

SISTEM PERINGATAN DINI TERHADAP PENCURIAN SEPEDAH MOTOR MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328 ARDUINO UNO

Eka Permana^{1*}, Kendi Setiadi^{2#}

*Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan, Fakultas Teknik Universitas Mandiri^{1,2}
Jl. Marsinu No. 5 - Subang, Tlp. 0206-417853 Fax. 0206-411873
E-mail: ekadoank@gmail.com^{1*}, kendisetiadi90@gmail.com^{2#}*

ABSTRAKSI

Pencurian sepeda motor merupakan masalah yang sering terjadi dan dapat menimbulkan kerugian signifikan bagi pemiliknya. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini memperkenalkan sebuah Sistem Peringatan Dini terhadap Pencurian Sepeda Motor yang menggunakan mikrokontroler ATmega328, khususnya Arduino Uno. Sistem ini didesain untuk mendeteksi pergerakan atau getaran yang tidak lazim pada sepeda motor. Sensor getar dan sensor gerak dipasang pada sepeda motor untuk mengawasi aktivitas yang mencurigakan. Mikrokontroler ATmega328 bertindak sebagai otak sistem, yang menganalisis input dari sensor dan memicu peringatan jika terdeteksi adanya potensi pencurian. Peringatan dini dapat diimplementasikan melalui berbagai saluran, termasuk penggunaan alarm, notifikasi pesan, atau pengiriman informasi ke perangkat pemilik melalui koneksi nirkabel. Keunggulan sistem ini terletak pada kemampuannya untuk memberikan respons cepat terhadap situasi pencurian potensial, sehingga memberikan peluang lebih besar untuk mencegah kerugian. Melalui pemanfaatan teknologi mikrokontroler dan sensor, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan solusi keamanan yang efektif dan terjangkau untuk melindungi aset berharga seperti sepeda motor. Implementasi sistem ini diharapkan dapat menjadi langkah proaktif dalam meningkatkan keamanan kendaraan bermotor dan memberikan ketenangan pikiran bagi pemiliknya.

Kata Kunci: *Pencurian sepeda motor, mikrokontroler, ATmega328.*

ABSTRACT

Motorcycle theft is a prevalent issue that often results in significant losses for its owners. In addressing this challenge, this research introduces an Early Warning System for Motorcycle Theft utilizing the ATmega328 microcontroller, particularly the Arduino Uno. The system is designed to detect unusual movements or vibrations in the motorcycle. Vibration and motion sensors are installed on the motorcycle to monitor suspicious activities. The ATmega328 microcontroller acts as the brain of the system, analyzing inputs from the sensors and triggering an alert when potential theft is detected. Early warnings can be implemented through various channels, including the use of alarms, message notifications, or sending information to the owner's device via wireless connectivity. The system's advantage lies in its ability to provide a rapid response to potential theft situations, offering a greater opportunity to prevent losses. Through the utilization of microcontroller technology and sensors, this research contributes to the development of effective and affordable security solutions for safeguarding valuable assets such as motorcycles. The implementation of this system is expected to be a proactive step in enhancing motor vehicle security, providing peace of mind for the owners.

Keyword: *Motorcycle theft, Microcontroller, ATmega328.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pencurian sepeda motor menjadi masalah yang meresahkan di banyak wilayah, menyebabkan kerugian finansial dan distress emosional yang signifikan bagi pemiliknya. Seiring dengan perkembangan urbanisasi dan kemajuan teknologi, tindakan keamanan konvensional seringkali tidak cukup untuk mencegah insiden pencurian. Mengakui kebutuhan akan solusi inovatif dan proaktif, penelitian ini berfokus pada pengembangan Sistem Peringatan Dini terhadap Pencurian Sepeda Motor menggunakan mikrokontroler ATmega328, khususnya Arduino Uno.

Motivasi penelitian ini berasal dari peningkatan kasus pencurian sepeda motor dan keterbatasan metode keamanan konvensional. Gembok dan alarm tradisional mungkin tidak memberikan perlindungan yang memadai, mendorong eksplorasi teknologi canggih untuk mengatasi kesenjangan keamanan ini. Mikrokontroler ATmega328, bersama dengan sensor yang mampu mendeteksi pergerakan atau getaran yang tidak normal, menawarkan solusi yang menjanjikan untuk menciptakan sistem anti-pencurian yang lebih responsif dan efektif.

Dengan mengimplementasikan Sistem Peringatan Dini ini, tujuannya adalah memberdayakan pemilik sepeda motor dengan alat yang tidak hanya mendeteksi upaya pencurian potensial tetapi juga memberikan peringatan tepat waktu. Penggunaan komunikasi nirkabel untuk penyebaran peringatan menambahkan lapisan kenyamanan tambahan dan memastikan bahwa pemilik dapat merespons dengan cepat untuk melindungi aset berharganya.

Secara keseluruhan, penelitian ini didorong oleh kebutuhan untuk meningkatkan keamanan sepeda motor, mengurangi insiden pencurian, dan meredakan kekhawatiran pemilik sepeda motor. Integrasi teknologi mikrokontroler dan deteksi berbasis sensor mencerminkan pendekatan yang berpikir ke depan untuk mengatasi tantangan evolusi dalam ranah keamanan kendaraan.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi permasalahan:

Pencurian sepeda motor di lingkungan perkotaan telah menjadi masalah serius yang mempengaruhi keamanan masyarakat. Identifikasi masalah utama terkait pengembangan Sistem Peringatan Dini terhadap Pencurian Sepeda Motor menggunakan mikrokontroler ATmega328, khususnya Arduino Uno, melibatkan beberapa aspek berikut:

1. **Tingginya Tingkat Pencurian Sepeda Motor:**
Tingkat pencurian sepeda motor yang tinggi di lingkungan perkotaan memberikan tantangan serius bagi pemilik kendaraan bermotor. Metode keamanan konvensional belum mampu memberikan perlindungan yang memadai.
2. **Keterbatasan Keefektifan Sistem Keamanan Konvensional:**
Sistem keamanan konvensional, seperti gembok dan alarm, seringkali tidak cukup efektif dalam mencegah pencurian sepeda motor. Pencuri dapat dengan mudah mengatasi atau menghindari sistem tersebut.
3. **Kemampuan Respons Lambat:**
Keterlambatan dalam mendeteksi dan memberikan peringatan terhadap pencurian dapat menyebabkan hilangnya sepeda motor tanpa kesempatan untuk mengambil tindakan preventif.
4. **Kemampuan Integrasi dengan Teknologi:**
Keterbatasan dalam integrasi teknologi modern pada sistem keamanan sepeda motor membuat pemilik kendaraan kehilangan akses ke solusi yang lebih cerdas dan responsif.
5. **Tingginya Kerugian Pemilik:**
Pencurian sepeda motor bukan hanya menyebabkan kerugian finansial, tetapi juga dapat menciptakan ketidaknyamanan dan kekhawatiran bagi pemiliknya.

Dengan mengidentifikasi masalah-masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan solusi yang dapat mengatasi keterbatasan sistem keamanan konvensional dan memberikan peringatan dini secara efektif, memberikan kesempatan bagi pemilik sepeda motor untuk melindungi aset mereka.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Peringatan Dini terhadap Pencurian Sepeda Motor menggunakan mikrokontroler ATmega328, khususnya Arduino Uno, dengan fokus pada:

1. Pencegahan Pencurian Sepeda Motor:
Mengurangi tingkat pencurian sepeda motor dengan menyediakan sistem yang dapat mendeteksi potensi pencurian dan memberikan peringatan dini kepada pemilik.
2. Respons Cepat Terhadap Pencurian:
Meningkatkan respons sistem terhadap situasi pencurian potensial, sehingga pemilik dapat mengambil tindakan preventif secara cepat dan efektif.
3. Integrasi Teknologi Canggih:
Mengintegrasikan teknologi mikrokontroler ATmega328 dan sensor gerak serta getar untuk menciptakan solusi keamanan yang lebih cerdas dan adaptif.
4. Notifikasi Peringatan yang Efektif:
Mengembangkan mekanisme notifikasi yang efektif, termasuk penggunaan alarm, notifikasi pesan, atau komunikasi nirkabel untuk memberi tahu pemilik sepeda motor tentang potensi ancaman.
5. Kemudahan Penggunaan:
Merancang sistem agar mudah diimplementasikan dan digunakan oleh pemilik sepeda motor, sehingga memberikan solusi keamanan yang dapat diakses dan dimengerti secara luas.
6. Peningkatan Keamanan dan Ketenangan Pikiran:
Meningkatkan tingkat keamanan kendaraan bermotor dan memberikan ketenangan pikiran bagi pemilik, sehingga mereka merasa lebih aman dan terlindungi terhadap risiko pencurian.

Dengan mencapai tujuan-tujuan ini, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat memberikan kontribusi positif dalam menangani masalah pencurian sepeda motor dan meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat yang menggunakan kendaraan bermotor.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

Pengembangan Sistem Peringatan Dini terhadap Pencurian Sepeda Motor menggunakan mikrokontroler ATmega328, khususnya Arduino Uno, diharapkan memberikan berbagai manfaat, antara lain:

1. Peningkatan Keamanan Kendaraan:
Memberikan perlindungan tambahan terhadap pencurian sepeda motor, mengurangi peluang keberhasilan tindakan kriminal, dan meningkatkan tingkat keamanan kendaraan bermotor.
2. Pencegahan Kerugian Finansial:
Mengurangi kerugian finansial akibat pencurian sepeda motor dengan memberikan peringatan dini kepada pemilik, sehingga mereka dapat mengambil tindakan segera untuk mencegah kehilangan kendaraan.
3. Respons Cepat Pemilik:
Memberikan pemilik sepeda motor kemampuan untuk merespons dengan cepat terhadap potensi pencurian, seperti menghubungi pihak berwajib atau memicu alarm yang dapat mengusir pencuri.
4. Peningkatan Ketenangan Pikiran:
Memberikan ketenangan pikiran kepada pemilik sepeda motor, mengurangi kekhawatiran dan kecemasan terkait keamanan kendaraan mereka, terutama dalam lingkungan yang rentan terhadap pencurian.
5. Penggunaan Teknologi Canggih:
Mendorong adopsi teknologi canggih dalam keamanan kendaraan, memberikan pemahaman tentang penggunaan mikrokontroler dan sensor dalam konteks perlindungan aset berharga.

6. Efisiensi Sistem Keamanan:
Menawarkan solusi keamanan yang efisien dan adaptif, berfokus pada deteksi dini dan respons cepat, sehingga mengurangi keterlambatan dalam memberikan peringatan.
 7. Kontribusi pada Pengembangan Teknologi Keamanan:
Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi keamanan, memperkenalkan solusi yang dapat diadopsi oleh masyarakat luas untuk melindungi kendaraan bermotor mereka.
- Melalui manfaat-manfaat ini, diharapkan Sistem Peringatan Dini yang dikembangkan dapat menjadi langkah signifikan dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna sepeda motor.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini:

Dalam mengembangkan Sistem Peringatan Dini terhadap Pencurian Sepeda Motor menggunakan mikrokontroler ATmega328 (Arduino Uno), penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan:

1. Lingkup Teknologi:
Penelitian ini terbatas pada penggunaan mikrokontroler ATmega328, khususnya Arduino Uno, sebagai otak sistem peringatan dini. Penggunaan teknologi lainnya tidak akan dipertimbangkan.
2. Tipe Sepeda Motor:
Sistem ini dikhususkan untuk sepeda motor konvensional dan tidak mempertimbangkan varian sepeda motor listrik atau jenis kendaraan bermotor lainnya.
3. Ketersediaan Sumber Daya:
Perkembangan sistem akan mempertimbangkan ketersediaan dan keterjangkauan sensor gerak dan getar, serta infrastruktur nirkabel untuk notifikasi peringatan.
4. Integrasi Kendaraan Lama:
Integrasi sistem ini pada sepeda motor yang telah beredar sebelumnya mungkin memerlukan penyesuaian tertentu dan tidak dapat sepenuhnya diimplementasikan pada model lama yang tidak mendukung teknologi tersebut.
5. Kondisi Lingkungan Terbatas:
Sistem ini lebih cocok untuk digunakan dalam kondisi lingkungan perkotaan dan tidak mempertimbangkan secara mendalam tantangan yang mungkin muncul di lingkungan luar perkotaan atau pedalaman.
6. Keamanan Sistem:
Aspek keamanan sistem (proteksi terhadap manipulasi atau pembobolan) akan dibahas secara singkat, tetapi tidak menjadi fokus utama penelitian ini.
7. Sumber Daya Energi:
Konsumsi daya dan manajemen energi pada sistem tidak akan menjadi fokus utama, meskipun akan diperhatikan agar tidak memberikan beban tambahan yang signifikan pada sistem kendaraan.
8. Aspek Hukum dan Etika:
Aspek hukum dan etika terkait penggunaan sistem, seperti privasi dan izin penggunaan data, akan diangkat secara umum, tetapi analisis mendalam tidak akan dilakukan.

Dengan memahami batasan-batasan tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi yang efektif dan realistis dalam menghadapi masalah pencurian sepeda motor dalam konteks yang terdefinisi dengan baik.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menggunakan:

1. Studi Literatur:

Melakukan tinjauan literatur untuk memahami perkembangan terkini dalam keamanan sepeda motor, teknologi mikrokontroler ATmega328, dan sistem peringatan dini. Menyelidiki penelitian terkait serta teknologi dan konsep yang digunakan.

2. Analisis Kebutuhan:
Mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan karakteristik lingkungan perkotaan terkait pencurian sepeda motor. Merumuskan persyaratan dasar sistem peringatan dini berdasarkan analisis kebutuhan.
3. Desain Sistem:
Merancang sistem peringatan dini dengan menggunakan mikrokontroler ATmega328 (Arduino Uno) dan sensor gerak serta getar. Memetakan logika kerja, mengidentifikasi komponen yang diperlukan, dan merinci arsitektur sistem.
4. Pembuatan Prototipe:
Membangun prototipe sistem peringatan dini berdasarkan desain yang telah dibuat. Memilih dan mengintegrasikan sensor gerak dan getar, serta mengonfigurasi mikrokontroler ATmega328.
5. Pengujian Prototipe:
Melakukan serangkaian pengujian untuk memverifikasi fungsi dan keandalan prototipe. Pengujian mencakup simulasi pergerakan mencurigakan, respons terhadap peringatan, dan integrasi dengan komponen lainnya.
6. Perbaikan Prototipe:
Menganalisis hasil pengujian dan memperbaiki prototipe berdasarkan temuan yang muncul. Memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang ditetapkan.
7. Pengembangan Perangkat Lunak:
Mengembangkan perangkat lunak yang diperlukan untuk operasi sistem, termasuk algoritma deteksi pergerakan, manajemen notifikasi, dan pengolahan data. Memastikan antarmuka pengguna yang ramah pengguna.
8. Pengujian Fungsional dan Performa:
Melakukan pengujian lebih lanjut terhadap sistem secara keseluruhan untuk mengevaluasi kinerja dan keandalan sistem dalam berbagai kondisi dan skenario. Menilai tingkat respons sistem terhadap situasi pencurian.
9. Evaluasi Keamanan dan Privasi:
Melakukan evaluasi singkat terhadap aspek keamanan dan privasi yang terkait dengan penggunaan sistem, serta mengidentifikasi langkah-langkah untuk melindungi data pengguna dan integritas sistem.
10. Dokumentasi Hasil Penelitian:
Mendokumentasikan semua hasil penelitian, termasuk desain sistem, prototipe, hasil pengujian, dan langkah-langkah implementasi. Menyusun laporan penelitian yang komprehensif.
11. Pengembangan User Manual:
Membuat panduan pengguna yang jelas dan mudah dipahami untuk memfasilitasi implementasi dan penggunaan sistem oleh pemilik sepeda motor.

Dengan mengikuti langkah-langkah metodologi ini, diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan sistem peringatan dini yang efektif dan dapat diimplementasikan untuk mengatasi masalah pencurian sepeda motor.

2. Landasan Teori

2.1 Internet of Things (IoT)

Mikrokontroler ATmega328 termasuk dalam keluarga AVR 8 bit. Beberapa varian mikrokontroler yang serupa dengan ATmega8 mencakup ATmega8535, ATmega16, ATmega32,

dan ATmega328. Perbedaan antar mikrokontroler tersebut terletak pada ukuran memori, jumlah pin input/output (GPIO), serta fitur periferal seperti USART, timer, dan counter. Meskipun secara fisik lebih kecil, ATmega328 tidak kalah dalam hal kapasitas memori dan periferal jika dibandingkan dengan mikrokontroler lain seperti ATmega8535 dan ATmega32. Meskipun demikian, jumlah pin GPIO pada ATmega328 sedikit lebih sedikit dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler tersebut [1].

ATmega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai periferal lainnya.

1. Port B
2. Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini.
 - a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
 - b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
 - c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
 - d. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).
 - e. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock* external untuk *timer*.
 - f. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.
3. Port C
4. Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output digital. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut.
 - a. ADC6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital
 - b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer* nunchuck.
5. Port D
6. Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.
 - a. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
 - b. Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
 - c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
 - d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer* 1 dan *timer* 0.
 - e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk *analog comparator*.

2.2 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Arduino merupakan platform yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware* Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software* Arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di download secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrocontroller konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrocontroller dengan Arduino. Menurut Santosa (2012), arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Berdasarkan dua definisi yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik yang

didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel serta *software* pemrograman yang berlisensi *open source*[2].

2.3 Manajemen Kebersihan Toilet Sekolah

Menurut Barnet (2003), Mikrokontroler merupakan sebuah processor yang digunakan untuk kepentingan kontrol. Meskipun mempunyai bentuk lebih kecil dari komputer pribadi dan mainframe, mikrokontroler dibangun dengan elemen – elemen yang sama. Mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan intruksi – intruksi yang diberikan, artinya bagian utama dari suatu sistem otomatis/terkomputerisasi adalah program didalamnya yang dibuat oleh programmer. Program mengintruksikan mikrokontroler untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi – aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks sesuai keinginan programmer [3].

Beberapa fitur yang umumnya ada dalam mikrokontroler, yaitu:

- a. RAM (Random Acces Memory)
RAM digunakan oleh mikrokontroler untuk tempat penyimpanan variabel. Memory ini bersifat volatile yang berarti akan kehilangan semua datanya jika tidak mendapatkan catu daya.
- b. ROM (Read Only Memory)
ROM seringkali juga disebut sebagai code memory karena berfungsi untuk tempat penyimpanan program yang diberikan oleh programmer.
- c. Register
Register adalah tempat penyimpanan nilai – nilai yang akan digunakan dalam proses, telah disediakan oleh mikrokontroler.
- d. SFR (Special function Register)
SFR adalah register khusus yang berfungsi mengatur jalannya mikrokontroler. SFR ini terletak pada RAM.
- e. Input dan Output Pin
Pin Input berfungsi sebagai penerima sinyal dari luar (seperti *Keyboard* dalam komputer), pin ini dapat dihubungkan ke media inputan *keyboard*, sensor, dan sebagainya. Pin output adalah bagian yang berfungsi untuk mengeluarkan sinyal dari hasil proses algoritma mikrokontroler.
- f. *Interrupt*
Interrupt bagian dari mikrokontroler yang berfungsi sebagai bagian yang dapat melakukan interupsi, sehingga program utama sedang berjalan, program utama tersebut dapat diinterupsi (melompat ke program *Interrupt service routine*).

Beberapa *Interrupt* pada umumnya, yaitu:

1. *Interrupt external* : interupsi ini akan terjadi bila ada inputan dari Pin *interrupt*
2. *Interrupt timer* : interupsi ini akan terjadi pada saat tertentu sesuai waktu yang dibutuhkan.
3. *Interrupt Serial* : interupsi yang akan terjadi ketika terima data pada saat komunikasi serial.

3. Analisa

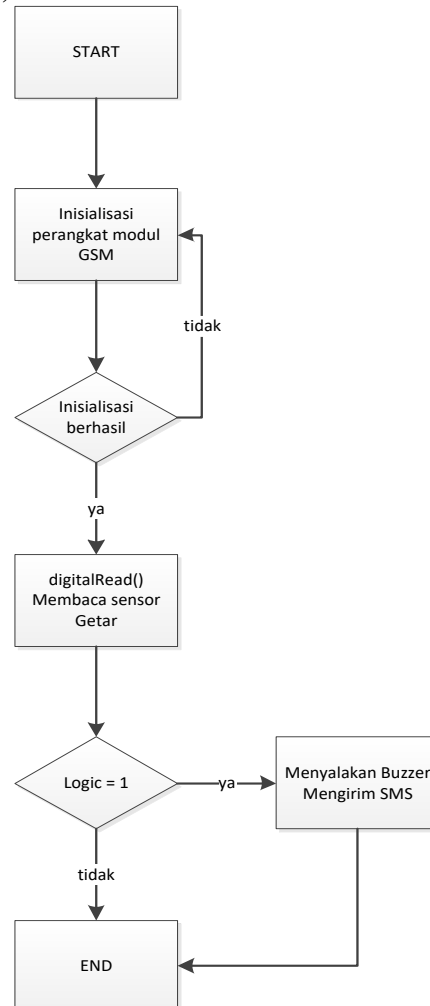
3.1 Gambarnya Sistem

Pada penelitian yaitu melakukan rancang bangun sistem peringatan dini terhadap pencurian sepeda motor berbasis SMS menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Sistem ini merupakan integrasi dari beberapa modul elektronik sebagai perangkat keras dan perangkat lunak yang telah penulis buat. Sebagaimana prinsip kerja komputer, yaitu ada input, proses dan output, sistem ini menggunakan sensor getar sebagai inputnya. Sensor getar memiliki keluaran digital. Ketika tidak ada getaran sensor memiliki keluaran logika LOW, namun ketika sensor menerima getaran, keluaran logika berubah menjadi HIGH. Keluaran digital tersebut menjadi pemicu utama proses pada mikrokontroler.

Penulis membuat pemrograman pada mikrokontroler. Program dikonfigurasi sedemikian rupa sehingga pada keadaan sensor bergetar sistem mengirim pesan singkat kepada handphone penerima. Penulis mengaplikasikan sistem ini pada sepeda motor. Untuk mengaktifkan perangkat ini penulis memasang switch on/off. Ketika perangkat aktif, maka sistem dalam keadaan siaga. Begitu ada getaran yang menggerakkan sepeda motor, maka sistem akan menyalakan buzzer dan mengirim sms

kepada pengguna. Melalui sistem ini, diharapkan meminimalisasi potensi pencurian terhadap sepeda motor.

3.2 Diagram Alir (Flowchart)

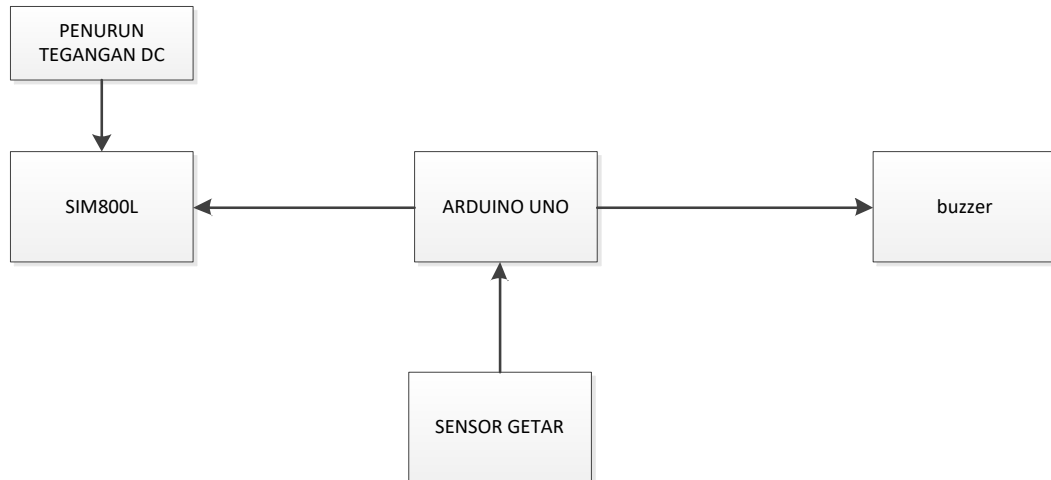


Gambar 3.1 Diagram Alir (Flowchart)

Penjelasan dari flowchart sebagai berikut:

1. Program di jalankan, sistem melakukan inisialisasi terhadap kesiapan modul GSM Shield Sim800L.
2. inisialisasi tersebut berupa pengiriman data perintah AT Command melalui jalur komunikasi serial.
3. Jika Sim800L tidak memberikan respon terhadap inisialisasi tersebut maka sistem akan terus mengulangi proses inisialisasi ini.
4. Proses tidak akan di lanjutkan sampai Modul Sim800L siap
5. Jika Modul Sim800L telah siap dengan memberikan respon terhadap inisialisasi sistem, maka proses di lanjutkan kepada pembacaan data digital pada pin yang terhubung dengan magnetic switch.
6. magnetic switch memberikan sinyal pemicu yang akan mengubah logika pada pin Mikrokontroler yang telah ditentukan.
7. Perubahan logika ini akan memicu fungsi pengiriman pesan singkat kepada nomor hp pengguna.
8. Pesan singkat yang dimaksud adalah peringatan bahwa pintu telah di buka.

3.3 Perancangan Alat

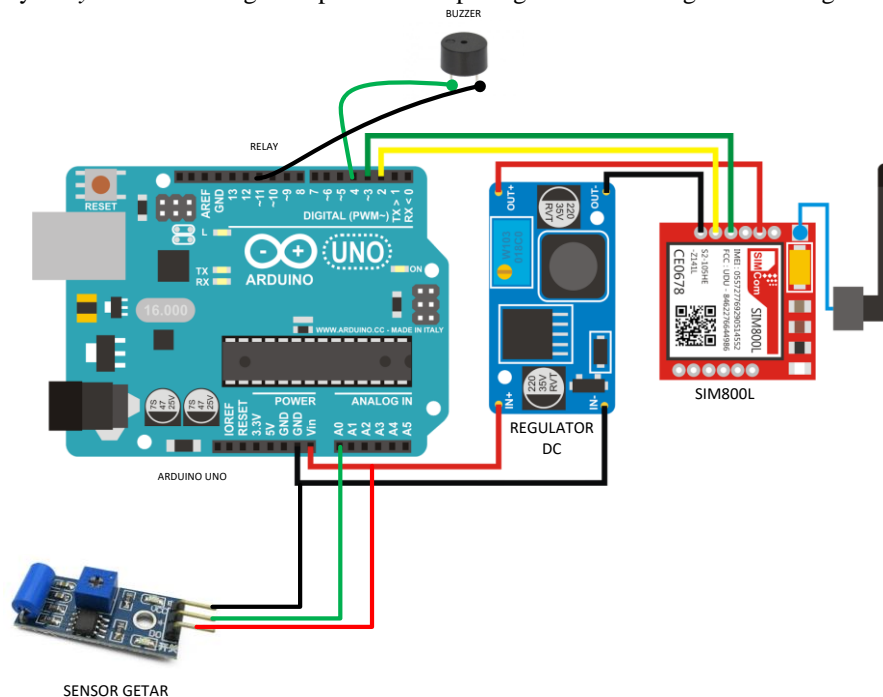


Gambar 3.2 Perancangan Alat

Penjelasan dari perancangan alat pada gambar 3.2 sebagai berikut:

1. Diagram blok penulis buat dengan tujuan untuk mempermudah interkoneksi antar modul perangkat keras.
 2. Diagram blok memperlihatkan fungsi dan peran perangkat modul yang di gunakan sebagai input atau sebagai output.
 3. Modul arduino uno sebagai pusat pengolah proses memiliki input dan magnetic switch.
 4. Perangkat buzzer terhubung dengan arduino uno sebagai output, berfungsi untuk indikator bunyi pada suatu proses.
 5. Modul Sim800L di hubungkan dengan arduino uno dengan interkoneksi sambungan serial
- Modul penurun tegangan DC adalah sebagai regulator tegangan untuk Sim800L agar mendapatkan tegangan kerja yang optimal.

Selanjutnya *Layout* akan dirangkai seperti terlihat pada gambar 3.3 Rangkaian Perangkat



Gambar 3.3 *Layout*

Berikut Merupakan cara kerja sistem:

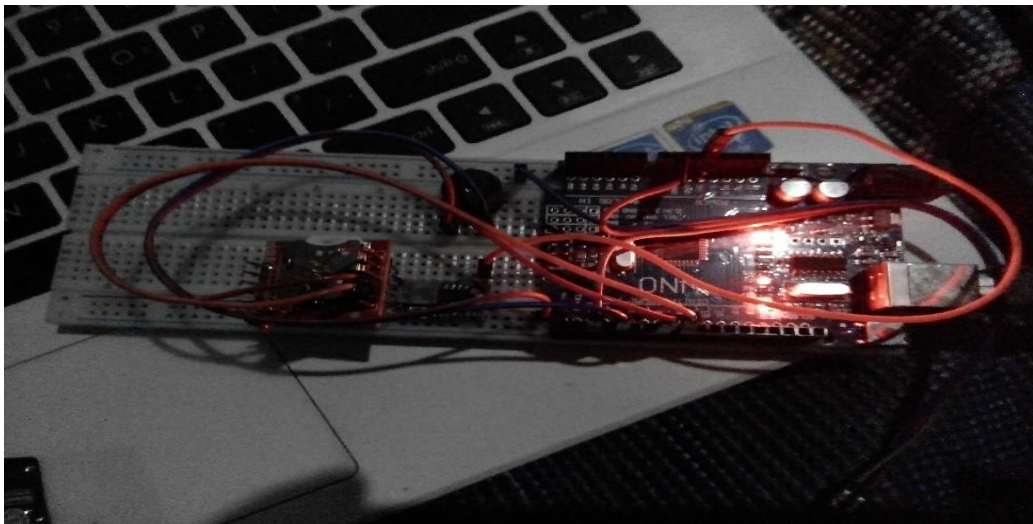
1. Arduino Uno/ Mikrokontroler yang diisi program untuk mengendalikan seluruh sistem.
2. Kabel Jumper berfungsi untuk menghubungkan alat satu ke alat yang lain sehingga akan terkonkresi secara langsung
3. Modul penurunan tegangan DC diperlukan Karena tegangan kerja mikrokontroler adalah 5 volt, sedangkan modul Sim800L memiliki tegangan kerja optimal 3.7 volt.
4. Sim800L adalah entitas berikutnya yang berinteraksi dengan sistem.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Perancangan Alat

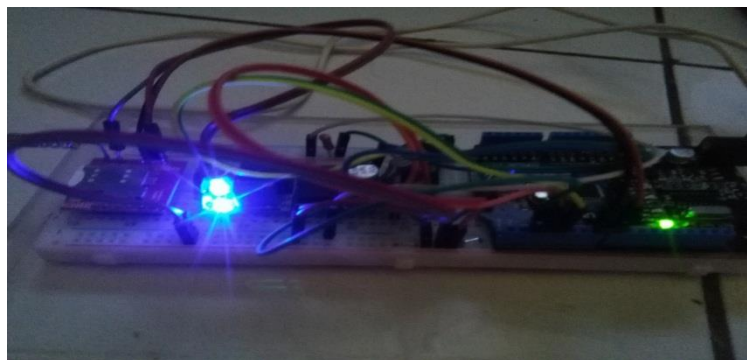
Pada gambar 4.1 merupakan alat yang sudah dirakit berdasarkan rancangan yang sudah buat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dari alat dan aplikasi yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian alat juga berguna untuk mengetahui tingkat kinerja dan fungsi tersebut. Pengujian yang diakuna meliputi pengujian *hardware* dan pengujian aplikasi. Pengujian *hardware* dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja *hardware* yang telah dirancang.

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang bekerja dengan baik atau tidak. pengujian sistem yang dilakukan oleh penulis adalah modul *mikrikontroler Arduino Uno*, dan modul *SIM 800L*. Untuk komunikasi modul *Arduino Uno* dapat dilakukan dengan satu unit komputer atau laptop.



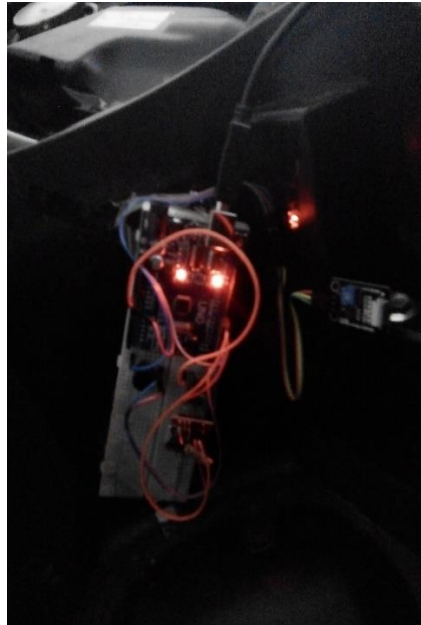
Gambar 4.1 Rakitan Alat

Pada gambar 4.2 ketika sistem di hidupkan maka sistem akan mendeteksi sinyal, jika sinyal dalam keadaan baik inisialisasi sukses.



Gambar 4.2 Deteksi Sinyal

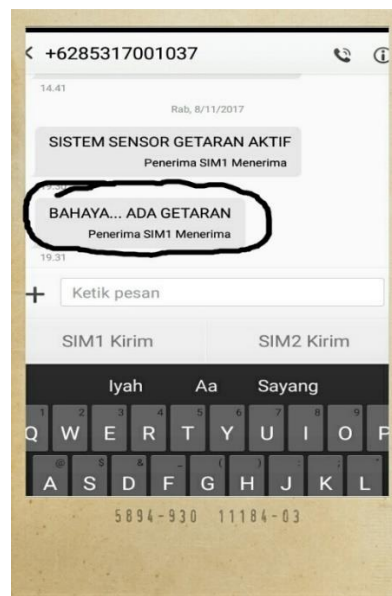
Rangkaian dan Sepeda Motor, ketika sistem di nyalakan maka sistem akan mendeteksi sinyal jika kondisi sinyal bagus Inisialisasi Sukses. Jika kondisi sistem menyala akan ada pemberitahuan pada telpn seluler. sistem akan mengirimkan pemberitahuan melalui suara dari sensor buzzer dan akan mengirim pesan melalui SMS “SISTEM SENSOR GETARAN AKTIF”.



Gambar 4.3 Deteksi Sensor Getar

Gambar 4.3 Ketika Sensor Getar digetarkan maka sistem akan mengirimkan pemberitahuan melalui suara dari sensor buzzer dan akan mengirim pesan melalui SMS “BAHAYA ... ADA GETARAN”.

Gambar 4.4 pemberitahuan melalui SMS ketika sistem di hidupkan maka sistem akan mengirim sms ke nomor yang telah di masukan ke dalam program arduino “Sistem On” pemberitahuan sistem bekerja, “SISTEM SENSOR GETAR AKTIF” pemberitahuan kondisi sistem getar di aktifkan.



Gambar 4.4 Pengujian feedback dari GSM

Penulis telah melakukan pengaturan pada program mikrokontroler dengan mendaftarkan nomor handphone. Nomor handphone yang didaftarkan tersebut akan menerima pesan peringatan dari sistem. Pengujian pada tahap ini bertujuan untuk membuktikan agar sistem dapat berfungsi sebagai mana mestinya, yaitu mengirim pesan ketika pintu dibuka.

Penulis melakukan dokumentasi terhadap setiap langkah pengujian pada tahap ini. Dokumentasi yang dimaksud, ditunjukkan pada table 4.1.

Tabel 4.1 pengujian Sistem

NO	PENGUJIAN	SMS DITERIMA	WAKTU	Gambar	KETERANGAN
1	Inisialisasi Sukses	Ya	4 detik	4.2	Berhasil
2	Pintu ditutup	Ya	3 detik	4.3	berhasil
3	Pintu dibuka	Ya	4 detik	4.5	berhasil

5 Kesimpulan

Dalam mengkaji mikrokontroler ATmega328, dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler ini termasuk dalam keluarga AVR 8 bit dan memiliki sejumlah varian serupa seperti ATmega8535, ATmega16, ATmega32, dan ATmega328. Perbedaan utama antar mikrokontroler tersebut meliputi ukuran memori, jumlah pin input/output (GPIO), dan fitur periferal seperti USART, timer, dan counter. Meskipun ATmega328 memiliki ukuran fisik yang lebih kecil, kemampuan memori dan fitur periferalnya tetap bersaing dengan mikrokontroler sekelasnya, seperti ATmega8535 dan ATmega32. Namun, perlu dicatat bahwa jumlah pin GPIO pada ATmega328 sedikit lebih terbatas dibandingkan dengan beberapa varian lainnya.

Kajian ini membuka potensi penggunaan mikrokontroler ATmega328 dalam berbagai aplikasi, terutama yang memerlukan ukuran fisik yang lebih kecil dan tetap mempertahankan kemampuan komputasi yang handal. Kesimpulan ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik dan perbandingan antara mikrokontroler ATmega328 dengan varian AVR 8 bit lainnya, memberikan dasar bagi pengembangan proyek-proyek elektronik yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan spesifik.

Pustaka

- [1] L. Trinanda, "Tentang Konsep dan Fitur-Fitur ATmega328," [Online]. Tersedia pada: <http://ymtry.blogspot.co.id/2014/02/atmega328.html>. Diakses pada 4 Oktober 2017.
- [2] A. Sulaiman, "Arduino: Mikrokontroller Bagi Pemula hingga Mahir," [Online]. Tersedia pada: <http://buletin.balaielektronika.com/?p=163>. Diakses pada 3 Oktober 2017.
- [3] R. H. Barnett, S. A. Cox, dan L. D. O'Cull, *Embedded C Programming and the Atmel AVR*. New York: Thomson Delmar Learning, 2003.
- [4] Haviluddin, "Memahami Penggunaan Diagram Arus Data," *Jurnal Informatika Mulwarman*, vol. 4, no. 3, September 2009.
- [5] Nimas, "Pengertian dan Contoh Data Flow Diagram (DFD) atau Diagram Alir Data (DAD)," [Online]. Tersedia pada: <http://www.pro.co.id/pengertian-dan-contoh-data-flow-diagram-dfd>. Diakses pada 28 Juni 2017.
- [6] L. Trinanda, "Tentang Konsep dan Fitur-Fitur ATmega328," [Online]. Tersedia pada: <http://ymtry.blogspot.co.id/2014/02/atmega328.html>. Diakses pada 4 Oktober 2017.