

# Perancangan Sistem Keamanan Motor Dengan Sistem Sidik Jari Berbasis Arduino Mega 2560

## *MOTORCYCLE SECURITY SYSTEM DESIGN USING ARDUINO MEGA 2560 BASED FINGERPRINT SYSTEM*

Daffa Rizkyawan<sup>1</sup>, Choirul Anwar<sup>2</sup>, Rohman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, STT Wastukencana

<sup>1</sup>rizkydaffa222@gmail.com\*, <sup>2</sup>choirul.sttwastukencana@gmail.com, <sup>3</sup>rohman@sttwastukencana.ac.id

### **Abstract**

*This design was carried out to reduce cases of theft in two-wheeled vehicles, namely motorbikes, which are rife. As a way to improve the security of two-wheeled vehicles, it is necessary to add a fingerprint recognition feature from vehicle users which is input from a security system that is designed based on the design that has been carried out, the system can run properly and can turn on an alarm if there is a fingerprint that does not match the fingerprint that has been made. has been saved in the system. There are, calculations in this design. The calculation aims to determine the bending strength of the solenoid lock which will be installed on the motor frame and find out how much power is needed from the power supply or battery to the starter motor to start the motor. From the calculation of the allowable bending stress, the result is 110 N/mm<sup>2</sup>, which means that this stress is less than the allowable stress for SS41 material of 127,5 N/mm<sup>2</sup>. Then the results of the torque calculation are to find out how much power the starter motor will need at 2,45 N.*

**Keywords:** *Arduino MEGA2560, Fingerprint, Motorcycle Security*

### **Abstrak**

Perancangan ini dilakukan untuk mengurangi kasus pencurian pada kendaraan roda dua yakni sepeda motor yang marak terjadi. Sebagai cara untuk meningkatkan keamanan kendaraan roda dua perlu ditambahkan fitur pengenalan sidik jari dari pengguna kendaraan yang menjadi masukan dari sistem keamanan yang dirancang berdasarkan perancangan yang telah dilakukan sistem dapat berjalan dengan baik dan dapat menyalakan alarm jika terdapat sidik jari yang tidak sesuai dengan sidik jari yang telah tersimpan kedalam sistem. Terdapat, perhitungan-perhitungan didalam perancangan ini. Perhitungan tersebut bertujuan untuk mengetahui kekuatan bending pada solenoid lock yang akan dipasang pada rangka motor dan mengetahui berapa daya yang dibutuhkan dari power supply atau Baterie ke motor stater guna menghidupkan motor tersebut. Dari perhitungan tegangan izin bending didapatkan hasil 110 N/mm<sup>2</sup> yang berarti tegangan ini lebih kecil dari tegangan izin material SS41 sebesar 127,5 N/mm<sup>2</sup> Lalu hasil dari perhitungan momen puntir untuk mengetahui berapa daya yang akan dibutuhkan motor stater sebesar 2,45 N.

**Kata kunci:** *Arduino MEGA2560, Fingerprint, Keamanan Sepeda*

### **Pendahuluan**

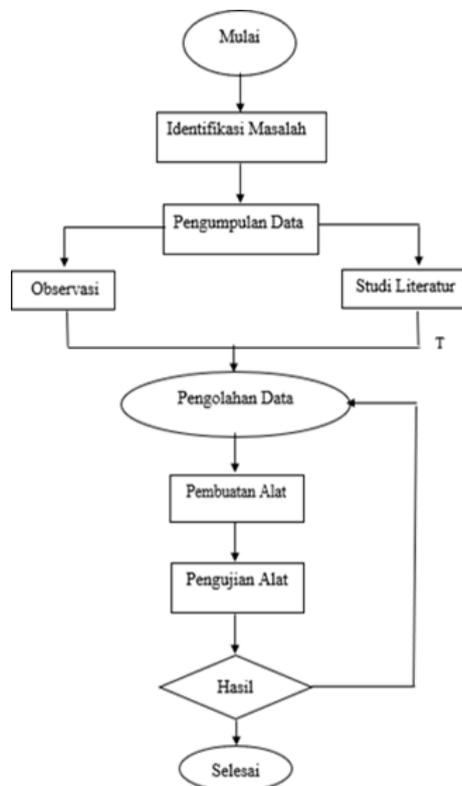
Pada jaman ini hampir setiap orang memiliki kendaraan, terutama kendaraan bermotor. Pencurian adalah masalah umum yang dihadapi setiap orang. Di Indonesia pada tahun 2015 saja tidak kurang dari 38.000 terjadi pencurian kendaraan bermotor (Katadata, 2016). Kasus ini menjadi hal yang patut dicari solusinya karena pelaku kejahatan beraksi secara sistematis dan bekerja secara berkelompok serta mempunyai jaringan. Modus yang bermacam-macam mulai dari menggunakan kunci T, cairan kimia untuk merusak kunci dan tak segan-segan mendekati pengendara untuk meminta kendaraan secara paksa. Terkhusus di Universitas Brawijaya angka pencurian kendaraan bermotor sudah mencapai lebih dari 125 unit kendaraan.

Berdasarkan hal diatas dapat disimpulkan bahwa sistem keamanan standar pada kendaraan bermotor kurang efisien dan masih bisa ditembus oleh pencuri. Potensi keamanan kendaraan jauh berkurang.

Sistem keamanan berdasarkan sidik jari termasuk jenis biometric security yang merupakan salah satu sistem keamanan yang paling menjanjikan. Biometric security adalah mekanisme keamanan yang digunakan untuk otentikasi dan menyediakan akses ke fasilitas atau sistem berdasarkan verifikasi otomatis dan karakteristik fisik individu. Karena keamanan biometrik mengevaluasi elemen tubuh individu atau data biologis, itu adalah teknik keamanan fisik yang kuat dan paling sangat mudah digunakan untuk verifikasi identitas. Identitas biometrik adalah karakter fisiologis atau perilaku seseorang seperti fitur wajah, iris, telapak tangan, sidik jari, geometri tangan atau jari, retina, suara, tanda tangan, dinamika tombol, dll. Pada dasarnya, semua itu unik, tidak dapat diubah, Universal dan bisa diukur. Karena sifat ini, biometrik telah digunakan untuk mengidentifikasi atau mengotentikasi pengguna dalam sistem biometrik, yang menjadi lebih populer daripada teknik identifikasi tradisional seperti kartu identitas (ID), kata sandi dan nomor identifikasi pribadi (PIN) (Jain dan Uludag, 2003)

### Metode Penelitian

Sistem yang hendak dirancang pada riset ini merupakan membuat tentang bagaimana sistem keamanan sepeda motor menggunakan sensor fingerprint berbasis mikrokontroler arduino uno. Perancangan ini juga meliputi sistem perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software).



Gambar 1. Alur Penelitian

### Alur penelitian

Penjelasan flowchart penelitian yang di buat penulis seperti pada gambar diatas yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pengenalan suatu masalah dan tahap awal dalam proses penelitian. Permasalahan penelitian ini yaitu banyaknya pencurian dan kehilangan sepeda motor saat ini, dikarenakan kurangnya sistem keamanan sepeda motor.

2. Pengolahan Data  
Pada langkah ini data-data yang sudah didapat dari studi identifikasi masalah dan pengumpulan data yang kemudian di olah untuk menyelesaikan masalah yang di temukan.
3. Studi Literatur  
Metode pengumpulan data yang menggunakan beberapa jurnal sebagai referensi untuk penulis.
4. Pembuatan Alat  
Selanjutnya adalah merancang suatu alat yang dapat menyelesaikan permasalahan.
5. Pengujian Alat  
Melakukan pengujian alat dengan menempelkan sidik jari ke fingerprint untuk menghidupkan sepeda motor.
6. Hasil  
Menghasilkan alat yang di rancang dan mengimplementasikan alat yang dibuat agar dapat digunakan.

### Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat  
Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :
  - a. Solder
  - b. Tenol
  - c. Soldering Remover
2. Bahan  
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :
  - a. Arduino Mega 2560,
  - b. Sensor Finger
  - c. Socket
  - d. Kabel USB
  - e. Power Supply 12 V
  - f. Media (Stand kelistrikan sepeda motor)
  - g. Laptop/PC
  - h. Modul Fingerprint
  - i. Relay

### Sistem Rangkaian

Penelitian ini menggunakan beberapa sistem atau aplikasi rangkaian yang bertujuan untuk percobaan dalam beberapa aplikasi. Berikut aplikasi yang digunakan :

1. EWB (Electronic Workbench)
2. Circuit Wizard
3. Proteus

### Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak, adalah melakukan penulisan listing program ke dalam suatu Software Arduino Mega 2560 dengan menggunakan bahasa pemrograman C, dimana perintah-perintah program tersebut akan di eksekusi oleh hardware atau sistem yang di buat.



Gambar 2. Aplikasi untuk Membuat Program

## Hasil dan Pembahasan

### Analisis

Analisis sistem dimulai dari mengoperasikan aplikasi sistem pengaman motor yaitu menghubungkan Arduino At Mega 2560, sensor Fingerprint, relay, LCD 2x16, dan buzzer, aplikasi ini nantinya akan memudahkan pemilik motor dalam menghidupkan dan mengamankan motor si pemilik. Analisis kebutuhan pengembangan sistem ini yaitu dibutuhkan:

1. komponen yang dapat digunakan untuk mendeteksi variable sidik jari;
2. komponen kendali yang mampu memproses hasil pendeteksian sidik jari dan tindak lanjut dari pendeteksian;
3. komponen yang dapat memberikan keluaran bunyi; dan
4. komponen untuk menghidupkan atau mematikan sepeda motor dan alarm. Hasil analisis kebutuhan tersebut kemudian diidentifikasi secara spesifik.

Tahapan berikutnya adalah perancangan. Langkah awal perancangan alat ini yaitu dengan merancang skema rangkaian. Perangkat kendali pada sistem ini menggunakan Arduino Mega 2560. Dengan menggunakan Arduino Mega 2560 sudah cukup untuk kontrol fingerprint dan perangkat lainnya. Selain itu alat ini juga disertai dengan kode numerik yang membutuhkan cukup banyak pin digital Arduino dalam perancangannya, maka dari itu Arduino mega layak untuk digunakan sebagai kendali.

Pada perancangan perangkat lunak ini, dibutuhkan rancangan pembuatan yang baik. Diagram alur digunakan untuk menggambarkan terlebih dahulu apa yang harus dikerjakan sebelum memulai membuat suatu sistem. Algoritma diagram alur tersebut diawali dengan mulai, lalu menghidupkan kontak. Apabila sepeda motor dipakai pribadi, maka mode pribadi ON. Selanjutnya sensor membaca data sidik jari. Apabila sidik jari dikenal relay ON, maka motor dapat dinyalakan. Apabila sidik jari tidak dikenal, mengulang tiga kali. Apabila masih gagal Alarm ON (menyala) dan Motor OFF (mati). Apabila sepeda motor dipinjam, maka mode tamu ON. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati unjuk kerja dari beberapa hal, diantaranya adalah penggunaan teknologi fingerprint, LCD serta kinerja alat secara keseluruhan. Tabel 4.1 merupakan hasil pengujian fungsional perangkat. Tabel 4.2 merupakan hasil pengujian tegangan dan arus perangkat. Tabel 4.3 merupakan ujicoba fingerprint terhadap perangkat.

Tabel 1. Pengujian Fungsional Perangkat

No	Perangkat	Hasil Uji
1	Tegangan dan Arus	Baik
2	Fingerprint	Berfungsi
3	LCD	Berfungsi
4	Sistem perangkat secara keseluruhan	Berfungsi

Tabel 2. Pengujian Tegangan Dan Arus Perangkat

No	Perangkat	Hasil Uji
1	<i>Power Supply</i>	Berfungsi
2	<i>Atmega 2560</i>	Berfungsi
3	<i>Input Relay</i> ke kontak	Berfungsi
4	<i>Input Relay</i> ke Alarm	Berfungsi
5	<i>Alarm</i>	Berfungsi

Berdasarkan hasil uji coba diatas, maka dapat mengetahui bahwa power supply masih dalam kondisi normal.

Tabel 3. Uji Coba Fingerprint

No.	Data sidik jari	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya
1.	Jari lainnya	<i>Alarm ON</i>	<i>OK</i>
2.	Jari Telunjuk	<i>Solenoid ON/OFF</i>	<i>OK</i>
3.	Jari Tengah	<i>Motor ON/OFF</i>	<i>OK</i>

### Rumus Perhitungan Tegangan Bending pada Solenoid Lock

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan bending pada solenoid lock yang akan dipasang pada rangka motor.

$$T_a = F \times r$$

Keterangan :

$T_a$  = Tegangan izin

F = Gaya solenoid

r = Jarak

$$\text{Mencari F (gaya solenoid)} = \frac{w}{t}$$

Keterangan :

F = Gaya solenoid

w = Watt

t = waktu

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{w}{t} \\
 &= \frac{7,5 \text{ w}}{10 \text{ s}} \\
 &= 0,75 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$T_b = \frac{M_b}{I} = \frac{F \times R}{I}$$

Keterangan :

$T_b$  = Tegangan Bending

$M_b$  = Momen bending

I = Inersia

F = Gaya solenoid

r = Jarak  
 b = Panjang Lock Solenoid  
 h = Tinggi Lock Solenoid

$$\begin{aligned}
 T_b &= \frac{M_b}{I} = \frac{F \times R}{I} \\
 &= \frac{0,75 \text{ N} \times 1,1 \text{ cm}^2}{\frac{1}{12} \times b \times h^3} \\
 &= \frac{0,75 \text{ N} \times 1,1 \text{ cm}^2}{\frac{1}{12} \times 0,9 \text{ cm} \times (1 \text{ cm})^3} \\
 &= \frac{0,75 \text{ N} \times 1,1 \text{ cm}^2}{\frac{1}{12} \times 0,9 \text{ cm}^4} \\
 &= \frac{0,75 \text{ N} \times 1,1 \text{ cm}^2}{0,075 \text{ cm}^4} \\
 &= 110 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

### Rumus Momen Puntir

Rumus ini bertujuan untuk mengetahui berapa daya yang dibutuhkan dari power supply ke motor stater. Dalam rumus ini terdapat gaya Lorentz, dimana gaya tersebut adalah ketetapan dari sebuah magnet.

$$\begin{aligned}
 T_m &= F_l \times r \\
 &= \left( \frac{B}{I \times l} \right) \times r \\
 &= \left( \frac{4,9 \text{ wb/m}^2}{2 \text{ A} \times 0,02 \text{ m}} \right) \times 0,02 \text{ m} \\
 &= \left( \frac{4,9 \text{ wb/m}^2}{0,02 \text{ A} \times 0,02 \text{ m}} \right) \times 2 \cdot 10^{-2} \text{ m} \\
 &= 2,45 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

$T_m$  = Torsi motor

$F_l$  = Gaya Lorentz

r = Jarak magnet terhadap kawat

B = Medan magnet

I = Arus listrik

l = Panjang kawat

### Kesimpulan

Pada kesimpulan pertama ini penulis menyimpulkan bahwa tegangan izin dari material solenoid lock  $T_b < T_a$  tegangan izin material SS41. Hasil yang didapatkan dari perhitungan pada tegangan bending adalah  $110 \text{ N/mm}^2$  Kesimpulan kedua yaitu penulis menghitung momen puntir dari motor DC yang nantinya akan digunakan menjadi motor starter guna menghidupkan sepeda motor. Perhitungan tersebut didapatkan hasil 2,45 N dari rumus yang sudah dijelaskan.

## Daftar Rujukan

- [1] Alwin, M. R., A. Suyatno, dan I. F. Astuti. 2012. Implementasi RFID Tag Pasif Sebagai Pengaman Tambahan Pada Sepeda Motor. *Informatika Mulawarman* 7(2): 55-57
- [2] Andesta, D., dan R. Ferdian. 2018. Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM. *Journal of Information Technology and Computer Engineering* 2(2):1-13.
- [3] Arifin, Z. 2009. Jaringan Syaraf Tiruan Bidirectional Associative Memory (BAM) Sebagai Identifikasi Pola Sidik jari Manusia. *Jurnal Informatika Mulawarman* 4(1): 21-26.
- [4] Dharmawan, D., J. Fat, dan D.S. Naga. 2018. Perancangan Sistem Start Engine Mobil Menggunakan Fingerprint. *Jurnal TESLA* 20(1): 93-106.
- [5] Hidayat, R. 2010. Teknologi Wireless RFID Untuk Perpustakaan Polnes: Suatu Peluang. *Jurnal Informatika Mulawarman* 5(1): 42-49.
- [6] Isyanto, H., H. Muchtar, dan J. Burhan. 2016. Perancangan Security System Kendaraan Menggunakan Finger Print. *Jurnal eLEKTUM* 12(1): 1-4.
- [7] Kaur, M., M. Sandhu, N. Mohan, dan P. S. Sandhu. 2011. RFID Technology Principles, Advantages, Limitations & Its Applications. *International Journal of Computer and Electrical Engineering* 3(1): 151-157.
- [8] Oroh, J. R., E. Kendekallo, S. R. U. A. Sompie, dan J. O. Wuwung. 2014. Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*: 1-7.
- [9] Pratama, D., E. D. Febrianto, D. A. Hakim, T. Mulyadi, U. Fadlilah, dan R. W. Alfiani. 2017. Sistem Keamanan Ganda Pada Sepeda Motor Untuk Pencegahan Pencurian Dengan SMARTY (Smart Security). *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika* 3(1): 31-37.
- [10] Rangkuti, S. 2016. *Arduino & Proteus Simulasi dan Praktek*. Bandung: Informatika.
- [11] Roberts, C. M. 2006. Radio Frequency Identification (RFID). *Jurnal Computers & security* 25: 18-26.
- [12] Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [13] Suki, R. H., Nurussa'adah dan A. Zainuri. 2015. Implementasi RFID Sebagai Pengaman Pada Sepeda Motor Untuk Mengurangi Tindak Pencurian. *Jurnal Mahasiswa TEUB* 2(7): 1-5.