

# Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis Arduino Dengan GPS Tracker

Rizal Fahwi Matondang<sup>1\*</sup>, Hansi Effendi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

<sup>\*</sup>Corresponding author, email: [rijalfahwi7@gmail.com](mailto:rijalfahwi7@gmail.com)

## Abstrak

Peningkatan angka kebutuhan sepeda motor setiap tahun memberikan dampak positif terhadap perkembangan teknologi yang terdapat pada sepeda motor. Perusahaan yang memproduksi sepeda motor terus bersaing untuk mengeluarkan produk dengan teknologi yang semakin canggih dari sebelumnya. Salah satu teknologi yang terus dikembangkan pada sepeda motor yaitu sistem keamanannya. Seiring perkembangan teknologi yang semakin canggih terutama dibidang IoT penelitian ini mengusulkan sistem keamanan sepeda motor berbasis arduino dengan menggunakan GPS tracker. Dengan memanfaatkan fitur GPS dapat memantau dan mengetahui lokasi keberadaan sepeda motor. Sistem keamanan dibuat menggunakan teknologi *wireless* untuk terhubung ke internet dan data yang di proses oleh Arduino Uno dapat dimonitoring secara *realtime* dari jarak jauh melalui *smartphone* dan aplikasi *blynk*. Data yang akan ditampilkan pada aplikasi *blynk* yaitu lokasi sepeda motor, *level* daya baterai, tombol on/off sistem keamanan, serta menyalakan dan mematikan kunci kontak. Sensor getar SW-420 akan mendeteksi terjadinya getaran tidak normal pada sepeda motor dan indikator *buzzer* akan berbunyi. Modul GSM SIM900A berfungsi menghubungkan mikrokontroler dengan *smartphone* melalui sinyal internet untuk mengirim notifikasi pada aplikasi *blynk*. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan sistem pengaman sepeda motor ini dapat bekerja dengan baik, GPS tracker dapat memberikan data keberadaan sepeda motor. Sistem kontrol kunci kontak dapat bekerja dengan kecepatan pengiriman data tergantung pada koneksi sinyal internet dilokasi.

## INFO.

### Info. Artikel:

No. 294

Received. October, 7, 2022

Revised. October, 18, 2022

Accepted. October, 27, 2022

Page. 515 – 523

### Kata kunci:

- ✓ Pengaman Sepeda Motor
- ✓ GPS Tracker
- ✓ Arduino
- ✓ Blynk
- ✓ SIM900A

## Abstract

*The increasing number of motorcycle needs every year has a positive impact on the development of technology contained in motorcycles. Companies that produce motorcycles continue to compete to issue products with more sophisticated technology than before. One technology that continues to be developed on motorcycles is a security system. Along with the development of increasingly sophisticated technology, especially in the field of IoT, this study proposes an Arduino-based motorcycle security system using a GPS tracker. By utilizing the GPS feature, you can monitor and find out the location of the motorcycle. The security system is made using wireless technology to connect to the internet and the data processed by Arduino Uno can be monitored in real time remotely via a smartphone and the blynk application. The data that will be displayed on the blynk application is the location of the motorcycle, battery level, on/off button for the security system, and how to turn on and off the ignition. The SW-420 vibration sensor will detect the occurrence of abnormal vibrations on the motorcycle and the buzzer indicator will sound. The GSM SIM900A module functions to connect the microcontroller with a smartphone via an internet signal to send notifications to the blynk application. Based on the tests that have been carried out, this motorcycle security system can work well, the GPS tracker can provide data on the whereabouts of the motorcycle. The ignition control system can work with data transmission speeds depending on the internet signal connection at the location.*

## PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi paling banyak digunakan di Indonesia [1]. Sepeda motor ini dipilih dan digunakan karena merupakan salah satu alat transportasi yang dapat menghindari kemacetan khususnya di daerah perkotaan [2]. Peningkatan angka kebutuhan sepeda motor yang terus melonjak setiap tahunnya menjadi tantangan tersendiri bagi perusahaan yang memproduksi sepeda motor untuk terus mengeluarkan produk dengan teknologi-teknologi yang lebih canggih dari sebelumnya. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat meningkatnya angka pemakaian sepeda motor dari 106.836.985 menjadi 115.188.762 pada tahun 2018 sampai 2020 [3]. Salah satu tindakan kriminal yang sering terjadi di era sekarang adalah tindakan kriminal pencurian sepeda motor [4]. Badan Pusat Statistika (BPS) juga mencatat total insiden kejahatan pencurian kendaraan terjadi di Indonesia pada tahun 2020 berjumlah 80.450 [5]. Dari jumlah insiden pencurian tersebut membuktikan bahwa perlu dilakukan peningkatan terhadap sistem keamanan pada sepeda motor [6]. Dengan adanya Sistem keamanan yang baik dari sebuah sepeda motor dapat meminimalisir terjadinya kasus pencurian serta dapat mengatasi rasa khawatir dari pengguna sepeda motor [7].

Bentuk keamanan yang sudah banyak diterapkan saat ini berupa remot alarm sebagai indikator pendeteksi dan kunci gembok [8]. Fungsi remot alarm ini dapat mengaktifkan immobilizer, sehingga jika kunci kontak dibobol maka motor akan mengeluarkan bunyi, remot ini juga dapat memberi tau posisi sepeda motor dengan cara menyalakan lampu sein sepeda motor melalui remot (*answer back control*) [9]-[10]. Namun sistem keamanan ini dinilai kurang maksimal karena mudahnya melumpuhkan sistem keamanan alarm yang ada saat ini karena sumber kelistrikan alarm hanya berupa aliran langsung dari baterai kendaraan dan belum dilengkapi dengan fitur pelacak dan sistem kontrol jarak jauh [11]. Kemajuan teknologi elektronik dapat membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang handal, diantaranya sistem keamanan sepeda motor [12].

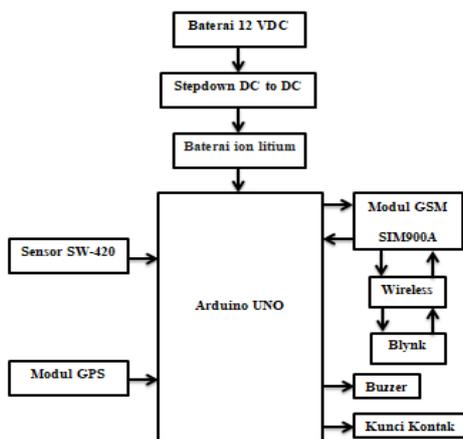
Seiring dengan perkembangan teknologi, *smartphone* merupakan salah satu teknologi yang sangat canggih dan paling banyak digunakan masyarakat [13]. Dengan berbagai teknologi yang ada, pada penelitian ini akan merancang sebuah sistem keamanan sepeda motor berbasis arduino dengan *GPS tracker*. Banyak aplikasi yang dapat dikembangkan dengan adanya sistem GPS ini, diantaranya aplikasi yang dapat membantu untuk memantau (*tracking*) kendaraan bermotor [14]. Sistem keamanan yang akan dirancang menggunakan teknologi *wireless* yang dapat memonitoring keberadaan sepeda motor lewat sinyal *GPS* serta dapat melakukan pengontrolan kunci kontak dari jarak jauh menggunakan *smartphone*.

Penulis menggunakan modul sim900a sebagai penghubung dengan Arduino Uno. Modul sim900a ini dapat digunakan dengan mikrokontroler Arduino untuk tur SMS, *telephone* ataupun data GPRS [15]. Alat ini akan terhubung ke internet dan data yang di proses oleh Arduino Uno dapat dilihat secara *realtime* dari jarak jauh melalui *smartphone* lewat aplikasi blynk. Di dalam aplikasi blynk ini dapat memonitoring lokasi sepeda motor, level daya baterai dari ion litium, menyalakan dan mematikan keamanan yang dipasang, dan menyalakan dan mematikan kunci kontak. Untuk mendapatkan data yang akan di proses oleh Arduino Uno Atmega328, digunakan sensor SW-420 yang akan memberikan data terjadinya getaran yang tidak normal pada sepeda motor dan aplikasi blynk akan mendapatkan notifikasi. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat mengurangi kasus pencurian sepeda motor yang sering terjadi saat ini.

## METODE PENELITIAN

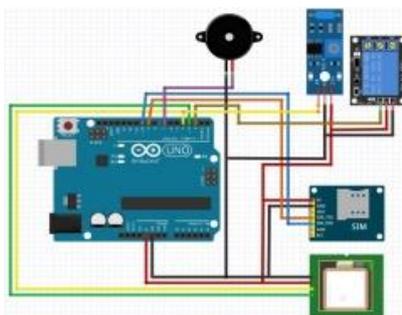
Pada perancangan sistem pengaman sepeda motor berbasis arduino dengan *GPS tracker* ini menggunakan metode penelitian eksperimen (*experiment research*). Metode ini mencakup perancangan, pembuatan hardware dan software. Pada gambar 1. Diagram blok sistem pengaman sepeda motor berbasis arduino dengan *GPS tracker* dalam penelitian ini terdiri dari Baterai 12 Vdc berfungsi sebagai sumber kelistrikan yang digunakan untuk menyuplai seluruh sistem, Dari baterai 12 Vdc ini digunakan modul stepdown DC to DC untuk menurunkan tegangan menjadi 5 Vdc untuk menyuplai seluruh sistem, ditambahkan baterai ion litium untuk menyimpan daya dan menyuplainya ke seluruh sistem jika ada orang yang tidak bertanggung jawab memutus aliran sumber tegangan dari baterai 12 Vdc. Arduino Uno Atmega328 sebagai pusat kendali untuk menerima data dan selanjutnya

data ini akan memberikan perintah untuk pengontrolan melalui *smartphone*, Sensor getar SW-420 digunakan untuk mendeteksi getaran pada sepeda motor dan apabila terjadi terdeteksi getaran maka buzzer akan berbunyi dan modul GSM SIM900A yang berfungsi menghubungkan mikrokontroler dengan *smartphone* melalui sinyal internet ini akan mengirim notifikasi ke *smartphone*, Modul GPS untuk pelacak lokasi sepeda motor yang bisa dilihat melalui aplikasi blynk secara *relatime* selama masih terhubung ke internet.

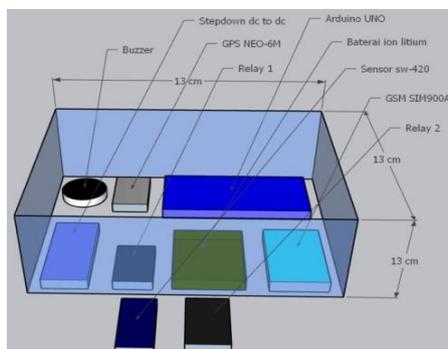


Gambar 1. Diagram Blok

Gambar 2 menunjukkan rancangan elektronik alat yang dibuat pada penelitian ini, yang terdiri dari Arduino Uno Atmega328, sensor SW-420, modul sim900a, relay dan buzzer. Gambar 3 menunjukkan rancangan mekanik *box* yang digunakan untuk membungkus bagian elektronik.



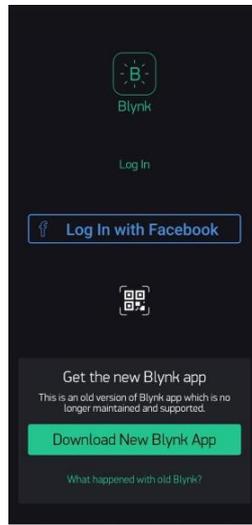
Gambar 2. Rancangan Elektronik



Gambar 3. Rancangan Mekanik

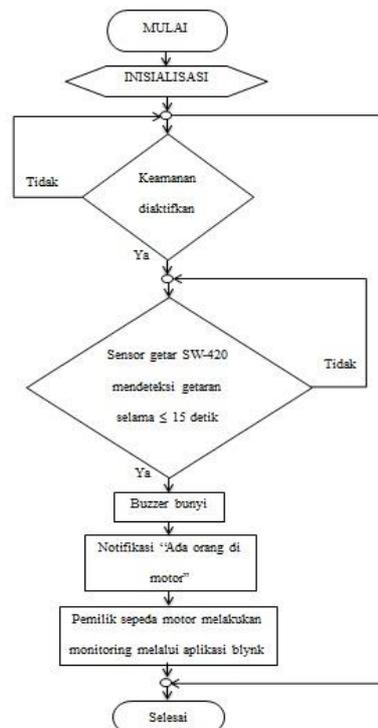
Pada penelitian ini untuk monitoring dan kontrol dilakukan melalui aplikasi blynk secara *real time*. Jika sistem ini diaktifkan maka keamanan dan kunci kontak ini bisa di kontrol dan keberadaan sepeda motor juga di monitoring lewat aplikasi blynk selama sistem masih terkoneksi dengan internet. Jika sensor getar mendapatkan data getaran yang terjadi pada sepeda motor, maka *smartphone* akan

mendapatkan notifikasi dan kita dapat memonitoring sepeda motor tersebut menggunakan aplikasi blynk. Tampilan pada aplikasi blynk ini meliputi, tampilan map, battery level, tombol untuk mematikan dan menghidupkan keamanan dan kunci kontak. Pada gambar 4 bisa dilihat tampilan awal aplikasi blynk setelah di install.



Gambar 4. Tampilan Awal Blynk

Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah Arduino IDE versi 2.0.0 untuk pembuatan program Arduino Uno Atmega328 dan aplikasi blynk untuk memonitoring. Gambar 5 menunjukkan flowchart pembuatan program. Pemograman dimulai dengan inisialisasi kemudian keamanan diaktifkan maka sistem akan bekerja dan sensor SW-420 akan mendeteksi getaran, jika getaran terjadi selama  $\leq 15$  detik buzzer akan bunyi dan aplikasi blynk akan mendapat notifikasi “ada orang di motor” selanjutnya akan dilakukan monitoring melalui aplikasi blynk.



Gambar 5. Flowchart Sistem

## HASIL DAN PEMBAHASAN

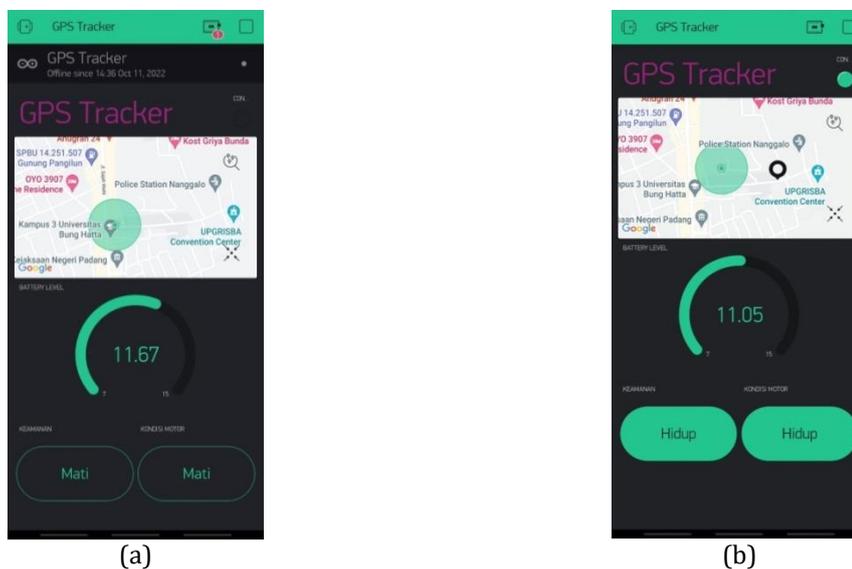
Suatu program atau alat dinyatakan telah bekerja dengan baik apabila sudah mendapatkan bukti terhadap fungsi kerja dari alat atau program yang telah dibuat. Pada penelitian ini pembuatan alat sistem pengaman sepeda motor dengan GPS *tracker* dilakukan berdasarkan rancangan mekanik yang ditunjukkan oleh gambar 3. Komponen yang dirakit akan disusun dalam box yang terbuat dari plastik yang di letakkan dalam jok motor dengan ukuran 13 cm x 13 cm x 13 cm yang ditunjukkan oleh gambar 6. Komponen yang digunakan terdiri dari Arduino Uno Atmega328, SIM900A, sensor SW-420, modul GPS, modul stepdown, buzzer dan relay.



Gambar 6. Hasil Pembuatan Alat

### Pengujian Aplikasi Blynk

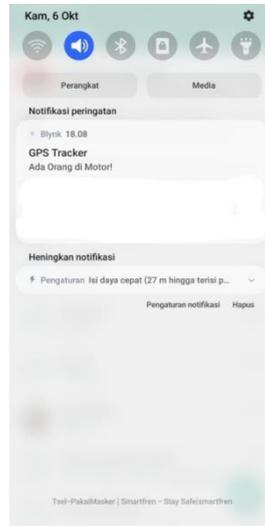
Pengujian aplikasi blynk ini bertujuan untuk mengontrol dan memonitoring sepeda motor secara *realtime* selama terkoneksi dengan internet melalui aplikasi blynk. Hasil pengujian aplikasi blynk ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Aplikasi Blynk (a) sebelum terhubung, (b) setelah terhubung

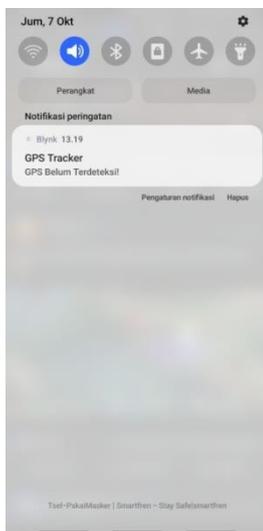
Pada gambar 7(a) merupakan tampilan aplikasi sebelum terkoneksi dengan Arduino Uno Atmega328 melalui internet dan untuk menghubungkannya alatnya harus diaktifkan. Gambar 7(b) merupakan tampilan aplikasi setelah terhubung dengan Arduino Uno Atmega328 melalui internet hal ini ditandai dengan adanya titik hijau disamping tulisan *GPS Tracker* dan titik hijau ini akan berkedip selama terhubung dengan internet. Pada gambar diatas juga terdapat tombol dan tampilan diantaranya tombol yang digunakan untuk mengontrol keamanan dan kunci kontak pada sepeda motor, untuk memonitoring terdapat tampilan maps dan notifikasi tanda bahaya. Notifikasi tanda

bahaya ini akan secara otomatis aktif apabila sensor getar SW-420 mendeteksi getaran yang terjadi pada sepeda motor ditandai dengan bunyinya buzzer. Pada gambar 8 bisa dilihat contoh notifikasi yang diterima *smartphone*.

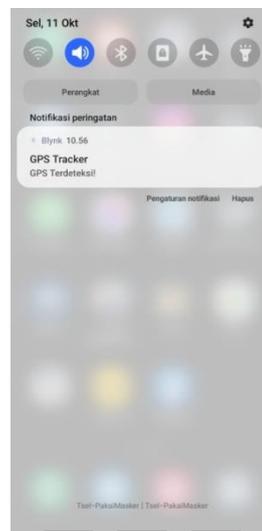


Gambar 8. Notifikasi Bahaya

Sebelum melakukan pengujian lokasi kita harus tau modul GPS yang kita gunakan sudah terkoneksi ke aplikasi blynk. Pada gambar 9 bisa dilihat modul GPS terdeteksi atau tidak melalui notifikasi yang diterima oleh *smartphone*.



(a)



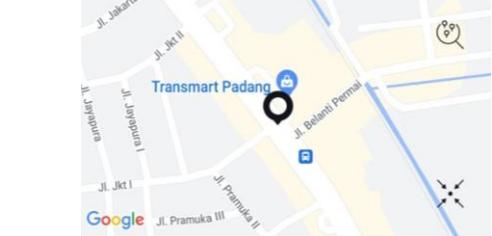
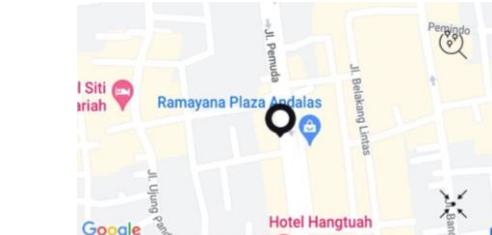
(b)

Gambar 9. Notifikasi GPS (a) belum terdeteksi, (b) terdeteksi

### Pengujian Titik Lokasi

Hasil pengujian titik lokasi pada modul GPS ini dengan menggunakan aplikasi blynk dilakukan pada lima lokasi yang berbeda di sekitar kota Padang. Pada tabel 1 bisa dilihat hasil dari pengujian lokasi.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Lokasi**

Lokasi	Letak Sepeda Motor	Hasil Pengujian
<p>Dekat kampus UNP, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Kota Padang.</p>		
<p>Dekat Transmart Padang, Jl. Khatib Sulaiman No. 85, Ulak Karang Selatan, Padang Utara, Kota Padang.</p>		
<p>Dekat Masjid Raya Padang Jl. Khatib Sulaiman, Alai Parak Kopi, Padang Utara, Kota Padang.</p>		
<p>Dekat Stadion Gelora Haji Agus Salim, Piai Tengah, Pauh, Kota Padang.</p>		
<p>Dekat Plaza Andalas, Jl. Belakang Lintas No. 2f, Olo, Padang Barat, Kota Padang.</p>		

Berdasarkan tabel diatas, pengujian yang telah dilakukan pada lima tempat yang berbeda disekitar kota Padang, sistem dapat merespon dengan baik dan mengirim lokasi dari sepeda motor yang nyata dengan tingkat keberhasilan hampir 100%. Namun, karena modul GPS ini dapat bekerja dengan baik ketika berada di ruang terbuka, maka untuk pembacaan data GPS hanya dilakukan di ruang terbuka saja.

**Pengujian Kontrol Jarak Jauh**

Pengujian kontrol jarak jauh ini dilakukan untuk mengetahui apakah pengontrolan yang dilakukan melalui aplikasi blynk yang terhubung dengan internet berjalan dengan baik. Pada tabel 2 bisa dilihat hasil pengujian kontrol jarak jauh yang telah dilakukan.

**Tabel 2. Hasil Pengujian Kontrol Jarak Jauh**

Jarak (Km)	Keamanan		Kunci Kontak		Delay (Detik)	
	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati
1	Hidup	Mati	Hidup	Mati	0,62	0,60
2	Hidup	Mati	Hidup	Mati	0,70	0,67
3	Hidup	Mati	Hidup	Mati	0,60	0,78
4	Hidup	Mati	Hidup	Mati	0,84	0,88
5	Hidup	Mati	Hidup	Mati	0,68	0,70

Berdasarkan tabel 2, pengujian yang dilakukan untuk pengontrolan dengan memanfaatkan sinyal internet dapat bekerja dengan baik. Dari 5 kali pengujian yang telah dilakukan dengan jarak 1 Km sampai 5 Km untuk mengontrol keamanan dan kunci kontak terdapat *delay* waktu atau respon dari alat. Dapat disimpulkan dari pengujian ini semakin bagus koneksi internet yang terkoneksi dengan alat maka *delay* waktu untuk mengontrol keamanan dan kunci kontak ini akan semakin sedikit, sebaliknya jika koneksi internet kurang baik maka *delay* waktu yang di dapat atau respon dari alatnya akan semakin lama.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini penulis dapat menyimpulkan bahwa keseluruhan sistem telah bekerja sesuai dengan yang telah dirancang. Dengan menggunakan aplikasi blynk ini kontrol dan monitoring yang dilakukan lebih efisien dan praktis bisa dilakukan dari jarak jauh selama terkoneksi dengan sinyal internet. Untuk memonitoring dan mengontrol sepeda motor yang dilakukan lewat aplikasi blynk ini harus terkoneksi dengan sinyal internet karena tanpa sinyal internet sistem ini tidak dapat bekerja. Sistem keamanan ini dapat menjadi solusi untuk meningkatkan keamanan sepeda motor untuk mencegah terjadinya pencurian. Untuk pengembangan penelitian ini penulis mempunyai saran yaitu: kedepannya monitoring dan kontrol untuk sepeda motor diharapkan tidak menggunakan sinyal internet lagi karena jika pencuri tersebut membawa sepeda motor ini ke area yang tidak ada koneksi internet maka koneksi antara alat dengan *smartphone* akan terputus.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. G. A. M. Y. Mahaputra, I. G. A. P. R. Agung, and L. Jasa, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan GPS Tracker Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Android," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 18, no. 3, p. 361, Dec. 2019, doi: 10.24843/mite.2019.v18i03.p09.
- [2] Septian Mulyana A, "Perancangan Sistem Keamanan Motor Dengan Menggunakan State Machine," 2018.
- [3] bps.go.id, "Statistik Indonesia 2021," *bps.go.id*, Feb. 26, 2021. <https://www.bps.go.id/publication/2021/02/26/938316574c78772f27e9b477/statistik-indonesia-2021.html> (accessed Oct. 10, 2022).
- [4] W. Ibrahim and W. Sapto Aji, "Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler ATMega32," W. Ibrahim, 2016.
- [5] bps.go.id, "Statistik Kriminal 2020," *bps.go.id*, Nov. 17, 2020. <https://www.bps.go.id/publication/2020/11/17/0f2dfc46761281f68f11afb1/statistik-kriminal-2020.html> (accessed Oct. 10, 2022).
- [6] Ikhsan and Elfizon, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet of Things," 2020.
- [7] F. Tanuwijaya and J. Dewanto, "Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Sinyal Bluetooth," 2016.
- [8] D. Eka Putri and Hendri, "Sistem Monitoring Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler dan Android," 2020.

- 
- [9] D. Andesta and R. Ferdian, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM," *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, vol. 2, no. 02, pp. 51–63, Sep. 2018, doi: 10.25077/jitce.2.02.51-63.2018.
- [10] Trimulyadi, "Desain Dan Pembuatan Alat Pengaman Sepeda Motor Dengan Sistem Kontrol Arduino," 2016.
- [11] F. W. Satrianto, G. Budiman, and B. Setiadi, "Sistem Keamanan Berbasis Android Vehicle Tracking Dengan Mikrokontroler," 2016.
- [12] I. Gunawan, "Perancangan Alarm Anti Maling pada Kendaraan Bermotor Dalam Posisi Parkir Menggunakan Sensor PIR ( Passive Infrared Receiver ) Dan Sensor Getar Berbasis Arduino uno R3," 2021.
- [13] F. Zikri and M. Jannah, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Via Ponsel," *Jurnal Energi Elektrik*, vol. 7, 2018.
- [14] A. Perdananto, "Sistem Pelacak Menggunakan GPS Tracker Untuk Ponsel Android," 2017.
- [15] H. N. Syaddad, "Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor," *Media Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 2, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.unsur.ac.id/mjinformatika>