

Sistem Keamanan Berlapis Pada Pintu Menggunakan RFID, *Fingerprint* dan Keypad dengan Output Suara Berbasis Internet Of Things ESP32

Tiara Anggelia Erika¹, Elfizon²

² Teknik Elektro Industri/Teknik Elektro/Universitas Negeri Padang 2

*Corresponding author, tiaraanggeli@icould.com

Abstrak

Keamanan merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan. Dimana keamanan di mulai dari hal kecil yaitu keamanan rumah dan keluarga. Sistem keamanan rumah yang kurang baik mengakibatkan rumah menjadi sasaran pencurian atau tindak kejahatan lainnya. Oleh karena itu dibuatkan sebuah alat yang bertujuan untuk dapat merancang dan membuat sistem keamanan berlapis pada pintu menggunakan rfid, *fingerprint* dan keypad dengan output suara berbasis *internet of things* ESP32. Metode sistem keamanan berlapis pada pintu menggunakan rfid, *fingerprint* dan keypad dengan output suara berbasis *internet of things* ESP32 diaktifkan menggunakan inputan keamanan berupa penginputan kartu, Sidik jari serta inputan password pada keypad dan jika benar maka akan mengkatifkan dfplayer mini untuk mengeluarkan suara google pada speaker lalu mengaktifkan motor dc melalui driver L298N untuk membuka beberapa saat dan tertutup otomatis dan data pengguna dikirimkan menuju Realtime database pada Firebase. Setelah melakukan pengujian dan analisa terhadap sistem keamanan berlapis pada pintu menggunakan rfid, *fingerprint* dan keypad dengan output suara berbasis *internet of things* ESP32 dapat diambil kesimpulan bahwa sistem keamanan pada pintu telah dapat bekerja dengan baik sesuai dengna rancangan prinsip kerja dan hasil yang dicapai sesuai fungsi serta kerja alat.

INFO.

Info. Artikel:

No. 386

Received. May, 11, 2023

Revised. May, 29, 2023

Accepted. June, 3, 2023

Page. 226 – 234

Kata kunci:

- ✓ Rfid
- ✓ *Fingerprint*
- ✓ Keypad
- ✓ ESP32
- ✓ DFPlayer Mini
- ✓ Driver L298N

Abstract

Security is very important for life. Where security starts from small things, namely home and family security. Poor home security systems result in homes being the target of theft or other crimes. Therefore a tool was created that aims to be able to design and create a layered security system at doors using rfid, fingerprint and keypad with voice output base on the internet of things ESP32. The layered security system method at the door uses rfid, fingerprint and keypad with voice output based on the internet of things ESP32 is activated using security input in the form of card input, fingerprint and password input on the keypad and if correct it will activate dfplayer mini to emit google voice on the speaker then enable the dc motor through the L298N driver to open for a while and close automatically and user data is sent to the realtime database on firebase. After testing and analyzing the layered security system at the door using rfid, fingerprint and keypad with voice output based on the internet of things ESP32, it can be concluded that the security system at the door has been able to work properly in accordance with the working principle design and the results achieved are in accordance with the functions and tool work

PENDAHULUAN

Keamanan merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan. Keamanan di mulai dari hal kecil yaitu keamanan rumah dan keluarga. Sistem keamanan rumah yang kurang baik mengakibatkan rumah menjadi sasaran pencurian atau tindak kejahatan lainnya. Tindak kejahatan pencurian di rumah maupun kantor sering terjadi akhir – akhir ini apalagi menjelang libur panjang terutama lebaran. Kepolisian Resor (Polres) Kota Pariaman, Sumatera Barat mencatat kasus pencurian di rumah

yang ditinggal penghuninya marak terjadi di daerah itu dalam enam bulan terakhir dengan jumlah kasus sekitar 20 kasus.

Tingkat kriminalitas yang melonjak mengakibatkan pemilik rumah menjadi takut. Ada banyak cara yang dapat dilakukan agar menghindari tindak criminal perampokan, seperti dengan menyewa petugas keamanan[1]. Tentu saja hal ini akan menambah pengeluaran biaya. Perampokan sering terjadi melalui jendela dan pintu, untuk jalur melalui jendela bisa di atasi dengan memasang tralis besi[2], sedangkan untuk pintu utama biasanya menggunakan gembok dan kunci konvensional lainnya. Saat ini kunci konvensional yang ada dipasaran sudah bisa dikatakan tidak aman lagi, dengan bermodalkan 2 buah kawat kunci konvensional dapat di buka dengan hitungan menit [3]. Beberapa pemilik rumah meletakkan kunci di sekitar rumah, seperti di bawah pot bunga atau rak sepatu. Akibatnya pencurian semakin kerap terjadi pada rumah dengan kunci keamanan konvensional[4].

Perancangan sistem keamanan berlapis menggunakan rfid (*radio frequency identification*), *fingerprint* dan keypad untuk membuka pintu secara otomatis. Dimana proses keamanan berlapis yang dilakukan adalah dengan menempelkan kartu dari pengguna pada rfid reader untuk mendapatkan ID pin [1]. Menempelkan salah satu jari untuk mendapatkan data pada sidik jari serta memasukkan sandi password agar dapat membuka pintu [2]. Jika sistem keamanan berlapis dilakukan dengan tahapan yang benar maka akan adanya sebuah output suara google yang memberitahukan proses benar hingga dilanjutkan dengan proses pembukaan pintu secara otomatis[3].

Sistem keamanan rumah yang menggunakan rfid (*radio frequency identification*)[4] bertujuan untuk mengganti kunci konvensional agar sulit untuk diduplikat dengan ID pin sama serta mengurangi kesempatan aksi pencurian ketika rumah dalam kondisi kosong serta untuk mengatasi bila user pengguna rumah tidak membaca kunci rumah [5], [6].

Sistem keamanan rumah berlapis juga menggunakan keypad serta *fingerprint* [7] sebagai kunci untuk membuka pintu secara otomatis yang bekerja dan bertujuan untuk merancang sebuah alat pengaman pintu[8]. Sistem keamanan rumah berlapis menggunakan sistem peringatan dini yang dirancang dengan menggunakan sebuah suara google melalui DFPlayer mini [9] dengan format suara yang bertujuan untuk memberikan peringatan ketika kode yang dimasukan salah atau pencuri masuk dengan cara mendobrak pintu [10].

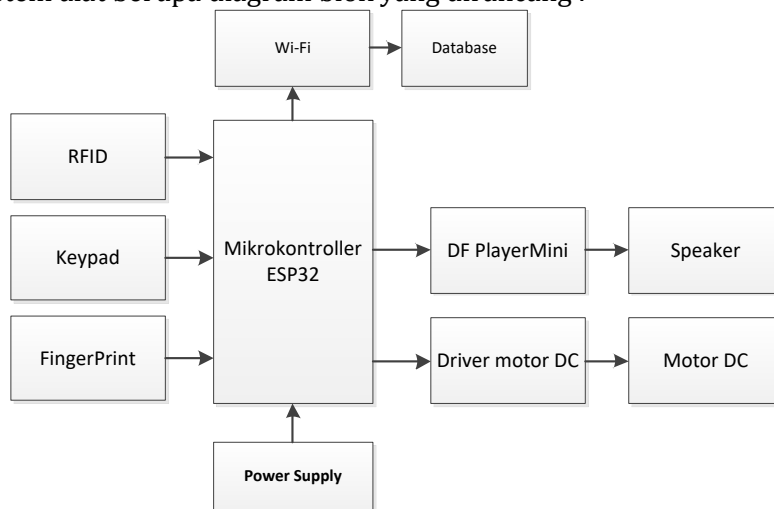
Dari permasalahan ini oleh sebab itu penulis membuat sebuah alat dengan sistem keamanan berlapis dilengkapi semua hal didalamnya untuk memberikan dan mengatasi masalah, yang akan dibahas di dalam naskah ini dengan judul "sistem keamanan berlapis pada pint menggunakan rfid, *fingerprint* dan keypad dengan output suara berbasis internet of things esp32". Alat ini menggunakan rfid (*radio frequency identification*) sebagai keamanan tahap awal, *fingerprint* sistem keamanan lanjutan menggunakan sidik jari, serta keypad [11] sebagai sistem keamanan terakhir dengan menggunakan inputan sandi password yang dimana ketika sistem keamanan diinputkan dengan benar maka akan berlanjut dengan mengaktifkan output berupa suara google melalui DFPlayer mini menuju speaker yang mana setelahnya yakni dengan mengaktifkan kondisi motor dc dari driver motor L298N secara otomatis akan membuka pintu dan menutupnya kembali dengan penyimpanan data user pengguna pada realtime database yakni firebase [12].

METODE PENELITIAN

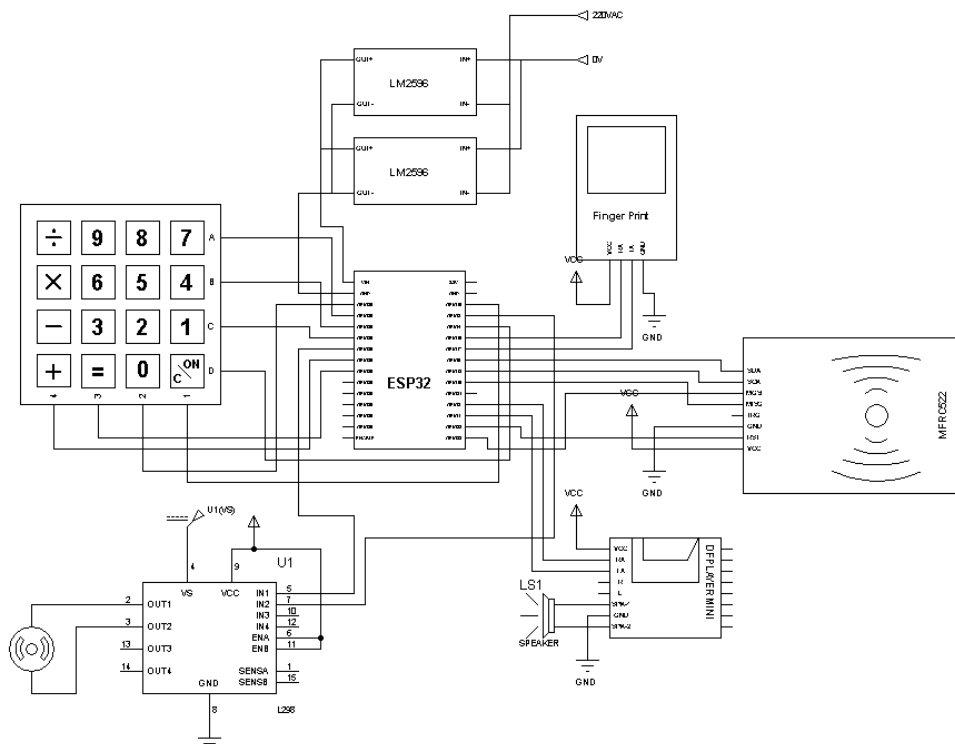
Metode yang digunakan pada perancangan dan pembuatan sistem pada alat ini adalah menggunakan metode percobaan. Perancangan sistem alat merupakan suatu tahapan dari proses perencanaan sebelum melakukan pembuatan alat. Perancangan dan pembuatan sistem dari alat digunakan untuk menentukan komponen penyusun dari suatu alat yang akan dibuat, sehingga hasil akhir yang didapatkan sesuai dengan yang diinginkan. Perancangan dan pembuatan sistem alat ini menjelaskan mengenai blok diagram, prinsip kerja rangkaian, perancangan *hardware* dan *software* sebagai langkah pertama atau pedoman dalam perancangan maupun pembuatan dimana agar nantinya sesuai dengan sistem alat yang telah dirancang dan diharapkan.

Mikrokontroler ESP32[13] digunakan sebagai pusat pemrosesan kendali ataupun pengontrol dari inputan yang digunakan. semua data input akan disimpan dan akan diproses dalam

mikrokontroler ESP32 sesuai dengan program yang telah digunakan, rfid (*radio frequency identification*) sebagai inputan keamanan pertama yang outputnya menampilkan data ID user pengguna untuk melanjutkan proses keamanan melalui *fingerprint* dengan outputnya berupa kode pada sidik jari dan diakhiri dengan keamanan keypad melalui kata sandi password yang akan merespon output berupa aktifnya DFPlayer mini dengan memutar suara google dalam file MP3 menuju speaker[14]. Driver motor L298N yang diaktifkan dengan menggunakan tegangan 12V sebagai penguatan tegangan putaran motor dan 5V sebagai tegangan logika yang mengaktifkan motor dc[15] untuk membuka pintu maupun menutup pintu. Power supply[16] berfungsi untuk mensupply tegangan dc menuju rangkaian komponen yang digunakan dengan tegangan pemakaian sebesar 5V_{DC} yang sebelumnya telah diturunkan pada inputan tegangan power supply sebesar 12V_{DC} serta dengan tegangan sebesar 220V_{AC} yang bersumber dari tegangan PLN[17] untuk menyalakan power supply agar dapat mensupply tegangan keseluruhan komponen. Eksperimental atau metode percobaan dilakukan dalam sistem alat berupa diagram blok yang dirancang :



Gambar 1. Blok diagram

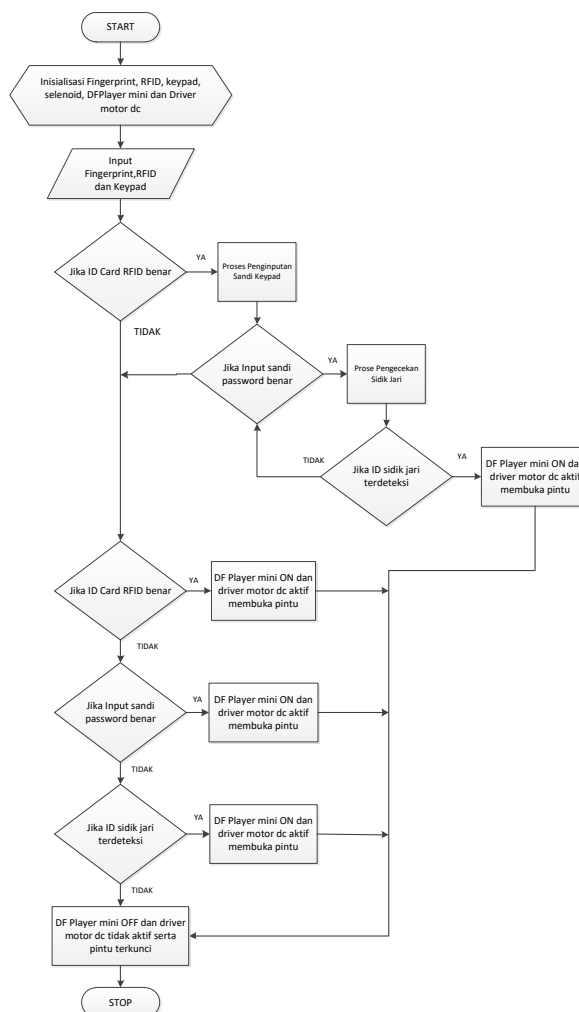


Gambar 2. Rangkaian keseluruhan

Berdasarkan blok diagram diatas dari keseluruhan sistem, fungsi dari masing-masing diagram blok adalah sebagai berikut:

1. Sensor *fingerprint* berfungsi sebagai sensor yang dapat membaca sidik jari
2. RFID berfungsi sebagai modul yang membaca kartu yang ditempelkan pada pintu
3. Keypad berfungsi sebagai modul berupa tombol yang digunakan untuk menginputkan sandi saat akan membuka pintu
4. Mikrokontroler ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler yang akan menerima data dari smartphone menuju keluaran dan database.
5. DF Player mini berfungsi sebagai modul yang dapat memutar file didalam sd card.
6. Driver motor dc berfungsi sebagai pengontrol motor dc dengan menggunakan logika high atau low pada motor dc.
7. Speaker berfungsi sebagai modul yang mampu mengeluarkan suara.
8. Power supply berfungsi sebagai bagian penting yang membagikan tegangan dan arus pada seluruh blok sistem dan mengaktifkannya.

Rangkaian keseluruhan sistem alat yang sedang dibangun dan rangkaian keseluruhan dibuat dengan menggunakan sebuah aplikasi rancangan scematic yakni aplikasi Proteus. Prinsip kerja dari sistem alat ini ditujukan pada *flowchart* pada Gambar 3. *Flowchart* ini dibuat untuk memudahkan memahami suatu alat. Dengan adanya *flowchart* dapat menunjukkan secara jelas pengendalian algoritma dan bagaimana proses dari pelaksanaan rangkaian kegiatan atau sistem kerja alat yang dibuat.



Gambar 3. *Flowchart* sistem alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dan pengukuran pada *power supply* bertujuan untuk mengukur tegangan yang dikeluarkan oleh *power supply* serta untuk menjelaskan fungsinya dengan merubah tegangan AC (*Alternatif Current*) menjadi tegangan DC (*Direct Current*). Dimana tegangan yang didapatkan melalui pengukuran dengan alat ukur yakni sebesar 204 V_{AC} dan tegangan yang dihasilkan dari pengukuran tegangan DC adalah sebesar 11.96 V_{DC}



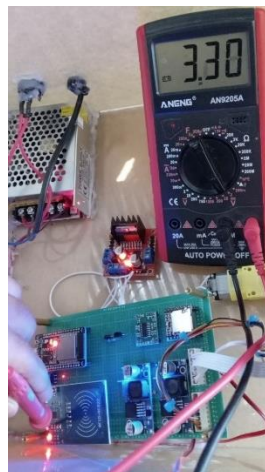
Gambar 4. Hasil pengukuran tegangan *power supply*

Dari gambar 4 terlihat dan dapat dianalisa, hasil pengukuran yang didapatkan melalui alat ukur pada tegangan PLN yang masuk menuju *power supply* maka dapat dikatakan tegangan dalam rentangan nilai normal dan dalam keadaan baik untuk pemakaian dengan keluaran aktif *power supply* pada indikator led berwarna merah serta dapat memberikan tegangan keluaran menuju komponen lainnya. Adapun tabel pengukuran sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan *power supply*

Titik pengukuran	Hasil pengukuran
Lilitan (L)	204 V _{AC}
Netral (N)	0 V _{AC}
V+	11.96 V _{DC}
V-	0 V _{DC}

Pengujian dan pengukuran pada rfid (*radio frequency identification*) bertujuan untuk mendapatkan hasil pengukuran dengan melihat tegangan yang berada serta digunakan pada rfid (*radio frequency identification*). Dimana tegangan yang didapatkan dari hasil pengukuran ialah sebesar 3.3 V_{DC}



(a)

```
UID tag : 79 97 7F 53
Message : Akses Anda Diterima
Kipred Benar terkirim
Sandi Benar terkirim
003 Benar terkirim
```

(b)

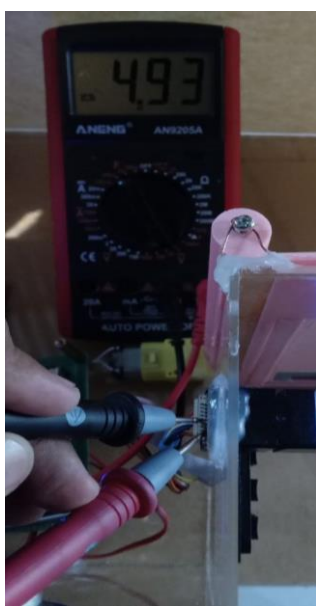
Gambar 5. Hasil (a) pengukuran tegangan rfid, (b) hasil tampilan pengujian rfid

Dari gambar 6 diatas hasil pengujian didapatkan melalui alat ukur dan pengujian melalui penggunaan serial monitor pada Arduino IDE. untuk lebih jelasnya pengukuran tegangan rfid dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil pengukuran tegangan rfid

Titik pengukuran	Hasil pengukuran
TP1	3.3 V _{DC}
TP2	0 V _{DC}

Pengujian dan pengukuran pada *fingerprint* bertujuan untuk mengukur tegangan yang dihasilkan oleh sensor *fingerprint* ketika membaca sidik jari. Tegangan ini didapatkan dengan menggunakan alat ukur dimana didapatkan tegangan sebesar 4.93 V_{DC}



(a)

```
Send any character to search for a print..
Waiting for valid finger
Image taken
Image converted
Remove finger

Found a print match!
Found ID #6 with confidence of 105
OK TIARA
Kiped Benar terkirim
Sandi Benar terkirim
003 Benar terkirim
```

(b)

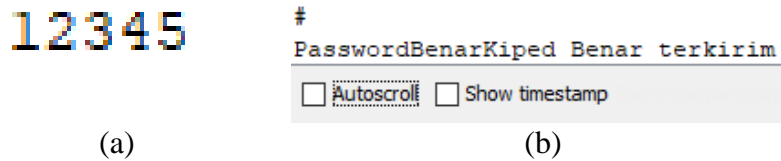
Gambar 6. Hasil (a) pengukuran tegangan *fingerprint*, (b) hasil tampilan pengujian *fingerprint*

Dari gambar 6 terlihat dan dapat dianalisa, hasil pengukuran yang didapatkan melalui alat ukur pada tegangan sensor *fingerprint* yang masuk menuju mikrokontroller ESP32 maka dapat dikatakan tegangan dalam rentangan nilai normal dan dalam keadaan baik untuk pemakaian sedangkan hasil pengujian dapat dikatakan berjalan dengan baik untuk menampilkan ID sidik jari yang benar dan terdaftar. Adapun tabel pengukuran sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pengukuran tegangan *fingerprint*

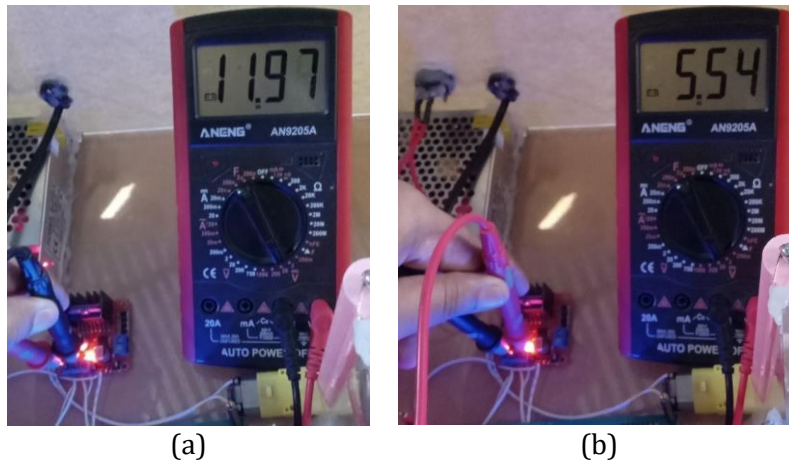
Titik pengukuran	Hasil pengukuran
TP1	4.93 V _{DC}
TP2	0 V _{DC}

Pengujian pada keypad didapatkan hasil yakni keypad dapat dan mampu menampilkan keseluruhan angka maupun huruf ketika diinputkan dan mampu berjalan dengan baik untuk meinputkan kata sandi ataupun password pada sistem keamanan. Adapun hasil penampilan sebagai berikut.



Gambar 7. Hasil (a) tampilan sandi keypad ,(b)kondisi password benar keypad

Pengujian dan pengukuran pada driver motor dc L298 dimana bertujuan untuk mengetahui kondisi tegangan pada driver motor dc L298 dan mengetahui apakah tegangan yang digunakan dalam kondisi normal ataupun tidak. Pengukuran tegangan yang dihasilkan melalui alat ukur mendapatkan nilai tegangan sebesar 11.97 V_{DC} pada tegangan penguatan driver, dan tegangan logika didapatkan sebesar 5.54 V_{DC} sedangkan tegangan yang dihasilkan untuk keluaran menuju motor dc sebesar 11.97 VDC.



Gambar 8. Hasil driver motor dc l298 (a) pengukuran tegangan 12V , (b) pengukuran tegangan 5V

Dari gambar 8 diatas hasil pengujian didapatkan melalui alat ukur. Dimana untuk lebih jelasnya pengukuran tegangan tegangan pada driver motor dc L298 dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 4. Hasil pengukuran tegangan rfid

Titik pengukuran	Hasil pengukuran
TP1	11.97 V _{DC}
TP2	5.54 V _{DC}
TP3	0 V _{DC}
TP4	11.97 V _{DC}

Hasil dan kerja alat keseluruhan.

dimana ketika inputan yang digunakan terdiri dari dua jenis inputan dengan inputan pertama yang terdiri dari inputan keypad, RFID, dan *finger print*. Sedangkan yang kedua yakni inputan yang mengharuskan sistem inputan keamanan yakni keypad, kemudian dilanjutkan menuju RFID dan diakhiri dengan penginputan dari *finger print*. Dimana ketika inputan yang dilakukan dari inputan pertama maupun inputan yang kedua maka keluaran dari inputan ini akan mengaktifkan suara keluaran yakni berupa suara google setelah itu akan terbukanya pintu melalui motor DC.

Inputan (Keypad)	Kondisi							
	Keypad	RFID	<i>fingerprint</i>	DFPlayer Mini	Speaker	Driver Motor	Motor DC	Database
Angka '0'	-	Inputan Succes	-	Aktif	File Suara Google (0001.MP3)	Aktif	Berputar Membuka pintu	Data tersimpan ke <i>Firestore</i>
Angka '1'	Inputan Succes	-	-	Aktif	File Suara Google (0003.MP3)	Aktif	Berputar Membuka pintu	Data tersimpan ke <i>Firestore</i>
Angka '2'	-	-	Inputan Succes	Aktif	File Suara Google (0008.MP3)	Aktif	Berputar Membuka pintu	Data tersimpan ke <i>Firestore</i>
Angka '3'	Inputan Succes 1 lanjut	Inputan Succes 2 lanjut	Inputan Succes All	Aktif	File Suara Google (0013.MP3)	Aktif	Berputar Membuka pintu	Data tersimpan ke <i>Firestore</i>
Angka '3'	<i>Not condition</i>	<i>Not condition</i>	<i>Not condition</i>	<i>Not condition</i>	<i>Not condition</i>	<i>Not condition</i>	<i>Not condition</i>	Data tersimpan ke <i>Firestore</i>

KESIMPULAN

RFID bekerja dengan cara menempelkan kartu pada rfid dan tegangan kerja sebesar 3.3V_{DC}, Sensor *fingerprint* menyimpan data dari tempelan sidik jari pengguna dalam bentuk data kode serta dalam tegangan kerja 4.93 V_{DC} dan keypad bekerja menginputkan sandi password sebagai sistem keamanan untuk mengaktifkan output yakni DFPlayermini dengan memutar suara google dalam format MP3 menuju speaker sebagai indikator ketika adanya proses pembobolan ataupun adanya maling. Serta aktifnya driver motor dc L298 dengan membuka pintu dengan arah gerak yakni CCW (*counter clock wise*) dan menutup pintu kembali dengan arah gerak CW (*clock wise*) secara otomatis dimana memiliki tegangan kerja 11.96V_{DC} dan 5.54V_{DC} pada driver motor dc L298.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Chamdun, A. F. Rochim, dan E. D. Widiyanto, "Sistem Keamanan Berlapis pada Ruangan Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Keypad untuk Membuka Pintu Secara Otomatis," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 3, hal. 187-194, 2014, doi: 10.14710/jtsiskom.2.3.2014.187-194.
- [2] R. Anggriawan dan O. Candra, "Rancang Bangun Pengaman Pintu Ruang Kuliah Menggunakan Sensor Fingerprint Berbasis Arduino Mega2560," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 1, hal. 25, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i1.107575.
- [3] A. Salam dan S. B. Bhaskoro, "Sistem Keamanan Cerdas pada Kunci Pintu Otomatis menggunakan Kode QR," *Cybernetics*, vol. 5, no. 01, hal. 1-11, 2021, doi: 10.29406/cbn.v5i01.2307.
- [4] R. B. S. Bayu, R. P. Astutik, dan D. Irawan, "Rancang Bangun Smarthome Berbasis Qr Code Dengan Mikrokontroler Module Esp32," *JASEE J. Appl. Sci. Electr. Eng.*, vol. 2, no. 01, hal. 47-60, 2021, doi: 10.31328/jasee.v2i01.60.
- [5] P. Sist, E. M. Keamanan, R. Berbasis, S. M. S. Gat, dan E. Menggunakan, "Dengan Rfid Dan Password".
- [6] A. Mubarok, I. Sofyan, A. A. Rismayadi, dan I. Najiyah, "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler," *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, hal. 137-144, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i1.2734.
- [7] P. E. S. Dita, A. Al Fahrezi, P. Prasetyawan, dan A. Amarudin, "Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 1, hal. 121-135, 2021.

-
- [8] N. K. Daulay dan M. N. Alamsyah, "Monitoring Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Rfid Dan Fingerprint Berbasis Web Dan Database," *Jusikom J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 4, no. 02, hal. 85–92, 2019, doi: 10.32767/jusikom.v4i2.632.
- [9] E. D. Widiyanto, M. Ikhsan, dan B. Prasetyo, "Rompi Penyedia Informasi bagi Penyandang Tunanetra Menggunakan Multisensor HC-SR04," vol. 13, no. 2, 2021.
- [10] M. Junus dan A. M. Imammuddin, "Sistem Kendali dan Monitoring Garasi Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berdasarkan," vol. 11, no. 4, hal. 208–213, 2021.
- [11] T. Novianti, "Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 6, no. 1, hal. 1–6, 2019, doi: 10.21107/triac.v6i1.4878.
- [12] T. Nursyahbani, M. Rendy, dan N. B. Karna, "Pengembangan Sistem Parkir Pintar Berbasis IoT IoT-Based Smart Parking System," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 5, hal. 5221, 2021.
- [13] H. Kusumah dan R. A. Pradana, "Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing," *J. CERITA*, vol. 5, no. 2, hal. 120–134, 2019, doi: 10.33050/cerita.v5i2.237.
- [14] M. Raudiah dan E. Elfizon, "Perancangan Keamanan Brangkas Berbasis Arduino dan Android," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, hal. 246–250, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.80.
- [15] Y. El Anwar, N. Soedjarwanto, dan A. S. Repelianto, "Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno Atmega 328P dengan Sensor Sidik Jari," *Electr. J. Rekayasa Dan Teknol. Elektro*, vol. 9, no. 1, hal. 31–41, 2015.
- [16] E. Enny, "Optimalisasi Penggunaan Alat Praktikum Power Supply Switching dengan Menggunakan Topologi Half Bridge Konverter sebagai Alat Bantu Praktikum Elektronika Analog," *Metana*, vol. 12, no. 1, hal. 1–8, 2018.
- [17] A. Shodiq, S. Baqaruzi, dan A. Muhtar, "Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol Daya Berbasis Internet Of Things," *ELECTRON J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, hal. 18–26, 2021, doi: 10.33019/electron.v2i1.2368.