

KOMBINASI MODUL GPS DAN GSM UNTUK PENINGKATAN SISTEM KEAMANAN DAN PELACAKAN SEPEDA MOTOR BERBASIS ARDUINO UNO R3

Haris Tri Saputra¹, Suherman Sohor², Rizki Arya Pradana Putra³

Teknik Informatika – Universitas Hang Tuah Pekanbaru^{1,3}

Sistem Informasi – Universitas Hang Tuah Pekanbaru²

hariezalena@gmail.com¹, suhermansohor@gmail.com², rizkiarya72@gmail.com³

Abstract

In the midst of increasing use of motorcycles today, the crime rate for theft and theft of motor vehicles is also still high. Some of the ways that criminals often do to get the motorbike they want are by using a letter T key, damaging the double lock to committing acts of violence by depriving the owner of the vehicle when away from the crowd.

Responding to the above problems, the author intends to conduct research by implementing a vibration sensor and safety system with Android on an Arduino Uno-based motorcycle. By utilizing the Global System for Mobile Communications (GSM) Module as a medium of communication between the cellphone and Arduino Uno, among others, receiving notifications via Short Message Service (SMS) if the motorcycle is in danger of theft to turn off the motorcycle's electricity via SMS. As well as utilizing the Global Positioning System (GPS) Module as a detector of the presence of a motorbike if there has been a theft or confiscation.

Keywords: *GSM Module, GPS Module, Secure, Vibrate Sensor, Arduino UNO R3, Tracking*

Abstrak

Ditengah meningkatnya penggunaan sepeda motor saat ini, angka kriminalitas terhadap pencurian dan perampasan kendaraan bermotor juga masih tinggi. Beberapa cara yang sering dilakukan pelaku kejahatan untuk mendapatkan sepeda motor yang mereka inginkan yaitu dengan menggunakan kunci leter T, merusak kunci ganda hingga melakukan tindak kekerasan dengan perampasan dari tangan pemilik kendaraan ketika jauh dari keramaian. Menanggapi permasalahan diatas, penulis bermaksud melakukan penelitian dengan melakukan implementasi sensor getar dan sistem pengaman dengan android pada sepeda motor berbasis arduino uno. Dengan memanfaatkan Modul Global System for Mobile Communications (GSM) sebagai media komunikasi antara Handphone dan Arduino Uno diantaranya menerima notifikasi melalui Short Message Service (SMS) apabila motor dalam keadaan bahaya pencurian hingga mematikan kelistrikan sepeda motor melalui perintah SMS. Serta memanfaatkan Modul Global Positioning System (GPS) sebagai pendeteksi keberadaan motor apabila telah terjadi pencurian ataupun perampasan.

Kata kunci: Modul GSM, Modul GPS, Keamanan, Sensor Getar, Arduino UNO R3, Pelacakan

1. Pendahuluan

Pada masa globalisasi saat ini, masyarakat dituntut untuk melakukan segala aktifitas baik kegiatan maupun pekerjaan dengan cepat. Hal yang tak kalah penting, kecepatan beraktifitas juga harus diimbangi dari segi mobilisasi masyarakat dalam menggunakan kendaraan. Salah satu kendaraan yang mendukung kegiatan mobilisasi masyarakat agar lebih cepat adalah sepeda motor, karena ukurannya yang lebih kecil dari kendaraan lain memungkinkan sepeda motor dapat menembus kemacetan ditengah padatnya aktifitas kendaraan di

perkotaan. Selain itu dengan dilengkapi teknologi sistem Elektrik Fuel Injection(EFI) pada sepeda motor saat ini dapat meningkatkan unjuk kerja dan tenaga mesin yang lebih baik, akselerasi yang lebih stabil pada setiap putaran mesin, pemakaian bahan bakar yang ekonomis (irit), dan menghasilkan kandungan racun (emisi) gas buang yang lebih sedikit sehingga bisa lebih ramah terhadap lingkungan[1].

Ditengah meningkatnya penggunaan sepeda motor saat ini, angka kriminalitas terhadap pencurian dan perampasan kendaraan bermotor juga masih tinggi.

Menurut Badan Pusat Statistik, angka kriminalitas di Indonesia masih didominasi kasus pencurian kendaraan bermotor, tercatat 27.731 kasus pada tahun 2018, 23.476 kasus pada tahun 2019, 20.513 kasus pada tahun 2020, dan 18.557 pada tahun 2021. Beberapa cara yang sering dilakukan pelaku kejahatan untuk mendapatkan sepeda motor yang mereka inginkan yaitu dengan menggunakan kunci leter T, merusak kunci ganda hingga melakukan tindak kekerasan dengan perampasan dari tangan pemilik kendaraan ketika jauh dari keramaian. Menanggapi permasalahan diatas, penulis bermaksud membuat sistem keamanan sepeda motor dengan implementasi sensor getar dan sistem pengaman dengan android pada sepeda motor berbasis Arduino Uno R3. Dengan memanfaatkan Modul *Global System for Mobile Communications (GSM)* sebagai media komunikasi antara Handphone dan Arduino Uno diantaranya menerima notifikasi melalui *Short Message Service (SMS)* apabila motor dalam keadaan bahaya pencurian hingga mematikan kelistrikan sepeda motor melalui perintah SMS. Serta memanfaatkan Modul *Global Positioning System (GPS)* sebagai pendeteksi keberadaan motor apabila telah terjadi pencurian ataupun perampasan. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Jasa dkk yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan GPS Tracker Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Android, hasil penelitiannya yaitu sistem dapat mematikan sepeda motor melalui jarak jauh, dan alat mengetahui adanya perpindahan koordinat posisi sepeda motor ketika jarak perpindahannya lebih dari 5 meter[11].

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Landasan Teori

2.1.1 Arduino UNO R3

Arduino UNO adalah *board* mikrokontroler berbasis Atmega328 yang memiliki 14 I/O digital, 6 pin digunakan untuk *pulse width modulation*, 6 input analog, sebuah resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, ICSP *header*, konektor tegangan dan tombol *reset*. Mikrokontroler Arduino juga diprogram dengan *bootloader* yang mempermudah proses *download* program ke memori *flash-on-chip* dibandingkan *board* mikrokontroler lain yang menggunakan programmer eksternal[2]. *Arduino* disebut sebagai papan pengembangan karena *board* ini berfungsi sebagai arena *prototyping* sirkuit mikrokontroler. *Arduino* juga menggunakan *software processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam *Arduino*. *Processing* merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java[3].

Pada penelitian ini penulis menggunakan *Arduino* Jenis *Uno R3* (Revisi 3) dalam merancang sistem aktivasi kunci kontak pada sepeda motor. *Arduino Uno R3* adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital input dan output, dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM (*Pulse Width Modulation*), 6 pin input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, *header ICSP*, tombol reset dan sumber daya bisa menggunakan power USB ketika sedang terhubung ke komputer dengan kabel USB dan juga bisa menggunakan adaptor atau baterai.



Gambar 1. Tampilan fisik *Arduino Uno R3*

2.1.2 Modul GSM SIM800L

Modul *GSM SIM800L* adalah perangkat yang bisa digunakan untuk menggantikan fungsi handphone. Pada komunikasi data antara sistem jaringan seluler, maka digunakan Modul *GSM SIM800L* yang digunakan sebagai media panggilan *telephone cellular*. Di Indonesia Modul *GSM SIM800L* banyak digunakan pada industri bisnis rumahan dan bahkan skala besar, mulai dari fungsi untuk *controller* berbasis SMS, WEB, Call sistem hingga sebagai penggerak perangkat elektronik jarak jauh[4].

Pada penelitian ini, penulis fokus pada komunikasi SMS sebagai perintah dan penerima dan pengiriman data menggunakan SIM800L. Alat ini memiliki ukuran yang kecil dan konsumsi daya yang rendah sehingga sangat cocok digunakan pada Arduino. Modul ini berkomunikasi dengan mikrokontroler via UART port, mendukung AT command standar 3GPP TS 27.007, 27.005 dan SIMCOM enhanced AT Commands. Modul SIM800 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. AT Command adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM800

GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05, dan SIMCOM).



Gambar 2. Bentuk fisik Modul GSM SIM800L

2.1.3 Modul GPS uBlox Neo 6M

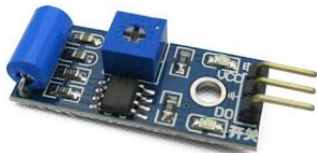
Pada penelitian ini modul GPS yang digunakan adalah berjenis uBlox Neo 6M, jenis GPS ini cukup dapat diandalkan karena memiliki keakuratan yang cukup baik dan juga beberapa fitur yang cukup menguntungkan di antaranya terdapat baterai cadangan data, built-in elektronik kompas, dan built-in antena keramik untuk menangkap sinyal dengan kuat. Kemudian untuk dapat mengkomunikasikan GPS ini dengan Arduino diperlukan sebuah library yang bernama “TinyGPS++.h”[5].



Gambar 3. Bentuk fisik GPS uBlox Neo 6M

2.1.4 Sensor Getar

Sensor Getar adalah sebuah alat yang memanfaatkan besaran fisik dari gaya mekanis, kemudian diubah menjadi sinyal listrik dan diolah lebih lanjut untuk kepentingan percobaan ataupun digunakan untuk mengantisipasi sebuah kemungkinan adanya mara bahaya. Sensor Getar ini dapat digunakan untuk mendeteksi (alarm) pada motor, mobil, rumah, gempa bumi, aktivitas vulkanik, dan lain-lain[6].



Gambar 4. Modul Sensor Getar

2.1.5 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan

Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A[7].



Gambar 5. Bentuk fisik Module Relay

2.2. Kajian Pustaka

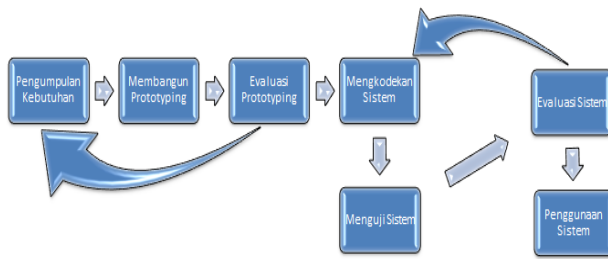
Pada penelitian yang berjudul “*Arduino Based Bluetooth Controlled Robot*”, bahwa hasil dari penelitian yaitu sebuah robot yang dikendalikan menggunakan Smartphone dengan teknologi Bluetooth[8].

Lalu pada penelitian yang berjudul “*Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Berbasis Android*”, berdasarkan hasil penelitian, alat ini dapat menghidupkan motor dengan dikontrol menggunakan *Arduino Uno* dan dikendalikan dengan *Smartphone Android*[9].

Kemudian, pada penelitian yang berjudul “*Pengaman Pengaktifan Kunci Kontak Motor Berbasis Arduino Mega 2560*”, dari hasil pengujian alat baik pada mekanik maupun pada elektronik yang telah dibuat, alat pengaman sepeda motor berbasis *Arduino Mega 2560* ini dapat diaktifkan dengan menggunakan RFID[10].

3. Metodologi Penelitian

Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *prototype*. Ada beberapa tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Model Prototype

Adapun tahapan-tahapan dalam model *prototype* ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Peneliti akan melakukan pengumpulan data yang akan di kelola sebagai bahan pertimbangan atau kajian dalam penelitian ini agar dapat menentukan keputusan pada tahap selanjutnya.

2. Membangun *Prototyping*

Perancangan dilakukan dengan cepat dan rancangan tersebut mewakili semua aspek perangkat *hardware* yang diketahui dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan alat keamanan dan pelacakan sepeda bermotor dalam bentuk *prototype*

3. Evaluasi *Prototyping*

Selanjutnya, setelah tahap pembangunan *prototyping*, peneliti akan mendefinisikan format dan kebutuhan keseluruhan perangkat, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.

4. Mengkodekan Sistem

Dalam tahap ini *prototyping* yang sudah tepat akan diterjemahkan ke dalam pemrograman yang berupa bahasa pemrograman C.

5. Menguji Perangkat

Pada tahap pengujian perangkat, *coding* yang telah dibuat sebelumnya akan diuji apakah dapat berjalan dengan baik atau masih ada bagian-bagian yang perlu diperbaiki atau apakah masih ada bagian yang belum sesuai dengan yang diharapkan.

6. Evaluasi Perangkat

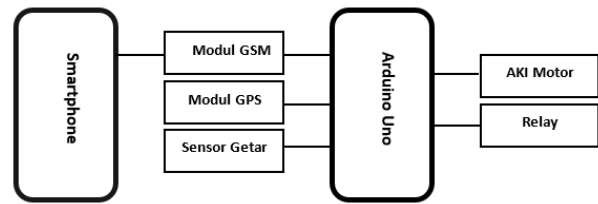
Evaluasi perangkat bukanlah evaluasi *prototyping*, evaluasi perangkat adalah mengevaluasi keseluruhan perangkat yang sudah jadi apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Jika belum, maka perangkat akan direvisi kembali dan kembali ketahap 4 dan 5. Jika sistem sudah dikatakan OK dan sudah lulus uji, maka perangkat siap untuk digunakan.

4. Hasil dan Pembahasan

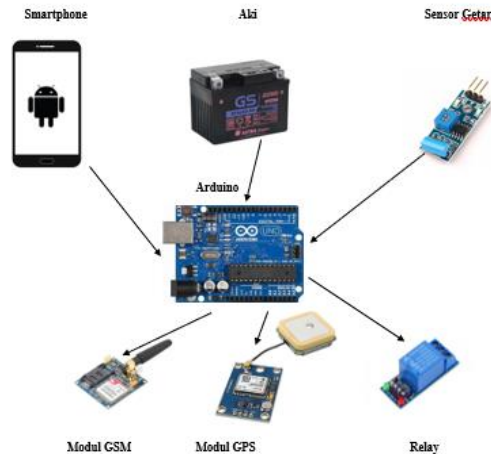
4.1 Desain Sistem

Desain sistem dibutuhkan untuk mempermudah melakukan dan mencapai tujuan

sesuai alur yang sudah ditetapkan. Berikut adalah gambar desain sistem dan blok diagram alat yang dapat dilihat pada gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Desain Sistem



Gambar 8. Blok Diagram Sistem

Keterangan dari gambar diatas:

1. *Smartphone* berkomunikasi dengan *Arduino Uno* menggunakan media Modul GSM
2. Modul GPS memberikan informasi titik kordinat pada *Arduino Uno*
3. Modul GSM Untuk mengirimkan pesan sms ke *Smartphone*
4. Sensor getar memberi sinyal pada *Arduino Uno*
5. AKI motor memberi daya listrik pada *Arduino Uno*
6. *Relay* Sebagai *Switch On* dan *Off* berdasarkan instruksi dari *Arduino Uno*

4.2 Bentuk Fisik Alat

Alat sistem keamanan sepeda motor ini terdiri dari beberapa Perangkat (*Hardware*), setiap komponen memiliki tugasnya masing-masing diantaranya:

1. Modul GSM sebagai media komunikasi antara *Smartphone* dengan *Arduino Uno* dengan media SMS.
2. Modul GPS berfungsi mencari titik kordinat, yang nantinya akan dibaca oleh arduino Uno dan dikirim pada *Smartphone*.
3. Relay berfungsi sebagai saklar penghubung dan pemutus arus litrik pada kelistrikan motor yang perintahnya diberikan oleh *Arduino Uno*.
4. Sensor Getar berfungsi menangkap getaran yang terjadi pada sepeda motor, dibaca oleh *Arduino Uno* dan akan diteruskan pada

Smartphone melalui SMS berupa pesan peringatan.

5. StepDown berfungsi menurunkan tegangan listrik dari pin VCC 5V Arduino Uno menjadi 4V untuk tegangan kerja pada Modul GSM.

Adapun bentuk fisik dari alat keamanan sepeda motor ini dapat dilihat pada gambar 9

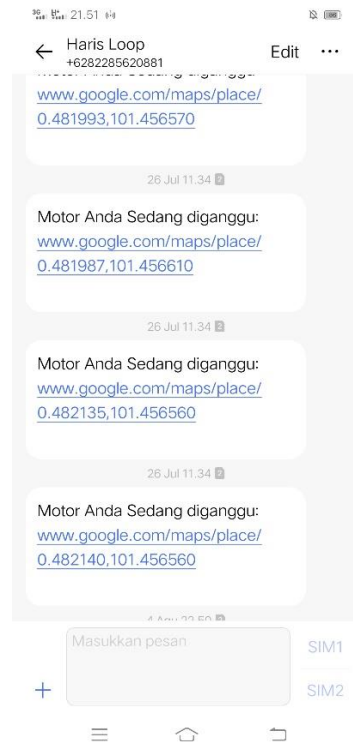


Gambar 9 Bentuk Fisik Alat

4.3 Implementasi Sistem

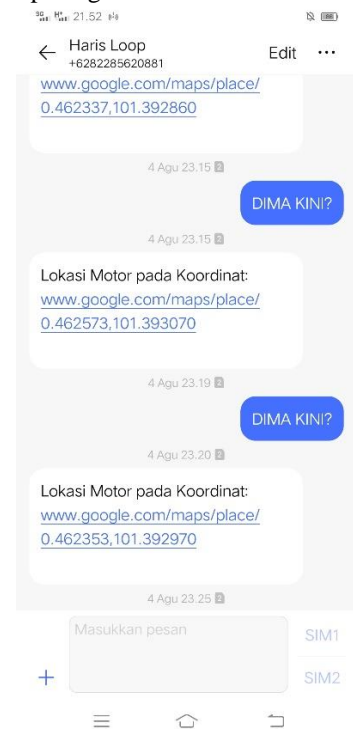
Untuk menjalankan alat ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu:

- a. Hidupkan Tombol Power untuk mengaktifkan alat.
- b. Jika motor sedang dalam keadaan tidak bergerak, dan tiba tiba ada orang lain yang menggerakkan sepeda motor, maka sensor getar bekerja dan akan memberikan pesan SMS kepada Pemilik Sepeda motor beserta titik koordinat yang didapatkan oleh Modul GPS. Hasil SMS dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 11 Tampilan SMS Ketika Motor Diganggu Orang Lain

- c. Jika ingin melacak posisi sepeda motor ketika tidak diganggu orang lain, maka ketikkan pesan "DIMA KINI?", dan alat akan memberikan balasan sms yang dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 12 Tampilan SMS Pelacakan Posisi Sepeda Motor

- d. Jika ingin mematikan motor Ketika orang lain yang tidak bertanggung jawab membawa sepeda motor pemilik, tinggal ketikkan sms “matikan motor”, maka sepeda motor akan mati.

4.4 Hasil Pengujian

Adapun untuk hasil pengujian yang telah dilakukan pada alat sistem keamanan kunci pintu ruangan ini dapat dilihat dari beberapa aspek yaitu:

- a. Berdasarkan Nilai Sensor Getar
Untuk hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor Getar

Percobaan Ke	Nilai Sensor Getar	Respon		Titik Koordinat	
		Modul GSM	Modul GPS	Latitude	Longitude
1	HIGH	OK	OK	0.462315	101.392850
2	HIGH	OK	OK	0.462090	101.392430
3	HIGH	OK	OK	0.482140	101.456560
4	HIGH	OK	OK	0.481993	101.456570
5	LOW	-	-	-	-
6	HIGH	OK	OK	0.482135	101.456560
7	LOW	-	-	-	-
8	HIGH	OK	OK	0.481977	101.456580
9	HIGH	OK	OK	0.481904	101.456600
10	HIGH	OK	OK	0.480858	101.456790

- b. Berdasarkan Isi Pesan yang dikirim
Untuk hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Berdasarkan Pesan SMS yang dikirim

Percobaan Ke	Isi Pesan	Respon			Titik Koordinat	
		Modul GSM	Modul GPS	Relay	Latitude	Longitude
1	DIMA KINI?	OK	OK	-	0.462315	101.392850
2	DIMA KINI?	OK	OK	-	0.462090	101.392430
3	MATIKAN MOTOR	OK	-	OK	-	-
4	MATIKAN MOTOR	OK	-	OK	-	-
5	DIMA KINI?	OK	OK	-	0.481977	101.456580
6	DIMA KINI?	OK	OK	-	0.481904	101.456600
7	DIMAKINI?	-	-	-	-	-
8	MATIKAN	OK	-	OK	-	-

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat didapatkan pada penelitian ini yaitu:

- Alat keamanan dan pelacakan sepeda motor ini menggunakan kombinasi sensor getar, modul GPS, modul GSM, Arduino UNO R3, dan relay
- Hasil dari pengujian sensor getar pada alat keamanan dan pelacakan sepeda motor ini dapat bekerja dengan baik yaitu ketika adanya getaran, sensor getar langsung mendeteksi dan mengirimkan pesan sms ke handphone pemilik kendaraan posisi koordinat motor tersebut.
- Hasil dari pengujian pelacakan motor menggunakan sms juga bekerja dengan baik, karena jika pengguna mengirimkan sms “DIMA KINI?”, maka alat akan mengirimkan sms berupa koordinat posisi motor, dan jika pengguna mengirimkan sms “MATIKAN MOTOR”, maka kelistrikan motor akan mati.
- Alat keamanan dan pelacakan sepeda motor ini dapat bekerja dengan baik karena dapat memberitahu lokasi sepeda motor jika sepeda motor dicuri orang lain, dapat mematikan sepeda motor lewat pesan sms, dan dapat melacak posisi sepeda motor.
- Modul GPS uBlox Neo 6M dapat bekerja dengan baik jika berada diluar ruangan.

Daftar Rujukan

- D. Wahyudi, M. A. Sahbana, and T. D. Putra, “ANALISIS PENGGUNAAN ZAT ADITIF PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MESIN SEPEDA MOTOR YAMAHA,” 2012. [Online]. Available: <http://www.dynotab.com/>
- Y. Irawan, R. Wahyuni, D. Rahmawati, and H. T. Saputra, “SISTEM KEAMANAN SMART BRANKAS MENGGUNAKAN FINGERPRINT ANDROID,” 2022. [Online]. Available: <http://ojsamik.amikmitragama.ac.id>
- E. Y. Prananda, D. Triyanto, and Suhardi, “Rancang Bangun Sistem Kendali Lampu Menggunakan Sensor Suara Berbasis Arduino Dengan Aplikasi Pemantauan Pada Smartphone Android,” *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. Vol.5 No., no. 2, pp. 25–35, 2017.
- F. Nur, A. Wijaya, S. Noertjahjono, and Y. A. Pranoto, “RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PADA SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SMS

GATEWAY BERBASIS
MIKROKONTROLLER,” 2020.

- [5] C. Wibisono Darmawan, S. R. U A Sompie, and F. D. Kambey, “Implementasi Internet of Things pada Monitoring Kecepatan Kendaraan Bermotor,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 91–100, 2020.
- [6] A. V Nugroho, “Perancangan Tongkat Tuna Netra Menggunakan Teknologi Sensor Ultrasonik Untuk Membantu Kewaspadaan Dan Mobilitas,” 2017. [Online]. Available: <http://www.xpresiriaupos.com>
- [7] A. S. Romoadhon and D. R. Anamisa, “Sistem Kontrol Peralatan Listrik pada Smart Home Menggunakan Android,” *Rekayasa*, vol. 10, no. 2, p. 116, 2017, doi: 10.21107/rekayasa.v10i2.3613.
- [8] S. Roy, T. R. Wangchuk, and R. Bhatt, “Arduino Based Bluetooth Controlled Robot,” *Int. J. Eng. Trends Technol.*, vol. 32, no. 5, p. 4, 2016, [Online]. Available: <http://www.ijettjournal.org/2016/volume-32/number-5/IJETT-V32P244.pdf>
- [9] P. Herwanto and A. Maryono, “Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Berbasis Android,” *J. Inf.*, vol. IX, no. 1, pp. 13–30, 2017, [Online]. Available: <http://informasi.stmik-im.ac.id/wp-content/uploads/2018/04/02-Patah.pdf>
- [10] M. R. Davig Yugiansyah, Amaludin Munaf Pratama, “Pengaman Pengaktifan Kunci Kontak Motor Berbasis Arduino Mega 2560,” 2017.
- [11] 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,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 18, no. 3, p. 361, 2019, doi: 10.24843/mite.2019.v18i03.p09.