

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PERINGATAN
TERJADINYA KECELAKAAN PADA PENGENDARA
SEPEDA MOTOR DI JALAN BERBASIS IOT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I Wayan Wijaya Kusuma

NIM. 1815344007

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PERINGATAN
TERJADINYA KECELAKAAN PADA PENGENDARA
SEPEDA MOTOR DI JALAN BERBASIS IOT**

Oleh :

I Wayan Wijaya Kusuma

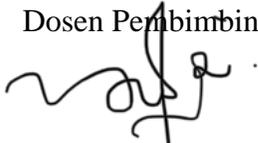
NIM. 1815344007

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 01 Oktober 2022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ir. I Gede Ketut Sri Budarsa, M.Si..

NIP. 196110201988031001

Dosen Pembimbing 2:



Lalu Febrian Wiramata, S.Si., MT.

NIP. 198902222019031013

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT PERINGATAN TERJADINYA KECELAKAAN PADA PENGENDARA SEPEDA MOTOR DI JALAN BERBASIS IOT

Oleh :

I Wayan Wijaya Kusuma

NIM. 1815344007

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal ~~17. Oktober 2022~~ ^{29 November 2022}
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

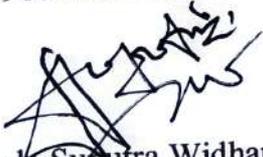
Bukit Jimbaran, ^{29 November} 2022

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

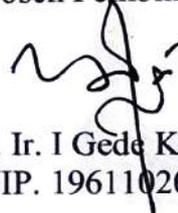


1. Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

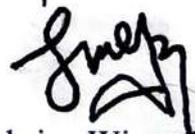


2. I Gede Suputra Widharma, ST., MT.
NIP. 197212271999031004

Dosen Pembimbing :



1. Ir. I Gede Ketut Sri Budarsa, M.Si.
NIP. 196110201988031001



2. Lalu Febrian Wiranata, S.Si., MT.
NIP. 198902222019031013

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

Rancang... Bangun... Alat... Peringatan... Terjadinya... Kecelakaan
pada... Pongendara... Motor... di... Jalan... Berbasis... IoT.....

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 29 November 2022

Yang menyatakan



I Wayan Wijaya Kusuma

1815344007

ABSTRACT

Transportation technology is increasing daily, but the risk of accidents still exists and cannot be avoided. In particular, motorcycles are the most popular means of transportation in Indonesia. Traffic accidents on motorcycles are very common and are caused by several factors, such as poor road conditions and human error. When an accident occurs, the driver is often unconscious. In order to minimize the impact of the accident, a tool was made that functions automatically to send messages in the form of SMS containing the location in the form of coordinates when the accident occurred. This tool has a system that uses the MPU 6050 module, GSM module and GPS module that is connected to the Arduino so that when a motorcycle has an accident, there is a drastic change in the value of the MPU 6050. If an accident occurs, the GSM module will automatically send a message in the form of an SMS to the family that an accident occurred. Accident. From the test, it was found that sending an accident notification SMS can be done properly when the motorcycle has an accident or the angle of the motorcycle is above 20 degrees and below 40 degrees from the upright position where this tool will be placed on the motorcycle seat.

Keywords: MPU 6050, GPS, GSM, SMS, accident.

ABSTRAK

Teknologi transportasi hari ke hari semakin meningkat, tetapi resiko pada kecelakaan tetap ada dan tidak mampu dihindari. Khususnya sepeda motor adalah alat transportasi yang paling di gemari di Indonesia. Kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada sepeda motor sangat sering terjadi dan itu disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi jalan yang buruk dan kesalahan pada manusia. Ketika kecelakaan terjadi, pengendara sering tidak sadarkan diri. Untuk meminimalisir dampak yang terjadi akibat kecelakaan tersebut, dibuatlah sebuah alat yang berfungsi secara otomatis mengirim pesan berupa sms yang berisikan lokasi berupa titik koordinat saat kecelakaan terjadi. Alat ini memiliki sistem yang menggunakan modul MPU 6050, modul GSM dan Modul GPS yang dihubungkan ke Arduino sehingga ketika sepeda motor mengalami kecelakaan terjadi perubahan nilai secara drastis pada MPU 6050. jika terjadi kecelakaan modul gsm akan secara otomatis mengirimkan pesan berupa SMS ke keluarga bahwa terjadi kecelakaan. Dari pengujian didapatkan bahwa pengiriman SMS notifikasi kecelakaan dapat dilakukan dengan baik ketika sepeda motor mengalami kecalakaan atau sudut sepeda motor berada di atas 145 derajat dan di bawah 40 derajat dari posisi tegak dimana alat ini akan di tempatkan pada bagian jok motor.

Kata kunci: MPU 6050, GPS, GSM, SMS, kecelakaan.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul Rancang Bangun Alat Peringatan Terjadinya Kecelakaan Pada pengendara sepeda motor di jalan berbasis IoT . Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan program pendidikan pada jenjang Diploma IV Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali .
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali yang senantiasa memberikan dukungan dan bimbingan selama proses menempuh pendidikan.
4. Bapak Ir. I Gede Ketut Sri Budarsa, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Lalu Febrian Wiranata, S.Si., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, motivasi serta dukungan material kepada saya hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
Bapak dan Ibu Dosen pengajar di Program Studi Diploma IV Teknik Otomasi, Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu pengetahuan yang tak ternilai harganya.
5. Ayah I Nengah Sugita dan Ibu Ni Ketut sunari sebagai orang tua yang selalu memberikan dukungan moral dan material dengan tulus ikhlas.
6. Keluarga besar dan teman-teman yang selalu memberikan dorongan dan dukungan untuk menyelesaikan Skripsi ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak

guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap Skripsi Terapan ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Bukit Jimbaran 01 Desember 2022



I Wayan Wijaya Kusuma

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
a Mahasiswa.....	3
b Institusi	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya	4
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Internet Of Things (IoT)	6

2.2.2.	Arduino Uno	6
2.2.3.	Sensor MPU 6050	7
2.2.4.	Modul GPS (Global Positioning System) neo 6m	7
2.2.5.	Modul SIM 800L	8
2.2.6.	Arduino IDE.....	8
BAB III		9
METODE PENELITIAN.....		9
3.1.	Metode Penelitian.....	9
3.2.	Teknik Pengambilan Data	9
3.3.	Jenis Data	9
3.4.	Rancangan Sistem	9
3.4.1.	Diagram Blok.....	9
3.4.2.	Wiring Diagram Alat	10
3.4.3.	Alat Dan Bahan.....	10
3.5.	Pembuatan Alat	11
3.6.	Pegujian/Analisa Hasil Penelitian	13
3.7.	Hasil Yang Diharapkan	14
BAB IV		15
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		15
4.1.	Hasil	15
4.1.1	Hardware.....	15
4.1.2	Software	16
4.2.	Pembahasan.....	16
4.2.1	Pengujian sensor kemiringan	16
4.2.2	Pengujian Pada Modul GPS.....	17

4.2.3	Pengujian modul sim 8001	18
4.3.	Pengujian Keseluruhan.....	18
BAB V	25
PENUTUP	25
5.1.	Kesimpulan.....	25
5.2.	Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30
Lampiran 1	gambar pengujian alat.....	30
Lampiran 2	coding alat.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno	6
Gambar 2. 2 Sensor MPU 6050	7
Gambar 2. 3 Modul GPS (Global Positioning System) neo 6m	8
Gambar 2. 4 Modul SIM 800L	8
Gambar 2. 5 Arduino IDE.....	8
Gambar 3. 1 BlokDiagram.....	10
Gambar 3. 2 Wiring Diagram dengan Fritzing	10
Gambar 3. 3 Flowchart	12
Gambar 3. 4 Desai box alat.....	12
Gambar 3. 5 Tampak atas desain alat	13
Gambar 4. 1 Tampilan Keseluruhan Alat	15
Gambar 4. 2 penempatan alat pada sepeda motor.....	15
Gambar 4. 3 Program notifikasi kecelakaan	16
Gambar 4. 4 hasil pengujian sensor kemiringan	17
Gambar 4. 5 Gambar pengujian GPS.....	17
Gambar 4. 6 Pengujian Modul SIM 800l.....	18
Gambar 4. 7 Gambar motor dalam kemiringan 30 derajat	19
Gambar 4. 8 hasil deteksi dari sistem kemiringan kurang dari 40 Derajat	19
Gambar 4. 9 ilustrasi kemiringan 140°.....	20
Gambar 4. 10 ilustrasi kemiringan 30°.....	21
Gambar 4. 11 ilustrasi kemiringan 35°.....	21
Gambar 4. 12 ilustrasi kemiringan 33°.....	21
Gambar 4. 13 ilustrasi kemiringan 130°.....	22
Gambar 4. 14 Pesan notifikasi Terjadinya Kecelakaan	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 tabel spesifikasi Arduino Uno.....	6
Tabel 4. 1 Tabel Keakuratan Modul gps dengan Google map	17
Tabel 4. 2 pengujian alat pada saat kecelakaan	19
Tabel 4. 3 perbandingan lokasi pada google map dengan modul gps pada alat	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi transportasi hari ke hari semakin meningkat, tetapi resiko pada kecelakaan tetap ada dan tidak mampu dihindari. Khususnya sepeda motor adalah alat transportasi yang paling di gemari di Indonesia. Data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik Bali mengungkapkan bahwa setiap tahun kurang lebih 405 orang meninggal dunia akibat kecelakaan di jalan. Sekitar 90% korban dampak kecelakaan pada jalan. Terjadi pada negara-negara berkembang dengan usia antara 12-44 tahun. Angka kecelakaan lalu lintas tertinggi di Indonesia saat ini didominasi oleh kecelakaan roda dua atau sepeda motor. Banyaknya angka kecelakaan tadi ditimbulkan oleh banyak faktor, misalnya kesalahan manusia (*human error*), struktur jalan, cuaca,[1]Sebagian besar korban yang mengalami kecelakaan tidak sadarkan diri (pingsan) bahkan sampai meninggal dunia, luasnya daerah maupun lokasi yang masih sepi mengakibatkan banyak kecelakaan yang tidak diketahui maupun terlambatnya pertolongan terhadap korban dari kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia dikarenakan Informasi kecelakaan yang dilaporkan masyarakat kepada petugas membutuhkan waktu yang lama. Maka dari itu di butuhkan alat yang mampu melapokan terjadinya kecelakaan dengan cepat. Oleh karena itu penulis bermaksud membuat dan merancang alat penringatan terjadinya kecelakan pada pengendara sepeda motor.

Penelitian mengenai sistem deteksi kecelakaan sudah pernah dilakukan oleh Nasrul F. Penelitian yang dilakukan yaitu pendeteksi kecelakaan pada helm berdasarkan *gyroscope* [2]. Dari hasil penelitian tersebut masih memiliki kekurangan yaitu tidak bisa membedakan antara helm terjatuh dengan kondisi kecelakaan. Selain itu, untuk notifikasi kecelakaan hanya dilakukan melalui sms dengan menampilkan koordinat lokasi kecelakaan. Sedangkan sistem yang akan dibuat dapat memberikan informasi kecelakaan langsung pada aplikasi google maps.

Tujuan dari alat yang akan di buat ini adalah untuk mempermudah mengetahui lokasi korban kecelakaan yang biasanya merupakan lokasi yang sepi dan jarang dilewati orang maupun warga, yang nantinya alat ini akan memberikan informasi lokasi kecelakaan terjadi agar mempercepat untuk mengetahui terjadinya kecelakaan. Sistem yang akan dibuat berdasarkan kemiringan kendaraan. Kemiringan pada saat berkendara normal adalah 60° - 130° sedangkan kemiringan dari kecelakaan adalah kurang dari 40° dan lebih dari 140° , Sensor yang akan di gunakan untuk medeteksi kemiringan adalah *Gyroscope MPU 6050*, sedangkan untuk

menunjukkan lokasi terjadinya kecelakaan akan menggunakan modul GPS, dan pengiriman pesan kepada keluarga maupun petugas menggunakan modul GSM, untuk pusat kontrol sistem adalah Arduino. Cara kerja dari system ini adalah pada saat sensor MPU-6050 mendeteksi kemiringan yang dinyatakan sebagai kecelakaan maka modul GSM akan mengirimkan notifikasi berupa pesan permintaan tolong kepada keluarga atau kerabat korban dengan nomor yang sudah di daftarkan pada modul GSM yang berisikan informasi lokasi terjadinya kecelakaan agar mempermudah menemukan lokasi korban. Kelebihan dari alat yang akan dibuat yaitu memberikan notifikasi kepada keluarga korban melalui pesan pada ponsel keluarga maupun kerabat korba, memberikan informasi lokasi terjadinya kecelakaan agar mempermudah menemukan lokasi korban, lokasi yang diberikan berupa link *google maps* dikarenakan menggunakan modul GPS yang akan menampilkan lokasi korban kecelakaan pada *smart phone* Dan mempercepat pemberian pertolongan pertama terhadap korban kecelakaan.

1.2.Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan di hadapi dalam pengerjaan tugas akhir ini diantaranya adalah :

- a) Bagaimana merancang alat yang dapat memberikan informasi telah terjadinya kecelakaan ?
- b) Bagaimana merancang alat yang dapat mengetahui terjadinya kecelakaan menggunakan sensor *Gyroscope MPU 6050* ?
- c) Bagaimana merancang alat yang dapat mengirimkan informasi lokasi terjadinya kecelakaan menggunakan modul GSM dan GPS berbasis Arduino ?

1.3.Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

- a) Sensor yang digunakan yaitu *Gyroscope MPU 6050* untuk mengukur satu axis.
- b) Pengiriman data melalui SMS Gateway dan GSM Module.
- c) Alat yang dibuat dipasang pada sepeda motor.
- d) Jenis kecelakaan yang di deteksi berdasarkan dari kemiringan.

1.4.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

- a) Dapat merancang alat peringatan terjadinya kecelakaan pada pengendara sepeda motor.

- b) Dapat merancang alat yang dapat mengetahui terjadinya kecelakaan menggunakan *Gyroscope MPU 6050*.
- c) Dapat merancang alat yang dapat mengirimkan informasi lokasi terjadinya kecelakaan menggunakan modul GSM dan GPS berbasis Arduino.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberitahu lokasi terjadinya kecelakaan pada keluarga ,petugas kepolisian, maupun petugas medis dalam menangani kecelakaan pada jalan raya.

Adapun manfaat dari penelitian ini yakni :

- a Mahasiswa

Mahasiswa dapat merealisasikan ide sehingga dapat mendorong untuk terus berkarya, Mahasiswa dapat mengaplikasikan dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang sudah didapat dalam perkuliahan, dan Mahasiswa mendapatkan pengalaman dalam pembuatan sistem Rancang Bangun Alat peringatan terjadinya kecelakaan pada pengendara sepeda motor berbasis IoT.

- b Institusi

Terciptanya alat inovatif yang dapat bermanfaat ssebagai sarana pembelajaran, Tersedianya proposal mengenai Sistem Rancang Bangun Alat Peringatan terjadinya kecelakaan pada pengendara sepeda motor berbasis IoT dan Sebagai referensi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan tema penelitian ini.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan proses yang telah dilakukan pada penelitian tugas akhir ini, mulai dari perancangan sampai pengujian dan analisis sistem, dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain :

1. Sistem peringatan terjadinya kecelakaan pada sepeda motor dirancang dengan menggunakan Arduino Uno R3 yang berfungsi sebagai mikrokontroler pada sistem dan sensor MPU 6050 sebagai pemicu dari sistem peringatan terjadinya kecelakaan pada kemiringan kurang dari 40° atau lebih dari 140° dengan indikasi terkirimnya pesan berupa sms dari modul GSM yang berisikan lokasi kecelakaan tersebut terjadi dari modul GPS, adapun standarisasi kemiringan pada saat berkendara yaitu 40° sampai 50°.
2. Akurasi pada lokasi terjadinya kecelakaan berkisaran antara 1 sampai dengan 10 meter tergantung dari sinyal satelit yang diterima oleh modul gps dan tempat terjadinya kecelakaan, terdapat standirasi jarak pada aplikasi *google maps* mencapai kurang lebih 15 meter dari tempat berada.
3. Waktu penerimaan pesan pada keluarga korban tergantung dari sinyal kartu operatot yang digunakan pada modul sim tersebut, pesan ntfikasi bisa dikirim dengan cepat apabila kartu operator pada modul sim bagus.
4. Tracking lokasi motor pada saat terjadi kecelakaan dapat dilakukan dengan membuka pesan yang terdapat *link google map* tersebut yang telah diterima oleh pengguna smartphone.

5.2.Saran

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan beberapa saran yang diharapkan kedepannya dilakukan pengembangan yang dapat memperbaiki kekurangan dari tugas akhir ini. Saran penulis yang disampaikan yaitu :

1. Dibutuhkan pengembangan GPS yang lebih baik agar dalam pembacaan lokasi dapat dilakukan lebih cepat walaupun di dalam ruangan.

2. Menggunakan provider yang memiliki jaringan terbaik, sehingga kecepatan dan kesinambungan pengiriman data berlangsung lancar, karena saat pengujian dilakukan data GPS yang terbaca dan SMS yang dikirim terkadang sedikit lebih lama diproses dan sampai ke penerima (Penulis menggunakan Provider XL).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Soka, “Rancang bangun helm pendeteksi kecelakaan lalu lintas serta informasi lokasi dan tingkat benturan menggunakan arduino uno,” 2019.
- [2] Fathkurohman, N. “Rancang Bangun Sistem Deteksi Kecelakaan Pada Helmet Pengendara Sepeda Motor Berbasis Sensor Mpu6050 Dan Sensor Vibration Sw-1801” *Fakultas Teknik Universitas Lampung*, 2018.
- [3] R. Jubitra, Rian Aprian; Khana, “Prototipe Sistem Alert Kecelakaan Dengan Sensor Kemiringan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Panggilan Telepon,” *Ejournal Kaji. Tek. Elektro*, pp. 149–165, 2019.
- [4] A. Suprayogi, H. Fitriyah, and Tibyani, “Sistem Pendeteksi Kecelakaan Pada Sepeda Motor Berdasarkan Kemiringan Menggunakan Sensor Gyroscope Berbasis Arduino,” *Sist. Pendeteksi Kecelakaan Pada Sepeda Mot. Berdasarkan Kemiringan Menggunakan Sens. Gyroscope Berbas. Arduino*, vol. 3, no. 3, pp. 3079–3085, 2019.
- [5] A. Y. Tri Setiawan, “RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KECELAKAAN SEPEDA MOTOR BERDASARKAN KEMIRINGAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS,” 2022.
- [6] Efendi, Yoyon. "Internet of Things (IOT) sistem pengendalian lampu menggunakan Raspberry PI berbasis mobile." *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar 4.2* (2018): 21-27.
- [7] M. Gofur Saleh and Subijanto, “Perancangan Dan Pembuatan Prototype Kode Pangaman Berbasis Mikrokontroler Untuk Sepeda Motor,” *Issn 2087 – 9245*, vol. 3, no. 3, p. 38, 2013.
- [8] F. Rahmah, “Sensor Accelerometer Dan Gyroscope Dengan Metode K- Nearest Neighbor Berbasis Arduino,” 2018.
- [9] M. Aman and M. Asbari, “Pengembangan Aplikasi History GPS Tracker Berbasis Web Pada Handphone,” *JKEM J. Ilmu Komputer, Ekon. dan Manaj.*, vol. 1, no. 1, pp. 17–29, 2020.
- [10] D. Andesta and R. Ferdian, “Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM,” *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 02, pp. 51–63, 2018, doi:

- 10.25077/jitce.2.02.51-63.2018.
- [11] MUHAMMAD SUKRON ADZIM, “Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart Home Berbasis Android Menggunakan Teknologi WIFI (ESP8266) dan Arduino UNO,” *Digit. Libr. STMIK GICI*, p. 97, 2018.
- [12] M. P. Dr. Wahidmurni, “PEMAPARAN METODE PENELITIAN KUANTITATIF,” p. 111, 2017.
- [13] M. Anshori and S. Iswanti, “METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF.pdf.” p. Books 1-184, 2017.
- [14] Ms. Prof. Dr. Suryana, “Metodologi Penelitian : Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif,” *Univ. Pendidik. Indones.*, pp. 1–243, 2012, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- [15] YUNIASARI, WIJAYANTI. *Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Menggunakan GPS Tracking Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Diss. Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 2018.
- [16] Pambudi, Erwin Setya. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Sepeda Berbasis Web Service yang Terintegrasi dengan Sistem GPS Tracking*. Diss. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2021.
- [17] Shinde, Prashant A., Y. B. Mane, and Pandurang H. Tarange. "Real time vehicle monitoring and tracking system based on embedded Linux board and android application." *2015 International Conference on Circuits, Power and Computing Technologies [ICCPCT-2015]*.
- [18] Dimiyati, Afif, Arif Wisaksono, and Dwi Hadidjaja Rasjid. "Design and Build a Motorcycle Security Controller Using the IoT-Based GPS Tracking Method Rancang Bangun Alat Pengendali Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Metode GPS Tracking Berbasis IoT." *Procedia of Engineering and Life Science Vol 1.1* (2021).
- [19] M. Sholihin, S. Adi Wibowo, and R. Primaswara Prasetya, “PENERAPAN IoT (Internet of Things) TERHADAP RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN BATASAN KECEPATAN DAN PENDETEKSI LOKASI KECELAKAAN BAGI PENGENDARA SEPEDA MOTOR BERBASIS ARDUINO,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 597–604, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i2.3743.

- [20] S. R. Rahman, B. B. H, and N. Pambudiyatno, “Rancang Bangun Global Positioning System (Gps) Tracking for Smart Airport Berbasis Human Machine Interface (Hmi) Menggunakan Raspberry Pi,” 2020.
- [21] M. S. Setiyani, “RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KECELAKAAN SEPEDA MOTOR BERBASIS EXPONENTIAL SMOOTHING,” pp. 1–9, 2020.
- [22] M. Fezari and A. A. D. Al Zaytoona, “Integrated Development Environment ‘IDE’ For Arduino Integrated Development Environment ‘IDE’ For Arduino Introduction to Arduino IDE,” *ResearchGate*, no. October, 2018, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/328615543>