

Prototype Sistem Keamanan Dengan Menggunakan Teknologi Fingerprint

Zhera Putri Yulianingsih¹, Budi Darmawan¹

¹Jurusan Teknik Elektro - Universitas Mataram, 83127 -Lombok, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received March 18, 2024

Revised March 28, 2024

Accepted March 28, 2024

Keywords:

Arduino Uno;

Fingerprint;

Relay;

Buzzer;

ABSTRACT

This research demonstrates the advantages of fingerprint sensor technology as an integral part of a security system. By utilizing fingerprint biometric technology, the system can identify individuals based on their unique physical traits. The aim of this research is to develop an effective security system to address the growing problem of theft. The research method involves designing hardware consisting of a fingerprint sensor, Arduino Uno, relay, and buzzer. Through a series of tests, the performance of the fingerprint sensor was verified in recognizing the enrolled fingerprint as well as detecting unauthorized access. The test results show that the fingerprint sensor is capable of providing secure access and control, while unauthorized access can be effectively prevented. This research also highlights the use of relays as electronic switches that control the flow of electricity to turn LED lights on and off. With the combination of fingerprint and relay technology, the implemented security system provides a high level of security. Overall, the use of fingerprint sensor technology on electric bicycles not only enhances security, but also provides an efficient and convenient user experience in control.

Corresponding Author:

Zhera Putri Yulianingsih, Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram, Jalan Majapahit 63 Kota Mataram, 83127

Lombok, Indonesia

Email: zheraputri24@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Biometrik adalah teknologi yang memungkinkan pengenalan individu berdasarkan ciri-ciri fisiknya. Salah satu teknologi biometrik yang banyak digunakan adalah pemindai sidik jari, yang memberikan keunggulan dalam keamanan sistem informasi, termasuk dalam konteks keamanan.[1]

Penelitian tentang sistem keamanan setelah mengembangkan berbagai teknologi, termasuk sistem keamanan dengan penggunaan sidik jari. [2] Sidik jari adalah tanda pengenal manusia yang unik dan sangat berbeda satu sama lain, bahkan pada individu kembar identik. [3]Penggunaan sistem biometrik fingerprint dalam keamanan diharapkan dapat mengurangi masalah pencurian yang semakin meningkat.[4]

Sebagai contoh sepeda listrik sangat penting bagi masyarakat sebagai alat transportasi ramah lingkungan.[5] Teknologi fingerprint memberikan kelebihan dalam akurasi pengenalan pemilik kendaraan, [6] karena pada proses verifikasi jari pemilik langsung berinteraksi dengan sensor fingerprint yang terpasang pada kendaraan.[7]

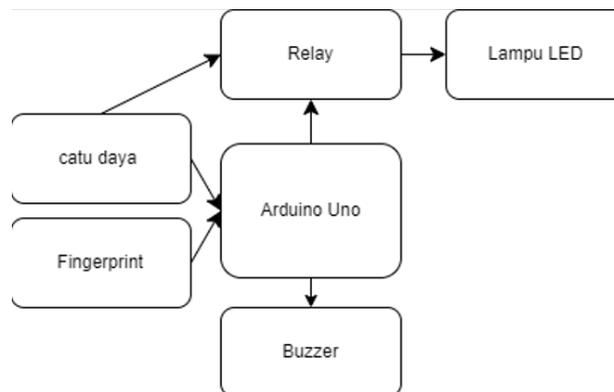
Kelebihan teknologi fingerprint antara lain kecepatan dan praktisitas penggunaan, akurasi tinggi karena pola sidik jari yang unik, dan kemampuan menyimpan data yang besar. [8]Namun, terdapat juga beberapa kekurangan seperti sifat permanen dan risiko duplikasi data.[9] Meskipun demikian, penggunaan fingerprint sensor tetap menjadi pilihan yang menarik dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan penggunaan.[10]

Pada penelitian ini pembahasan hanya sampai pada Simulasi Implementasi Sistem Keamanan dengan Teknologi Fingerprint untuk menyalakan lampu LED.

2. METODE PENELITIAN

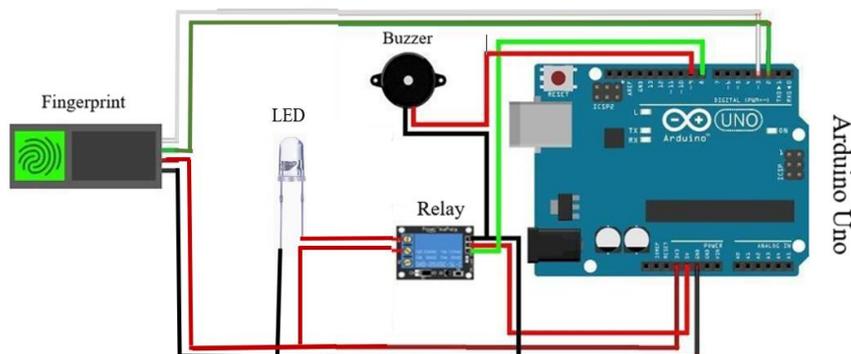
2.1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 1. Dalam meringankan perancangan sistem ini maka akan memakai blok diagram untuk tahapan awal dalam proses pembuatannya, dimana blok diagram ini digunakan untuk menampilkan bagaimana cara kerja sistem ini dilakukan secara umum.



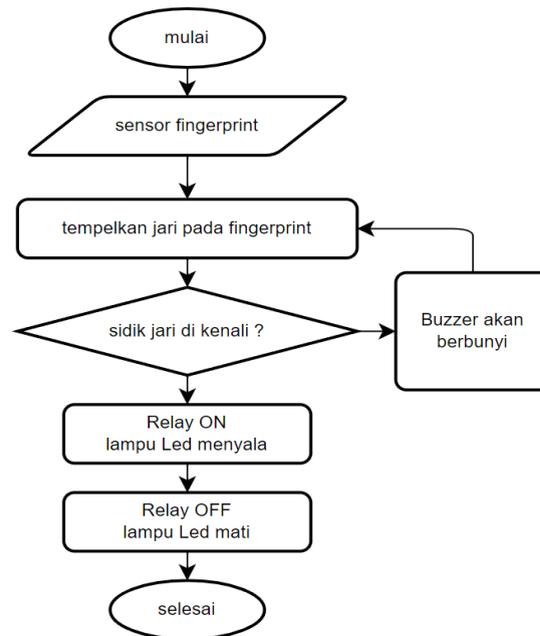
Gambar 1. Blok diagram system

Catu daya merupakan elemen penting dalam sebuah elektromagnetik yang berfungsi untuk memberikan energi listrik ke rangkaian yang terdapat dalam sistem. *Fingerprint* adalah sebuah alat untuk mendeteksi sidik jari. Arduino Uno merupakan pusat kendali yang berupa sebuah IC Mikrokontroler Atmega328. Lampu LED adalah semikonduktor elektronik yang menghasilkan cahaya. Relay merupakan sebuah alat untuk menyambungkan dan memutuskan arus listrik. Buzzer merupakan untuk mengeluarkan suara menandakan sidik jari gagal.



Gambar 2. Wiring Diagram

Pada gambar 2 wiring diagram menunjukkan Pin VCC relay dihubungkan ke pin 5V Arduino, Pin GND relay dihubungkan ke pin GND Arduino, Pin Input dihubungkan ke pin 8 Arduino, Pin GND Fingerprint dihubungkan ke pin GND Arduin, Pin TX Fingerprint dihubungkan ke pin 3 Arduino, Pin RX Fingerprint dihubungkan ke pin 2 Arduino, Pin 3 V 3 Fingerprint dihubungkan ke pin 3v Arduino, Pin GND Buzzer dihubungkan ke pin GND Arduino, Positif (+) Buzzer dihubungkan ke pin 9 Arduino.



Gambar 3 Flowchart program

Gambar 3 menunjukkan *flowchart* program dari siste yang dibuat. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa Langkah pertama menyambungkan semua komponen menjadi satu hingga sensor fingerprint nyala kemudian jari akan menyentuh fingerprint untuk menverifikasi sidik jari jika sudah lanjut pengenalan sidik jari apakah sidik jari telah terverifikasi atau belum, apabila sudah maka kan lanjut untuk mengaktifkan relay yang berfungsi menyalakan dan mematikan lampu led, dan jika sidik jari tidak terverifikasi maka buzzer akan berbunyi, pengguna harus mempelkan ulang jari ke sensor fingerprint dengan menggunakan sidik jari yang benar.

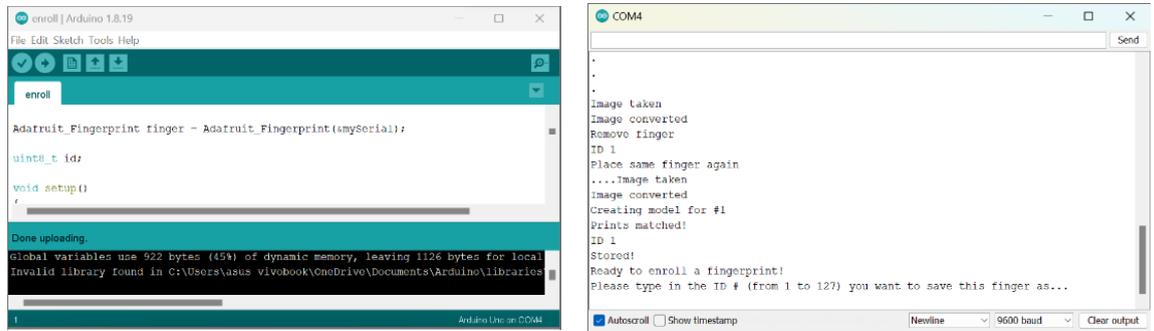
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat yang sudah selesai di rancang selanjutnya akan memasuki tahap pembuatan alat. Dimana alat *fingerprint* yang akan di terapkan sebagai sitem keamanan yang berfungsi untuk mengidupkan dan mematikan lampu LED, apabila jari di tempelkan ke *fingerprint* dan buzzer tidak berbunyi maka jari telah terdaftar dan selain sidik jari yang tidak terdaftar buzzer akan berbunyi.

3.1. Pengujian Alat

1. Pengujian Sensor Fingerprint

Pengujian Sensor Fingerprint dilakukan dengan cara meletakkan melakukan perekaman pada sidik jari sebagai data dapat di lihat di gambar 4 (a) dan setelah itu melakukan pengecekan dengan jari yang sama apakah dapat dibaca dan dikenali sebagai data yang telah tersimpan dapat di lihat di gambar 4 (b). Pengujian awal dilakukan dengan merekam semua jari pada tangan sebelah kanan kecuali jari kelingking. Kemudian dilakukan pengujian terhadap data yang telah direkam dengan melakukan scan pada jari tangan sebelah kanan serta sebelah kiri secara acak.



(a)

(b)

Gambar 4. Tampilan arduino IDE saat memverifikasi sidik jari.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Fingerprint 1

Pengujian pengguna	Hasil
Jari jempol tangan kanan	Ditemukan
Jari telunjuk tangan kanan	Ditemukan
Jari tengah tangan kanan	Ditemukan
Jari manis tangan kanan	Ditemukan
Jari kelingking tangan kanan	Tidak Ditemukan

Hasil pengujian sensor Fingerprint dengan sidik jari yang sudah direkam dapat dilihat pada tabel 1. Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa pengujian sensor menggunakan sidik jari yang sudah direkam terlebih dahulu sehingga sidik jari sudah bisa digunakan untuk menyalakan dan mematikan LED. Kecuali sidik jari kelingking yang belum di daftarkan, maka ketika jari kelingking di tempelkan sensor dari fingerprint tidak terbaca.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Fingerprint 2

Pengujian sidik orang lain	Hasil
Jari jempol tangan kanan	Tidak Ditemukan
Jari telunjuk tangan kanan	Tidak Ditemukan
Jari tengah tangan kanan	Tidak Ditemukan
Jari manis tangan kanan	Tidak Ditemukan
Jari kelingking tangan kanan	Tidak Ditemukan

Hasil pengujian sensor Fingerprint dengan sidik jari yang belum direkam dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa pengujian sensor menggunakan sidik jari orang lain yang belum direkam sidik jarinya sehingga sidik jari tidak dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu LED.

```

Adafruit finger detect test
Found fingerprint sensor!
Reading sensor parameters
Status: 0x0
Sys ID: 0x0
Capacity: 300
Security level: 3
Device address: FFFFFFFF
Packet len: 128
Baud rate: 57600
Waiting for valid finger...
Sensor contains 4 templates
Image taken
Image converted
Found a print match!
Found ID #1 with confidence of 287
Image taken
Image converted
Found a print match!

Found ID #2 with confidence of 186
Image taken
Image converted
Found a print match!
Found ID #3 with confidence of 75
Image taken
Image converted
Found a print match!
Found ID #4 with confidence of 236
Image taken
Image converted
Did not find a match
Communication error

```

Gambar 5. Hasil serial monitor

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat hasil yang ada di serial monitor Arduino uno yang pertama terdapat keterangan 4 sidik jari yang terdaftar kemudian sidik jari ditempelkan ke sensor fingerprint maka sidik jari akan terbaca dan dapat dilihat di serial monitor mengetahui sidik jari yang sudah terdaftar dari ID 1 sampai 4 selain itu terdapat sidik jari kelingking yang belum terdaftar dan dapat dilihat di serial monitor sidik jari tidak terverifikasi.

2. Pengujian Relay

Tabel 3. Tabel Hasil pengujian relay

Karakter Data	Fungsi	Keterangan Relay
a	Menghidupkan LED	ON
b	Mematikan LED	OFF

Tabel 3 memperlihatkan hasil pengujian relay. Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa Relay berfungsi sebagai saklar elektronik, mengontrol aliran listrik dalam sistem untuk "Menghidupkan LED" dan "Mematikan LED". Relay ini mengatur hidupnya LED dan mematikannya, Dengan konfigurasi ini, relay memastikan bahwa hanya pengguna yang terdaftar dengan sidik jari yang telah direkam yang dapat mengakses LED.

```

berhasil_2_relay | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

berhasil_2_relay
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
#include <SoftwareSerial.h>

#define RELAY1_PIN 13 // Pin untuk relay 1
#define RELAY2_PIN 12 // Pin untuk relay 2
#define LED_PIN 11 // Pin untuk LED
#define BUZZER_PIN 10 // Pin untuk Buzzer

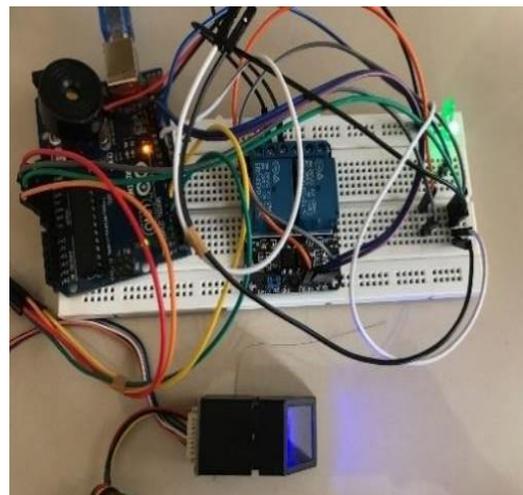
SoftwareSerial mySerial(2, 3);
Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

bool relay1_active = true; // Menandakan apakah relay 1 sedang aktif atau tidak
bool relay2_active = true; // Menandakan apakah relay 2 sedang aktif atau tidak
int count = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(RELAY1_PIN, OUTPUT);
  pinMode(RELAY2_PIN, OUTPUT);
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
}

Done uploading.
Global variables use 761 bytes (37%) of dynamic memory, leaving 1287 bytes for local
Invalid library found in C:\Users\yasus\OneDrive\Documents\Arduino\libraries

```



(a)

(b)

Gambar 6. Simulasi alat

Pada gambar 6 bagian (a) terlihat kodingan yang sudah berhasil di upload ke Arduino uno, dan gambar 6 bagian (b) menunjukkan hasil simulasi fingerprint yang menggunakan LED sebagai indikator yang memiliki dua fungsi. Ketika LED menyala, menandakan bahwa sidik jari telah terverifikasi, memberikan izin untuk menghidupkan lampu LED. Sebaliknya, ketika LED mati, menandakan bahwa sidik jari telah terverifikasi, memberikan izin untuk mematikan lampu LED. Selain itu Ketika buzzer berbunyi itu menandakan sidik jari tidak terverifikasi. Kombinasi teknologi fingerprint dengan LED sebagai pemantau status verifikasi memberikan tingkat keamanan yang tinggi dan kenyamanan yang maksimal bagi pengguna. Dengan demikian, penggunaan sistem ini tidak hanya meningkatkan keamanan sepeda listrik, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna secara efisien.

Tabel 4. Tabel Hasil Pengujian Alat

No	Pengujian Sensor <i>Fingerprint</i>	Proses
1	<i>Scan</i> sidik jari 1	Menyalakan lampu Led
2	<i>Scan</i> sidik jari 2	Mematikan lampu Led
3	<i>Scan</i> sidik jari yang tidak di verifikasi	Buzzer Menyala

Berdasarkan tabel 4 dapat dianalisa bahwa pengujian sensor fingerprint dilakukan dengan memindai sidik jari yang telah terdaftar. Setiap sidik jari memiliki aksi atau proses yang terkait, seperti menyalakan dan mematikan Led. Hal ini menunjukkan bahwa sensor fingerprint digunakan sebagai alat autentikasi yang memungkinkan akses atau kendali terhadap fungsi-fungsi tertentu.

Namun, terdapat juga aksi atau proses tambahan yang terjadi ketika sidik jari yang dipindai tidak terverifikasi, yaitu buzzer menyala. Hal ini menunjukkan bahwa sensor fingerprint juga digunakan untuk mendeteksi sidik jari yang tidak terdaftar dalam sistem, yang kemungkinan dapat diinterpretasikan sebagai upaya keamanan tambahan atau deteksi intrusi.

Secara keseluruhan, analisis dari tabel tersebut menunjukkan bahwa penggunaan sensor fingerprint tidak hanya untuk memungkinkan akses atau kendali berdasarkan sidik jari yang terdaftar, tetapi juga untuk mendeteksi sidik jari yang tidak diizinkan dan memberikan respons sesuai untuk mengamankan sistem atau lingkungan yang terkait.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian sistem keamanan menggunakan sensor fingerprint, dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor ini bertujuan untuk memberikan akses dan kendali yang aman terhadap fungsi-fungsi. Setiap sidik jari yang terdaftar memiliki aksi khusus, seperti menyalakan dan mematikan lampu Led,

Selain itu, sensor fingerprint juga berperan dalam mendeteksi sidik jari yang tidak terdaftar. Ketika sidik jari yang tidak dikenali dipindai, buzzer akan berbunyi sebagai tanda bahwa akses tidak diizinkan. Hal ini menunjukkan bahwa sensor fingerprint tidak hanya memberikan keamanan terhadap akses yang sah, tetapi juga mampu mendeteksi dan mengatasi upaya akses yang tidak sah atau intrusi.

Dengan kombinasi teknologi fingerprint dan penggunaan relay sebagai saklar elektronik, sistem keamanan sepeda listrik dapat ditingkatkan. Relay berfungsi sebagai pengatur aliran listrik untuk menghidupkan dan mematikan Led. Ini memastikan bahwa hanya pengguna yang terdaftar dengan sidik jari yang dapat mengakses dan menggunakan, sehingga mengurangi risiko pencurian atau penggunaan yang tidak sah.

5. REFERENSI

- [1] M. S. Hartawan and K. Kunci, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN BIOMETRIC BERBASIS MIKROKONTROLER," 2018.
- [2] A. Harga Pratama, D. Hartama, M. Ridwan Lubis, I. Gunawan, and I. Irawan, "Sistem Keamanan Sepeda

- Motor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino dan Sensor Fingerprint,” *Jurnal Penelitian Inovatif*, vol. 1, no. 2, pp. 66–74, Oct. 2021, doi: 10.54082/jupin.8.
- [3] A. Pinem, A. Taqwa, and C. Ciksadan, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Pada Halte Sepeda Berbasis Internet Of Things Menggunakan Fingerprint,” *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 2, p. 179, Aug. 2021, doi: 10.24036/jtev.v7i2.113059.
- [4] B. Danar and M. Zakarijah, “Sistem Keamanan Ganda Sepeda Motor dengan Fingerprint dan Gprs Berbasis Arduino untuk Peningkatan Keamanan,” *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, May 2020, doi: 10.21831/elinvo.v5i1.34592.
- [5] J. Lianda, S. Irawan, W. M. Faizal, J. Teknik Elektro-Politeknik Negeri Bengkalis Jalan Bathin Alam, and S. Alam, “IMPLEMENTASI SENSOR FINGERPRINT DAN GPS SEBAGAI PENGAMAN SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT,” 2022.
- [6] A. M. Yassar and A. Ahmad, “Perancangan Dan Implementasi Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler Design And Implementation Of Motor Vehicle Security System Using Microcontroller-Based Fingerprint.”
- [7] D. Irwansyah, sigit pryambodo, and dan Gatot Santoso, “IMPLEMENTASI SENSOR SIDIK JARI SEBAGAI KENDALI ON/OFF MESIN SEPEDA MOTOR HONDA.”
- [8] L. Fitriani Ishak, “SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS FINGERPRINT (MOTORCYCLE SECURITY SYSTEM FINGERPRINT BASED),” pp. 170–180, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/jt/index>
- [9] F. Akrom, Z. Fajri, and S. Mauludin, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Aliran Listrik Arus AC dengan Fingerprint menggunakan Arduino Nano,” vol. 2, no. 1, pp. 26–31, 2019.
- [10] L. li hin Rizky tahara shita, “TICOM-Vol8-No3,” *Implementasi sensor Fingerprint Smartphone Android dan mikrokontroler NODE MCU dalam mengamankan kendaraan*, 2020.
- [11] T. Juwariyah, D. Widiyanto, and S. Sulasmingsih, “Purwa Rupa Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis IoT (Internet of Things),” *Ktrl.Inst (J.Auto.Ctrl.Inst)*, vol. 11, no. 1, p. 2019, 2019.