

# Rancang Bangun Sistem Pengaman dan Monitoring Kendaraan Bermotor

Hoti Atabia<sup>1</sup>, Syafaruddin Ch<sup>1</sup>, Budi Darmawan<sup>1</sup>, Paniran<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62, Mataram 83125, Indonesia

---

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received May 22, 2023

Revised May 30, 2023

Accepted May 30, 2023

---

### Keywords :

Sepeda motor

Pengaman

Pelacak

Security

Arduino uno

---

## ABSTRACT

Motorcycle security is still manual and without double safety. One solution is to install guards and trackers on motorcycles. In designing this system using Arduino uno as a controller, SIM800L GSM module as a communication medium via SMS and the U-Blox Neo 6MV2 GPS Module. When a motorcycle is stolen, the security system in the form of an alarm will sound and provide a notification of theft warning in the form of an SMS to the user. This tool can also turn off motorbikes remotely and is equipped with a motorcycle location tracking system via Google Maps. The results of testing the motorcycle tracking system obtained that the average response time of the system providing a reciprocal SMS link location when the user requests the location of the motorcycle is 19.55 seconds. Then the average error distance difference between the position of the actual coordinate point on Google Maps and the position of the coordinate point measured on GPS is 2.111602 meters.

---

### Corresponding Author:

Syafaruddin Ch, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62, Mataram , Indonesia

Email: [syafaruddin@unram.ac.id](mailto:syafaruddin@unram.ac.id)

---

## 1. PENDAHULUAN

Di kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. sangat sering terjadi pencurian sepeda motor. Terdapat total 85 kasus pencurian sepeda motor di kota Mataram terhitung dari bulan Januari sampai dengan bulan November 2020. Diantaranya terdapat 20 kasus pencurian sepeda motor di bulan Januari, 9 kasus di bulan Februari Maret dan April, 10 kasus di bulan Mei, 8 kasus di bulan Juni, 11 kasus di bulan Juli, 3 kasus di bulan Agustus, September dan Oktober. Hal ini dikarenakan sistem keamanan sepeda motor yang sudah ada saat ini masih belum efektif. Oleh karena itu, sangat banyak keluhan masyarakat terkait maraknya pencurian sepeda motor yang sering terjadi (POLDA NTB, 2020).

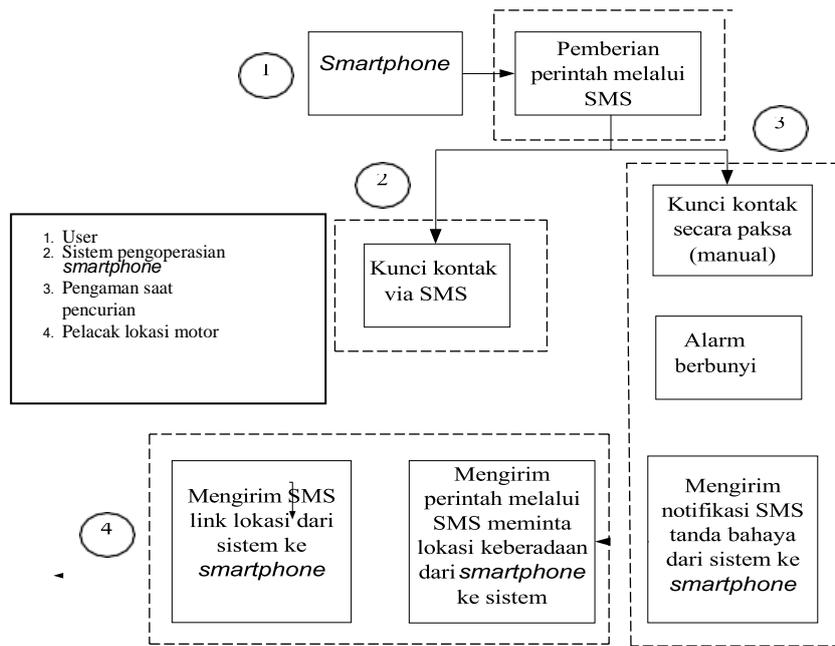
Untuk mengatasi masalah maraknya pencurian sepeda motor, maka salah satu solusinya adalah memasang pengaman pada sepeda motor. Oleh karena itu, ditinjau dari penelitian pengaman sepeda motor yang sudah ada saat ini adalah seperti memasang gembok di sepeda motor, tidak bisa di starter, dan juga memasang alarm di sepeda motor tersebut. Perancangan alat tersebut mempunyai kelemahan yaitu tidak tersedianya alat untuk mengetahui posisi kendaraan bermotor ketika sudah berhasil di curi karena belum dilengkapi dengan sistem pelacak.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perancangan alat ini selain berfungsi sebagai pengaman sepeda motor dengan memanfaatkan GSM sebagai penghubung alat pengaman dengan pengguna menggunakan smartphone android. Alat ini juga berfungsi sebagai tindak lanjut ketika kendaraan tersebut berhasil di curi dengan memanfaatkan kombinasi antara modul GSM (Global System for Mobile) dan GPS (Global Positioning System) sehingga dapat memonitoring kendaraan melalui link google maps.

Ditinjau dari penggunaan arus listriknya, sistem kelistrikan sepeda motor dapat digolongkan menjadi sistem pembangkit listrik, sistem pengisian, sistem pengukuran, sistem pengapian, sistem penerangan dan sistem tanda, sistem starter. (Gani, 2019).

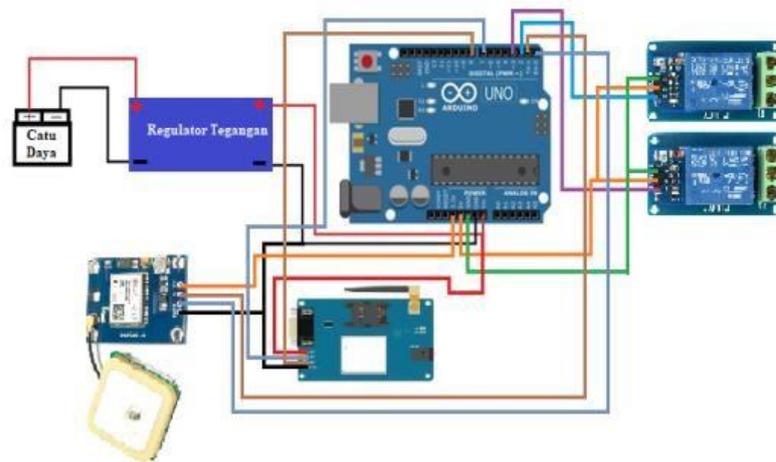
## 2. METODOLOGI

Perancangan sistem meliputi perancangan secara umum, rangkaian dan diagram alir.



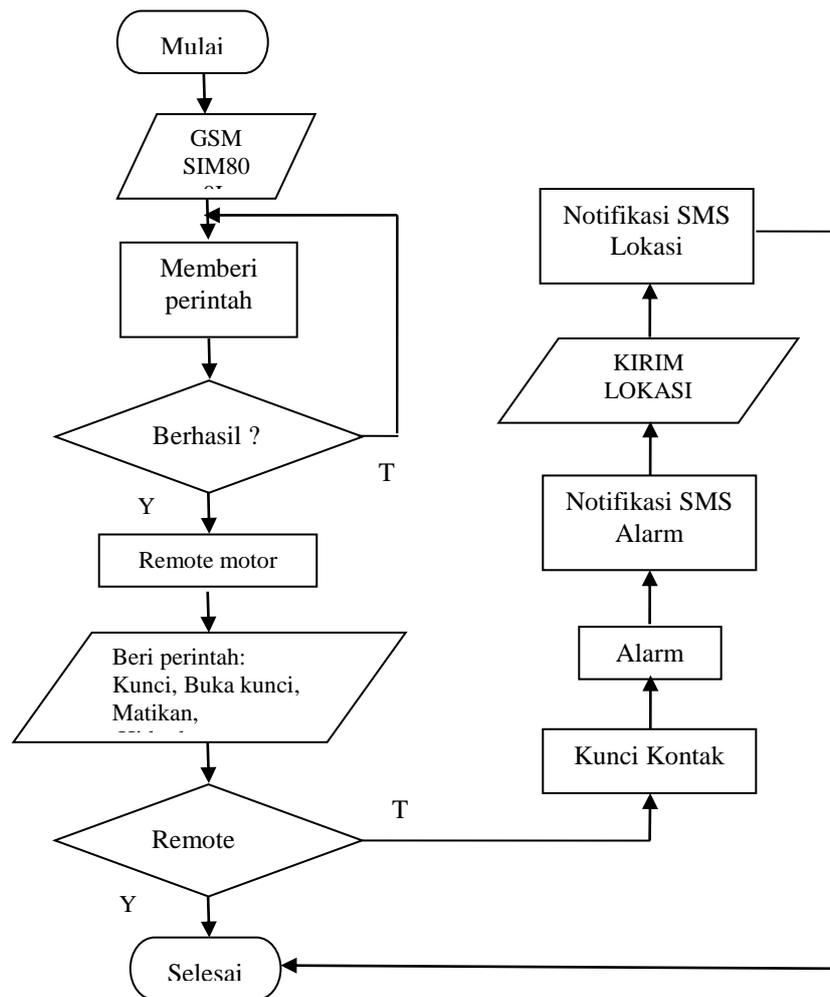
Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Sistem Secara Umum

Gambar 1. Menjelaskan user / smartphone akan memberi perintah melalui SMS untuk mengaktifkan pengaman sepeda motor. Pada saat sistem pengaman sudah diaktifkan, maka ketika kunci kontak dibuka secara paksa (manual) maka sistem alarm yaitu *buzzer* akan berbunyi. Selanjutnya sistem akan mengirimkan notifikasi SMS ke smartphone dengan menggunakan modul GSM SIM800L. Pemilik sepeda motor bisa mengirim perintah berupa SMS dari smartphone ke sistem untuk meminta link titik koordinat posisi keberadaan sepeda motor yang sudah berhasil dicuri dengan menggunakan modul GPS U-blox Neo 6M. Ketika pemilik mengirimkan perintah maka sistem akan mencari titik koordinat posisi sepeda motor. Ketika sudah terdeteksi dan mengunci posisi maka sistem akan memberikan link titik koordinat posisi keberadaan sepeda motor via SMS ke pemilik sepeda motor yang akan bisa dilacak melalui *google maps*.



Gambar 2. Rangkaian Sistem

Gambar 2. Rangkaian perancangan perangkat keras untuk pengaman kendaraan bermotor dan sebagai pelacak. Beberapa komponen inti yang digunakan yaitu Arduino Uno, GPS U-Blox NEO-6M, GSM SIM800L, Relay, Regulator Tegangan, dan Buzzer. Output pada Relay 1 dan 2 akan terhubung ke bagian sepeda motor.



Gambar 3. Diagram Alir sistem

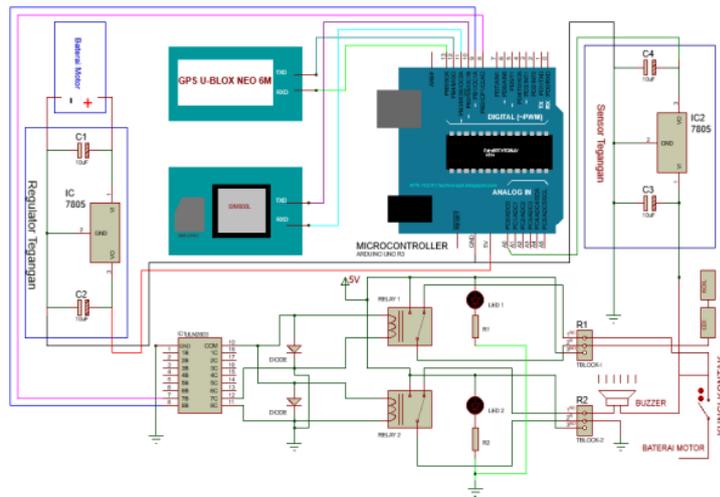
Pin Arduino yang terhubung ke komponen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterangan Pin Arduino ke Komponen

Pin Arduino Ke GSM	GSM	Pin Arduino Ke GPS	GPS	Pin Arduino Ke Relay 1	Relay 1	Pin Arduino Ke Relay 2	Relay 1
Vcc	Vcc	Vcc	Vcc	Vcc	Vcc	Vcc	Vcc
GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND
10	TX	12	TX	8	INPUT	9	INPUT
11	RX	13	RX	-	-	-	-

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen yang digunakan dalam kondisi baik. Selanjutnya alat akan diuji secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang dapat memberikan hasil yang sesuai dengan harapan, dalam hal ini sesuai dengan spesifikasi yang telah ditulis.



Gambar 4. Rangkaian Sistem Hasil Perancangan.

Gambar 4. menunjukkan rangkaian sistem hasil perancangan sistem. Perancangan ini menggunakan modul GSM SIM800L sebagai penghubung antara sistem dengan *user*. GPS U-Blox Neo 6M berfungsi sebagai pelacak dengan mendapatkan titik koordinat *latitude* dan *longitude*. *Relay* sebagai pemutus dan penghubung arus listrik yang melewatinya Regulator tegangan sebagai pengatur tegangan keluaran dari catu daya agar efek naik turunnya tegangan tidak mempengaruhi *output*. Sensor tegangan disini fungsinya sebagai inputan untuk mikrokontroler bisa membaca tegangan yang masuk agar GSM bisa mengirim SMS notifikasi kepada *user*. Hasil pengujian regulator 1 didapatkan sebesar 5.15 volt digunakan untuk mensuplai ke sistem, sedangkan hasil pengujianregulator 2 didapatkan hasil sebesar 5.14 volt untuk sensor tegangan.

*Relay* 1 berfungsi ketika pencuri berusaha membuka kunci kontak maka alarm akan berbunyi dan notifikasi SMS peringatan akan masuk ke smartphone. *Relay* 2 adalah relay yang digunakan sebagai sistem pengaman berupa mematikan sepeda motor secara total atau tidak bisa dihidupkan lagi kecuali dengan memberikan perintah berupa SMS untuk menghidupkan kunci kontak sepeda motor.

Tabel 2. Hasil Pengujian Waktu Aktif danNonaktif Pengaman

No.	Lokasi	Waktu (detik)		Keterangan
		Aktif	Non Aktif	
1	Rumah sakit UNRAM	5,34	5,40	Berhasil
2	Rumah sakit Siloam	5,13	5,24	Berhasil
3	Epicentrum	4,83	5,02	Berhasil
4	Taman Sangkareang	5,10	4,97	Berhasil
5	SMAN 1 Mataram	5,16	5,10	Berhasil
6	PDAM Gili Menang	4,58	4,59	Berhasil
7	Gelanggang Pemuda	4,54	5,21	Berhasil
8	SMAN 2 Mataram	4,55	5,01	Berhasil
9	Fakultas Kedokteran UNRAM	4,24	4,32	Berhasil
10	SMKN 2 Mataram	5,23	5,36	Berhasil
	Rata-rata	4,87	5,02	

Tabel 2. merupakan hasil pengujian waktu yang dibutuhkan sistem pengaman untuk aktif dan nonaktif ketika diberikan perintah melalui SMS. Berdasarkan hasil pengujian waktu respon tercepat untuk aktifkan pengaman adalah sebesar 4.24 detik dan respon tercepat untuk menonaktifkan pengaman adalah sebesar 4.32 detik pada lokasi Fakultas Kedokteran UNRAM. Kemudian waktu respon terlama untuk aktifkan pengaman

adalah sebesar 5.34 detik dan respon terlama untuk menonaktifkan pengaman adalah sebesar 5.40 detik pada lokasi Rumah Sakit UNRAM. Rata-rata waktu respon pengaman aktif saat diberikan perintah oleh user adalah sebesar 4.87 detik, sedangkan nonaktif sebesar 5.02 detik. Pengujian aktif dan nonaktif sistem pengaman, perintah dari user ke sistem selalu berhasil dieksekusi. Waktu respon di pengaruhi oleh jaringan yang diterima oleh smartphone saat dilakukan pengujian

Tabel 3. Hasil Pengujian Waktu notifikasi SMSSaat Sepeda Motor Dicuri

No.	Lokasi	Waktu Notifikasi (detik)	Keterangan
1	Rumah sakit UNRAM	12,55	Berhasil
2	Rumah sakit Siloam	12,66	Berhasil
3	Epicentrum	12,53	Berhasil
4	Taman Sangkareang	12,16	Berhasil
5	SMAN 1 Mataram	12,98	Berhasil
6	PDAM Gili Menang	12,95	Berhasil
7	Gelanggan Pemuda	12,77	Berhasil
8	SMAN 2 Mataram	12,95	Berhasil
9	Fakultas Kedokteran UNRAM	12,35	Berhasil
10	SMKN 2 Mataram	12,75	Berhasil
	Rata-rata	12,77	

Tabel 3. merupakan hasil pengujian waktu notifikasi SMS saat sepeda motor dicuri. Berdasarkan hasil pengujian waktu respon tercepat untuk menerima notifikasi SMS saat motor dicuri adalah sebesar 11.95 detik pada SMAN 3 Mataram. Kemudian waktu respon terlama untuk menerima notifikasi SMS saat motor dicuri adalah sebesar 13.35 detik pada lokasi Fakultas Kedokteran UNRAM. Rata-rata waktu respon pengiriman notifikasi SMS ketika motor dicuri adalah sebesar 12.77 detik. Pengujian simulasi pencurian sepeda motor, sistem selalu berhasil memberikan notifikasi SMS. Waktu respon di pengaruhi oleh jaringan yang diterima oleh smartphone saat dilakukan pengujian.

Tabel 4. Hasil Pengujian Respon Waktu Matikandan Hidupkan Sepeda Motor Melalui SMS

No.	Lokasi	Waktu (detik)		Keterangan
		Motor mati	Motor hidup	
1	Rumah sakit UNRAM	4,64	4,31	Berhasil
2	Rumah sakit Siloam	3,55	3,42	Berhasil
3	Epicentrum	4,16	5,12	Berhasil
4	Taman Sangkareang	2,84	2,63	Berhasil
5	SMAN 1 Mataram	4,65	5,27	Berhasil
6	PDAM Gili Menang	6,01	5,84	Berhasil
7	Gelanggan Pemuda	4,86	4,70	Berhasil
8	SMAN 3 Mataram	3,20	3,62	Berhasil
9	Fakultas Kedokteran UNRAM	4,59	4,98	Berhasil
10	SMKN 2 Mataram	5,60	5,44	Berhasil
	Rata-rata	4,41	4,53	

Tabel 4. merupakan hasil pengujian respon waktu yang dibutuhkan sistem mengeksekusi perintah user untuk matikan dan hidupkan sepeda motor melalui SMS. Berdasarkan hasil pengujian waktu respon tercepat untuk matikan sepeda motor adalah sebesar 2.84 detik dan respon tercepat untuk menghidupkan sepeda motor adalah sebesar 2.63 detik pada lokasi Taman Sangkareang. Kemudian waktu respon terlama untuk matikan sepeda motor adalah sebesar 6.01 detik dan respon terlama untuk menghidupkan sepeda motor adalah sebesar 5.84 detik pada lokasi PDAM Giri Menang. Rata-rata waktu respon motor mati saat diberikan perintah oleh user adalah sebesar 4.41 detik, sedangkan motor hidup sebesar 4.5 detik. Pengujian

mati dan hidupkan sepeda motor, perintah dari user ke sistem selalu berhasil dieksekusi. Waktu respon di pengaruhi oleh jaringan yang diterima oleh smartphone saat dilakukan pengujian.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem Pelacak

No.	Lokasi	Waktu terima (detik)	Titik koordinat Lokasi	
			Lattitude (Garis Lintang)	Longitude (Garis Bujur)
1	Rumah sakit UNRAM	18.09	8 <sup>0</sup> 35'26.4''S	116 <sup>0</sup> 05'35.6''E
2	Rumah sakit Siloam	19.73	8 <sup>0</sup> 35'37.3''S	116 <sup>0</sup> 05'35.6''E
3	Epicentrum	20.81	8 <sup>0</sup> 35'41.2''S	116 <sup>0</sup> 06'17.0''E
4	Taman Sangkareang	18.48	8 <sup>0</sup> 34'58.4''S	116 <sup>0</sup> 06'27.4''E
5	SMAN 1 Mataram	20.82	8 <sup>0</sup> 34'56.8''S	116 <sup>0</sup> 05'53.8''E
6	PDAM Gili Menang	19.22	8 <sup>0</sup> 34'51.6''S	116 <sup>0</sup> 05'28.0''E
7	Gelanggan Pemuda	19.92	8 <sup>0</sup> 34'49.6''S	116 <sup>0</sup> 05'17.9''E
8	SMAN 3 Mataram	18.75	8 <sup>0</sup> 34'56.6''S	116 <sup>0</sup> 05'20.9''E
9	Fakultas Kedokteran UNRAM	18.78	8 <sup>0</sup> 34'58.6''S	116 <sup>0</sup> 05'29.1''E
10	SMKN 2 Mataram	20.85	8 <sup>0</sup> 35'01.5''S	116 <sup>0</sup> 05'41.6''E
	Rata-rata	19.55		

Tabel 5. menunjukkan hasil pengujian sistem pelacak. Berdasarkan hasil pengujian permintaan cek lokasi sepeda motor berhasil didapatkan titik koordinat lokasi yang sudah akurat. Respon tercepat pengiriman lokasi ke user adalah sebesar 18.09 detik pada lokasi Rumah Sakit UNRAM. Kemudian untuk respon terlama adalah sebesar 20.85 detik pada lokasi SMKN 2 Mataram. Rata-rata waktu terima SMS berupa link lokasi saat user meminta lokasi sepeda motor adalah sebesar 19.55 detik. Sistem pelacak selalu berhasil untuk mengirimkan link lokasi melalui SMS dengan lokasi yang akurat. Lamanya respon pengiriman link lokasi dipengaruhi sinyal yang di dapat oleh GPS dan GSM.

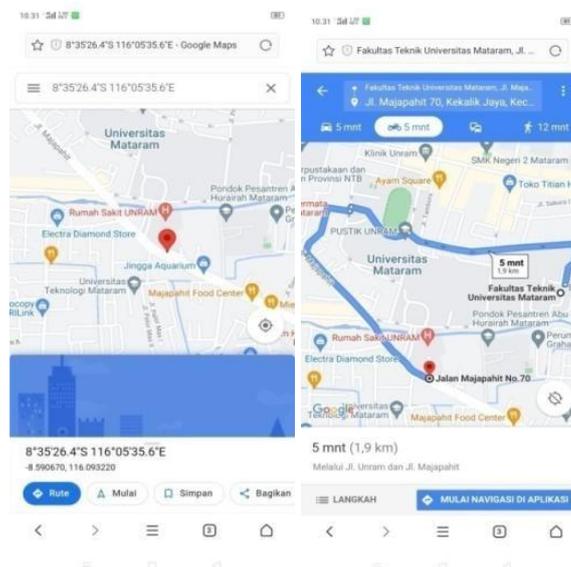
Tabel 6. Hasil Perhitungan Jarak Error Pembacaan GPS

No.	Lokasi	Koordinat Acuan		Koordinat Terukur		Z (Derajat)	Jarak Error (meter)
		Lattitude A	Longitude C	Lattitude B	Longitude D		
1	Rumah sakit UNRAM	-8.590660	116.093220	-8.590670	116.093220	0.000010	1.113220
2	Rumah sakit Siloam	-8.593706	116.098647	-8.593705	116.098620	0.000027	3.007755
3	Epicentrum	-8.594762	116.104780	-8.594764	116.104728	0.000052	5.793024
4	Taman Sangkareang	-8.582891	116.107597	-8.582899	116.107600	0.000008	0.939930
5	SMAN 1 Mataram	-8.582435	116.098277	-8.582435	116.098270	0.000007	0.779524
6	PDAM Gili Menang	-8.580989	116.091108	-8.580993	116.091120	0.000013	1.340494
7	Gelanggan Pemuda	-8.580429	116.088292	-8.580438	116.088300	0.000012	1.113220
8	SMAN 3 Mataram	-8.582381	116.089121	-8.582380	116.089140	0.000008	2.118045
9	Fakultas Kedokteran UNRAM	-8.582953	116.091453	-8.582953	116.091420	0.000033	3.707023
10	SMKN 2 Mataram	-8.583751	116.094890	-8.583759	116.094890	0.000010	0.890576
	Rata-rata						2.111602

Tabel 6. menunjukkan hasil perhitungan jarak error pada GPS. Latitude A merupakan latitude atau garis lintang berdasarkan lokasi tempat di google maps yang digunakan sebagai acuan/sebenarnya. Kemudian latitude B merupakan garis lintang terukur yang didapatkan saat pembacaan GPS pada alat yang dibuat berdasarkan lokasi sepeda motor. Longitude C merupakan garis bujur berdasarkan lokasi tempat di google maps yang digunakan sebagai acuan. Kemudian longitude D merupakan garis bujur terukur yang didapatkan saat pembacaan GPS pada alat yang dibuat. Z merupakan nilai error dalam satuan derajat, kemudian 1 derajat sama dengan 111.322 km dan diubah menjadi meter dengan mengkalikan nilai Z dengan 111.322 km kemudian diubah menjadi satuan meter.

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai jarak error tertinggi adalah sebesar 5.793024 meter pada lokasi Epicentrum. Kemudian hasil jarak error rata-rata adalah sebesar 2.111602 meter. Standar ketelitian posisi yang diberikan oleh survei GPS berdasarkan SNI 19-6724-2002 untuk posisi absolut adalah 8 meter sampai 10 meter. Selisih yang didapatkan dipengaruhi oleh kekuatan antena GPS menerima sinyal.

Ketika user telah menerima link lokasi maka user dapat melihat lokasi sepeda motor melalui google maps. Untuk dapat menghidupkan motor kembali, maka user harus memberikan perintah “Hidupkan” agar kunci kontak dapat berfungsi.



Gambar 5. Tampilan Lokasi Sepeda Motor Pada Google maps

Gambar 5. menunjukkan tampilan lokasi sepeda motor pada google maps. Posisi user berada pada Fakultas Teknik UNRAM sedangkan sepeda motor berada pada lokasi 1 yaitu Rumah Sakit UNRAM. Hasil lokasi yang didapatkan sudah sesuai dengan lokasi sepeda motor berada.

#### 4. KESIMPULAN

Dari perancangan, pengujian dan pengamatan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kecepatan waktu respon rata-rata sistem saat *user* memberikan perintah aktifkan pengaman adalah 4.87 detik dan perintah nonaktifkan pengaman adalah 5.02 detik.

Sedang kecepatan waktu respon rata-rata sistem memberikan notifikasi SMS ke *user* saat motor dicuri adalah 12.77 detik. Untuk kecepatan waktu respon rata-rata sistem saat *user* memberikan perintah matikan sepeda motor dari jarak jauh adalah 4.41 detik dan hidupkan motor adalah 4.53 detik.

Sementara itu untuk kecepatan waktu respon rata-rata sistem memberikan timbal balik SMS link lokasi saat *user* meminta lokasi sepeda motor adalah 19.55 detik. Rata-rata selisih jarak error posisi lokasi titik koordinat aktual pada *google maps* dengan posisi lokasi titik koordinat yang terukur pada GPS adalah sebesar 2.111602 meter

#### 5. REFERENSI

- [1] Ajifahreza, 2017, Menggunakan Buzzer Komponen Suara, Online, Tersedia di <https://www.ajifahreza.com/2017/04/menggunakan-buzzer-komponen-suara.html>, di akses pada 20 Desember 2020.

- [2] Anonim, 2004, Datasheet " $\mu$ " A7800 Series Positive – Voltage Regulators, Texas, Texas Instrument Incorporated.
- [3] Faudin, Agus, 2018, Tutorial lanjutan mengakses Module GSM SIM800L v.2, Online, Tersedia di <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-lanjutan-mengakses-module-gsm-sim800l-v-2/>, di akses pada 3 April 2021.
- [4] Gani, F.O.A., 2018, Rancang Bangun Sistem Pengaman dan Pengontrol Kendaraan Bermotor Menggunakan Android, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- [5] Haris, M. H, 2019, Rancang Bangun Purwarupa Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Fingerprint Dengan Metode Pemantauan Melalui Sms Gateway Berbasis Arduino Mega 2560, Skripsi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- [6] Indriyani, Fitri, 2018, Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Raspberry PI 3 Pada Perguruan Tinggi Raha Raja, Skripsi, Jurusan Sistem Komputer, Sekolah Tinggi Manajemen dan Ilmu Komputer.
- [7] Oklilas, A.F., Siswanti, S.D., dan Rachman, M.D, 2015, Akurasi Pembacaan GPS pada Android untuk Location Based Service (Studi Kasus: Informasi Lokasi SMA di Palembang), Jurnal Ilmu Komputer Agri Informatika Vol : 4, No. 1, ISSN: 2089-6026.
- [8] Pambudi, G.W, 2017, Cara Menggunakan modul GPS Ublox neo-6m dengan Arduino, Online, Tersedia di <https://www.cronyos.com/cara-menggunakan-modul-gps-ublox-neo-6m-dengan-arduino/>, Di akses pada 30 Juni 2021.
- [9] Rahman, A.C, 2018, Implementasi Internet of Things Pada Sistem Pelacakan Kendaraan Bermotor Menggunakan GPS Berbasis Web, Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- [10] Razor, Aldy, 2020, Gambar Arduino Uno HD dan Penjelasan Fungsi Bagian-Bagiannya, Online, Tersedia di <https://www.aldyrazor.com/2020/04/gambar-arduino-uno.html>, di akses 30 Juni 2021.