

# PERANCANGAN SISTEM TRACKING UNTUK PENDETEKSI KECELAKAAN SEPEDA MOTOR BERDASARKAN KEMIRINGAN DAN GETARAN

*by* Febry Dharmawan Junior

---

**Submission date:** 15-Jul-2022 03:00PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1870798106

**File name:** Jurnal\_1461800132\_Febry\_Dharmawan\_Junior.pdf (842.66K)

**Word count:** 2084

**Character count:** 12394

# PERANCANGAN SISTEM TRACKING UNTUK PENDETEKSI KECELAKAAN SEPEDA MOTOR BERDASARKAN KEMIRINGAN DAN GETARAN

Febry Dharmawan Junior

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya, Jl. Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Telp: (031)-5931800,

Fax: (031)-5927817

Email: [febrydj99@gmail.com](mailto:febrydj99@gmail.com)

## Abstract

The largest number of deaths in the world is caused by traffic accidents. More than thousands of people died in traffic accidents. Road users in Indonesia are dominated by motorcycles, which means that the largest contributor to the number of accidents. The main treatment for accident victims is important for the safety of the accident victims. Another thing if the accident occurred in a remote area and far from health services. Writing of this final project aims to create a tracking and detection tool when an accident occurs on a motorcycle user based on tilt and vibration. The tool used is an Arduino microcontroller mounted on a motor. By using the Gyroscope/GY521 sensor as a motorcycle tilt detector, SW420 for vibration detection, and sending a signal to Arduino and then sending a command to SIM800L to send data in case of an accident as well as location coordinates via SMS message.

**Keywords:** Arduino, Crash, Detection, SMS

## Abstrak

Jumlah kematian terbesar di dunia salah satunya disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas. Lebih dari ribuan orang tewas akibat kecelakaan lalu lintas. Pengguna jalan raya di Indonesia didominasi oleh sepeda motor, yang artinya penyumbang terbesar angka kecelakaan. Penanganan utama pada korban kecelakaan penting dilakukan guna keselamatan korban kecelakaan tersebut. Lain hal jika kecelakaan terjadi di daerah terpencil serta jauh dari pelayanan Kesehatan. Maka penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk membuat sebuah alat tracking dan deteksi ketika terjadi kecelakaan pada pengguna sepeda motor berdasarkan kemiringan dan getaran. Alat yang digunakan merupakan mikrokontroler Arduino yang dipasang pada motor. Dengan menggunakan sensor Gyroscope/GY521 sebagai pendeteksi kemiringan sepeda motor, SW420 untuk deteksi getaran, dan mengirimkan sinyal ke Arduino dan kemudian mengirim perintah ke SIM800L untuk mengirim data jika terjadi kecelakaan serta koordinat lokasi melalui pesan SMS.

**Kata Kunci:** Arduino, Kecelakaan, Deteksi, SMS

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu penyumbang jumlah kematian terbesar di dunia adalah kecelakaan lalu lintas. Menurut situs Worldometer.info dikutip dari [Global launch of the Decade of Action for Road Safety 2011-2020 – WHO](#). Setiap tahun, 1,28 juta dan per hari sekitar 3000 orang tewas akibat dari kecelakaan lalu lintas. Data Korlanras Polri menyebutkan, (Worldometer, 2021) pada tahun 2021 telah terjadi total 142 kecelakaan dengan total korban sebanyak 203 orang, kerugian material dengan total Rp. 241.350.008,00 yang terbanyak berada di wilayah otoritas Polda Jatim. (Pahlevi, 2021) (POLRI, 2021)

Pengguna jalan raya terbesar di Indonesia adalah sepeda motor, yang artinya penyumbang terbesar angka kecelakaan di Indonesia yaitu pada pengguna sepeda motor. Penyebab kecelakaan pada sepeda motor sangat bermacam-macam, diantaranya ketidakdisiplinan pengguna sepeda motor. Ada beberapa yang menyebabkan kecelakaan pada sepeda motor seperti menerobos lampu merah, melanggar marka jalan, hilangnya fokus saat berkendara, hingga kurangnya empati sesama pengguna jalan raya. (Reza Pahlevi, 2021) Sehingga penting dilakukan penanganan secara cepat saat terjadi kecelakaan lalu lintas terutama di Indonesia. Langkah pertama yang dilakukan saat kecelakaan terjadi adalah penanganan cepat serta pertolongan pertama guna keselamatan korban tersebut. Lain hal jika terjadi kecelakaan berada di daerah terpencil, jauh dari pemukiman penduduk, gunung, hutan yang jauh dari layanan kesehatan atau fasilitas kesehatan seperti dokter, puskesmas, klinik, dan rumah sakit.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulisan tugas akhir ini mempunyai sebuah tujuan untuk membuat sebuah alat *tracking* dan deteksi jika terjadi kecelakaan pada pengguna sepeda motor. (Hermanto,

Yamato and Machdi, 2016). Alat yang digunakan merupakan mikrokontroler Arduino yang dipasang pada motor. Dengan menggunakan sensor Gyroscope/GY521 sebagai pendeteksi kemiringan sepeda motor dan mengirimkan sinyal ke Arduino dan kemudian mengirim perintah ke SIM8001 untuk mengirim data jika terjadi kecelakaan serta koordinat lokasi melalui pesan SMS kepada keluarga atau kerabat. Sehingga dengan mengetahui keadaan korban akan membantu tenaga medis untuk ditangani secara cepat.

## 2. METODE PENELITIAN

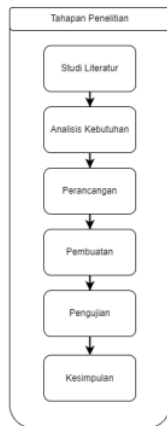
### 2.1. Alat dan Bahan

Tabel 2.1 Kebutuhan Perangkat

Perangkat Keras		
No	Nama Alat	Keterangan
1	Arduino Nano + Data Cable	1
2	Modul GSM SIM800L	1
3	Sensor GY521/Gyroscope	1
4	Modul GPS Ublox NEO-6M	1
5	Modul LM2596	1
6	Sensor SW420	1
7	Kabel Jumper (M - M), (M - F), (F - F)	Secukupnya
8	Laptop	Lenovo Ideapad 330
9	Sepeda Motor	Honda Beat
10	Smartphone	Xiaomi Mi 8 Lite
Perangkat Lunak		
1	Arduino IDE	Ver. 1.8

### 2.2. Tahapan Penelitian

Dalam Perancangan Sistem Tracking untuk Pendeteksi Kecelakaan Sepeda Motor Berdasarkan Kemiringan dan Getaran maka dibutuhkan langkah – langkah antara lain sebagai berikut:

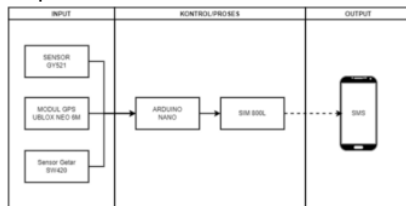


Gambar 2.1 Tahapan Perencanaan

### 2.3. Perencanaan alat

#### 1) Blok Diagram

Berikut adalah blok diagram dari sistem deteksi kecelakaan yang dimulai dari input, proses/kontrol, dan output.



Gambar 2.2 Blok Diagram Alat

#### 2) Rancangan Desain Alat

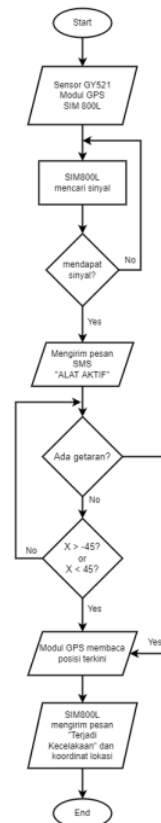
Semua komponen dan modul dimasukkan ke dalam sebuah box plastik hitam kemudian diletakkan di dalam bagasi pada motor, suplai tegangannya menggunakan accu motor.



Gambar 2.4 Desain Alat

#### 3) Flowchart

Flowchart adalah sebuah aliran jalannya sebuah sistem dari suatu proses ke proses lainnya. Berikut merupakan flowchart rancangan sistem rangkaian alat yang dibuat.



Gambar 2.3 Flowchart

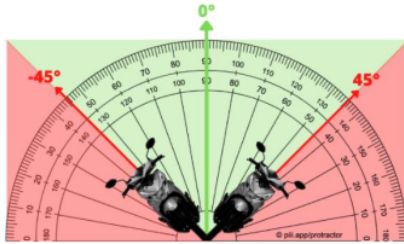
#### 4) Sumber Daya Alat

Semua modul yang akan digunakan membutuhkan sumber daya agar semua pemrosesan input/output dapat berjalan dengan baik. Berikut adalah tabel sumber daya tegangan yang akan digunakan

Tabel 2.2 Tegangan Alat

Modul	Volt
Arduino Nano	5V
Sensor GY521	5V
Modul GPS Neo 6M	3.3V
Modul SIM 800L	3.4V - 4.4V
Sensor SW420	5V

5) Penentuan Sumbu Derajat



Gambar 2.5 Sumbu Derajat Kemiringan

Berdasarkan gambar diatas adalah kondisi saat sensor mendeteksi terjadinya kecelakaan dan mengirim notifikasi SMS adalah disaat sumbu derajat posisi motor normal (Warna hijau) kemudian posisi jatuh (Ditunjukkan warna merah) dengan kemiringan  $< 45^\circ$  dan kemiringan  $> 45^\circ$ .



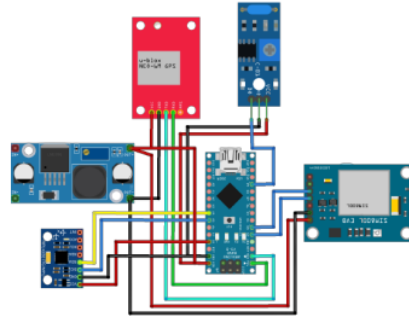
Gambar 2.6 Lean Angle MotoGP

Penentuan sumbu derajat saat jatuh  $45^\circ$  diambil dari referensi kejuaraan balap MotoGP, seperti gambar diatas terlihat bahwa maksimum kemiringan MotoGP agar tidak jatuh adalah  $64^\circ$ , SuperBike  $61^\circ$ , Super Sport  $55^\circ$ , StreetBike  $50^\circ$ , Scooter/motor biasa maksimum  $40^\circ$ . Peneliti mengambil nilai tengah antara maksimal kemiringan Scooter dan StreetBike yaitu sebesar  $45^\circ$ .

6) Desain Rangkaian Alat

Berdasarkan gambar berikut adalah rangkaian keseluruhan dari semua modul yang telah disebutkan sebelumnya dan akan dihubungkan ke Arduino sebagai sistem kontrol utama dan menjadi sebuah alat secara utuh

yang dapat mendeteksi ketika terjadi kecelakaan.



Gambar 2.7 Rangkaian Alat

7) Rumus Haversine Method

Dalam penghitungan selisih jarak, digunakan sebuah program dalam bahasa Python yang menggunakan input longitude dan latitude yang dapat memudahkan dalam proses penghitungan. Rumus Harvesine Methode ditunjukkan sebagai berikut:

$$d = 2r \arcsin \left( \sqrt{\sin^2 \left( \frac{\phi_2 - \phi_1}{2} \right) + \cos(\phi_1) \cos(\phi_2) \sin^2 \left( \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2} \right)} \right)$$

Gambar 2.8 Haversine Method

8

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

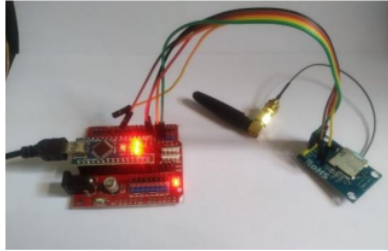
#### 3.1. Implementasi Sistem

Dalam implementasi sistem akan dilakukan penulisan source code yang digunakan sebagai pengambilan data dari setiap modul/sensor, yang dimana data tersebut akan digunakan untuk pengujian. Rangkaian per-modul/sensor akan dibuat secara sederhana menggunakan papan breadboard terlebih dahulu sebelum diimplementasikan di keseluruhan alat utuh.

##### 1) SIM800L

Pengambilan data pertama kali adalah dilakukannya tes AT Command (tes AT, tes kualitas sinyal, tes apakah karti SIM sudah terbaca dengan benar, status

registrasi ke jaringan, dan nama provider)



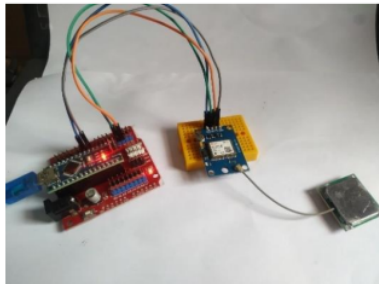
Gambar 3.1 Rangkaian SIM800L  
Tabel berikut adalah hasil tes AT Command yang tampil di serial monitor Arduino

Tabel 3.1 Tes AT Command

Command	Response	Hasil	Keterangan
AT	OK	OK	Berhasil Terhubung dengan Modul
AT+CSQ	OK	17,0	Kekuatan Sinyal (1-31)
AT+CCID	OK	8962100053941763600	Nomor Seri Kartu SIM
AT+CREG	OK	0,1	Status Registrasi (1 = Teregistrasi)
AT+COPS	OK	0,0,TELKOMSEL	Nama Operator

## 2) Modul GPS Ublox NEO-6M

Pengambilan Data GPS dilakukan dengan cara membandingkan data output serial monitor Arduino dan hasil pembacaan koordinat pada modul GPS.



Gambar 3.2 Rangkaian Modul GPS

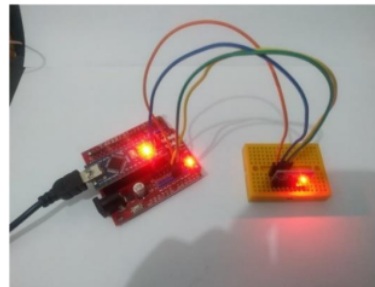
Selain kegiatan pengambilan data yang telah dijelaskan, dilakukan juga pengujian seberapa lama kecepatan pembacaan koordinat saat modul pertama kali dihidupkan menuju ke kondisi alat *idle*.

Tabel 3.2 Kecepatan Pembacaan Koordinat

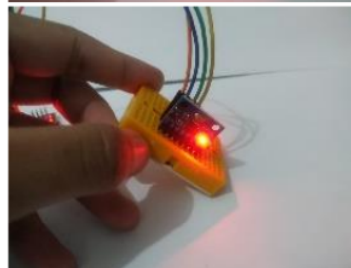
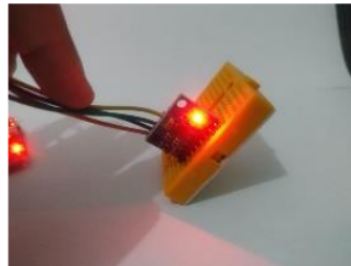
No	Tempat	Waktu (detik)
1	Dalam Ruangan	300 – 480
2	Luar Ruangan	60

## 3) Sensor GY521

Sebelum memasuki tahapan pengujian, dilakukan tes modul yang berguna untuk mengetahui apakah modul tersebut dapat bekerja sebagaimana mestinya secara normal.



Gambar 3.3 Rangkaian GY521 Untuk posisi normal ditunjukkan oleh gambar diatas. Sesuai dengan posisi saat semua modul disatukan menjadi suatu sistem, yaitu secara Vertikal.



Gambar 3.4 Miring Kiri dan Kanan

Nilai Accelerometer Y cenderung stabil diantara -100 s/d 100 dalam posisi tidak bergerak atau tidak miring. Nilai Y menjadi bertambah negatif jika miring kekiri, positif jika miring kekanan, dapat ini dapat diambil kesimpulan yang dapat berguna untuk tahap pengujian

Tabel 3.3 Pengambilan Data GY521

No	Miring	Posisi Sensor	Nilai Y
1	Kiri	Vertikal	Negatif
2	Kanan	Vertikal	Positif
3	Tidak Miring	Vertikal	Negatif/Positif

### 3.2. Pengujian

#### 1) Pengujian SIM800L

Pengujian dilakukan dengan kondisi telah mendapatkan sinyal dan agar mengetahui apakah berhasil atau tidak dalam pengiriman SMS ke telepon seluler pengguna, dengan cara mengirim SMS sebanyak 10 kali dengan melihat berapa waktu yang dibutuhkan SMS untuk dapat terkirim.

Tabel 3.4 Pengujian SIM800L

Pengujian ke-	Waktu Eksekusi	Waktu Sampai	Waktu Pengiriman (second)	Status
1	23.47.13	23.47.19	6s	Berhasil
2	23.48.33	23.48.40	7s	Berhasil
3	23.49.22	23.49.29	7s	Berhasil
4	23.51.57	23.52.03	6s	Berhasil
5	23.52.53	23.52.59	6s	Berhasil
6	23.54.14	23.54.20	6s	Berhasil
7	23.55.19	23.55.24	6s	Berhasil
8	23.56.17	23.56.24	7s	Berhasil
9	23.56.58	23.57.05	7s	Berhasil
10	23.58.05	23.58.11	6s	Berhasil

Waktu agar Modul SIM800L dapat mengirim notifikasi SMS saat terjadi kecelakaan adalah selama 6,4 detik.

#### 2) Pengujian Modul GPS

Pengujian GPS akan menggunakan Aplikasi Gmaps di smartphone dengan cara melakukan pengiriman perintah lokasi terkini melalui SMS di beberapa lokasi yang berbeda.

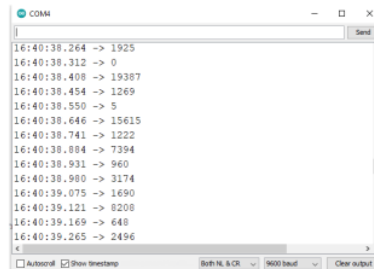
Tabel 3.5 Pengujian Modul GPS

No	Lokasi	Data Modul		Data GMaps		Selisih (m)
		Lat	Long	Lat	Long	
1	Jl. Belakng. Damarsi	7.416774	112.757330	7.4166730	112.757342	11,30
2	Jl. Pahlawan, Area Sawah, Damarsi	7.419604	112.762600	7.4196758	112.7625906	8,05
3	Jl. Surya Residence, Dukuh tengah	7.418750	112.757600	7.4187659	112.757598	1,78
4	Jl. Doro RT 5, Dukuh Tengah	7.414545	112.756110	7.4144899	112.7561194	6,21
5	Jl. Doro, Dukuh Tengah	7.412991	112.749150	7.4129862	112.749158	1,03
6	Jl. Kemuning, Kragan, Gedangan	7.409750	112.744950	7.4097156	112.744892	7,45
7	Jl. Masjid Banjarsari, Buduran	7.412794	112.742010	7.4127800	112.742021	1,97
8	Jl. Sulsiman I, Banjarsari	7.415668	112.740810	7.4156240	112.740936	14,72
9	Jl. Pahlawan 45, Dukuh Tengah	7.415376	112.750610	7.4153733	112.750624	1,57
10	Jl. Gembongan, Suko, Buduran	7.4250017	112.765820	7.4249753	112.7658492	4,35
Rata-rata selisih jarak						5.84m

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel diatas, rata-rata selisih jarak antara data Modul dan data Gmaps adalah sejauh 5.48 meter. Jadi, jika terjadi kecelekaan pihak keluarga/berwenang tidak mengalami kesulitan dalam mencari korban pada jarak 5.48 meter dari lokasi pembacaan sistem.

#### 3) Pengujian Sensor SW420

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian Sensor SW420 dengan menggunakan serial monitor arduino.



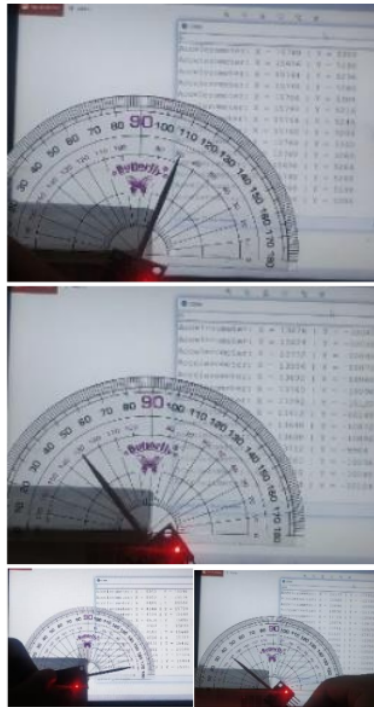
Gambar 3.5 Pengujian SW420

Serial monitor akan menampilkan nilai dari sensor saat digetarkan. Nilai batas normal yang didefinisikan adalah sebesar 40000Hz, dan setting sensitivity di internal potensiometer diatur ke

paling rendah. Jika getaran yang terjadi melebihi ambang batas normal maka akan terdeteksi dalam kondisi jatuh, dan sistem akan mengirim SMS notifikasi.

#### 4) Pengujian GY521

Kalibrasi dan pengujian sensor GY521 berguna untuk mengetahui keakuratan pembacaan sensor. Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan dengan kemiringan sudut sumbu derajat. Adapun untuk pengujian sensor GY521 akan menggunakan Serial Monitor Arduino yang akan menampilkan data hasil pembacaan sensor Accelerometer y-Axis.



Gambar 3.6 Uji dan Kalibrasi GY521

Untuk menentukan titik tengah agar nilai saat sensor posisi normal adalah 0, maka menggunakan nilai tengah dari dimensi sensor ketika

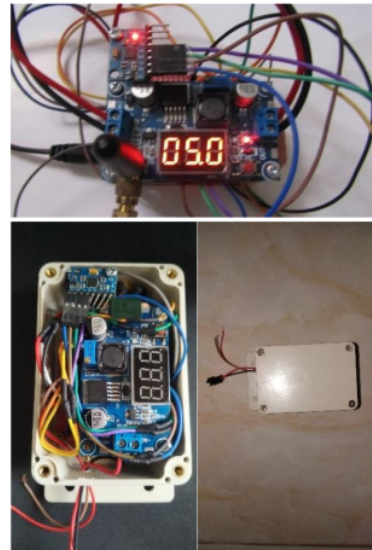
posisi vertikal, dan memasang sebuah batang kayu sebagai alat bantu kalibrasi.

Tabel 3.6 Hasil Kalibrasi dan Uji GY521

No	Nilai y-Axis	Nilai Busur Derajat	Miring ke?	Checklist
1	0	0°	Normal	✓
2	2750	10°	Kanan	✓
3	5250	20°	Kanan	✓
4	8100	30°	Kanan	✓
5	10175	40°	Kanan	✓
6	11850	50°	Kanan	✓
7	13400	60°	Kanan	✓
8	14575	70°	Kanan	✓
9	15475	80°	Kanan	✓
10	16050	90°	Kanan	✓
11	-2650	-10°	Kiri	✓
12	-5100	-20°	Kiri	✓
13	-7875	-30°	Kiri	✓
14	-10000	-40°	Kiri	✓
15	-12500	-50°	Kiri	✓
16	-13850	-60°	Kiri	✓
17	-15275	-70°	Kiri	✓
18	-15900	-80°	Kiri	✓
19	-16525	-90°	Kiri	✓

#### 5) Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian untuk sistem secara keseluruhan yang sudah siap untuk digunakan.

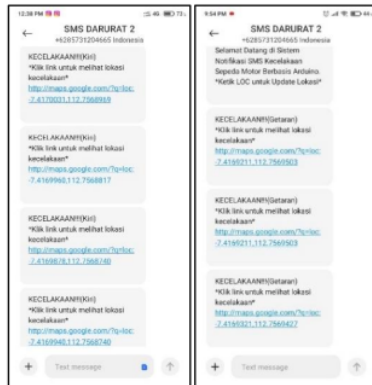


Gambar 3.7 Alat Keseluruhan Sebagai penanda saat sistem aktif akan muncul sebuah pesan pembuka yang berbunyi "Selamat Datang di Sistem Notifikasi SMS Kecelakaan Sepeda Motor Berbasis Arduino. Ketik LOC untuk Update Lokasi".





Gambar 3.8 Pesan Pembuka



Gambar 3.9 Deteksi Miring Kiri dan Kanan

Saat peneliti mencoba untuk memiringkan sepeda ke kiri dan ke kanan, maka akan mendapatkan sebuah SMS berupa teks dan koordinat lokasi jatuh, deteksi getaran berguna ketika terjadi kecelakaan namun kondisi motor masih dalam keadaan berdiri.



Gambar 3.10 Deteksi Getaran

Adapun fitur update lokasi dengan cara mengirim SMS dengan mengetik perintah "LOC" yang berguna untuk mengetahui dimana sepeda motor telah berpindah, fitur ini juga bisa digunakan untuk deteksi pencurian sepeda motor.



Gambar 3.11 Update Lokasi Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, maka didapatkan hasil pengujian keseluruhan sistem ditunjukkan pada tabel berikut

**Tabel 3.7 Pengujian Keseluruhan Sistem**

No	Kondisi	Percobaan Ke-	SMS Terkirim (Notif Jatuh dan Lokasi)
1	Miring kekiri (<45°)	1	V
		2	V
		3	V
		4	V
		5	V
		6	V
		7	V
		8	V
		9	V
		10	V
2	Miring kekanan (>145°)	1	V
		2	V
		3	V
		4	V
		5	V
		6	V
		7	V
		8	V
		9	V
		10	V
3	Getaran	1	V
		2	V
		3	V
		4	V
		5	V
		6	V
		7	V
		8	V
		9	V
		10	V

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dalam perancangan sistem tracking untuk pendeteksi kecelakaan sepeda motor berdasarkan kemiringan dan getaran dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Sistem Tracking Untuk Pendeteksi Kecelakaan Sepeda Motor Berdasarkan Kemiringan dan Getaran dapat bekerja dengan baik. Namun terdapat kekurangan pada saat pendefinisian nilai batas normal getaran ketika terjadi kecelakaan.
- 2) Pengujian dilakukan kepada setiap sensor, rata – rata waktu kirim SMS oleh SIM800L yaitu sebesar 7s dengan 100% keberhasilan pengiriman. Rata-rata selisih jarak pembacaan data Modul GPS dan GMaps adalah sejauh 5.48 meter, yang memudahkan pihak berwenang/keluarga dengan menemukan korban. Sensor getaran SW420 yang berguna ketika terjadi kecelakaan namun kondisi motor masih dalam keadaan berdiri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Hermanto, D., Yamato and Machdi, A. R. (2016) 'Perancangan Sistem Keamanan Berkendara Roda Dua Menggunakan Arduino Uno Berbasis Sms', *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1), pp. 1–10. Available at: <http://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/506>.
- Pahlevi, R. (2021) Mayoritas Korban Kecelakaan Lalu Lintas Berusia Produktif, Databoks Katadata. Available at: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/11/09/mayoritas-korban-kecelakaan-lalu-lintas-berusia-produktif>.
- POLRI, K. (2021) Statistik Laka. Available at: <https://korlantas.polri.go.id/statistik-laka/>.
- Reza Pahlevi (2021) Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Turun 14% pada 2020,

Katadata. Available at: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/11/08/jumlah-kecelakaan-lalu-lintas-turun-14-pada-2020>.

Worldometer (2021) Worldometer - Real Time Data Statistic, Worldometer. Available at: <https://www.worldometers.info>.

# PERANCANGAN SISTEM TRACKING UNTUK PENDETEKSI KECELAKAAN SEPEDA MOTOR BERDASARKAN KEMIRINGAN DAN GETARAN

## ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%
2	id.123dok.com Internet Source	1%
3	www.worldometers.info Internet Source	1%
4	eprints.uty.ac.id Internet Source	1%
5	journal.pnm.ac.id Internet Source	1%
6	as-wait.icu Internet Source	<1%
7	agussulaksono.staff.gunadarma.ac.id Internet Source	<1%
8	erwin2h.wordpress.com Internet Source	<1%

9

fr.scribd.com

Internet Source

<1 %

---

10

www.proz.com

Internet Source

<1 %

---

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On