

## Desain Kunci Pintu Fingerprint Pada Ruangan Khusus (Restricted Area) Dengan Deteksi Kesalahannya Menggunakan Kamera

Haris Isyanto<sup>1\*</sup>, Wahyu Ibrahim<sup>1</sup>, Moh. Arif Hidayatulloh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27, Jakarta

\*Corresponding Author : [haris.isyanto@ftumj.ac.id](mailto:haris.isyanto@ftumj.ac.id)

### Abstrak

Saat ini penggunaan kunci pintu konvensional kurang praktis. Hal ini dikarenakan kunci pintu tersebut dapat diduplikasi. Untuk menjaga keamanan kantor, suatu instansi atau perusahaan hendaknya dibuat ruang khusus (restricted area). Hal ini dimaksudkan agar ruang tersebut hanya bisa dimasuki oleh orang yang berwenang saja, sebagai contoh ruang maintenance spare parts. Untuk menangani masalah tersebut, maka dirancang suatu alat kunci pintu menggunakan sidik jari sebagai pengganti keamanan kunci pintu konvensional. Dan alat ini juga mampu mendeteksi kesalahan fingerprint dan sekaligus melakukan pemotretan dengan kamera. Alat ini diharapkan dapat membantu menjaga keamanan kantor secara maksimal. Pada pengujian alat kunci pintu sidik jari ini maka diperoleh data persentase kesalahan dibawah 5%. Dan untuk sidik jari yang tidak terdaftar diperoleh data dengan persentase kesalahan 100%.

**Kata kunci :** *Kunci Pintu Fingerprint, Ruang Khusus, LCD, Raspberry PI, Kamera.*

### Abstract

*Currently the use of conventional door locks is less practical. This is because the door locks can be duplicated. To maintain office security, an agency or company should be made a restricted area. This is so that the room can only be entered by authorized people, for example the spare parts maintenance room. To overcome these problems, it is designed a door lock tool using fingerprint as a replace for conventional door lock safety. And this device is also capable of detecting fingerprint errors and at the same time shooting with a camera. This device is expected to help maintain maximum office security. In testing the door lock tool this fingerprint, the data obtained with percentage of errors below 5%. And for fingerprints that are not registered, data obtained with percentage of errors 100%.*

**Keywords:** *Fingerprint Door Lock, Restricted Area, LCD, Raspberry PI, Camera.*

### PENDAHULUAN

Pada masa ini sistem keamanan menjadi hal terpenting dalam kehidupan sehari-hari, seperti sistem keamanan pada sebuah pintu ruangan privasi instansi atau perusahaan yang didalam ruangan tersebut menyimpan banyak hal yang hanya diketahui oleh beberapa orang tertentu saja. Banyak kemungkinan terjadi jika sistem keamanan yang tidak terproteksi dengan baik. Biasanya pintu-pintu ini hanya menggunakan kunci konvensional.

Penggunaan kunci pintu konvensional kurang praktis pada masa ini, karena kunci tersebut masih bisa diduplikasi. Dengan

berkembangnya teknologi saat ini, sistem keamanan dapat dilakukan dengan menggunakan alat elektronik pengenalan suara sebagai pengganti sistem keamanan kunci konvensional.

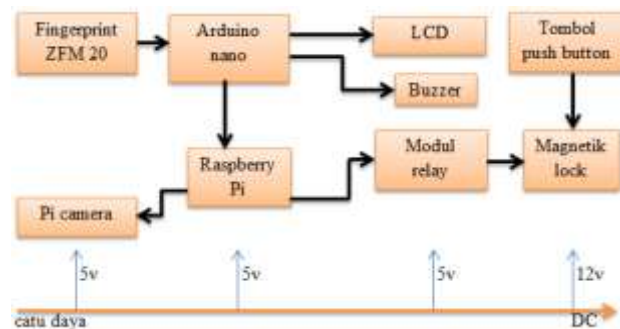
Penggunaan voice recognition atau pengenalan suara telah dikembangkan dan diterapkan untuk mengganti kunci konvensional pada penelitian sebelumnya oleh (Ashar Sepiawan N, Nurussa'adah & Ponco Siwindarto, 2014) yang berjudul "sistem keamanan pintu pagar otomatis menggunakan voice recognition". Dari pengujian, alat ini menggunakan modul easy VR dapat

disimpulkan untuk modul tersebut kurang sensitif dalam mendeteksi suara yang dikirimkan dari obyek berbeda setelah didapatkan tingkat keberhasilan cukup rendah dengan persentasi 10,4%.

Mengatasi hal itu, maka dibutuhkan suatu sistem keamanan yang dilengkapi dengan sistem pengenalan terhadap pemilik hak akses, agar benar-benar memiliki proteksi yang kuat. Salah satu sistem kunci pintu pengenalan fingerprint yang dapat digunakan, karena dengan sistem pengenalan tersebut menggunakan kunci pintu fingerprint yang hanya dapat diakses oleh pemilik hak akses.

## METODE

Dalam desain sistem ini dilakukan desain alatkeseluruhan pada suatu rangkaian yang akan diimplementasikan. Pada Gambar 1. merupakan diagram blok sistem kunci pintu sidik jari dan deteksi kesalahan fingerprint dengan kamera raspberry pi.



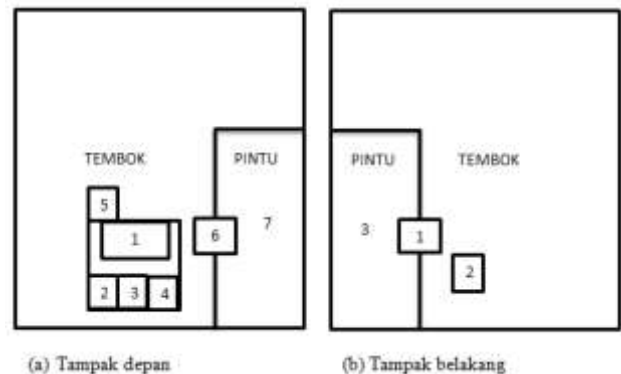
Gambar 1. Diagram blok sistem kunci pintu dengan fingerprint dan deteksi kesalahan fingerprint dengan kamera.

Dari diagram blok tersebut cara kerja alatnya, ketika power dihidupkan maka Arduino Nano Raspberry Pi akan bekerja, setelah Arduino Nano aktif maka sensor sidik jari siap digunakan untuk mengaktifkan relay dan kamera yang terhubung dengan Raspberry Pi. Sidik jari yang telah terdaftar akan terdeteksi sehingga LCD menampilkan kata "SILAHKAN MASUK" dan buzzer berbunyi pendek satu kali, modul relay aktif dan memutus selenoid pada magnetik lock dan pintu dapat dibuka. Apabila sidik jari tidak terdeteksi maka LCD akan menampilkan kata "MAAF ANDA TIDAK

TERDAFTAR" buzzer akan berbunyi pendek dua kali dan kamera akan mengambil gambar dan kemudian disimpan. Saat orang didalam ruangan dan ingin meninggalkan ruangan tersebut cukup menekan tombol push button maka akan memutus selenoid pada magnetik lock secara langsung dari sumber tegangannya.

## 1) Perancangan dan Pembuatan Prototype Pintu Ruangan

Rancangan pintu ruangan terlihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Perancangan pintu ruangan

Keterangan :

Gambar (a)

1. LCD
2. Sensor sidik jari
3. Relay
4. Buzzer
5. Pi camera
6. Magnetik lock 12v DC
7. Pintu

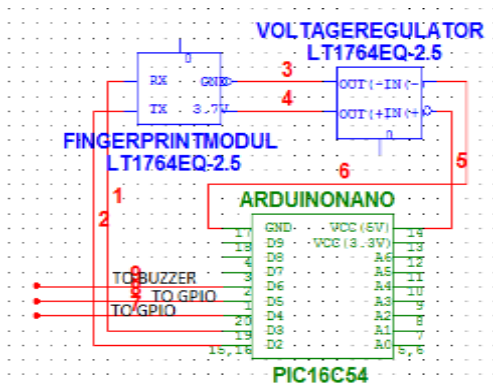
Gambar (b)

1. Magnetik lock 12v DC
2. Push button
3. pintu

2) Desain rangkaian pada sensor sidik jari Rangkaian sensor ini menjadipengkoneksian pin sensor sidik jari ke ARDUINO NANO untuk mendaftarkan sidik jari pemakai. Sensor ini memiliki 4 pin sebagai koneksi ke ARDUINO NANO melalui VOLTAGE REGULATOR, diantaranya pin VCC (merah) pin merupakan tegangan masukan 5 V ke voltage regulator dan output dari voltage regulator ke VCC pin sensor sidik jari, GND (hitam) pin ini merupakan signal GND, RX

(putih) pin ini merupakan penerima data, TX (kuning) pin merupakan pengirim data. Sebelum ke Raspberry Pi modul finger print dihubungkan dengan voltage regulator dan kemudian dihubungkan dengan arduino. Gambar rangkaian sensor sidik jari terlihat pada gambar 3.

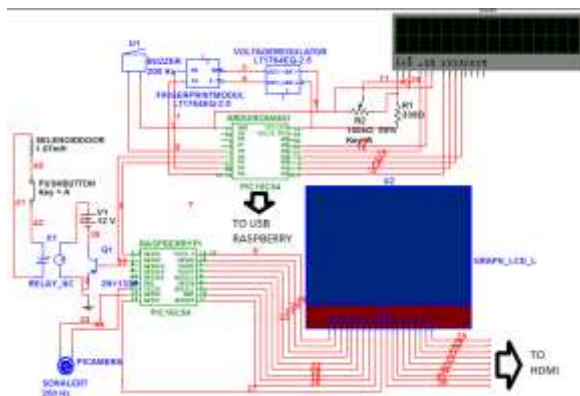
Dan dibawah ini terlihat gambar keluruhan alat keseluruhan pada gambar 5.



Gambar 3. Rangkaian sensor sidik jari

3) Rangkain keseluruhan

Rangkaian ini menjadi rangkaian sistem akses ruangan keseluruhan, yang mana Raspberry Pi menjadi otak dari sistem yang bekerja untuk tegangan 3-12V dengan sumber tegangan power suplay. Gambar rangkaian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.



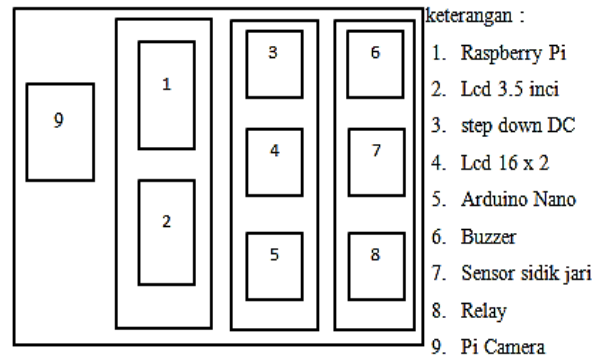
Gambar 4. Rangkaian sistem secara keseluruhan



Gambar 5. Sistem alat keseluruhan

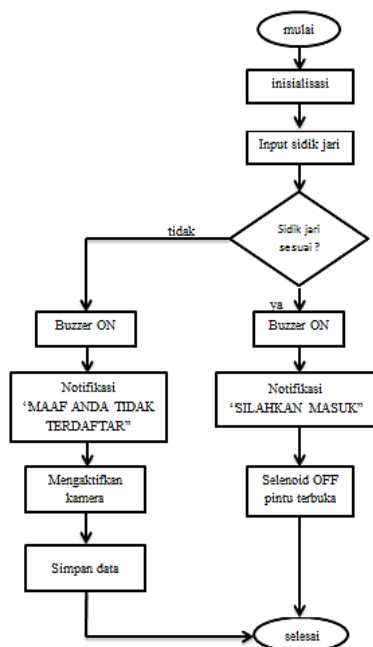
4) Perancangan alat pada kotak

Desaintata letak alat ini dimaksudkan agar pengontrolan keseluruhan alat yang dibuat bisa terpusat pada satu tempat, dan agar terlihat lebih rapi. Desain tata letak alat dalam kotak terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tata letak komponen pada box control

5) Flowchart



Gambar 7. flowchart system

Keterangan : pada saat arduino nano dan raspberry pi diberi catu daya maka akan mengaktifkan komponen-komponen lain, misalnya : modul fingerprint, kamera, dan lcd.

Input sidik jari pada modul fingerprint yang kemudian diproses oleh arduino nano, apabila sidik jari dinyatakan terdaftar maka buzzer akan menyala 1 kali dan led memberikan notifikasi “SILAHKAN MASUK”, kemudian relay yang dihubungkan ke selenoid magnetik lock akan mati dan magnetik lock pada pintu akan terputus arus yang ke magnetik lock dan pintu bisa di buka karena tidak ada magnet yang menahan pintu.

Apabila sidik jari salah dan tidak diterima maka buzzer akan bunyi 2 kali dan memberi notifikasi “MAAF ANDA TIDAK TERDAFTAR”, kemudian kamera akan melakukan pengambilan gambar (memotret) yang kemudian disimpan dalam memori raspberry.

Jika seseorang akan keluar dari ruangan maka cukup dengan menekan tombol push button yang akan memutus arus yang menuju selenoid magnetik lock dan pintu bisa langsung terbuka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1) Pengujian

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja alat yang telah dibuat. Apa alat tersebut dapat bekerja dengan baik sesuai yang direncanakan?

Adapun tujuan dari pengujian alat ini adalah :

1. Untuk memperoleh hasil data apakah sudah akurat atau belum sehingga dapat menentukan kelayakan alat tersebut.
2. Untuk mengecek apakah hardware dapat bekerja dengan baik sesuai dengan instruksi program yang direncanakan.
3. Mengecek rangkaian secara keseluruhan yang berhubungan dengan penelitian apakah sudah berjalan dengan yang diinginkan.

### 2) Pengujian sensor sidik jari

Fingerprint FPM10A adalah sebuah sensor dari sidik jari, yang mampu mendeteksi dan memverifikasi sidik jari. Sensor otak utamanya chip DSP yang cara kerjanya melakukan suatu image rendering, kemudian menghitung, feature-finding selanjutnya terakhir melakukan searching existing data.

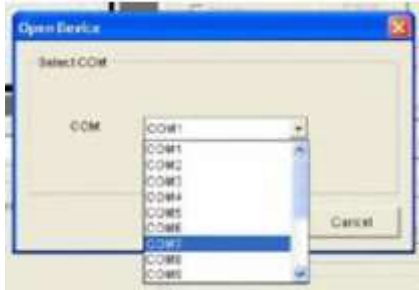
Pengujian pada sensor sidik jari yaitu dengan melakukan hubungan langsung dengan rangkaian mikrokontroler diman selanjutnya dikoneksikan ke perangkat PC/Laptop menggunakan sebuah software SFG. Data sidik jari harus dimasukan terlebih dahulu, sebelum sensor digunakan. Apabila data sudah diterima maka dapat dilakukan pencarian pada menggunakan software SFG.

### 3) Pendaftaran Sidik Jari

Sebelum sensor digunakan, maka harus sebaiknya memasukan data-data sidik jari terlebih dahulu. Berdasarkan gambar 3. rangkain sensor sidik jari dan tabel 1. koneksi pin sensor sidik jari, untuk memasukan data sidik jari maka perludilakukan hubungan antara sensor tersebut dengan serial converter Mikrokontroler Arduino. Kemudian tulis dan upload sketch kosong.

Sketch ini bertujuan untuk menghapus atau mengkosongkan program yang ada pada arduino, setelah upload sketch ini selesai maka selanjutnya menjalankan sebuah software SFG

dan lakukan click Open Device yang posisinya pada bagian kiri bawah. Selanjutnya pilih port COM Arduino yang akan digunakan di komputer. Seperti yang terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pemilihan COM port Arduino.

Setelah COM dipilih maka tekan tombol OK, kemudian akan didapati sebuah pesan, yaitu “Open Device Success!” akan muncul pada saat setelah berhasil terhubungnya antara software, mikrokontroler Arduino, dan sensor sidik jarinya.

Cara memasukan data-data sidik jari, pilih Preview, dan tekan tombol Enroll (Con Enroll / “Continuous Enroll” artinya siap memasukan sidik jarilainnya). Pada windows akan muncul pesan untuk memasukan ID sidik jari seperti terlihat pada gambar 8.



Gambar 8. Memasukan ID sidik jari

Selesai pemilihan ID sidik jari lalu software meminta meletakkan sidik jari di optikal sensor itu. Sidik jari yang akan dimasukan diletakan pada sensor sidik jari seperti gambar 9.



Gambar 9. Penempelan sidik jari di sensor.

Setelah sidik jari ditempelkan di sensor maka software dapat melihat sidik jari yang telah dimasukan, hal ini dapat dilihat di gambar 10.



Gambar 10. Proses pembacaan memasukan sidik jari

Saat proses pembacaan memasukan sidik jari tersebut selesai maka software akan muncul pesan “Sukses To Enroll” artinya pendaftaran sidik jari yang dimasukan berhasil. Seperti terlihat pada gambar 11.



Gambar 11. Pendaftaran sidik jari berhasil

- 3) Pengujian sidik jari berdasarkan posisi
  - a) Posisi sidik jari yang berhasil

Kondisi sidik jari yang berhasil terdeteksi adalah ketika sidik jari ditempel pada sidik jari antara 75%-100%, sidik jari ditekan, sidik jari bersih, sidik jari bertinta, dan sidik jari dibawah cahaya 200-2000 lux, berikut adalah daftar pengujianya :

percobaan	Sidik Jari Terdeteksi									
	Sidik jari 1	Sidik jari 2	Sidik jari 3	Sidik jari 4	Sidik jari 5	Sidik jari 6	Sidik jari 7	Sidik jari 8	Sidik jari 9	Sidik jari 10
1	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
2	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
3	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
4	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
5	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
6	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
7	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
8	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
9	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
10	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya

Keterangan :

Ya = sidik jari terdeteksi

Tidak = sidik jari tidak terdeteksi

$$\text{Persentase kesalahan} = \frac{\text{jumlah sidik jari salah}}{\text{jumlah sidik jari keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\frac{0}{100} \times 100\% = 0\%$$

b) Pengujian sidik jari ketika dinyatakan gagal

Kondisi sidik jari tidak terdeteksi ketika sidik jari ditempel 25%-50%, hanya ditempel, kotor, berminyak, dan basah, berikut adalah daftar pengujianya :

percobaan	Sidik Jari Terdeteksi									
	Sidik jari 1	Sidik jari 2	Sidik jari 3	Sidik jari 4	Sidik jari 5	Sidik jari 6	Sidik jari 7	Sidik jari 8	Sidik jari 9	Sidik jari 10
1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
2	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
5	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
6	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
7	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
8	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
9	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
10	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Keterangan :

Ya = sidik jari terdeteksi

Tidak = sidik jari tidak terdeteksi

$$\text{Persentase kesalahan} = \frac{\text{jumlah sidik jari salah}}{\text{jumlah sidik jari keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\frac{100}{100} \times 100\% = 100\%$$

c) Pengujian alat secara keseluruhan

Pengujian alat keseluruhan adalah pengujian terhadap semua komponen apakah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, termasuk mencari persentase kesalahan pada penempelan sidik jari. Berikut daftar pengujian dengan sidik jari yang terdaftar dan belum terdaftar dapat dilihat pada tabel 1. dan tabel 2.

Tabel 1. pengujian alat dengan sidik jari terdaftar

percobaan	Sidik Jari Terdaftar									
	Sidik jari 1	Sidik jari 2	Sidik jari 3	Sidik jari 4	Sidik jari 5	Sidik jari 6	Sidik jari 7	Sidik jari 8	Sidik jari 9	Sidik jari 10
1	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
2	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
3	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
4	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
5	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
6	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
7	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
8	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
9	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
10	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya

Ya = sidik jari diterima dan magnetic lock terbuka

Tidak = sidik jari tidak diterima, magnetic lock tidak bekerja dan kamera mengambil gambar

$$\text{Persentase kesalahan} = \frac{\text{jumlah sidik jari salah}}{\text{jumlah sidik jari keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\frac{5}{100} \times 100\% = 5\%$$

Tabel 2. pengujian alat dengan sidik jari tidak terdaftar

percobaan	Sidik Jari Terdeteksi									
	Sidik jari 1	Sidik jari 2	Sidik jari 3	Sidik jari 4	Sidik jari 5	Sidik jari 6	Sidik jari 7	Sidik jari 8	Sidik jari 9	Sidik jari 10
1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
2	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
3	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
5	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
6	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
7	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
8	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
9	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
10	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Keterangan :

Ya = sidik jari terdeteksi

Tidak = sidik jari tidak terdeteksi

$$\text{Persentase kesalahan} = \frac{\text{jumlah sidik jari salah}}{\text{jumlah sidik jari keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\frac{100}{100} \times 100\% = 100\%$$

Jumlah sidik jari salah berjumlah 5 % dari percobaan 100 kali penginputan sidik jari, kesalahan penginputan sidik jari adalah faktor dari sudut penempelan jari pada sensor, seperti sudah dijelaskan pada bagian awal percobaan penginputan sidik jari pada posisi sidik jari hanya menempel 25%-50% maka tidak terbaca oleh sensor, yang terbaca oleh sensor adalah posisi jari 75%-100%.

**SIMPULAN DAN SARAN**

1. Keamanan pintu ruangan ini hanya dibatasi untuk 10 orang yang bisa mengakses pintu ruangan tersebut dengan menggunakan fingerprint FPM 10A.
2. Alat ini digunakan untuk pintu ruangan sparepart maintenance, jadi yang bisa mengakses pintu ini hanya bisa dimasuki oleh orang yang berwenang saja.
3. Sensor sidik jari menggunakan metode kunci pengaman diman diproses oleh arduino nano dan bisa membuka pintu apabila data sidik jari sudah tersimpan di sensor sidik jari.
4. Persentasikesalahan pengujian alat untuk data sidik jari disimpan pada memori sensor sidik jari adalah 5%, sedangkan aktivasi alat untuk data yang tidak tersimpan pada memori tidak ada (error).Tingkat error 0% pada saat posisi jari dengan sidik jari 75%-100%, sidik jari ditekan, sidik jari diantara 200 – 2000 lux pencahayaan lampu, sidik jari bersih dan sidik jari bertinta.
5. Kamera bekerja ketika sidik jari yang diinput tidak terdaftar atau ada kesalahan.
6. Data orang yang mencoba membuka pintu tanpa terdaftar tersimpan pada memori raspberry pi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anwar, E,Y ,Soedjarwanto,N, &Repelianto, A, S. 2015.*Prototype penggerak pintu pagar otomatis berbasis arduino uno ATMEGA 328P dengan sensor sidik jari*. Bandar Lampung: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, Vol. 9, No. 1.

- Ashar Seppiawan N, Nurussa'adah & Ponco Siwindarto. 2014. *Sistem Keamanan Pintu Pagar Otomatis Menggunakan Voice Recognition*. Malang: Jurnal Universitas Brawijaya, Vol. 2, No. 6.
- Handayani, S, A. 2014. *Mudah belajar mikrokontroler dengan arduino*, Bekasi : Widya media.
- Kadir, A.2017. *Dasar Raspberry Pi*. Yogyakarta : CV Andi offset.
- Nataliana, D, Syamsu, I,&Giantara, G. 2014. *Sistem monitoring parkir mobil menggunakan sensor infrared berbasis raspberry pi*. Bandung, Jurnal ELKOMIKA, Vol.2, No. 1.
- Saputra, D, & Masud,A,H. 2014. *Akses kontrol ruangan menggunakan sensor sidik jari berbasis mikronroler ATMEGA328P*. Yogyakarta: Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2014 (SENTIKA 2014).
- Saputra Rahmat. 2016. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruang Brankas Menggunakan Sensor Sidik Jari Dan Peningat Kejadian*. Padang: Thesis Politeknik Negeri Padang.
- Siswanto, A, Yulianti, A, & Constaner, L. 2017. *Arsitektur sistem keamanan rumah dengan menggunakan teknologi biometrik sidik jari berbasis arduino*. Jayapura: Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIKOM).
- Syahid, N,A, Rivai, M, &Suwito. 2016. *Sistem kemananan pada lingkungan pondok pesantren menggunakan raspberry pi*. Surabaya: Jurnal Teknik ITS, Vol.5, No. 2.