

RANCANG BANGUN SISTEM AKSES KONTROL KELUAR MASUK PERUMAHAN MENGGUNAKAN SENSOR FINGER PRINT BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328

Dedi Kurniawan¹ Nopriadi²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb170210071@upbatam.ac.id

ABSTRACT

This research discusses the Design of Access Control System for Entrance and Exit of Housing Using Fingerprint Sensor Based on Atmega328 Microcontroller, this fingerprint sensor-based system for access control in and out of housing. So that not just anyone has access to the housing and if there are unsuitable fingerprints, the servo motor does not automatically open the latch. The method used in this research is Arduino method which designs, manufactures, and tests fingerprint sensor-based devices. The design and manufacture of this tool aims to create an automatic door security system that uses a fingerprint sensor as an input function. This system uses the Arduino Uno as the main controller of the system. The output component uses a Servo Motor, 16x2 LCD. Servo motor to open the door latch and 16x2 LCD function to display information on entry and access denied. The designed automatic latch controlled by a microcontroller based on Arduino Uno. The fingerprint sensor provides input to the microcontroller to open and close the latches automatically. Based on the tests and analyzes carried out, it is concluded that the Design of the Access Control System for Entrance and Exits to Housing Using a Fingerprint Sensor Based on the Atmega328 Microcontroller can work well. The system can open the door using a fingerprint sensor, so it can open the door latch automatically.

Keywords: Arduino uno, LCD16 x 2, Motor Servo, Automatic Doorstop and Fingerprint Sensor.

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman telah menyebabkan peningkatan kebutuhan alat untuk manusia. Tentunya pada kegiatan manusia sudah banyak teknologi yang di ciptakan untuk menunjang kebutuhan masing-masing individu dan mempermudah pekerjaan sehari-hari. Teknologi yang diciptakan saat ini memberi dampak positif bagi kehidupan banyak orang, meningkatnya sarana dan prasarana yang dibutuhkan manusia yang menyebabkan terciptanya teknologi yang canggih. Kemajuan teknologi saat ini memasuki segala bidang kehidupan, tidak terkecuali dalam bidang keamanan perumahan

Pada kesempatan ini penulis ingin menceritakan gambaran pada perumahan Taman Seruni Indah, secara umum terletak di Jl. Raja H.Fisabilillah, Teluk Tering, Kecamatan Batam Kota, perumahan ini memiliki 3 pintu masuk yang masing-masing pintu dijaga oleh 2 orang petugas keamanan dimana setiap malam banyak warga perumahan masih ada yang belum pulang kerja maupun keluar masuk sehingga membuat petugas keamanan harus membuka pintu secara manual

Perumahan Taman Seruni Indah saat ini masih belum menerapkan sistem palang pintu otomatis dimana saat memasuki lingkungan perumahan tidak ada pengamanan palang pintu yang dijalankan secara otomatis dan penggunaan sistem pengenalan, sehingga kurangnya tingkat keamanan yang menyebabkan seringnya terjadi pencurian, dengan informasi yang saya dapat dari petugas keamanan Taman Seruni Indah, pernah terjadinya kehilangan motor tepatnya malam hari sekitar jam 9 malam dan ada juga rekan kerja yang tinggal di perumahan tersebut pernah kehilangan laptop dan kamera pada saat dia bekerja, tapi dengan seiringnya perkembangan teknologi maka keinginan

untuk melakukan update atau perbaikan keamanan pada pintu perumahan menjadi sesuatu hal yang wajib dilakukan misalnya menggunakan pintu yang dapat dibuka secara otomatis.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka diusulkan sebuah sistem pengontrolan palang pintu otomatis, dimana diharapkan dapat membantu dalam efisiensi waktu juga meminimalisir terjadinya tindakan kriminalitas. Adapun sistem pengamanan yang akan dibuat oleh penulis adalah sistem pengamanan yang dilengkapi dengan autentifikasi biometri atau biasa disebut sidik jari. Seseorang harus menempelkan jarinya pada sensor apabila ingin membuka palang pintu, palang pintu akan terbuka apabila sidik jari yang di tempelkan sama dengan data sidik jari yang tersimpan pada sistem.

Keamanan pada sistem ini jelas terjamin, karena hanya sidik jari yang terdaftar yang bisa membuka palang pintu, jika menggunakan sidik jari yang tidak terdaftar, sistem akan menolak dan palang pintu tidak akan terbuka. Karena tidak ada seseorangpun yang mempunyai sidik jari yang sama dengan orang lain. sedangkan Mikrokontroler merupakan sebuah IC (Integrated Circuit) yang dapat menerima sinyal input, lalu memberikan sinyal output sesuai dengan data sidik jari pada sistem.

KAJIAN TEORI

Dalam penelitian ini peneliti dapat memperoleh informasi dari penelitian sebelumnya untuk perbandingan dan referensi, yang tidak hanya menyangkut kelemahan atau kelebihan yang ada, tetapi juga memungkinkan penelitian berjalan dengan lancar, diperlukan landasan teori yang kuat, dan berbagai referensi. Sebagai dasar deskripsi variabel. Lebih fokus di masa lalu. Dasar penelitian teori yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut

2.1. Sidik Jari

Sidik jari adalah salah satu cara teraman untuk mendeteksi dan mengidentifikasi orang yang berwenang. Sidik jari sangat unik sehingga bahkan saudara kembar identik pun tidak memiliki sidik jari yang sama. Dengan ini kita bisa membuat cukup yakin tentang kebutuhan keamanan untuk menambah verifikasi sidik jari pada proyek mikrokontroler, untuk itu kita bisa menggunakan semua ini dalam satu optical finger print sensor scanner, itu membuat deteksi sidik jari dan verifikasi sederhana. (Atmega & Kurniawan, 2019)



Gambar 1 Sidik Jari

(Sumber: Atmega & Kurniawan, 2019)

2.2. Motor Servo

Mesin servo adalah komponen servo lingkaran tertutup yang memanfaatkan kritik posisi untuk mengontrol perkembangan dan posisi induksi. Kontribusi dari kontrol adalah tanda (sederhana atau lanjutan) yang menunjukkan posisi pesanan untuk menangani hasil. Mesin tersebut dikombinasikan dengan semacam encoder posisi untuk memberikan kritik posisi dan kecepatan. Dalam masalah yang sangat mendasar, hanya posisi yang diperkirakan. Posisi hasil yang disengaja dikontraskan dengan posisi pesanan, kontribusi luar dari pengatur. Pada titik ketika posisi luluh unik dalam kaitannya dengan posisi yang

diperlukan, sinyal kesalahan dihasilkan, setelah itu mesin diputar dengan semua cara seperti yang ditunjukkan oleh kebutuhan untuk memindahkan poros luluh ke posisi yang wajar. Saat posisi semakin dekat, sinyal kesalahan menurun ke nol dan mesin berhenti.

Mesin servo adalah mesin dengan kerangka input tertutup, dimana keadaan mesin akan diatur oleh rangkaian kontrol pada mesin servo. Mesin terdiri dari mesin DC, sirkuit barang, potensiometer, dan sirkuit kontrol. Potensiometer digunakan untuk menemukan jangkauan terjauh dari poros servo. (Motor Servo, 2020).



Gambar 2 Motor Servo

(Sumber : Data Penelitian, 2021)

2.3. Arduino Uno

Arduino merupakan mikrokontroler papan tunggal open source yang berasal dari platform Wiring, dirancang buat mempromosikan pemakaian elektronik di bermacam bidang. Fitur keras Arduino mempunyai prosesor Atmel AVR, sebaliknya fitur lunak Arduino mempunyai bahasa pemrograman C. Memori Arduino Uno merupakan bagaikan berikut: Memori flash 32KB, 2KB SRAM serta 1KB EEPROM. Jam di papan Uno memakai XTAL dengan frekuensi 16 Mhz. Dari segi energi, Arduino Uno memerlukan

tegangan efisien dekat 5 volt supaya Uno dapat diaktifkan lewat koneksi USB. Arduino Uno mempunyai 28 kaki yang kerap digunakan. Buat I/ O digital yang terdiri dari 14 kaki, 0 kaki sampai 13 kaki, 6 kaki bisa membagikan keluaran PWM(kaki 3, 5, 6, 9, 10, serta 11). Tiap-tiap dari 14 cabang digital di Uno beroperasi pada tegangan maksimum 5 volt, serta bisa sediakan ataupun menerima maksimum 40 mA. Input analog terdiri dari 6 cabang ialah cabang A0 hingga dengan A5. Pin Vin merupakan tegangan input ke Uno dikala memakai catu energi eksternal tidak hanya USB serta adaptor. Tabel 2. 1 mencantumkan spesifikasi Arduino uno R3, serta Foto 2. 3 mencantumkan spesifikasi Arduino uno R3. (Arduino Uno, 2016).



Gambar 3 Arduino Uno
(Sumber : Data Peneliti, 2021)

Tabel 1 Spesifikasi Arduino

Mikrokontroler	ATmega328
OperasiTegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB

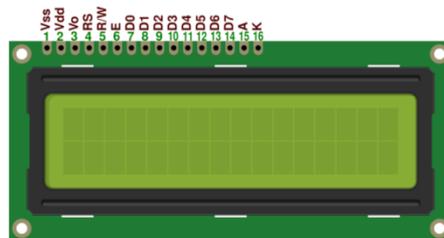
Kecepatan clock	16 MHz
-----------------	--------

2.4. LCD (Liquid Cristal Display)16 x 2

LCD(Liquid Crystal Display) ialah media tampilan yang memakai kristal cair bagaikan tampilan utamanya. LCD sudah digunakan di bermacam bidang, semacam fitur elektronik semacam tv, kalkulator, ataupun layar pc. Pada aplikasi LCD jumlah kepribadian yang digunakan pada LCD dot matrix merupakan 2 x 16. LCD sangat kokoh, bisa digunakan bagaikan penampil buat menunjukkan status kerja perlengkapan. Layar LCD mempunyai guna bagaikan berikut

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- 192 karakter telah disimpan.
- Ada generator karakter yang diprogram.
- Dapat dialamatkan dalam mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan lampu latar

Proses inialisasi pin Arduino yang dihubungkan ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6 dan D7 dilakukan pada baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana lcd berhubungan dengan instruksi setiap saat. Variabel yang selalu dipanggil akan menggunakan LCD. Tabel 2.2 mencantumkan definisi pin LCD 16x2, dan Gambar 2.4 menunjukkan perangkat LCD (SUPRIANTO, 2015)



Gambar 2 LCD 16x2

(Sumber :<http://blog.unnes.ac.id/antosupri/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2/>)

Tabel 2 Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Diskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	Register Select
5	Read / Write LCD Register
6	Enable
7-14	Data I / O Pins
15	VCC + LED
16	Ground – LED

Dalam tugas akhir ini LCD dapat menggunakan library bernama *LiquidCrystal* untuk menampilkan karakternya. Berikut adalah beberapa fungsi pustaka LCD:

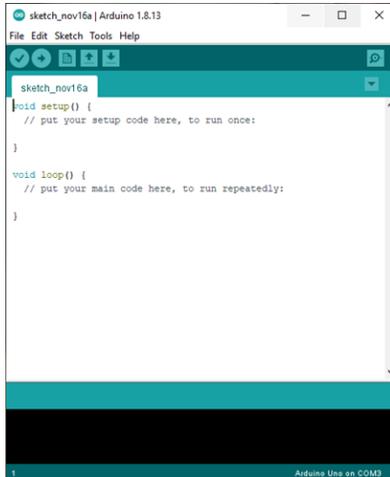
1. `begin()` Untuk `begin ()`, digunakan untuk menginisialisasi antarmuka LCD dan menentukan ukuran kolom dan baris LCD. Sebelum memanggil instruksi lain di perpustakaan LCD, panggilan `begin ()` harus dijalankan. Sintaks dari instruksi `begin ()` adalah sebagai berikut: `lcd.begin (kolom, baris)`, di mana `lcd` adalah nama variabel, kolom adalah nomor kolom LCD, dan baris adalah nomor baris LCD.
2. `clear()` Instruksi `clear ()` digunakan untuk menghapus pesan teks. Tidak ada teks yang akan ditampilkan di layar LCD.
3. `setCursor()` Perintah ini digunakan untuk menemukan kursor awal dari

pesan teks pada LCD. Sintaks dari `set Cursor ()` adalah sebagai berikut: `lcd.setCursor (kolom, baris)` adalah nama variabel, kolom kolom LCD dan baris baris LCD.

4. `print()` Sesuai dengan namanya, perintah `print ()` digunakan untuk mencetak pada LCD dan menampilkan pesan teks. Sintaks `print ()` ditulis sebagai berikut: `lcd.print (data)`, di mana `lcd` adalah nama variabel dan `data` adalah pesan yang akan ditampilkan

2.5. *Integrated Development Environment* IDE Arduino

IDE (Integrated Development Environment) ialah sejenis aplikasi yang dipergunakan buat berbagai software mikrokontroler, mulai asal penulisan secara sumber, kompilasi, unggah yang akan terjadi kompilasi, dan pengujian di terminal serial. (Arduino IDE, 2016).

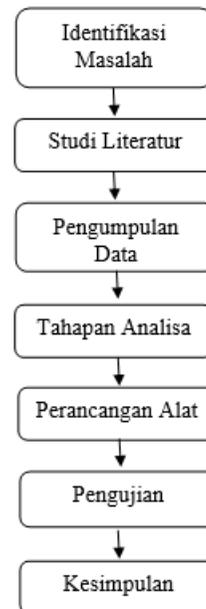


Gambar 5. Arduino IDE
(Sumber : Data Peneliti, 2021)

- a. Icon menu verify yang bergambar ceklis digunakan untuk memeriksa apakah program tertulis memiliki kesalahan atau error.
- b. Icon menu upload yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat atau mentransfer program yang dibuat di perangkat lunak Arduino ke perangkat keras Arduino.
- c. Icon menu New yang bergambar selembar kertas digunakan untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- d. Icon menu Open (dengan panah ke atas) digunakan untuk membuka program yang disimpan atau program yang dibuat oleh produsen perangkat lunak Arduino..
- e. Icon menu Save yang bergambar panah ke arah bawah digunakan untuk menyimpan program yang dibuat atau dimodifikasi..
- f. Icon menu monitor dengan kaca pembesar digunakan untuk mengirim atau menampilkan komunikasi data serial ketika dikirim dari perangkat keras arduino.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah metode atau pendekatan yang berkaitan dengan penelitian yang sedang berlangsung. Bergantung pada realitas penelitian, metode yang digunakan untuk memperoleh kebenaran menggunakan penelusuran dalam beberapa cara untuk menemukan kebenaran. Bagaimana metode ini disusun dengan Langkah-langkah implementasi dari tahap awal hingga akhir penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Tahapan Penelitian
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

Uraian rinci setiap langkah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap Identifikasi Masalah ini penulis mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di perumahan Taman Seruni Indah yaitu, tidak ada pengaman palang

pintu otomatis dan penggunaan sistem pengenalan membuat kurangnya tingkat keamanan sehingga terjadi pencurian.

2. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur ini penulis menggunakan bahan untuk mengumpulkan data – data atau sumber – sumber yang di peroleh, seperti dari perpustakaan, buku, jurnal, internet dan sebagainya sebagai bahan referensi dalam penelitian ini

3. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data ini penulis melakukan pengumpulan data dengan cara mencari informasi yang berkaitan dengan teori tentang Arduino Uno, teori tentang Sensor Fingerprint, teori tentang Motor Servo, teori tentang LCD adapun tujuan dari pengumpulan data ini agar penulis dapat memahami cara kerja dari alat yang akan dirancang

4. Tahapan Analisis

Tahapan analisis dilakukan setelah melakukan pengumpulan data, Sehingga dapat dikelompokkan sesuai dengan kebutuhan alat yang dirancang. Berikut beberapa hasil pengelompokkan tersebut sebagai berikut :

- a. Data-data komponen Arduino Uno.
- b. Data-data tentang Motor servo.
- c. Data-data sensor Fingerprint.
- d. Data-data tentang LCD
- e. Data-data dalam pembuatan dan penempatan alat (implementasi alat).
- f. Data-data tentang tata cara perancangan program Arduino.

Analisa data yang didapatkan tersebut bertujuan agar diatur sedemikian rupa sehingga penulis akan lebih dapat menyimpulkan perangkat keras (Hardware) maupun perangkat lunak (Software) yang akan digunakan.

5. Perancangan Alat

Dalam perancangan alat ini terdapat dua bagian untuk perancangan yaitu perancangan Hardware (perangkat keras) dan Software (perangkat lunak):

a. Perangkat Keras (Hardware)

berikut perancangan perangkat keras (hardware) yang digunakan :

- Arduino Uno, sebagai mikrokontroler
- Sensor fingerprint, sebagai pendeteksi sidik jari
- LCD, untuk menampilkan pesan benar & salah sidik jari
- Motor Servo, sebagai pengontrolan palang pintu
- Triplek, sebagai prototypenya

b. Perangkat lunak (software) dimana peneliti membuat program yang akan di implementasikan ke dalam mikrokontroler. Hal ini dilakukan agar program yang telah dirancang dapat mengatur sistem kerja hardware sesuai dengan perancangan dan bahasa pemrograman yang digunakan ARDUINO IDE.

6. Pengujian

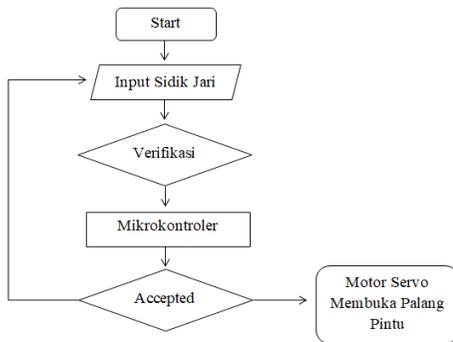
Selama tahap pengujian alat ini, operasi ini akan dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang diproduksi sudah beroperasi sesuai rencana. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian dengan menggunakan sidik jari, jika tidak memenuhi rencana semula maka akan kembali ke tahap desain.

7. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan tahap akhir dari alat yang telah dibuat, dimana kesimpulan berisi jawaban dari rumusan masalah dan penggunaan alat yang dirancang.

Perancangan perangkat lunak (*Software*) yang meliputi proses data dari beberapa sensor dan alat lainnya yang dirangkai ke papan Arduino Uno, yaitu

sensor Fingerprint, motor servo, dan LCD (Licquid cristal display) 16 x 2. Dalam proses tersebut kita memerlukan perangkat lunak yang terdapat pada Arduino yaitu Arduino IDE, Arduino IDE merupakan software untuk memprogram di arduino yang diprogram oleh bahasa pemograman yang library-nya berasal dari bahasa C/C++ yang disebut Wiring yang mempermudah proses input dan output Arduino. Berikut merupakan flowchart dari alat yang akan dirangkai :



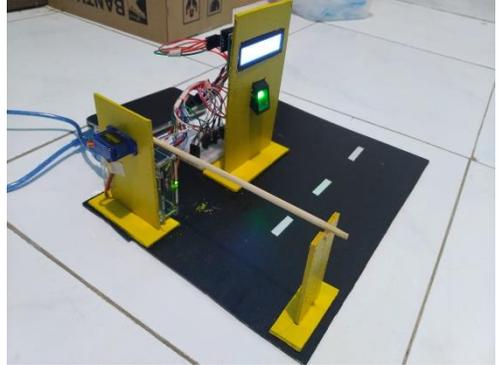
Gambar 7. Flowchart

(Sumber : Data Penelitian, 2021)

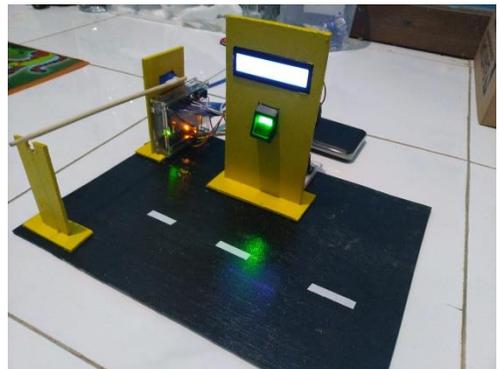
Cara kerja sistem, pengguna melakukan penginput sidik jari, kemudian sensor memverifikasi ke mikrokontroler, apabila pengguna diterima maka motor servo akan membuka Palang Pintu, jika sidik jari tidak diterima maka pengguna kembali menginput sidik jari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perancangan perangkat keras meliputi arduino uno yang digunakan untuk mendukung sistem kerja alat ini. Pada input dipilih sensor fingerprint sebagai input untuk membuka palang pintu, berikut perancangan perangkat keras :



Gambar 8. Tampak Belakang
(Sumber : Data peneliti, 2021)



Gambar 9. Tampak Depan
(Sumber : Data peneliti, 2021)

Hasil perancangan perangkat keras pada alat tersebut menggunakan software Arduino IDE. Pada program ini memberikan perintah kepada sensor Fingerprint dalam mendeteksi sidik jari yang kemudian akan di proses oleh Arduino. Program dibawah ini adalah program untuk menginput sidik jari ke Arduino

```

File Edit Sketch Tools Help
lcd_dan_push_button
#include "LiquidCrystal_I2C.h"
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial fingerPrint(10, 11);
#include<Servo.h>

Servo myServo;

#include <Adafruit_Fingerprint.h>
uint8_t id;
Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&fingerPrint);

#define enroll A0
#define del R1
#define up A2
#define down A3
#define openLight 8
#define closeLight 9
#define servoPin 7

void setup()
{
  delay(1000);
  myServo.attach(servoPin);
  myServo.write(90);
  pinMode(enroll, INPUT_PULLUP);
  pinMode(up, INPUT_PULLUP);
}
    
```

Gambar 10. Program Arduino IDE (Sumber : Data Pengguna, 2021)

Setelah menyelesaikan semua tahapan urutan dan perancangan sistem perangkat keras dan lunak, langkah selanjutnya adalah melakukan percobaan pada rangkaian untuk mengetahui dan memastikan alat tersebut bekerja sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti. Pada tahap ini akan dilakukan pengujian Fingerprint untuk memverifikasi sidik jari yang sudah terdaftar sebagai user dan yang tidak terdaftar sebagai user.

a. Pengujian Jempol Kanan



Gambar 11. Pengujian Jempol kanan (Sumber : Data Peneliti, 2021)

Pengujian pertama dilakukan dengan menempelkan jempol sebelah kanan ke sensor Fingerprint dengan palang pintu tertutup. Apabila sensor fingerprint berhasil mengidentifikasi sidik jari maka motor servo akan membuka palang pintu otomatis dengan tampilan di LCD “Akses Masuk”

b. Pengujian Jari Manis Sebelah Kanan



Gambar 12. Pengujian Jari manis kanan (Sumber : Data Peneliti, 2021)

Pengujian Kedua dilakukan dengan menempelkan jari Manis sebelah kanan ke sensor Fingerprint dengan palang pintu tertutup. Apabila sensor fingerprint tidak berhasil mengidentifikasi sidik jari maka motor servo tidak akan membuka palang pintu secara otomatis dengan tampilan di LCD “Akses Di Tolak”.

Pada tahap ini pengujian Fingerprint untuk memverifikasi hasil sidik jari yang sudah terdaftar sebagai user dan yang tidak terdaftar sebagai user, setelah melakukan pengujian, langkah selanjutnya adalah mendapatkan hasil sesuai Pengujian maka akan didapat data seperti pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Hasil Pengujian

No	Posisi Tangan	Jari	Hasil Pengujian	
			Diterima	Ditolak
1	Kanan	Jempol	√	
2		Telunjuk		√
3		Tengah		√
4		Manis		√
5		Kelingking		√
6	Kiri	Jempol		√
7		Telunjuk		√
8		Tengah		√
9		Manis		√
10		Kelingking		√

(Sumber : Data Penelitian, 2021)

SIMPULAN

Setelah melakukan perancangan alat dan pengujian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan ini menggunakan sensor sidik jari sebagai kunci untuk membuka palang pintu jika sidik jari telah terverifikasi oleh Mikrokontroler.
2. Penggunaan sensor Fingerprint sebagai jaminan keamanan pada palang pintu perumahan dan hanya orang tertentu yang mempunyai akses masuk.
3. Penggunaan sensor Fingerprint sebagai pengganti kartu RFID yang kemungkinan hilang dan lupa, sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam proses pencarian

Atmega, B., & Kurniawan, M. H. (2019). *Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sidik Jari Dan Notifikasi Panggilan Telepon*. 6(2).
 Motor Servo. (2020). https://id.wikipedia.org/wiki/Motor_servo
 SUPRIANTO. (2015). *LCD (Liquid Crystal Display)*. http://blog.unnes.ac.id/antosu_pri/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2/

	Biodata penulis pertama, Dedi Kurniawan, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam
	Biodata Penulis kedua, Nopriadi, S.Kom., M.Kom. merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

DAFTAR PUSTAKA

Arduino Uno. (2016). <https://ariefeeiiggeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino/>