan juga menampilkan kesalahan. Konsol menampilkan output teks oleh Arduino Software (IDE), termasuk pesan kesalahan lengkap dan informasi lainnya. Sudut kanan bawah jendela menampilkan papan yang dikonfigurasi dan port serial. Tombol toolbar memungkinkan Anda memverifikasi dan mengupload program, membuat, membuka, dan menyimpan sketsa, dan membuka monitor serial (Arduino.cc, 2021).

METODE PENELITIAN

1.Studi Literatur. Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi tersebut berisikan tentang Prototipe Sistem Pengaman Sepeda Motor. Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet. Referensi yang relevan dengan perumusan masalah. Tujuannya adalah untuk

memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan studi dan juga menjadi dasar untuk melakukan simulasi untuk Prototipe Sistem Pengaman Sepeda Motor.

2. Pengumpulan Data. Prototipe Sistem Pengaman Sepeda Motor dapat disimpulkan bahwa percobaan yang dilakukan pada alat tersebut adalah mampu menjalankan perintah sesuai dengan instruksi yang dikirimkan melalui SMS. Alat juga mampu mengirimkan perkiraan lokasi berupa tautan pada *Google Maps*, yang mana mempunyai deviasi dari titik sebesar 13,3 meter dari lokasi sesungguhnya. Untuk konsumsi daya pada Arduino dan modul SIM808 EVB 3.2, diperoleh dari baterai atau akumulator yang tegangannya semula 12 Volt diturunkan menjadi 5 Volt dengan menggunakan modul LM259 sesuai dengan kebutuhan tegangan yang diperlukan oleh modul.

3. Pengembangan Prototipe Sistem. Alat saya dapat dijadikan referensi untuk dikembangkan menjadi alat pengaman sepeda motor secara jarak jauh menggunakan data internet karena sebelumnya hanya di kendalikan melalui pesan singkat. Untuk kedepannya bisa diaplikasikan agar dapat dikendalikan melalui social media, aplikasi *mobile* atau website.

4. Rancangan. Membuat rancangan prototipe yang dapat mewakili sistem yang sesungguhnya untuk pengaman sepeda motor.

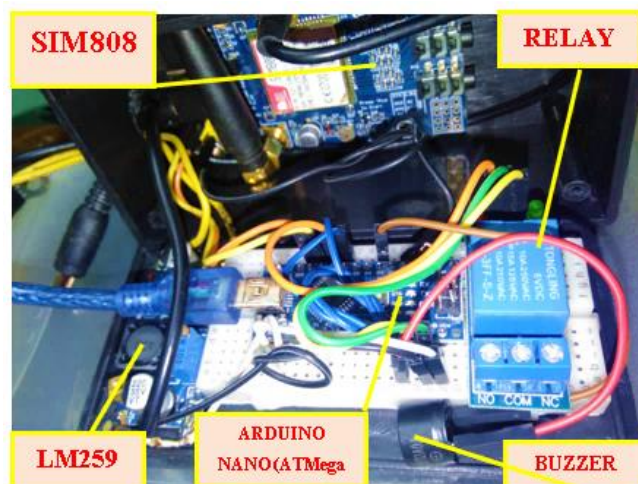
5. Implementasi. Alat ini dapat digunakan untuk dikembangkan sebagai sistem pengaman sepeda motor dengan koneksi jarak jauh.

6. Pengujian. Adapun objek sistem ini dapat diuji secara langsung melalui pengiriman pesan singkat untuk dapat mengetahui respon perangkat, berjalan sesuai perintah yang dikirimkan atau tidak. Objek yang diuji guna memastikan bekerja / tidak. Objek prototipe yang diuji sudah bekerja dengan baik. Tingkat keberhasilan setelah pengujian sukses hingga tahap akhir. Adapun pengembangan objek prototipe Arduino Uno ini bisa diujikan jika alat tersebut bekerja dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Perangkat Keras

Komponen elektrikal yang sudah disiapkan, dikoneksikan sesuai dengan diagram blok yang sebelumnya sudah dibuat. Hasil dari perancangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Adapun pin yang digunakan untuk dapat melakukan pertukaran data dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Konektifitas Pin

Arduino Nano (ATMega328)	Modul SIM 808 EVB 3.2	Relay
Pin D8	Pin RX	-
Pin D9	Pin TX	-
Pin D7	-	IN1

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak menggunakan software Arduino IDE [4]. Dengan software ini modul SIM 808 EVB 3.2 dikoneksikan dengan Arduino Nano (ATMega 328) untuk selanjutnya dimasukkan perintah sebagai berikut :

1. Inisialisasi pin RX dan TX yang digunakan agar terjadi pertukaran data. Dalam hal ini data yang diperlukan adalah data GPS dan GPS. Pada gambar 4.

```

1 #include <DFRobot_sim808.h>
2 #include <SoftwareSerial.h>
3 SoftwareSerial sim808(8,9);
4
5 char phone_no[] ="+6285728922859"; // replace with your phone no.
6 String data[5];
7 #define DEBUG true
8 String latitude,longitude;
9 String incomingData;
10 String message="";
11 int relay_pin=7;
12 int status_relay=6;
13 int buzzer=3;
14
15 int nilairelay=0;
    
```

Gambar 4. Inisialisasi Pin

2. Membuat perintah “Void Setup” yaitu memberikan perintah yang pertama kali akan dieksekusi oleh alat saat pertama kali dinyalakan. Pada gambar 5.

```

65 void setup()
66 {
67   Serial.begin(9600);
68   sim808.begin(9600);
69   pinMode(relay_pin,OUTPUT);
70   digitalWrite(relay_pin,HIGH);
71   pinMode(status_relay,INPUT);
72   pinMode(buzzer,OUTPUT);
73   digitalWrite(buzzer,HIGH);
74   sim808.print("AT+CMGF=1\r");
75   delay(100);
76   //set gsm module
77   sim808.print("AT+CNMI=1,2,0,0,0\r");
78   delay(100);
79   sendData("AT+CGNSPWR=1",1000,DEBUG);
80   delay(50);
81   sendData("AT+CGNSSEQ=RMC",1000,DEBUG);
82   delay(150);
83 }
    
```

Gambar 5. Program Void Setup

3. Membuat perintah “Void Loop” yaitu perintah yang akan dieksekusi oleh alat secara terus – menerus atau berulang. Dalam hal ini adalah membaca data GPS secara real-time dan mampu memverifikasi dan mengeksekusi pesan singkat yang masuk. Seperti pada gambar 6.

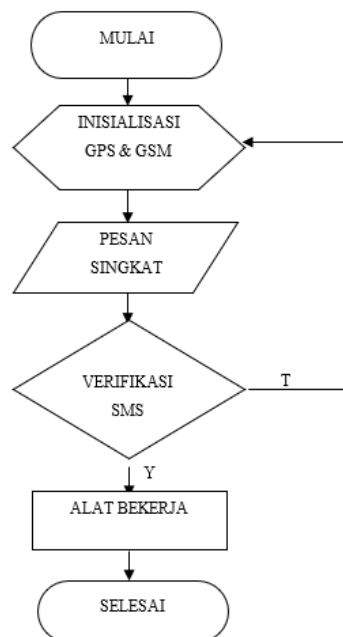
```

86 void loop()
87 {
88   receive_message();
89   if (incomingData.indexOf("Lacak") >= 0)
90   {
91     {
92     //   sendData("AT+CGNSPWR=1", 1000, DEBUG);
93     sendTabData("AT+CGNSINF", 1000, DEBUG);
94
95     |
96     if (state != 0)
97     {
98       Serial.println("Latitude : "+latitude);
99       Serial.println("Longitude : "+longitude);
100      sim808.print("AT+CMGS=\"");
101      sim808.print(phone_no);
102      sim808.println("\");
103      delay(300);
104      sim808.print("Lokasi Kendaraan Anda : http://maps.google.com/maps?q=loc:");
105      sim808.print(latitude);
106      sim808.print(",");
107      sim808.print(longitude);
108      delay(200);
109      sim808.println((char)26); // End AT command with a ^Z, ASCII code 26
110      delay(200);
111      sim808.println();

```

Gambar 6. Program Void Loop

Adapun diagram alur dari prototype ini adalah sebagai dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram Alur Kerja Prototype

Pengujian Prototype Sistem

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menguji hasil perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Berikut adalah beberapa hasil pengujian prototype sistem :

Pengujian Pengiriman Pesan Singkat

Pengujian untuk mengetahui lama waktu tunda yang diperlukan oleh alat untuk memberikan respon. Pesan singkat yang akan dieksekusi oleh alat adalah sebagai berikut :

a. Pesan “On”

Memberikan instruksi kepada Relay untuk menyambungkan daya (kabel kunci kontak) sehingga saat kunci sepeda motor diputar pada posisi On, sepeda motor dapat menyala, sehingga sistem memberikan balasan pesan “Unlock”.

b. Pesan “Off”

Memberikan instruksi kepada Relay untuk memutuskan daya (kabel kunci kontak) sehingga saat kunci sepeda motor diputar pada posisi On, sepeda motor tidak dapat menyala, sehingga sistem memberikan balasan pesan “Motor Mati”.

c. Pesan “Status?”

Mengetahui status daya sepeda motor , apakah terputus atau tersambung, apabila daya (kabel kunci kontak) tersambung, maka sistem akan memberikan balasan pesan “Power Connected” yang menandakan bahwa sepeda motor sedang dalam kondisi kabel tersambung, dan dapat dinyalakan.

d. Pesan “Hello”

Penanda posisi keberadaan sepeda motor dengan cara mengaktifkan Buzzer yang ada pada alat.

e. Pesan “Lacak”

Mengetahui perkiraan lokasi sepeda motor melalui pesan singkat yang sudah terdapat tautan Google Maps yang dikirimkan oleh system.

Hasil pengujian pengiriman pesan singkat dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4. Hasil Pengujian Pengiriman Pesan Singkat

TABEL HASIL PERCOBAAN PENGIRIMAN PERINTAH SMS			
No	Perintah SMS	Pesan SMS Balasan	Rata - Rata Waktu Tunda
1	On	Unlock	4,6 detik
2	Off	Lock	4 detik
3	Status?	Power Disconnected	4,2 detik
4	Hello	Hi ...	6,6 detik
5	Lacak	Lokasi Kendaraaan	12,2 detik
Σ			31,6 detik
Rata - Rata Waktu Tunda Kumulatif			6,32 detik

Diperoleh waktu tunda rata-rata setiap pesannya yaitu 6,32 detik.

Pengujian GPS (Global Positioning System)

Pengujian untuk mengetahui akurasi estimasi titik yang diberikan oleh alat terhadap koordinat pada Google Maps. Pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan pesan “Lacak” ke alat, lalu alat akan memberikan balasan berupa tautan koordinat Google Maps yang menjadi lokasi perkiraan posisi sepeda motor. Pengujian dilakukan di beberapa tempat yang berbeda.

Hasil dari pengujian pengiriman pesan singkat dan balasan dari alat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Alat mengirimkan tautan Google Maps

Saat tautan Google Maps dibuka, akan memunculkan lokasi sepeda motor, dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Google Maps

Hasil dari pengujian GPS di beberapa lokasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Table 5. Hasil Pengujian GPS

No	Lokasi	Deviasi Titik (berdasarkan data <i>Google Maps</i>)
1	Jl. Jendral Basuki Rahmat Pondok Bambu	10 meter
2	Cipinang Indah	30 meter
3	Banjir Kanal Timur	0 meter
Total		40 meter
Rata - rata		13,3 meter

Implementasi

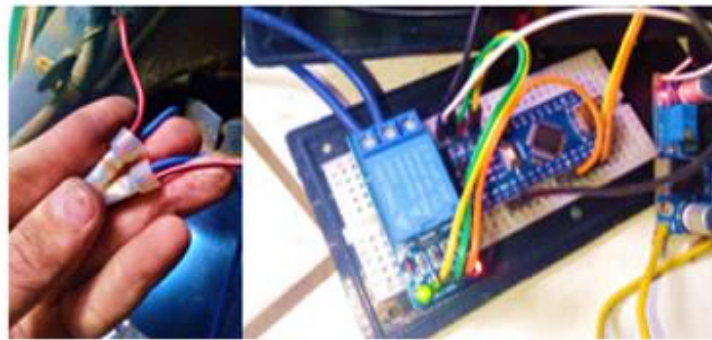
Kelistrikan motor dapat dipahami dengan membedakan warna – warna kabel. Pada penelitian ini, penulis memasang prototype yang dihubungkan dengan kabel jalur kunci kontak yang berasal dari sumber listrik yaitu akumulator sehingga kelistrikan motor dapat diputus dan melalui relay dari prototype yang akan dikendalikan melalui pesan singkat atau SMS. Berikut adalah tahapan proses implementasi :

1. Kabel jalur kontak dari akumulator pada sepeda motor Honda BeAT Fi 2012 memiliki kabel berwarna merah (+) dan hitam (-) seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Jalur kabel stop kontak

2. Setelah mengetahui warna kabel , kemudian memutus kabel berwarna merah kemudian memasangkan ke perangkat relay pada prototype. Karena prototype ini bekerja pada tegangan listrik 5 volt , sedangkan akumulator memiliki tegangan 12 volt maka tegangan dari akumulator menuju ke prototype diturunkan menggunakan modul LM2596 , dari tegangan 12 volt diturunkan menjadi tegangan 5 volt seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Konektifitas Relay dan LM2956

3. Setelah semua komponen terhubung maka prototype diletakkan di dalam jok motor. Tujuannya adalah agar tidak nampak bahwa sepeda motor memiliki sistem pengaman tambahan, sehingga diharapkan pelaku curanmor (pencurian kendaraan bermotor) akan kesulitan untuk melakukan kerusakan terhadap sistem pengaman seperti yang dilakukan pada sistem pengaman konvensional, seperti pada gambar 12.



Gambar 12. Implementasi

Dari hasil pengujian diperoleh data rata-rata deviasi titik yang dikirimkan alat dengan koordinat pada Google Maps yaitu 13,3 meter. Hal ini dapat terjadi dikarenakan GPS pada smartphone android memiliki pergeseran titik pembacaan dari posisi sebenarnya rata-rata sebesar 10.949 meter, masih diatas standar akurasi posisi absolut. Standart ketelitian posisi yang diberikan oleh survei GPS berdasarkan SNI 19-6724-2002 untuk posisi absolut 8 meter sampai 10 meter. Artinya, tingkat akurasi pembacaannya relatif jauh, sehingga jika kita berada di suatu lokasi, kita harus menganggap diri kita berada sekitar kurang lebih 11 meter dari lokasi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa keterbatasan kemampuan GPS berbasis Android dalam membaca dan menentukan lokasi karena memang bukan dirancang sebagai alat ukur utama GPS tetapi sebagai aksesoris pelengkap yang dipasangkan pada peralatan smartphone

SIMPULAN

Berdasarkan uraian dari pembahasan bab-bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan yaitu Prototype sistem pengaman dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau kendaraan dari jarak jauh. Kelemahan dari alat ini adalah titik akurasi koordinat yang diberikan oleh alat masih memiliki deviasi 13,3 meter. Diperlukan sumber daya alternatif selain daya dari akumulator.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino.cc, (2021). Arduino Guide Environment. [online] [diakses: 23 Januari 2021]. Tersedia pada: <https://www.arduino.cc/en/guide/environment>
- Indriastuti, M. T., Arifin, S., Fadhilah, N., & Aprilianto, T. (2020). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino Nano Dan Android Via Bluetooth. 14(1), 19–30. [online] [diakses 22 Januari 2021]. Tersedia pada : <https://docplayer.info/182486377-Rancang-bangun-sistem-keamanan-sepeda-motor-menggunakan-arduino-nano-dan-android-via-bluetooth.html>
- Oktilas, A. F., Siswanti, S. R. I. D., & Rachman, M. D. (2015). Akurasi Pembacaan GPS pada Android untuk Location Based Service Studi Kasus : Informasi Lokasi SMA di Palembang [online][diakses pada 29 Januari 2021] tersedia pada <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jika/article/view/14569/10795>
- Ram, J., & Chhetri, K. (2020). Automobile tracking system using GPS and GSM. [online] [diakses 24 Januari 2021]. Tersedia pada : <https://core.ac.uk/download/pdf/323462056.pdf>
- Salamah, I., Taqwa, A., & Wibowo, A. T. (2020). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT. 10(2), 103–112. [online] [di akses 21 Januari 2021] Tersedia pada : <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JIK/article/view/2083>
- SIMCOM, (2016) SIM808_Hardware Design_V1.03. (n.d.). [online] [diakses pada 21 Januari 2021] Tersedia pada : https://simcom.ee/documents/SIM808/SIM808_Hardware%20Design_V1.03.pdf
- Stiawan, D. (2020). Analisis Sistem Pegapian (TCI dan Busi) Pada Sepeda Motor Terhadap Performa dan Emisi Gas Buang Yang Memakai Bahan Bakar Premium , Pertalite, dan Pertamina. [online] [diakses pada 5 Februari 2021] Tersedia:<http://repository.unmuhpnk.ac.id/1001/1/DONI%20STIAWAN%20-%2015121065.pdf>
- Suara Merdeka, (2021). Angka Curanmor di Era Pandemi Cenderung Naik. [online] [diakses 21 Januari 2021]. Tersedia pada : <https://www.suaramerdeka.com/news/nasional/236419-angka-curanmor-di-era-pandemi-cenderung-naik/>
- Suara Merdeka, (2021). Angka Curanmor di Era Pandemi Cenderung Naik. [online] [diakses 21 Januari 2021]. Tersedia pada : <https://www.suaramerdeka.com/news/nasional/236419-angka-curanmor-di-era-pandemi-cenderung-naik/>
- Syaddad, H. N. (2020). Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan GPS Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor. Media Jurnal Informatika, 11(2), 26.[online][diakses: 22 Januari 2021] Tersedia pada: <https://doi.org/10.35194/mji.v11i2.1035>