

Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Sebagai Tools System Pembuka Pintu Otomatis Pada Smart House

Mohammad Yusup¹

¹Dosen Prodi Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Alamat Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Sei Sikambang 20122 Kota Medan; e-mail: Alamat (Telp. (0736) 22027, 26957 Fax. (0736) 341139; e-mail: luckyman513@gmail.com.)

(received: Mei 2022, revised: Juni 2022, accepted: Juli 2022)

Abstract— *Technological advances provide many benefits and positive impacts in the use of electronic equipment. Sometimes it is difficult to open and close the door of the house and the door is an important part of the house. The development of technology replaces this manual door into an automatic system. in terms of automatic door security system. It should also be noted. This study formulates the problem of how the automatic door system and door security using RFID. Research and development is the research methodology used. The Arduino application makes a security system by using Radio Frequency Identification (RFID) as a radio frequency data carrier wave that will be received by the receiver to configure this Automatic Door. and if the user does not have a house key/RFID card, the user can use a membrane keypad instead of an RFID card. The result of this research is a working prototype of an automatic door that uses RFID. The furthest distance that can be detected by the RFID sensor between the card and the reader is 5 cm. 2 to 3 seconds after the ID card is inserted into the reader which can detect the card. If the ID and password are valid, the solenoid mechanism on this automatic door will work, and the servo will move the door. Keywords— Arduino, RFID, Automatic Doors, ID Card.*

Intisari— Kemajuan teknologi memberikan banyak manfaat dan dampak positif dalam penggunaan peralatan elektronik. Terkadang untuk membuka dan menutup pintu rumah pernah mengalami kesulitan dan Pintu merupakan bagian penting dalam rumah. Semakin berkembangnya teknologi menggantikan pintu manual ini menjadi sistem otomatis. dalam hal sistem keamanan pintu otomatis Perlu juga diperhatikan. Penelitian ini merumuskan permasalahan bagaimana sistem pintu otomatis dan keamanan pintu dengan menggunakan RFID. Penelitian dan pengembangan adalah metodologi penelitian yang digunakan. Aplikasi Arduino membuat sistem keamanan dengan menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) sebagai gelombang radio frekuensi pembawa data yang akan diterima oleh receiver untuk mengkonfigurasi Pintu Otomatis ini. dan jika pengguna tidak memiliki kunci rumah/kartu RFID, pengguna dapat menggunakan keypad membran sebagai pengganti kartu RFID. Hasil dari penelitian ini adalah prototipe kerja pintu otomatis yang menggunakan RFID. Jarak terjauh yang dapat dideteksi oleh sensor RFID antara kartu dan pembaca adalah 5 cm. 2 hingga 3 detik setelah kartu ID dimasukkan ke reader yang dapat mendeteksi kartu. Jika ID dan password valid maka mekanisme solenoid pada pintu otomatis ini akan berfungsi, dan servo akan menggerakkan pintu tersebut. Kata Kunci— Arduino, RFID, Pintu Otomatis, Kartu ID

I. PENDAHULUAN

Pada sistem pengunci pintu saat ini terlalu banyak kunci untuk dibawa dan kunci tradisional mudah untuk hilang

atau diambil oleh orang yang tidak bertanggung jawab, sistem kunci pintu saat ini kurang efektif untuk rumah dan kantor di beberapa pintu, sehingga diperlukan kunci yang lebih efisien dan praktis. Penelitian ini mempunyai gagasan untuk membuat alat pengaman pintu yang aman dan praktis berbasis RFID tag sebagai pengaman pintu rumah pintar[1]. Rancangan pengamanan Pintu menggunakan Arduino sebagai pengendali rangkaian. Penelitian ini menggunakan metode riset dan pengembangan, yaitu metode yang bertujuan menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu. Metode ini diterapkan pada prosedur penelitian menjadi 9 tahap yaitu :

(1) mulai,(2) potensi masalah,(3) pengumpulan informasi,(4) perancangan alat,(5) desain alat,(6) pembuatan alat,(7) uji coba alat,(8) pengumpulan data, (9) analisis data. Dengan adanya masalah ini membuat penelitian dengan Judul “Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) sebagai tools system pembuka pintu otomatis pada smart house”. Sehingga alat bantu ini bisa mendapat jaminan keamanan. Adapun Tujuan dari Penelitian ini yaitu: merancang dan membangun Pintu otomatis menggunakan sensor RFID serta membuat sistem keamanan yang efektif dari pintu otomatis dengan sensor RFID.

II. TINJAUAN PUSTAKA

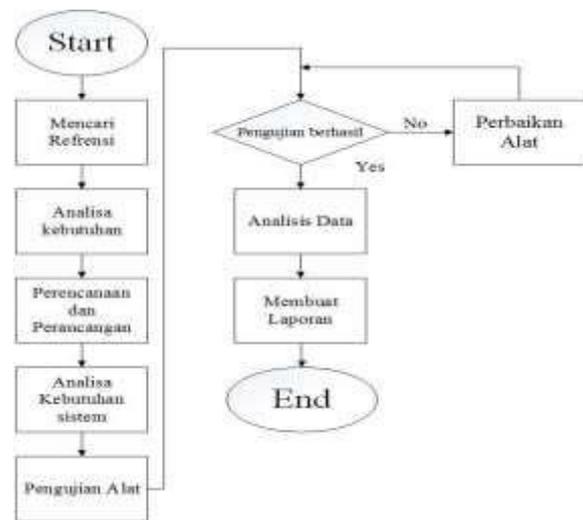
Smart house system Definisi sederhana dari sistem rumah pintar atau sistem Smart house adalah bangunan dengan teknologi dan layanan terintegrasi yang menggunakan jaringan internal untuk menghubungkan dan mengelola semua sistem dan peralatannya saling terhubung dan terkendali [1].

Teknologi RFID adalah sistem otomatis tag (transponder) dan Reader yaitu dua komponen dari sistem pengambilan data nirkabel otomatis yang dikenal sebagai teknologi RFID. Reader RFID dapat membaca chip silikon yang dapat dibaca gelombang radio tag, yang sering kali menyertakan pengidentifikasi unik. Reader dapat mendeteksi gelombang radio pada radius tiga sampai tiga puluh kaki dan membaca data digital yang terdapat pada chip, tergantung pada frekuensi radio dan catu daya[2].

Mikrokontroler Arduino adalah Sebuah chip mikrokontroler jenis AVR perusahaan Atmel berfungsi sebagai komponen utama mikrokontroler Arduino, kit elektronik atau papan sirkuit elektronik open-source. Komputer dapat digunakan untuk memprogram IC (integrated circuit) yang membentuk mikrokontroler itu sendiri. Perangkat lunak ini tertanam dalam mikrokontroler dengan tujuan memungkinkan rangkaian listrik untuk membaca input, memproses input, dan kemudian menghasilkan output yang diperlukan[3].

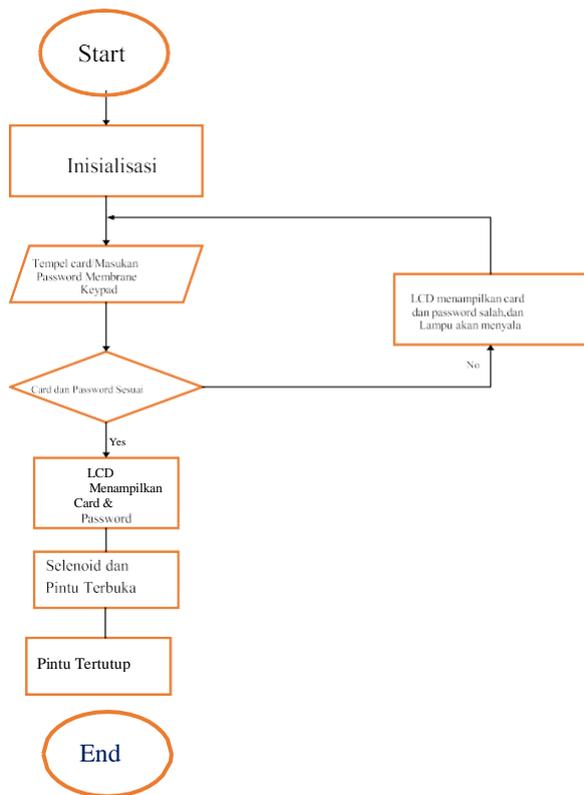
III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Riset dan pengembangan. Metode ini diterapkan pada prosedur penelitian dalam 7 tahapan yaitu :(1) mulai,(2)Analisa kebutuhan,(3) Perencanaan dan Perancangan,(4) Analisa Kebutuhan sistem,(5) Pengujian alat,(6) Analisa Data,(7) Membuat laporan. Sumber data dalam penelitian ini berasal dari beberapa buku, jurnal, tesis, dan beberapa literatur terkait dengan penelitian ini. Metodologi perancangan dan pembuatan Pintu Otomatis menggunakan RFID dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini:



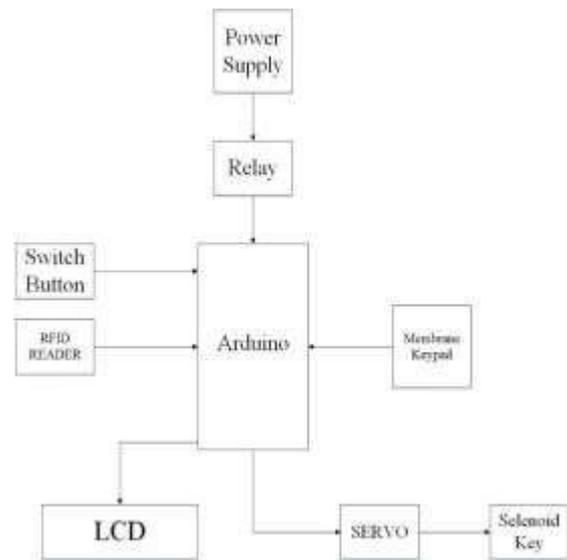
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Berikut referensi yang relevan dengan penelitian ini: Perancangan Sistem Pengaman Pintu Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega 8535 dengan Kartu dan Pin Tag RFID dan Penelitian lain dengan Menggunakan alat pengaman pintu rumah berbasis mikrokontroler RFID (Radio Frequency Identification) 125 kHz, yakni Sistem Keamanan kendali Pintu Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) [4] dengan Arduino Uno R3 , oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem keamanan yang efisien untuk pintu otomatis dengan sensor RFID, serta merancang dan membangun pintu otomatis menggunakan sensor RFID. Setelah melakukan tinjauan literatur, langkah selanjutnya adalah menilai permintaan peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan untuk membangun pintu otomatis. Proses desain kemudian dimulai dengan pemrograman menggunakan aplikasi Arduino, dilanjutkan dengan pembuatan desain berikut gambar.



Gambar 3.2 Sistem Kerja pada tools

Pada gambar 3.2 digambarkan alur sistem kerja alat. Tahap pertama yakni rancangan arduino harus dideklarasikan terlebih dahulu[5]. Jika terdapat inputan modul RFID maka arduino akan menganalisa inputan tersebut, data masukan tersebut sesuai dengan data yang telah disimpan pada Arduino atau bukan. Arduino menunggu input dari data pemindaian port serial RFID Reader jika tidak ada input lain. Saat diaktifkan, sistem RFID, yang terdiri dari pembaca RFID, menjalankan tugasnya memindai data yang masuk melalui pembaca. Data tersebut akan diproses oleh Arduino dan disesuaikan dengan database ID program. Membrane Keypad berfungsi sebagai pengganti dari RFID Tag. Jika inputan password Keypad dan Tag RFID tidak sesuai maka Buzzer akan menyala dan Lcd akan menampilkan. Incorrect. Jika data masukan Password dan tag sesuai maka perintah Correct akan tampil pada layar lcd kemudian solenoid key akan membuka dan servo akan membuka pintu[6].



Gambar 3.3 blok aduino

Adapun fungsi dari blok diagram system diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

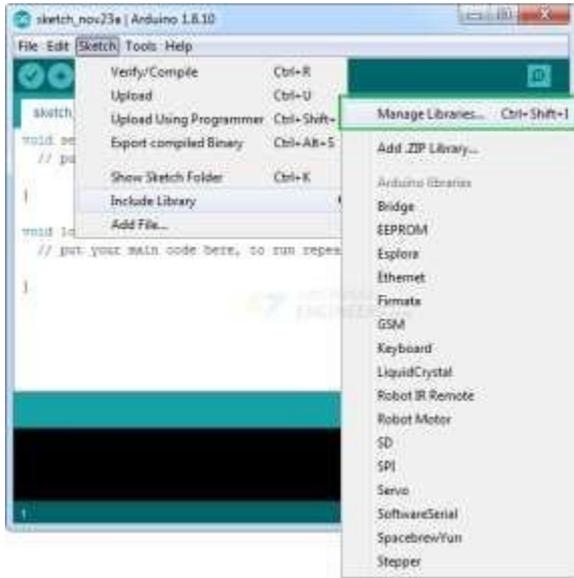
1. Arduino berfungsi sebagai pengendali sistem dari keseluruhan dan telah deprogram terlebih dahulu.
2. Lock RFID card berfungsi sebagai input gelombang frekuensi.
3. Lock RFID reader berfungsi sebagai penerima berupa gelombang frekuensi.
4. Lock Membrane Keypad berfungsi sebagai pengganti card RFID.
5. Lock Power Supply sebagai suplai arus listrik kepada semua komponen.
6. Lock LCD (Liquid Crystal Display), Display yang digunakan M16x2 mempunyai tampilan sebanyak 16 karakter 2 baris. Lcd ini akan menampilkan tampilan yaitu Correct dan Incorrect
7. Lock Solenoid ini berfungsi sebagai aktuator, prinsip dari solenoid akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika dimasukan tegangan sebesar 12V.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

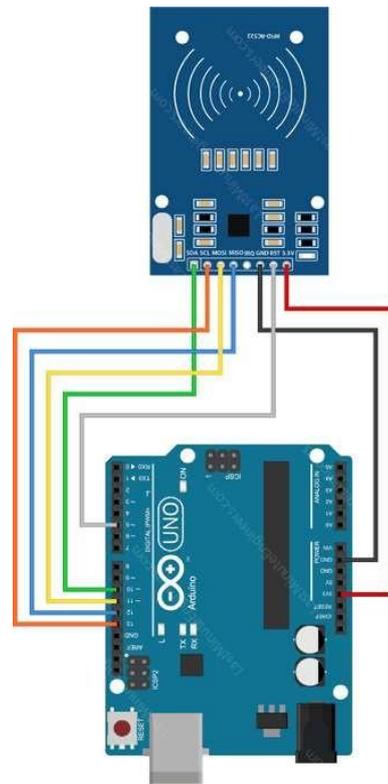
Setelah sistem RFID dikembangkan, perlu dilakukan sejumlah pengujian untuk menentukan bagaimana perangkat berfungsi dan untuk mengevaluasi tingkat ketergantungan, kekurangan, dan batasan fungsionalnya. Pengujian ini juga dilakukan untuk mempelajari bagaimana sistem sedang dipersiapkan untuk kinerja terbaik alat ini. [7]. Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pembuatan pintu otomatis dengan RFID:

1. Program Arduino

Penggunaan Arduino untuk memprogram Tes ini dijalankan pada papan Arduino menggunakan program Arduino versi 1.8.10. Eksperimen Arduino ini dijalankan.



Gambar 4.1 Tampilan depan arduino



Gambar 4.3 Pemasangan RFID

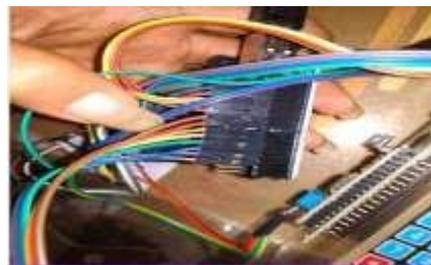


Gambar 4.2 Tampilan program arduino

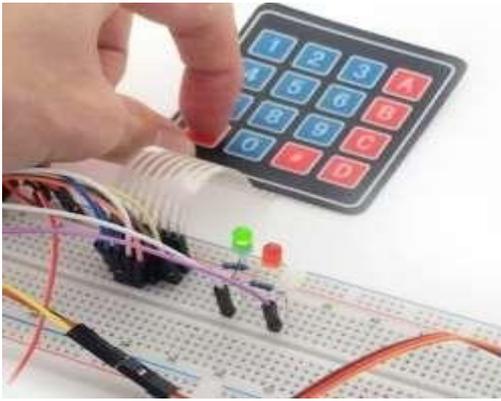
Untuk memahami dan mengetahui bagaimana masing-masing komponen utama bekerja dan berfungsi, [8] serta cara menggunakan pada alat ini berikut rangkaian:

3. Pemasangan Membrane Keypad

Membrane keypad ini berfungsi sebagai pilihan keamanan, bila user tidak membawa card RFID. Uji coba Password bertujuan untuk mengetahui pendeteksian Keypad. Apabila password masukan salah 3 kali, Buzzer pada rangkaian akan menyala. [9]



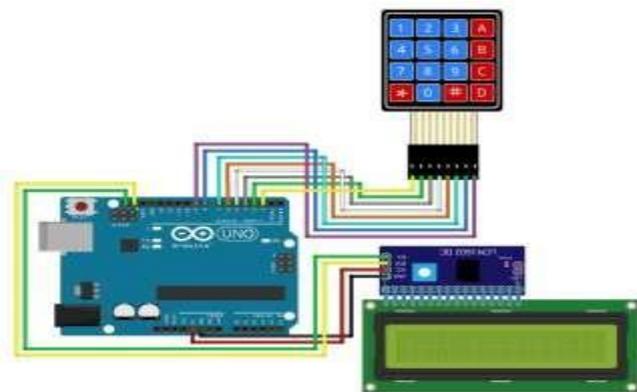
Gambar 4.4 pemasangan RFID



Gambar 4.5 Pemasangan Membrane keypad

4. Pemasangan LCD

Pada tahap ini Kartu RFID dan keypad Membran Benar atau Salah akan ditampilkan pada LCD karakter 16x2 di bagian ini. LCD akan langsung terhubung ke Arduino..

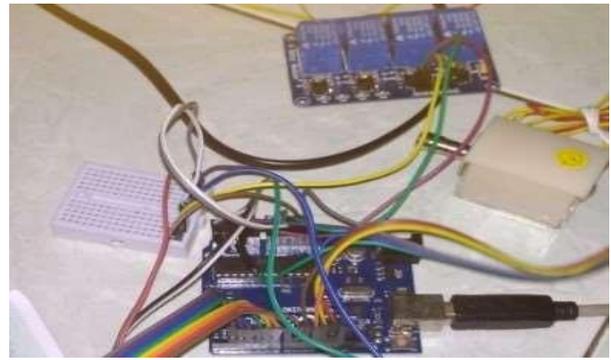


Gambar 4.6 Pemasangan Lcd

Pengujian Lcd akan menampilkan keterangan dari card dan Membrane keypad. Jika card dan password benar maka Lcd akan menampilkan Correct. jika card dan password tidak sesuai maka Lcd akan menampilkan Incorrect. [10]

5. Pemasangan Selenoid

Tahapan ini Untuk menguji kepekaan kunci magnet terhadap benda, langkah pertama pada tahap ini adalah mensuplai tegangan 12 volt ke benda tersebut.



Gambar 4.7 Pemasangan Selenoid door

Setelah itu, magnetic lock di pasang ke pintu dan dihubungkan ke Arduino serta dirangkai dengan tegangan supply utama dan supply cadangan. [11]

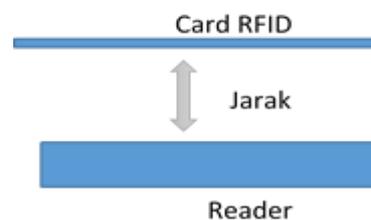
4.1 Pengujian alat

Tahapan ini Semua komponen telah dipasang dan dikonfigurasi untuk berfungsi sebagai pintu otomatis kecil yang menggunakan RFID untuk tujuan pengujian. Pengujian dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menempelkan kartu RFID dan memasukkan password pada Keypad Membrane.

Pengujian ini akan diuji beberapa komponen yang terdiri dari :

1. RFID

Selama pengujian, Kartu Tag RFID didekatkan dengan RFID. Pembaca dengan jarak tertentu, diikuti oleh penggaris pengukuran. Selenoid akan membuka kunci dan servo akan menggerakkan pintu terbuka jika Kartu Tag RFID dikenali oleh RFID. Buzzer di sirkuit akan menyala dan pintu akan tetap tertutup jika kartu RFID tidak cocok.



Gambar 4.8 Jarak kartu pada RFID reader

Pengujian kemampuan jarak dari sensor dan ID dari kartu RFID dapat dilihat dari tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Pengujian Sensor RFID

Uji Coba	Jarak Sensor pada RFID					
	1cm	2cm	3cm	4cm	5cm	6cm
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa sensor hanya dapat mendeteksi jarak 5 cm antara kartu dan pembaca; jika

jaraknya lebih jauh, sensor tidak aktif dan pintu tetap tertutup.

Tabel 4.2 Pengujian Id Kartu

Kartu ID pada RFID					
Kartu	Kode Card	Status	Tampilan LCD	Solenoid	Servo
Kartu 1	C0 3F 8B 7C	Berhasil	Correct	Kunci Terbuka	Pintu Terbuka
Kartu 2	AF 5G 3H 90	Salah	Incorrect	Kunci Tertutup	Pintu Tertutup
Kartu 3	G6 J0 8E IA	Salah	Incorrect	Kunci Tertutup	Pintu Tertutup
Kartu 4	R3 B0 3F C0	Salah	Incorrect	Kunci Tertutup	Pintu Tertutup

Pada tabel 4.2, kartu identitas dilakukan dengan menggunakan beberapa kartu yang berbeda; sensor mendeteksi kartu pertama dengan identifikasi yang benar, dan LCD menunjukkan Benar (*Correct*); jika kartu tidak cocok, LCD menunjukkan (*Incorrect*) dianggap salah dan Buzzer menyala.

Tabel 4.3 Pengujian Kepekaan Kartu

Tag Kartu	
1 detik	Tidak Terbaca
2 detik	Terbaca
3 detik	Terbaca
4 detik	Terbaca
5 detik	Terbaca

Pada tag uji pada kartu dihitung dari satuan detik

menurut Tabel 4.3, dan reader hanya dapat membaca antara

2 dan 3 detik. Hanya tag dari hasil kartu terbaru yang dibaca oleh reader.

2. Membrane Keypad

Pengujian membrane keypad dilakukan dengan memasukan password yang telah di program. apabila password sesuai solenoid key akan membuka kunci dan pintu akan terbuka, apabila password salah pintu tetap tertutup dan Buzzer akan menyala.

Tabel 4.4 Uji Coba Membrane Keypad

Uji coba Membrane Keypad					
Uji coba	Kode Password	Status	Tampilan LCD	Solenoid	Servo
1	123789A	Berhasil	Correct	Kunci Terbuka	Terbuka
2	155831D	Gagal	Incorrect	Kunci Tertutup	Tertutup
3	2331214#	Gagal	Incorrect	Kunci Tertutup	Tertutup
4	555112A	Gagal	Incorrect	Kunci Tertutup	Tertutup

Tabel 4.5 Uji Coba Solenoid

RFID / Keypad	Status	Push Button	Lock	Keterangan
Access	Access	On	Close	Perintah Membuka Pintu dari dalam
Ready	Ready	Off	Open	Perintah Membuka pintu dari luar menggunakan RFID
Ready	Ready	Off	Open	Perintah membuka pintu dari luar dengan membrane Keypad

Pada tabel 4.5, kata sandi akurat dan reader RFID serta keypad membran diperlukan untuk membuka kunci pintu. Kunci magnet tetap tertutup jika kata sandi yang dimasukkan salah. Hanya ketika kata sandi dimasukkan dengan benar, kunci magnetik akan terbuka (*on*). Kunci magnet akan otomatis mati atau terbuka ketika pengguna menekan tombol push untuk membuka kunci pintu dari dalam.

Hasil Akhir Dari hasil tabel 4.4 uji coba membrane keypad dibutuhkan password yang benar untuk membuka Pintu Otomatis. Jika password benar Tampilan Lcd akan menampilkan Correct dan Selenoid akan bereaksi dan membuka pintu, dan jika password salah maka Lcd akan menampilkan Incorrect dan Buzzer akan menyala dan pintu tetap tertutup.



Gambar 4.9 Hasil akhir Pintu Otomatis

3. Selenoid Key

Uji coba yang dilakukan dengan memberikan tegangan sebesar 12 volt dan menggunakan arus DC pada magnetic lock pada solenoid untuk menguji kepekaan magnet pada benda tersebut, pengujian dibutuhkan perangkat dalam keadaan ready dan Password atau Id card yang benar.



Gambar 4.10. bagian dari komponen Pintu Otomatis Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi Arduino 8.1 digunakan untuk memprogram pintu otomatis yang menggunakan RFID. Arduino berfungsi sebagai pusat kendali rangkaian.
2. Prototipe pintu otomatis dengan teknologi RFID ini dapat berfungsi dengan baik. Jarak terjauh yang dapat dideteksi oleh sensor RFID antara kartu dan pembaca adalah 5 cm. 2 hingga 3 detik setelah kartu ID dimasukkan ke pembaca, pembaca dapat mendeteksi kartu. Jika ID dan password benar, servo akan menggerakkan pintu dan sistem Selenoid pada pintu otomatis ini akan aktif.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan data yang diperoleh, dapat dibuat pernyataan dan disimpulkan sebagai berikut:

1. Pintu secara otomatis menggunakan RFID dan dibangun serta dioperasikan oleh Arduino sebagai

hub untuk rangkaian data dan diprogram menggunakan software Arduino 8.1.

2. Prototipe pintu dapat berfungsi dengan baik dengan menggunakan RFID secara otomatis. Jarak maksimum yang dapat dipisahkan oleh reader RFID dan kartu adalah 5 cm. Kemampuan pembaca untuk memecahkan kode kartu dengan ID 2 hingga 3 hari mulai saat kartu dimasukkan ke dalam reader. Ketika ID pengguna dan kata sandi sama-sama valid dan pintu diaktifkan oleh servo, maka System Selenoid pada perangkat akan beroperasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. D. Furszyfer Del Rio, B. K. Sovacool, N. Bergman, and K. E. Makuch, "Critically reviewing smart home technology applications and business models in Europe," *Energy Policy*, vol. 144, no. June, p. 111631, 2020, doi: 10.1016/j.enpol.2020.111631.
- [2] A. Abugabah, N. Nizamuddin, and A. Abuqabbeh, "A review of challenges and barriers implementing RFID technology in the Healthcare sector," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 170, pp. 1003–1010, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.03.094.
- [3] H. T. S. A. L. Rikabi, A. H. M. Alaidi, and F. T. Abed, "Attendance system design and implementation based on radio frequency identification (RFID) and arduino," *J. Adv. Res. Dyn. Control Syst.*, vol. 10, no. 4 Special Issue, pp. 1342–1347, 2018.
- [4] S. M. Metev and V. V. P., *Laser Assisted Microtechnology, 2nd ed.*, R. M. Osgood, Jr., Springer- V. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1998.
- [5] J. Ed. Breckling, *The Analysis of Directional Time Series: Applications to Wind Speed and Direction.*, Berlin, Germany: Springer Berlin Heidelberg, 1989.
- [6] S. Zhang, C. Zhu, J. K. O. Sin, and P. K. T. Mok, "A novel ultrathin elevated channel low-temperature Poly- Si TFT," *IEEE Electron Device Lett.*, vol. 20, no. 2, pp. 569–571, 1999.
- [7] Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, and N. Gisin, "High-resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR," *Proc. ECOC*, vol. 3, no. 4, p. 109, 2000.
- [8] R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, "High-speed digital-to-RF converter," *U.S. Pat.*, vol. 3, no. 4, p. 668 842, 1997.
- [9] A. Karnik, "Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP," *M. Eng. thesis, Indian Inst. of Science*, vol. 2, no. 3, p. 233, 1999.
- [10] J. Padhye, V. Firoiu, and D. Towsley, "A stochastic model of TCP Renocongestion avoidance and control," *Univ. Massachusetts, Amherst, MA, C. Tech. Rep.*, vol. 3, no. 5, pp. 99–112, 1999.
- [11] M. A. Mac, *Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY)*. USA: Specification, IEEE Std, 1997.