

# Sistem Cerdas Keamanan Kendaraan Sepeda Motor Dengan Fingerprint Berbasis Mirkrokontroler

**Rahmat Tullah\*<sup>1</sup>, Nunung Nurmaesah<sup>2</sup>, Tegar Cahyo Agami<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Dosen STMIK Bina Sarana Global, <sup>3</sup>Mahasiswa STMIK Bina Sarana Global  
e-mail: \*<sup>1</sup>rahmattullah@stmikglobal.ac.id, <sup>2</sup>[n.nurmaesah@stmikglobal.ac.id](mailto:n.nurmaesah@stmikglobal.ac.id),  
<sup>3</sup>agam.sarjana.muda@gmail.com

## **Abstrak**

*Keamanan kendaraan roda dua sangat rentan terhadap pencurian, sehingga diperlukan feature alat keamanan kendaraan terhadap kejahatan. Standar sistem keamanan yang disediakan oleh beberapa pabrikan pembuat kendaraan sepeda motor adalah kunci stang. Kunci stang yang dibuat masih memiliki kelemahan, yaitu masih dapat dirusak menggunakan kunci "T" sehingga perlu diperbaiki untuk mengatasi kekurangan tersebut. Usulan Solusi dari peneliti adalah dengan memodifikasi sebuah sistem keamanan dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai pengganti kunci kontak kendaraan. Dalam penelitian ini keamanan sistem pada kendaraan yang dirancang untuk menggantikan peran kunci pada sistem starter, kemudian menjadikan fingerprint sebagai starter dan menambahkan alarm kendaraan menggunakan Arduino Uno, Relay dan Buzzer. Dalam penelitian ini metode yang digunakan ialah Studi literatur dan observasi. Pengujian dilakukan pada subsistem Sidik Jari, Relay, Buzzer, dan pengujian seluruh sistem. Hasil pengujian menyimpulkan bahwa sistem dapat menjalankan perintah dan logika yang telah diprogram sebagai sistem keamanan kendaraan motor untuk pengganti kunci kontak kendaraan dan hanya mereka yang memiliki akses yang dapat menggunakan kendaraan bermotor.*

**Kata kunci**— Sistem Keamanan, Mikrokontroler, Arduino Uno, Relay dan Buzzer

## **Abstract**

*Two-wheeled vehicle security is very vulnerable to theft, so we need a vehicle safety tool features against crime. The standard safety system provided by several manufacturers of motorcycle vehicle manufacturers is the handlebar key. The current handlebar key still has some weaknesses one of which is that it can still be damaged using the "T" key. To address this, the researches proposed solution by modifying a security system using a microcontroller as a substitute for vehicle ignition. In this study the safety of the vehicle system is designed to replace the role of the key in the starter system, then a finger print is applied in the starter system, and a vehicle alarm is added using Arduino Uno, Relay and Buzzer. In this research, the method used is the study of literature and observation. Tests are carried out on the Fingerprint, Relay, Buzzer subsystem, and testing throughout the system. The test results concluded that the system can execute commands and logic that have been programmed as a motor vehicle security system to replace the ignition key of the vehicle and only those who have access can use the motorbike.*

**Keywords**— Security system, Microcotroller, Arduino Uno, Relay and Buzzer

## 1. PENDAHULUAN

Banyaknya tingkat pencurian kendaraan motor, memaksa kita berfikir keras untuk melakukan pengamanan secara ekstra terhadap kendaraan roda dua kita. Salah satu konsep keamanan yang terbaik adalah dengan menggunakan identifikasi personal berupa validasi dengan sidik jari, dimana setiap sidik jari manusia akan selalu berbeda. Penerapan keamanan dengan validasi secara personal dapat dilakukan dengan sebuah alat mikrokontroler dengan penggunaan sensor

sidik jari (*fingerprint*). Mikrokontroler merupakan perangkat rangkaian elektronik digital yang dapat dikendalikan dengan sebuah program yang akan disimpan dalam chip/IC yang berfungsi membaca dan menulis saja. Namun program tersebut dapat dihapus secara khusus<sup>[1]</sup>. Perkembangan teknologi mikrokontroler saat ini cukup membantu banyak bidang pekerjaan manusia. Seiring dengan semakin tinggi tingkat kesibukan manusia, maka semakin besar peluang pemanfaatan mikrokontroler untuk membantu pekerjaan manusia. Saat ini sudah banyak pemanfaatan teknologi mikrokontroler yang dapat difungsikan sesuai dengan tujuan pembuatan alat yaitu membantu melakukan pekerjaan manusia, termasuk sebagai alat pengamanan.

Pada penelitian sebelumnya tentang sistem pengendali keamanan pintu otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dan Arduino Uno dimana penelitian tersebut bertujuan untuk memanfaatkan mikrokontroler sebagai sistem controlling pada pintu suatu ruangan<sup>[2]</sup>.

Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengembangan dari peneliti sebelumnya yang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pemroses. Dimana sistem keamanan yang dibuat akan menggabungkan antara fungsi mikrokontroler arduino uno sebagai pemroses serta menyimpan perintah-perintah program yang diinginkan, *fingerprint* sebagai inputan karena memiliki teknologi keamanan yang level cukup tinggi. dan relay sebagai outputnya. Adapun keuntungan yang didapatkan adalah agar dapat merancang keamanan kendaraan sepeda motor di masa mendatang.

## 2. METODE PENELITIAN

Mikrokontroler atau pengendali mikro yang terdapat pada rangkaian elektronik yang memiliki fungsi sebagai sistem pengendali maupun mengatur proses kerja rangkaian elektronik. Komponen yang terdapat pada mikrokontroler terdapat Processor berupa IC, memori dan timer sebagai pengatur waktu dan saluran komunikasi serial dan parallel, input maupun output, ADC, dan lain-lain. Mikrokontroler banyak digunakan saat ini pada elektronik modern, seperti: Sistem manajemen mesin mobil, instrument pengukuran alat elektronik (seperti multimeter digital, synthesizer, frekwensi dan osiloskop), radio, telepon digital, phone selular, microwave dan oven, dan lainnya.

### 2.1 Tahapan Review

#### A. Arduino Uno

Arduino sebagai platform elektronik yang bersifat open source serta mudah digunakan. Arduino berbasis mikrokontroler ATmega328 dengan kode program C. Arduino ditemukan oleh seorang penemu bernama Massimo Banzi dan David Cuartielles dengan tujuan awal ialah untuk membantu para siswa membuat sebuah perangkat untuk mendesain dan interaksi dengan harga yang murah. Peluncuran pertama Arduino Uno R3 adalah jenis Arduino Uno R3 yang diluncurkan pada tahun 2011. Arti dari R3 itu sendiri memiliki ialah revisi ketiga dan jenis inilah yang akan digunakan untuk merancang/membuat proyek sistem keamanan pada kendaraan.

Program di Arduino dinamakan dengan nama *sketch*. Arduino adalah sebuah aplikasi *platform open source* yang sudah banyak digunakan untuk membuat sebuah instrumen elektronika yang dapat mempermudah kegiatan di sekitar kita<sup>[3]</sup>

#### B. ATmega328

ATmega328 adalah mikrokontroler yang masih keluarga dengan AVR 8 bit. Ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fungsi yang sama dengan ATmega8 ini antara lain adalah

ATMega-32, ATMega-8535, ATMega-16, Atmega-328, yang membedakan dari semua mikrokontroler adalah peripheral (USART, timer, counter), banyaknya GPIO (pin input dan output), dan ukuran kapasitas memori <sup>[4]</sup>.

### C. Input dan Output

Board Arduino yang sering digunakan yaitu board Arduino Severino/Uno. Susunan pin Arduino Severino dengan pin Arduino Uno sama saja, yang membedakan antara Arduino Severino dengan Arduino Uno yaitu pada saluran komunikasi data serial ke komputer. Board Arduino Severino menggunakan kabel serial RS232, sedangkan board Arduino Uno menggunakan kabel USB<sup>[5]</sup>.

1. Serial: (RX) 0 dan (TX) 1. Di gunakan untuk *Input* (RX) dan *Output* (TX) TTL data serial.
2. Interrupt eksternal: Pin 2 dan 3 ini dapat dikonfigurasi sebagai trigger dari sebuah interap pada rising, low value atau falling edge, atau perubahan dari suatu nilai.
3. Pin PWM terdiri dari: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dan dapat difungsi kan sebagai analog in analogWrite().
4. SPI: 10(SS), 11(MOSI), 12(MISO), 13(SCK). Beberapa Pin ini cocok untuk komunikasi SPI, yang mana bisa memenuhi kebutuhan hardware, yang tidak termasuk dalam bahasa pemrograman Arduino yang arti bisa menghubungkan 1 maupun lebih perangkat Arduino.
5. LED: terdapat pada pin 13 adalah sebagai koneksi Led ke digital pin-13. Ketika pin 13 bernilai LOW, LED mati, ketika pin HIGH, LED Hidup.

### D. Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik otomatis yang dapat berfungsi jika dialiri oleh tegangan listrik. Secara prinsip sistem kerja relay merupakan sebuah konektor saklar yang di dalamnya terdapat beberapa lilitan kawat tembaga pada sekeliling batang besi (solenoid) yang berada di dekatnya. Ketika tegangan listrik mengalir solenoid, maka tuas akan tertarik dikarenakan adanya gaya medan magnet yang terjadi pada solenoid yang menimbulkan konektor saklar akan menutup/terhubung. Sedangkan pada saat solenoid tidak dialiri arus listrik maka gaya medan magnet akan menghilang, tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay sering digunakan dalam dunia elektronika maupun instrumen untuk menggerakkan arus maupun tegangan yang sekiranya cukup besar sebagai contoh peralatan listrik dengan beban arus mencapai 25A/ dengan arus AC 220V-110V dapat terhubung hanya dengan memakai arus maupun tegangan yang cukup kecil yaitu 0.3 A / 12V DC<sup>[6]</sup>.

### E. Regulator LM2596

Merupakan rangkaian regulator yang banyak digunakan pada sistem kontrol seperti arduino dan ATMega. Rangkaian ini bekerja lebih baik dari regulator LM7805 karena sangat cocok dipakai sebagai power supply switch dan juga memiliki beban arus yang cukup tinggi. Tersedia dalam standar Paket TO-220 5-lead dengan beberapa pilihan tikungan yang berbeda, dan D2PAK mount permukaan paket.

### F. Sensor

Sensor adalah piranti yang ditunjukkan untuk mendeteksi keberadaan suatu kejadian atau perubahan nilai di sekitar lingkungan peranti tersebut dan memberikan tanggapan berupa suatu keluaran".

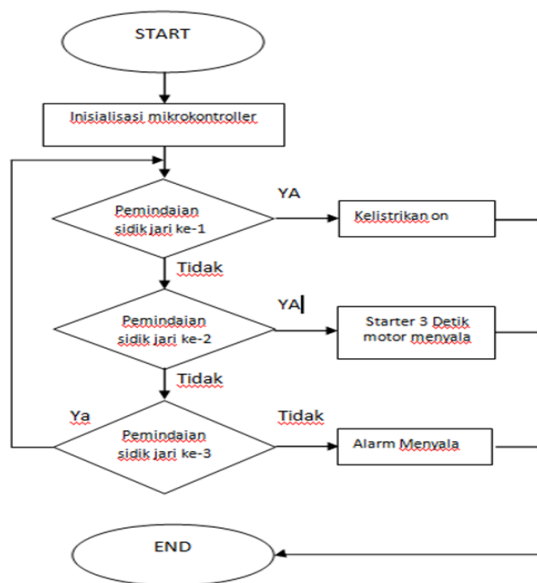
### G. Fingerprint

Fingerprint scanner atau yang lebih dikenal dengan pemindai sidik jari memiliki dua fungsi, yakni merekam pola struktur sidik jari pengguna, dan mengenali apakah pola sidik jari dari

gambar yang direkam memiliki kecocokan dengan pola-pola sidik jari yang terdapat di dalam database maupun modul fingerprint itu sendiri. Untuk mengambil melakukan perekaman pola sidik jari seseorang memiliki beberapa cara, namun cara-cara yang banyak digunakan saat ini ialah dengan sistem optical scanning atau scanner optical dengan *Charge Coupled Device* (CCD)<sup>[7]</sup>.

#### H. Alur Usulan Sistem

Adapun rangkaian sistem keamanan yang coba diusulkan ini dibuat dengan menggunakan sistem berbasis Fingerprint dengan Arduino Uno. *Software* Fritzing digunakan Arduino Uno dan komponen-komponen pendukung lainnya. *Arduino IDE* digunakan untuk membuat memprogram sistem keamanan berbasis mikrokontroler arduino dan analisa sistem menggunakan *Flowchart*.



Gambar 1. Flowchart Sistem Usulan

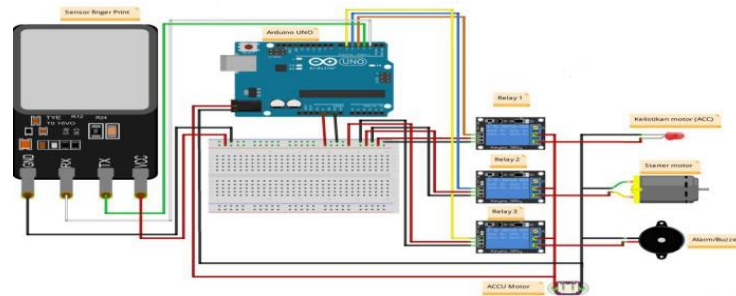
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan analisa pada penelitian yang berjalan saat ini maka telah didapat beberapa pokok permasalahan yang dihadapi yakni sistem yang sudah berjalan sekarang masih belum baik dikarenakan proses sistem keamanan kunci ganda yang ada saat ini masih terbilang cukup rendah tingkat keamanannya.

#### A. Rancangan Rangkaian Aplikasi

Dalam tahap ini penulis akan menjelaskan perancangan hardware, tahap yang pertama menyiapkan alat serta bahan, berikut adalah kebutuhan rangkaian komponen:

1. Arduino Uno R3
2. ZFM208SA (Sensor Pemindai Sidik jari)
3. ProjectBoard
4. Relay (Saklar otomatis)
5. DC Stepdown (Modul Penurun Tegangan)
6. Accu/ Aki (Penyuplai Tegangan)
7. Kabel Jumper



Gambar 2. Rangkaian Komponen

### Arduino Uno

Arduino Uno berfungsi sebagai sumber pengolahan data yang diterima dari tiap-tiap sensor. Arduino juga digunakan sebagai penyuplai daya ke sebagian besar komponen yang menggunakan daya dibawah 5V.

#### 1. Fingerprint

*Fingerprint* merupakan salah hardware komputer yang menggunakan *sensor scanning* membaca sidik jari seseorang untuk keperluan verifikasi. Cara kerja sederhana dari sebuah sensor *fingerprint* yaitu dengan merekam dan membaca data sidik jari untuk pertama kalinya yang akan digunakan sebagai validasi.

#### 2. ACCU/AKI

Baterai (Accu/Aki) merupakan suatu komponen elektrokimia yang menghasilkan tegangan untuk disalurkan ke rangkaian listrik. Baterai adalah sumber utama energi listrik yang digunakan pada kendaraan dan alat-alat elektronik. Sumber energi yang terdapat di baterai ini berukuran 12V saat kendaraan mati dan berubah menjadi 14V saat posisi kendaraan menyala. Sumber yang keluar dari baterai ini akan digunakan sebagai power untuk arduino dan perangkat lainnya namun harus memerlukan *Regulator DC to DC* untuk mengubah sumber menjadi 9V dan membuat tegangannya tetap stabil agar komponen yang digunakan dapat berfungsi dengan baik sesuai sistem kerjanya masing-masing.

#### 3. Relay

*Relay* berfungsi sebagai pengatur *on/off* agar dapat diatur proses penyalan kendaraan sepeda motor saat validasi sidik jari benar serta untuk melakukan starter kendaraan dan mengaktifkan alarm jika saat validasi tidak ada sidik jari yang cocok pada database fingerprint.

#### 4. Buzzer

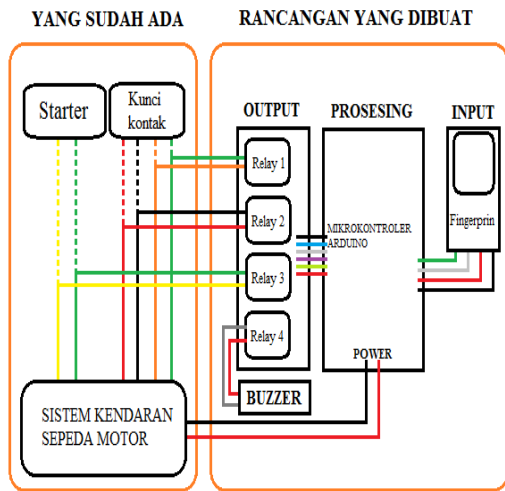
*Buzzer* berfungsi sebagai komponen yang mengeluarkan suara bising atau dapat di sebut sebagai *alarm*, dimana saat validasi salah atau ada tindakan akses secara paksa pada *fingerprint* komponen ini akan berbunyi dan mengeluarkan suara yang keras.

#### 5. DC to DC Stepdown

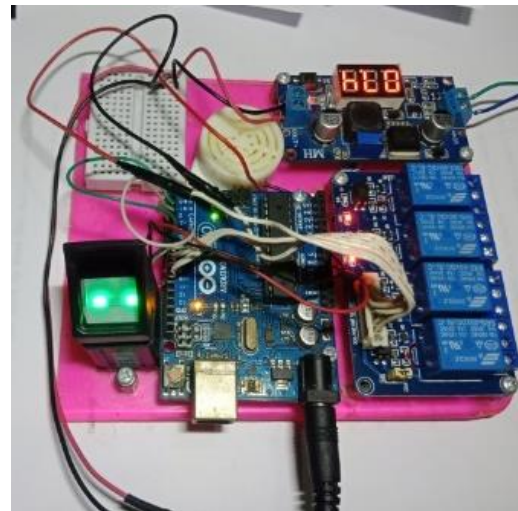
*DC to DC Stepdown* berfungsi sebagai penurun tegangan karena saat posisi kendaraan mati atau hidup sumber yang masuk akan berubah-ubah dan tidak stabil, sedangkan komponen yang digunakan memerlukan tegangan dari rentang 7,2V-9,2V jika di langsung pada *board* Arduino maka akan membuat komponen elektronik dan sensor rusak.

### B. Implementasi Rangkaian Aplikasi

Pada tahap implementasi rangkaian akan digabungkan dengan modul kelistrikan yang sudah ada pada proses starter kendaraan, berikut implementasi rangkaian:



Gambar 3. Rangkaian Pemasangan Pada Kendaraan Motor



Gambar 4. Rangkaian

Pada gambar 3 adalah Rangkaian pemasangan sistem yang sudah berjalan sekarang dengan sistem yang dibuat untuk di aplikasikan pada kendaraan sepeda motor. Pada gambar 4 adalah implementasi rangkaian seluruh komponen.

### C. Cara Kerja Rangkaian

Setelah rangkaian dihubungkan, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan tahapan-tahapan berikut :

#### 1. Melakukan Registrasi Jari

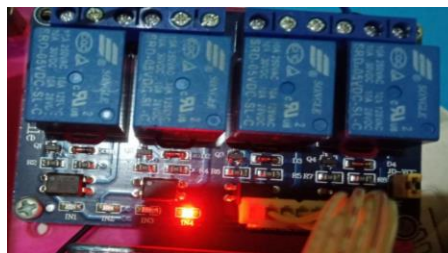
Untuk perekaman awal setiap pengguna motor harus melakukan registrasi. Jumlah sidik jari yang bisa didaftarkan maksimal sebanyak 1000 sidik jari.

#### 2. Proses Perekaman Sidik Jari

#### 3. Proses Pemindai Sidik jari

Setelah system berhasil membaca sidik jari yang pertama, maka sistem kelistrikan akan menyala.

#### 4. Proses Starter



Gambar 5. Tampilan relay melakukan starter

Gambar 5 di atas adalah kondisi relay dimana led IN2 tetap mati menandakan sistem kelistrikan tetap aktif dan led IN3 akan mati untuk mengaktifkan sistem starter sesaat.

#### 5. Proses Mematikan Kendaraan

Untuk proses mematikan kendaraan, pengguna harus melakukan scan sidik jari yang ketiga. Sistem akan melakukan perintah untuk mematikan sistem kelistrikan dan mesin kendaraan, dan posisi relay kembali ke sistem awal.

#### 6. Proses Sidik Jari Tidak Terdeteksi

Pada tahap ini akan dijelaskan jika terjadi percobaan scan sidik jari yang tidak terekam pada sistem. Jika percobaan scan sidik jari yang tidak sesuai dilakukan sebanyak ketiga kali, maka akan mengaktifkan sistem alarm pada kendaraan sepeda motor.



Gambar 6. Tampilan LedIN4 Mati

Gambar 6 di atas adalah kondisi relay dimana led IN2 Mati menandakan sistem alarm aktif. Dan hanya bisa di nonaktifkan dengan sidik jari yang sudah terekam di modul fingerprint.

### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dan uji coba yang telah dilakukan oleh penulis, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Sistem keamanan kendaraan yang ada saat ini masih terbilang sudah cukup tinggi dengan menggunakan modul Fingerprint dan sebagai pengontrolnya adalah Arduino Uno. sehingga kendaraan hanya bisa di hidupkan dengan Fingerprint, namun masih ada celah yaitu jika sistem kelistrikan di jumper langsung ke aki kendaraan.
- b. Dibutuhkan sistem keamanan sepeda motor terutama pada modul kelistrikan, dimana penyalahgunaan kelistrikan pada kendaraan bisa diminimalisir dengan menggunakan modul kelistrikan yang terintegrasi dengan mikrokontroler atau sistem cerdas lainnya.

### 5. SARAN

Untuk saran bagi penelitian selanjutnya, ada beberapa hal yang menurut penulis dapat dikembangkan kembali yaitu :

- a. Menambahkan modul notifikasi SMS ke pemilik kendaraan, ketika ada percobaan pencurian atau pengrusakan kelistrikan pada modul rangkaian.
- b. Menambahkan modul kelistrikan agar dapat terintegrasi dengan Arduino Uno yang berfungsi sebagai Alarm dan notifikasi SMS ketika ada percobaan pengrusakan kelistrikan pada kendaraan motor.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dengan tulus, penulis ucapkan kepada :

1. STMIK Bina Sarana Global, yang telah memberikan kesempatan dan pendanaan kepada penulis untuk dapat melakukan penelitian ini.

2. Bengkel Motor “ANUGRAH SAKTI” yang telah bersedia menjadi mitra dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] (Pamungkas et al., 2016)
- [2] (Undala, Triyanto, & Brianorman, 2015)
- [3] (Sofyan et al., 2017)
- [4] (Sudhan, Kumar, Prakash, Devi, & P., 2015)
- [5] (Kadir, 2017)
- [6] (Turang, 2015)
- [7] (Bell, 2013)