

Prototype Sistem Door Lock Dengan RFID
Menggunakan Arduino

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas Akhir dan Melengkapi
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)
dalam Teknologi Informasi



Diajukan oleh:

ROMAN FAUZAN

NIM : 1908096003

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Roman Fauzan**
NIM : 1908096003
Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**PROTOTYPE SISTEM DOOR LOCK DENGAN RFID
MENGUNAKAN ARDUINO**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian / karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 18 juli 2023

Pembuat Pernyataan,



Roman Fauzan

NIM. 1908096003

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax.7615387

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah proposal berikut ini :

Judul : Prototype Sistem Door Lock dengan RFID Menggunakan Arduino
Penulis : Roman Fauzan
NIM : 1908096003
Jurusan : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Teknologi Informasi.

Semarang, 18 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom.
NIP. 19731222 200604 1 001

Penguji II,

Mokhammad Ikli Mustofa, M.Kom.
NIP.198808072019031010

Penguji III,

Wenty Dwi Y S.Pd., M.Kom.
NIP. 197706222006042005

Penguji IV,

Herly Mustofa, M.Kom.
NIP. 198703172019031007

Pembimbing I,

Masy Ari Ulinuha, ST., M.T.
NIP. 198108122011011007

Pembimbing II,

Mokhammad Ikli Mustofa, M.Kom.
NIP.198808072019031010

NOTA DINAS

Semarang, 18 Juli 2023

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan;

Judul : Prototype Sistem Door Lock dengan RFID
Menggunakan Arduino

Penulis : Roman Fauzan

NIM : 1908096003

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing I,



Masy Ari Ulinuha, ST., M.T

NIP. 19810812 201101 1007

NOTA DINAS

Semarang, 18 Juli 2023

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan;

Judul : Prototype Sistem Door Lock dengan RFID
Menggunakan Arduino

Penulis : Roman Fauzan

NIM : 1908096003

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing II,



Mokhamad Iklil Mustofa, M.Kom.

NIP. 19880807 201903 1 010

ABSTRAK

Prototype *smart door lock* yang menggunakan mikrontroler berbasis Arduino dan teknologi RFID memiliki beberapa keuntungan, di antaranya kemudahan Penggunaan Sistem penguncian pintu otomatis yang menggunakan RFID memudahkan pengguna untuk membuka dan mengunci pintu tanpa harus menggunakan kunci fisik. Pengguna hanya perlu meletakkan tag RFID di dekat pembaca RFID, dan pintu akan terkunci atau terbuka secara otomatis. Hal ini dapat mengurangi risiko kehilangan kunci dan meningkatkan kenyamanan pengguna. Keamanan yang lebih baik sistem pengamanan pintu otomatis yang menggunakan RFID lebih aman karena tag RFID memiliki kode unik yang hanya dapat dibaca oleh pembaca RFID yang sesuai. Hal ini dapat mencegah pencurian atau kecurangan dalam akses pintu.

Dengan menggunakan sistem pengamanan pintu otomatis yang menggunakan teknologi RFID, penghuni rumah dapat merasa lebih aman karena sistem ini dapat mengunci pintu secara otomatis ketika tidak ada tag RFID yang dipindai. Hal ini dapat mencegah akses yang tidak diinginkan ke dalam rumah dan meningkatkan keamanan penghuni rumah. Selain itu, sistem ini juga mempermudah penggunaan pintu karena pengguna hanya perlu meletakkan tag RFID di dekat pembaca RFID untuk membuka pintu. Pengguna dapat meningkatkan keamanan karena tidak perlu kunci fisik untuk membuka pintu.

Kata Kunci : Arduino, RFID, Pengamanan pintu

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Prototype *Smart Door Lock* dengan RFID Menggunakan Arduino” dengan baik. Dengan tujuan dibuat skripsi ini sebagai salah satu bentuk syarat kelulusan pada program sarjana (S1) prodi teknologi informasi di Universitas Islam Negeri Walisongo. Di sisi lain, penulis juga bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak-banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang memberi dukungan dan bantuan dari pelaksanaan skripsi hingga penyelesaian skripsi ini. Penulis mengakui bahwa apabila tanpa dibimbing, diberi arahan, serta dibina dan tanpa diberikan motivasi dari seluruh pihak, maka penulisan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik. Maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

3. Bapak Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom, selaku ketua program studi Teknologi Informasi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Masy Ari Ulinuha, ST., M.T, dan Bapak Mokhammad Iklil Mustofa M.Kom. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang selalu memberikan dukungan, arahan, bimbingan serta motivasi dalam pelaksanaan skripsi hingga pembuatan skripsi ini.
5. Staff, karyawan dan dosen di lingkungan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
6. Orang tua tercinta dan keluarga yang selalu menemani dalam membantu penulis dan selalu mendo'akan serta memberikan dukungan baik kepada penulis.
7. Teman-teman Teknologi Informasi yang selalu memberi dukungan.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang terlibat dalam pembuatan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa tentunya masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
A. Kajian Penelitian yang Relevan.....	6
B. Kajian Pustaka.....	9
1. <i>Smart door lock</i>	9
2. Arduino UNO.....	10
3. Arduino IDE.....	11

4.	Solenoid Door lock	12
5.	RFID.....	13
6.	Relay.....	14
7.	Kabel Jumper	15
8.	Buzzer.....	16
BAB III.....		17
A.	Metode Pengembangan.....	17
1.	Potensi Masalah.....	19
2.	Pengumpulan Data.....	20
3.	Desain Produk.....	20
4.	Validasi Desain.....	28
5.	Revisi Desain	28
6.	Uji Coba Produk.....	29
7.	Revisi Produk	31
BAB IV		32
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		32
BAB V.....		47
KESIMPULAN DAN SARAN.....		47
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN		54
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan	6
Tabel 3.1 Simbol Standar Flowchart	25
Tabel 4.1. Pengujian sistem penambahan ID kartu	40
Tabel 4.2. Pengujian sistem penghapusan kartu id	41
Tabel 4.3. Pengujian selenoid	42
Tabel 4.4. pengujian buzzer kartu belum terdaftar	43
Tabel 4.5. pengujian buzzer kartu yang terdaftar	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Smart Door Lock.....	10
Gambar 2. 2 Arduino UNO	11
Gambar 2. 3 Arduino IDE.....	12
Gambar 2. 4 Selenoid Door Lock.....	13
Gambar 2. 5 RFID	14
Gambar 2. 6 Relay	15
Gambar 2. 7 Kabel Jumper.....	16
Gambar 2. 8 Buzzer	16
Gambar 3. 1 Model Pengembangan Borg dan Gall	19
Gambar 3. 2 Diagram Block Sistem.....	21
Gambar 3. 3 Desain Sketsa Miniatur Ruangan.....	22
Gambar 3. 4 Desain Miniatur Bagian Depan	23
Gambar 3. 5 Desain Miniatur Bagian Dalam	24
Gambar 3. 6 Flowchart Cara Kerja Mengakses Pintu	27
Gambar 3. 7 Rangkaian Pengembangan Hardware	28
Gambar 4. 1 Smart door lock menggunakan nodemcu	34
Gambar 4. 2 Rangkaian Smart door lock pada penelitian	34
Gambar 4. 3 Rangkaian Smart door lock.....	36
Gambar 4. 4 Keseluruhan sistem kerja smart door lock.....	38
Gambar 4. 5 Alur menambahkan dan menghapus kartu menggunakan master card.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembaran mengesahan proposal	54
Lampiran 2. Implementasi prototype	55
Lampiran 3. Source code sistem	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem pengamanan konvensional memiliki banyak kekurangan. Kesulitan kunci konvensional saat membuka pintu saat digunakan, kunci yang mudah rusak, dan risiko pintu rentan terhadap pembobolan dan pencurian. Hal ini perlu meningkatkan keamanan dengan mengadopsi sistem pengamanan yang lebih canggih dan efektif (Mabes Polri). Data dari Badan Pusat Statistik (2021) tahun 2020 jumlah kejadian kejahatan pada tahun 2020 sebanyak 247.218 kejadian, dengan presentasi orang yang melapor sebesar 23,46 persen. Pengembangan sistem pengamanan ruangan berbasis elektronik menjanjikan solusi yang lebih unggul dalam menjaga keamanan saat rumah ditinggalkan. Dibandingkan dengan sistem manual, sistem elektronik menawarkan fitur-fitur tambahan seperti keamanan kode akses yang sulit ditebak, dan pemberitahuan seketika jika terjadi upaya pembobolan atau akses yang tidak sah. Dengan mengadopsi teknologi ini, penghuni rumah dapat memiliki keyakinan yang lebih besar dalam menjaga keamanan rumah mereka (Novianti, 2019).

Kelebihan pada kunci otomatis ini dapat mempermudah akses pintu bagi user, sehingga hanya user yang mempunyai hak akses dapat mengakses pintu tersebut dan juga mengantisipasi dari tindakan kriminal yang terjadi disekitar rumah kita (Eka et al., 2021).

Penggunaan kunci pintu otomatis dengan RFID memberikan keamanan yang lebih baik dibandingkan kunci konvensional. Sistem ini memungkinkan pengguna hanya menggunakan beberapa kartu untuk membuka seluruh pintu rumah, mengurangi kebutuhan akan kunci konvensional. Teknologi RFID sulit diretas atau disalin (P.M. Astra., 2020).

Teknologi ini didasarkan pada penggunaan kartu RFID yang memancarkan data yang hanya dapat diterima oleh pembaca RFID. Mikrokontroler, seperti Mikrokontroler Arduino Uno, merupakan chip yang dapat diprogram dan digunakan untuk pengendalian. Arduino Uno dipilih karena kecepatan pemrosesan data yang tinggi dan bahasa pemrograman yang relatif mudah berkat library yang lengkap (Gaver, 2019).

Penggunaan Arduino ide dan bahasa pemrograman yang mudah, serta keberadaan library yang cukup lengkap, membuat pengembangan alat ini menjadi lebih mudah pada pemrograman mikrokontroler. Sebagai solusi atas permasalahan di atas, diperlukan penelitian untuk

merancang sistem keamanan yang dapat meningkatkan keamanan rumah. Oleh karena itu, dikembangkanlah sistem keamanan pintu ruangan otomatis dengan RFID yang diharapkan dapat meningkatkan keamanan ruangan. Sistem ini menggunakan buzzer sebagai penanda jika terjadi sesuatu yang mencurigakan.

Dalam Islam, peningkatan teknologi oleh salah satu ayat Al-Qur'an, tepatnya surat Al-Anbiya ayat 80 yang menjelaskan kemajuan teknologi untuk kemajuan ilmu pengetahuan. Surat Al-Anbiyah ayat 80 firman Allah SWT berbunyi :

وَعَلَّمْنَاهُ صَنْعَةَ لَبُوسٍ لَّكُمْ لِيُحْصِيَنَّاكُمْ مِّنْ بَأْسِكُمْ فَهَلْ أَنْتُمْ شَاكِرُونَ

Artinya : “Dan telah Kami ajarkan kepada Daud membuat baju besi untuk kamu, guna memelihara kamu dalam peperanganmu; Maka hendaklah kamu bersyukur (kepada Allah)”.(QS.Al-Anbiya: 80)

Berdasarkan penjelasan di atas, perancangan sistem kunci pintu menggunakan rfid diharapkan dapat meningkatkan kualitas keamanan dan memberikan solusi bagi masalah yang ada dalam sistem keamanan saat ini. Dengan pendekatan keamanan berlapis dan praktis, sistem ini diharapkan mampu memberikan perlindungan yang lebih kuat dan efisien dalam menjaga keamanan rumah.

B. Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini diambil dengan berdasarkan latar belakang di atas :

1. Bagaimana merancang *smart door lock* berbasis RFID menggunakan mikrokontroler Arduino Uno?
2. Bagaimana fungsionalitas dari *sistem smart door lock*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berdasarkan pada rumusan masalah yang telah dijelaskan di atas adalah

1. Merancang *smart door lock* dengan memanfaatkan kartu RFID menggunakan Arduino Uno.
2. Mengetahui fungsionalitas dari sistem *smart door lock*.

D. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dan menghindari pembahasan yang melebar, maka batasan pada penelitian ini adalah:

1. Objek fisik berupa sebuah prototype miniatur pintu rumah.
2. Smart door lock diaplikasikan untuk satu pintu.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sabagai berikut :

1. Menerapkan ilmu teknologi informasi dalam sistem pintu cerdas.
2. Penelitian ini diharapkan memberikan referensi dan informasi tambahan untuk penelitian berikutnya seputar keamanan rumah.
3. Memudahkan pemilik rumah dalam mengakses dan mengontrol pintu rumah.
4. Meningkatkan keamanan dan kenyamanan pintu rumah bagi pemiliknya.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian relevan digunakan sebagai referensi penelitian ini :

Tabel 2.1. Penelitian yang relevan

No	Judul & Penulis	Hasil Penelitian	Perbedaan dengan penelitian ini
1	Perancangan Prototype Teknologi RFID dan Keypad 4x4 Untuk Keamanan Ganda Pada Pintu Rumah (Hendra, 2017)	Hasil penelitian membuat sebuah prototype dengan sistem keamanan ganda menggunakan RFID dan Keypad dimana RFID Reader mampu bekerja dengan baik.	Pada penelitian disamping memiliki kekurangan tidak bisa menambahkan kartu RFID secara otomatis.
2	Trainer Model <i>Smart Door Lock</i> Sebagai Media	Dalam penelitian ini, dibuat dan diketahui media pembelajaran	Pada penelitian ini menggunakan koneksi bluetooth sedangkan pada

	<p>Pembelajaran Pada Mata Kuliah Perancangan Sistem Elektronika (Agus Setyawan, 2017).</p>	<p>berupa trainer model smart door lock yang dilengkapi dengan berbagai macam input pengendali. Selain itu, sistem ini juga dapat terhubung dengan perangkat Android melalui koneksi Bluetooth.</p>	<p>penelitian yang digunakan hanya rfid yang bisa untuk ditambahkan secara otomatis</p>
3	<p>Perancangan Sistem IoT <i>Smart Door Lock</i> Menggunakan Aplikasi Blynk (Sun, Pernando, dan Safari 2021).</p>	<p>Buat versi miniatur prototipe Smart Door Lock dengan dua sisi. depan dan belakang. Juga Kamera ESP32 dapat digabungkan melalui token yang dapat diperoleh Blynk atau aplikasi</p>	<p>Penggunaan aplikasi Blynk dan sedangkan pada penelitian sedang dikerjakan menggunakan nontifikasi berupa buzzer apabila ada seseorang yang masuk rumah</p>

		di ponsel yang berguna untuk membuka pintu pada Solenoid door lock.	
--	--	---	--

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian ini adalah membuat *smart door lock* seperti yang telah diteliti oleh Hendra, Agus Setyawan, dan Pernando. Tetapi penelitian skripsi ini berbeda dalam penggunaan alat yang bisa menambahkan kartu rfid yang lain dan dapat menghapusnya kembali. penggunaan buzzer sebagai alarm jika ada kartu rfid yang tidak terdaftar.

B. Kajian Pustaka

1. *Smart door lock*

Smart door lock merupakan istilah dalam bahasa Inggris terdiri dari "smart" yang berarti pintar, dan "door lock" yang merujuk pada kunci pintu. *Smart door lock* adalah sebuah inovasi kunci pintu yang menggunakan teknologi canggih dalam pengoperasiannya. Dalam hal ini, pengoperasian dilakukan melalui sistem RFID (Radio Frequency Identification). Fungsi utama dari smart door lock adalah membatasi akses pintu hanya kepada *user* yang memiliki izin akses tertentu. Dengan adanya smart door lock, keamanan dan kemudahan di rumah atau kantor dapat lebih terjamin (Nurhadian et al., 2020). Contoh *smart door lock* ditampilkan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Smart Door Lock

2. Arduino UNO

Atmega328 berfungsi sebagai dasar dari papan mikrokontroler yang dikenal dengan Arduino Uno. Board ini dilengkapi dengan 14 pin informasi/hasil, dimana 6 pin dapat berfungsi sebagai hasil PWM, dan 6 pin sebagai sumber data sederhana. Arduino Uno juga memiliki koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset (Budiharjo et al., 2013). Untuk mengoperasikan mikrokontroler ini, hanya perlu menyambungkan Arduino Uno ke komputer melalui kabel USB, atau dapat juga menggunakan adaptor AC ke DC atau baterai untuk mendapatkan pasokan daya yang diperlukan (Suwartika et al., 2020). Contoh arduino uno ditunjukkan pada gambar 2. 2.



Gambar 2. 2 Arduino UNO

Sumber: P. M. Astra (2020)

3. Arduino IDE

IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah software digunakan untuk membuat perintah, pengecekan kesalahan, kompilasi, mengupload program, dan menguji kinerja Arduino melalui serial monitor. Melalui Arduino IDE, pengguna dapat dengan mudah menulis dan mengedit kode Arduino. Serial monitor yang disediakan oleh Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk memantau dan menganalisis data yang dikirim dan diterima oleh Arduino secara real-time. Dengan bantuan Arduino IDE, proses pengembangan dan pemrograman Arduino

menjadi lebih efisien dan terorganisir. Contoh software arduino ide ditunjukkan pada gambar 2. 3



```
Sweep | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Sweep
/* Sweep
 by BARRAGAN <http://barraganstudio.com>
 This example code is in the public domain.

 modified 8 Nov 2013
 by Scott Fitzgerald
 https://www.arduino.cc/en/Tutorial/LibraryExamples/Sweep
 */

#include <Servo.h>

Servo myservo; // create servo object to control a servo
// twelve servo objects can be created on most boards

int pos = 0;    // variable to store the servo position

void setup() {
  myservo.attach(9); // attaches the servo on pin 9 to the servo object
}
```

Gambar 2. 3 Arduino IDE

4. Selenoid Door lock

Selenoid Door lock merupakan jenis selenoid yang dirancang khusus untuk fungsi penguncian pintu secara elektronik. Selenoid memiliki dua sistem kerja, yaitu normally closed dan normally open. Dalam sistem normally closed, selenoid akan terkunci secara default dan akan terbuka saat mendapatkan sinyal listrik. Sementara dalam sistem normally open, selenoid akan terbuka secara default dan akan terkunci saat mendapatkan sinyal listrik. Dengan dua sistem kerja ini, Selenoid

Door lock dapat digunakan dalam berbagai aplikasi pengamanan pintu elektronik dengan fleksibilitas yang tinggi (Nurhadian et al., 2020). Contoh selenoid doorlock ditunjukkan pada gambar 2. 4.



Gambar 2. 4 Selenoid Door Lock

5. RFID

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi identifikasi mudah digunakan, dengan keunggulan yang tidak dimiliki oleh teknologi identifikasi lainnya. RFID menggunakan perangkat yang dapat dibaca dan ditulis tanpa perlu kontak langsung, serta berfungsi dalam berbagai kondisi dengan tingkat integritas yang tinggi. Selain itu, RFID sulit dipalsukan sehingga dapat memberikan tingkat keamanan lebih mumpuni. Sistem RFID terdiri dari tag RFID (perangkat dengan chip dan antena) dan pembaca RFID untuk membaca dan menulis data pada kartu. Dengan teknologi radio

frekuensi, sistem RFID memungkinkan identifikasi dan pelacakan objek secara efisien (Novianti., 2019). Contoh RFID ditunjukkan pada gambar 2. 5.



Gambar 2. 5 RFID

Sumber: Hermawanto (2022)

6. Relay

Relay adalah perangkat elektronik yang menghubungkan dan memutuskan rangkaian elektronik. Saat menerima energi listrik, relay memberikan gerakan mekanis. Dengan memanfaatkan gaya elektromagnetik, relay berfungsi sebagai saklar yang dioperasikan oleh daya listrik (Nurhadian et al., 2020). Contoh relay ditunjukkan pada gambar 2. 6.



Gambar 2. 6 Relay

7. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel yang dapat menghubungkan satu bagian ke bagian lain atau untuk menghubungkan jalur sirkuit yang terputus pada papan. Kabel jumper menggunakan konduktor logam di dalamnya untuk menghantarkan listrik atau sinyal. Dengan kabel jumper, kita dapat dengan mudah melakukan koneksi dan pengaturan jalur rangkaian yang dibutuhkan dalam percobaan atau proyek elektronik. Kabel jumper memiliki tiga jenis yang dapat dilihat pada ujungnya antara lain ada male-male, male-female, dan female-female (Panjaitan et al., 2020). Contoh kabel jumper ditunjukkan dalam gambar 2. 9.



Gambar 2. 7 Kabel Jumper

Sumber: Panjaitan (2020)

8. Buzzer

Buzzer adalah komponen yang mengubah listrik menjadi suara. Prinsip fungsi buzzer secara praktis setara dengan alarm atau pengeras suara. Buzzer sering digunakan sebagai indikator untuk menandakan selesainya proses atau jika terjadi kesalahan pada suatu alat, seperti dalam penggunaan sebagai alarm. Suara yang dihasilkan oleh buzzer dapat memberikan sinyal yang jelas dan mudah dikenali bagi pengguna (Mardiati et al., 2016).



Gambar 2. 8 Buzzer

Sumber: Mardiati (2016)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan

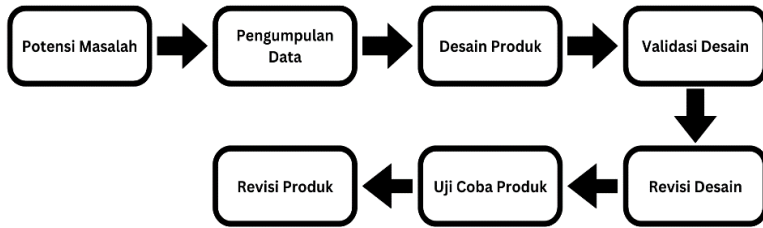
Penelitian ini menggunakan metode R&D (Penelitian dan Pengembangan). Metode ini diharapkan dapat menghasilkan produk atau solusi baru yang dapat meningkatkan kualitas atau efektivitas dalam bidang tertentu. Dalam penelitian ini, metode penelitian dan pengembangan akan digunakan untuk mengembangkan kemajuan atau hal-hal baru yang berkaitan dengan tujuan penelitian.

Menurut Sugiyono (2015), “Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Dalam menghasilkan produk tertentu, digunakan penelitian yang menganalisis kebutuhan, sementara untuk menguji keefektifan produk tersebut dalam masyarakat luas, diperlukan penelitian pengujian keefektifan produk”. Jadi metode *Research and Development* adalah pengembangan yang menghasilkan produk jadi yang dapat dikembangkan

kembali pada penelitian selanjutnya dan menguji apakah keefektifan produk sudah bagus.

Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembuatan *Smart Door Lock* yang difokuskan pada penggabungan dan penambahan sensor yang berkembang saat ini serta pengaplikasiannya pada keamanan rumah atau ruangan (Ibrahim et al., 2021).

Model pengembangan penelitian ini mengadopsi model pengembangan yang dimodifikasi dari Borg dan Gall (2016), dengan menggunakan pendekatan alur air terjun (waterfall) dalam tahap pengembangannya. Tahapan-tahapan dalam model ini meliputi potensi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk. Berikut merupakan gambar tahapan-tahapan model pengembangan Borg dan Gall (2016) yang sudah disederhanakan dan disesuaikan dengan kebutuhan peneliti karena penelitian menggunakan R&D dengan membutuhkan biaya dan waktu dalam pengerjaannya. Model pengembangan Borg dan Gall ditunjukkan dalam gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Model Pengembangan Borg dan Gall

1. Potensi Masalah

Saat ini, keamanan menjadi aspek yang sangat penting pada kehidupan sehari-hari, terutama dalam hal keamanan pintu rumah. Banyak kasus pencurian terjadi di rumah-rumah akibat kurangnya perlindungan dalam sistem keamanan, terutama pada pintu-pintu rumah. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan dan meningkatkan sistem keamanan rumah agar dapat memberikan perlindungan yang optimal terhadap potensi ancaman pencurian (Budiharjo 2013). Sering muncul rasa kekhawatiran ketika pemilik rumah sedang keluar dalam waktu yang lama dan jauh.

Dalam hal itu akan muncul rasa kekhawatiran apakah pintu rumah sudah dikunci atau belum? Perkembangan teknologi saat ini sudah semakin canggih begitu juga dengan kunci pintu rumah.

Dalam hal ini peneliti ingin membuat sebuah prototype *smart door lock* dengan rfid dan nontifikasi buzzer apabila ada orang yang masuk. Alat ini akan meningkatkan kenyamanan dan keamanan pintu rumah apabila pemilik rumah sedang pergi jauh.

2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur atau referensi yang relevan dengan topik penelitian. Data tersebut diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal penelitian, buku, dan karya ilmiah terkait dengan smart door lock yang menggunakan teknologi RFID. Melalui pengumpulan data ini, kita dapat memperoleh informasi yang mendalam tentang penggunaan smart door lock dengan RFID sebagai bagian dari penelitian ini.

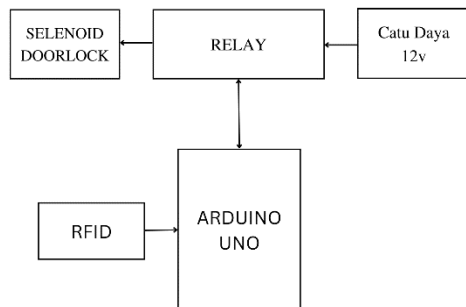
3. Desain Produk

Pada tahap ini, peneliti mulai membuat desain awal dan merancang produk yang sesuai dengan kebutuhan yang diidentifikasi. Proses evaluasi juga dilakukan untuk memastikan bahwa desain dan rancangan produk sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam tahap ini, peneliti akan mengumpulkan

umpan balik dan melakukan perbaikan atau revisi jika diperlukan untuk mencapai hasil yang optimal. Dengan mengikuti proses ini, diharapkan produk yang dihasilkan dapat memenuhi kriteria yang diinginkan dan memberikan solusi yang efektif terhadap masalah yang diteliti.

a. Diagram Blok Sistem

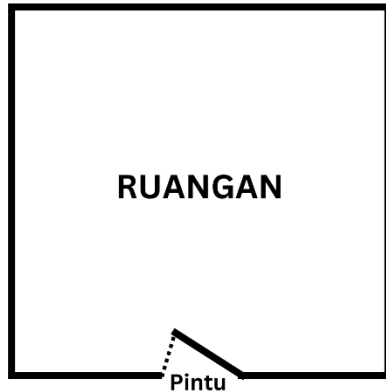
Perancangan diagram blok pada penelitian ini catu daya yang digunakan untuk mengalirkan listrik ke relay, arduino, dan nodemcu. selanjutnya mikrokontroler arduino akan memproses data, jika ada rfid tag yang terbaca oleh reader maka arduino akan memberi perintah untuk membuka selenoid door lock. Diagram blok sistem ditunjukkan dalam gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram Block Sistem

b. Desain Sketsa Miniatur Ruangan

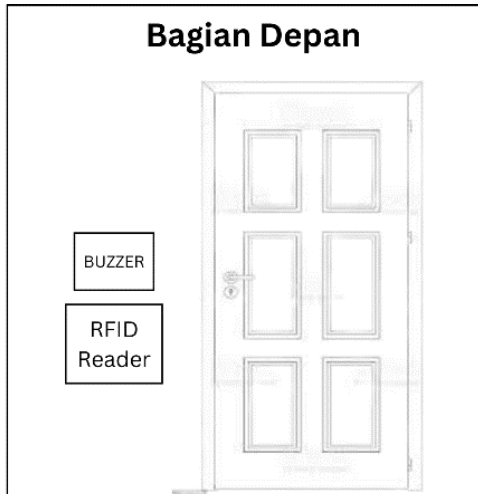
Berikut ini adalah desain miniatur ruangan dimana terdapat ruangan dengan satu pintu. Desain sketsa miniatur ruangan ditunjukkan dalam gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Desain Sketsa Miniatur Ruangan

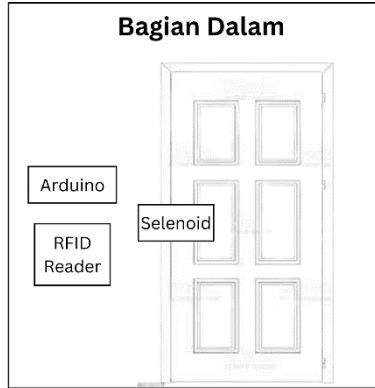
c. Desain Miniatur *Smart Door Lock*

Berikut ini adalah desain miniatur *smart door lock* dimana bagian depan terdapat rfid reader sebagai pembaca rfid tag, dan Buzzer sebagai alarm apabila ada yang menempelkan kartu rfid dan apabila ada orang yang masuk paksa / kartu rfid yang tidak terdaftar. Desain miniatur bagian depan ditunjukkan dalam gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Desain Miniatur Bagian Depan

Selanjutnya pada bagian dalam ada selenoid door lock sebagai pengunci pintu, arduino sebagai mikrokontrolernya, NodeMCU sebagai pengoneksian internet, dan *push button* sebagai pembuka dari dalam. Desain miniatur bagian dalam ditunjukkan dalam gambar 3.5.



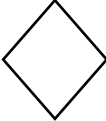






Gambar 3. 5 Desain Miniatur Bagian Dalam

d. Flowchart Cara Kerja Sistem Door Lock

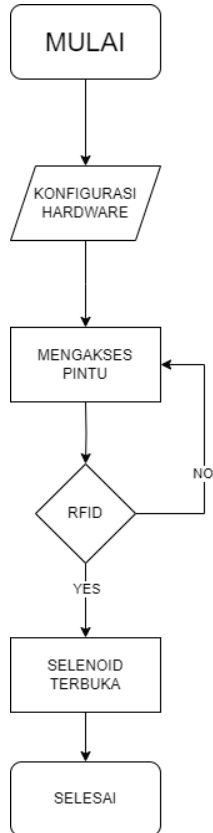
Flowchart adalah bentuk diagram yang digunakan untuk merepresentasikan urutan operasi atau langkah-langkah yang harus diikuti dalam mencari solusi suatu masalah. Diagram ini membantu memvisualisasikan secara grafis alur proses atau algoritma yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu. (Yuniarti, W.D., 2019). Berikut ini merupakan simbol standar flowchart yang sering dipergunakan.

Tabel 3.1. Simbol Standar Flowchart

Nama	Simbol
<p>Terminal awal/akhir, Digunakan untuk menandai mulai atau selesainya algoritma</p>	
<p>Proses, Digunakan untuk melakukan proses bagaimana suatu masukan diubah menjadi keluaran melalui cara tertentu</p>	
<p>Keputusan, digunakan untuk tindakan uji kondisi dalam rangka mengambil keputusan.</p>	
<p>Inisialisasi, masukan, keluaran. Digunakan untuk menggambarkan input atau masukan serta inisialisasi nilai awal</p>	
<p>Sambungan, digunakan untuk menandai</p>	

sambungan algoritma yang terpisah.	
Dokumen, digunakan untuk merepresentasikan suatu dokumen.	
Aliran data, Menggambarkan alur perjalanan data	

Flowchart digunakan untuk menunjukkan jalannya proses dalam sistem agar dapat memahami proses yang berjalan dari alat tersebut oleh siapa saja yang membacanya. Alur proses sistem kerja alat yang akan di proses mikrokontroler arduino untuk mengaktifkan sensor rfid. Jika rfid tag benar maka solenoid akan terbuka dan selanjutnya mengirimkan pesan melalui bunyi buzzer. Flowchart sistem doorlock ditunjukkan dalam gambar 3.6.

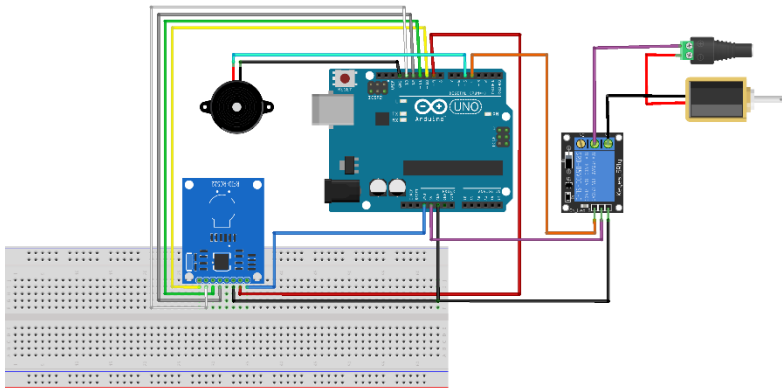


Gambar 3. 6 Flowchart Cara Kerja Mengakses Pintu

e. Perancangan *Hardware*

Tahap perancangan *hardware* ini yaitu merangkai tiap komponen seperti NodeMCU Esp8266, RFID, Buzzer, Relay, *Power Suplay*, dan Selenoid *Door lock*, yang kemudian dihubungkan ke Arduino UNO. Komponen-komponen agar dapat

terhubung satu sama lain dan berinteraksi untuk mencapai tujuan dari dibuat miniatur. Ilustrasi rangkaian pengembangan *hardware* ditunjukkan dalam gambar 3.7.



fritzing

Gambar 3. 7 Rangkaian Pengembangan Hardware

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan penilaian rancangan produk yang telah dibuat, validasi berupa rancangan yang baru lebih efisien dari yang lama atau tidak dan validasi ini dilakukan oleh tenaga ahli atau pakar yang sudah berpengalaman.

5. Revisi Desain

Setelah dilakukan validasi desain dengan pakar, ahli, ataupun forum diskusi, kemudian

peneliti melakukan perbaikan pada rancangan desain berdasarkan kekurangan dan kelemahan yang sudah diketahui.

6. Uji Coba Produk

Pada tahap ini, dilakukan uji produk setelah hasil dari uji ahli memenuhi kriteria yang baik. Uji produk dilakukan dengan menguji smart door lock yang telah dibuat kepada pengguna, seperti peneliti, teman dekat, dan dosen. Komentar dan saran dari pengguna pada tahap ini menjadi pertimbangan untuk melakukan revisi produk guna meningkatkan kualitasnya. Dengan melibatkan pengguna, diharapkan produk dapat lebih baik lagi dan sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna.

Sistem bekerja dengan fitur yang digunakan untuk menampilkan kondisi siapa saja yang masuk menggunakan kartu rfid, perintah untuk membuka kunci pintu, dan notifikasi ketika ada orang masuk paksa / tidak menggunakan kartu rfid yang sudah terdaftar menggunakan buzzer.

Adapun cara mendaftarkan / menghapus user sebagai berikut:

1. Menyiapkan satu buah kartu rfid sudah didaftarkan di dalam program yang sebagai penambah dan penghapus dari kartu-kartu rfid lain(*master card*).
2. Setelah rangkaian dijalankan tap kartu rfid penambah/penghapus ke reader untuk membuka akses menambahkan/menghapus kartu.
3. Selanjutnya kita tap kartu rfid yang baru (yang sama sekali belum di tambahkan pada program arduino ide).
4. Setelah itu tap kembali kartu rfid penambah/penghapus untuk menutup aksesnya.

Pada penelitian ini menggunakan pengujian secara manual apakah *smart door lock* bisa digunakan selama digunakan berulang kali tanpa membuat kesalahan baik dari sensornya maupun alat lainnya. Adapun beberapa pengujian diantaranya :

1. Pengujian apakah *master card* berfungsi untuk membuka pengaturan penambahan kartu dan penghapusan kartu.

2. Pengujian selenoid door lock berfungsi atau tidak setelah kartu yang sudah terdaftar di tap di rfid readernya.
3. Pengujian buzzer meliputi apakah buzzer berfungsi bila ada orang masuk, saat kartu ditolak, saat penambahan atau penghapusan pada pengaturan *master card*.

Prototipe yang sudah diuji cobakan dan mendapatkan hasil, kemudian dilakukan revisi jika terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki sehingga bisa membuat alat yang lebih efisien.

7. Revisi Produk

Prototipe yang sudah diuji cobakan dan mendapatkan hasil, kemudian dilakukan revisi jika terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki sehingga bisa membuat alat yang lebih efisien.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Potensi Masalah

Dalam penelitian skripsi ini yang bertujuan untuk membuat *smart door lock* yang lebih aman daripada kunci konvensional, terdapat beberapa potensi masalah yang dapat menjadi fokus penelitian. Pertama, masalah keamanan pada kunci konvensional yang sering dibobol oleh pencuri. Penelitian dapat melibatkan analisis kelemahan pada kunci konvensional, teknik yang umum digunakan.

Selanjutnya, ketika merancang *smart door lock* yang lebih aman, harus diberikan pada faktor-faktor berikut. Pertama, keamanan sistem harus menjadi prioritas utama. Penelitian dapat berfokus pada pengembangan metode identifikasi yang aman menggunakan rfid untuk melindungi rumah dari kasus pencurian. Penelitian ini juga dapat melibatkan pengujian dan evaluasi sistem untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kerentanan yang ada.

Kedua, penelitian juga dapat memperhatikan aspek kelebihan dari sistem *smart door lock*. Komponen elektronik yang digunakan dalam sistem

perlu diuji untuk memastikan kualitas dan ketahanan mereka terhadap keausan atau gangguan eksternal.

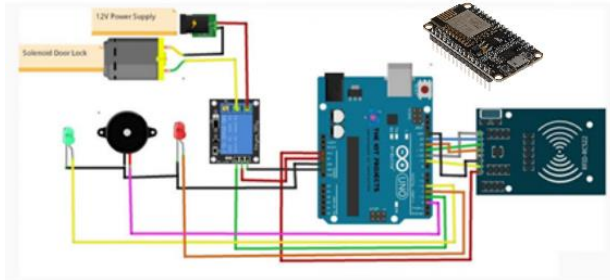
B. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data didapatkan dari buku, jurnal penelitian, dan karya ilmiah yang berhubungan dengan *smart door lock* menggunakan rfid. Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Hendra, Agus Setyawan, dan Pernando Berdasarkan pada tabel 2.1 menjelaskan bahwa penelitian mereka membuat *smart door lock* menggunakan rfid tetapi dalam penelitian tersebut cara menambahkan kartu rfid dengan cara manual yaitu mengganti kodingannya.

Dalam penelitian ini, memanfaatkan satu kartu rfid sebagai penambah dan penghapus dari kartu-kartu lainnya, sehingga tidak perlu mengganti secara manual. Pada penelitian ini juga menambahkan fitur berupa buzzer untuk alarm untuk kartu yang belum terdaftar dan nontifikasi apabila kartu ditambahkan maupun dihapus sehingga kita dapat tahu apakah berhasil atau tidak.

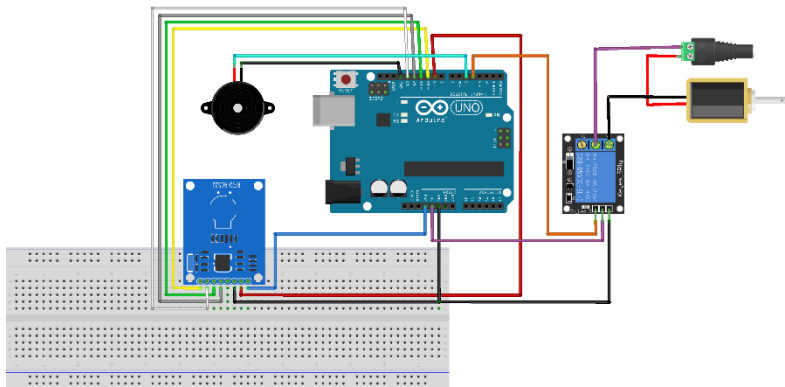
C. Desain Produk

Berikut merupakan desain produk Prototype Sistem Door Lock Dengan RFID Menggunakan Arduino yang sebelumnya menggunakan nodemcu juga.



Gambar 4. 1 Smart door lock menggunakan nodemcu

Setelah mengalami beberapa perubahan berikut merupakan desain yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 4. 2 Rangkaian Smart door lock pada penelitian

Berikut ini merupakan salah satu bagian code dalam rangkaian smart door lock yang menjelaskan ketika kartu master card dibaca dan kartu rfid selain master card terbaca :

```

if ( isMaster(readCard)) {
    programMode = true;
    Serial.println(F("Halo Master - Memasuki Mode
Program"));
    uint8_t count = EEPROM.read(0);
    Serial.print(F("Saya Punya "));
    Serial.print(count);
    Serial.print(F("Catatan pada EEPROM"));
    Serial.println("");
    Serial.println(F("Pindai Kartu untuk ADD atau REMOVE ke
EEPROM"));
    Serial.println(F("Pindai Kartu Master lagi untuk Keluar
dari Mode Program"));
    Serial.println(F("-----"));
}
else {
    if ( findID(readCard) ) {
        Serial.println(F("Selamat datang anggota keluarga"));
        granted(5000);
    }
    else {
        Serial.println(F("Anda bukan anggota keluarga"));
        denied();
    }
}
}

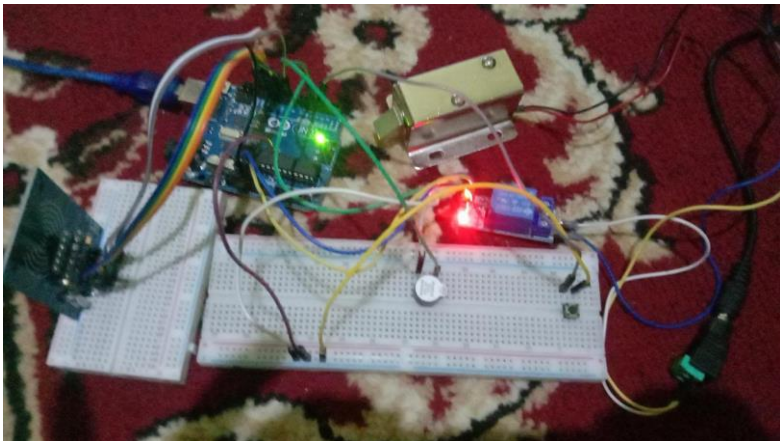
```

Dari code di atas menjelaskan tentang bagaimana apabila kartu master card ditap maka akan memasuki mode program untuk menambahkan dan menghapus kartu rfid lainnya. Selanjutnya jika bukan kartu master card yang ditap dan sudah ada kartu rfid yang lain terdaftar maka selenoid door lock akan terbuka selama 5 detik (granted). Jika kartu yang

belum terdaftar maka akan ditolak oleh sistem dan menyalakan alarm buzzer (denied).

D. Validasi Desain

Pada bagian ini menjelaskan tentang validasi yang akan diujikan dengan meniadakan nodemcu dan telegram seperti sebelumnya.



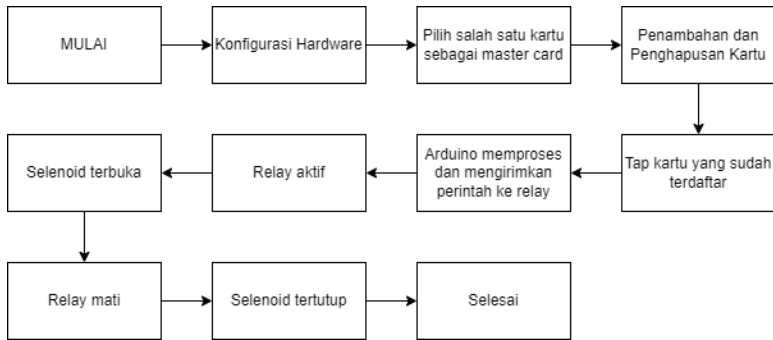
Gambar 4. 3 Rangkaian Smart door lock

Berdasarkan rangkaian di atas menjelaskan keseluruhan sistem kerja *smart door lock* yaitu dimulai dengan konfigurasi alat-alat seperti Arduino uno, rfid, buzzer, relay, dan selenoid door lock. Selanjutnya, setelah aktif kita memilih satu buah kartu rfid sebagai master card. Master card disini digunakan sebagai penambah dan penghapus kartu lainnya. Setelah itu kita aktifkan pengaturan untuk menambah atau menghapus kartu dengan cara menempelkan kartu

master card ke rfid reader. Berikutnya, kita bisa menambahkan kartu-kartu rfid lainnya sebagai kunci untuk membuka akses pintu rumah. Setelah terdaftar kita bisa menempelkan kartu master card Kembali untuk menutup pengaturan menambah dan menghapus kartu.

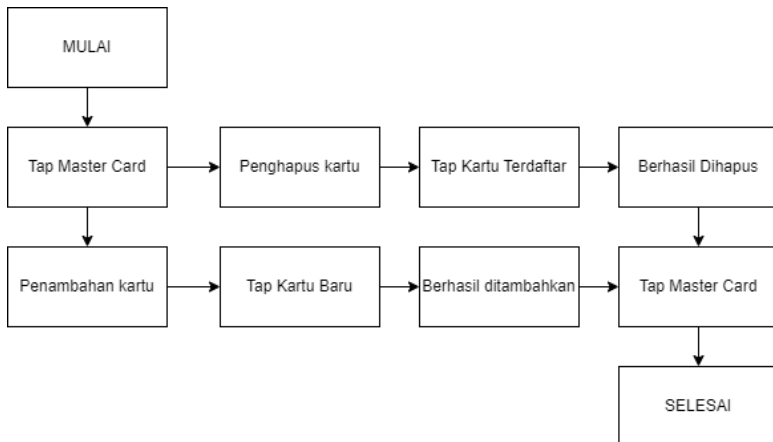
Selanjutnya, kita menempelkan kartu rfid yang sudah terdaftar ke rfid reader. Arduino akan memproses kartu tersebut apakah sudah terdaftar atau belum, jika belum maka Arduino akan mengaktifkan buzzer sebagai alarm peringatan bahwa kartu tersebut ditolak. Jika sudah terdaftar maka Arduino akan mengirimkan perintah ke relay sebagai pengendali untuk memberi tegangan kepada selenoid supaya terbuka, disini kegunaan relay sangat penting karena sebagai saklar elektromagnetik yang dapat menangani daya listrik tinggi dan mengisolasi sirkuit kontrol yang lebih rendah dari sirkuit daya yang lebih tinggi. Setelah itu lampu hijau relay akan menyala sebagai penanda bahwa listrik dialirkan ke selenoid supaya terbuka sesaat. Setelah beberapa saat terbuka relay akan menutup kembali aliran listrik, lampu hijau akan mati kembali dan selenoid akan terkunci/tertutup kembali. Berikut ini merupakan gambaran

keseluruhan sistem kerja *smart door lock* yang ditunjukkan dalam gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Keseluruhan sistem kerja smart door lock

Berikut gambaran bagaimana alur menambahkan dan menghapus kartu menggunakan master card yang sudah didaftarkan saat pertama kali, ditunjukkan pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Alur menambahkan dan menghapus kartu menggunakan master card

Pertama, kita menempelkan kartu master card ke rfid reader sehingga akan mengaktifkan pengaturan untuk menambahkan maupun menghapus kartu rfid dan buzzer akan berbunyi terus menerus setiap satu detik sebagai penanda berada pada mode master card. Kedua, untuk menambahkan kartu rfid yang baru kita menempelkan kartu rfid lain yang belum terdaftar jika berhasil maka buzzer akan berbunyi tiga kali secara cepat dan bila gagal maka buzzer akan berbunyi sesaat setelah itu kembali berbunyi setiap satu detik. Begitu juga dengan cara menghapus kartu yang sudah terdaftar, tetapi pada saat berhasil menghapus buzzer akan bunyi dua kali secara cepat. Saat berada dipengaturan master card kita bisa menambahkan atau menghapus kartu secara berulang-ulang.

E. Revisi desain

Setelah melakukan berbagai diskusi dengan para ahli dan pakar yaitu dosen pembimbing dan dosen mata kuliah IoT, kami mengambil keputusan untuk tidak menggunakan Telegram dan NodeMCU dalam penelitian ini. Keputusan ini diambil karena terdapat masalah yang muncul pada alat yang digunakan, di mana tidak ada respons yang dapat diterima antara Arduino Uno dan NodeMCU. Oleh karena itu, kami memutuskan untuk menghapus Telegram dan

NodeMCU dari penggunaan dan menggantikannya dengan buzzer sebagai alat alarm dan notifikasi. Dengan demikian, penelitian ini akan melanjutkan penggunaan buzzer sebagai pengganti Telegram dan NodeMCU dalam hal alarm dan notifikasi.

F. Uji Coba Produk

Dalam pengujian produk menggunakan pengujian manual yang akan dinilai apakah berhasil atau tidak diantaranya :

1. Penambahan kartu menggunakan *master card* (kartu penambah) selama mode pengaturan *mastercard* aktif.

Tabel 4.1. Pengujian sistem penambahan ID kartu

No	Pengujian	Nomor ID Kartu	Kartu Ditambahkan	Nilai
1	Pertama	50 92 F1 1A	Berhasil	1
2	Kedua	86 CG A6 E5	Berhasil	1
3	Ketiga	47 E7 76 62	Berhasil	1
4	Keempat	40 DC 4B 1A	Berhasil	1
5	Kelima	E7 F9 4A 34	Berhasil	1

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.1 didapatkan hasil bahwa penambahan kartu rfid yang berbeda-beda berjalan dengan baik saat berada dalam pengaturan master card.

Dengan demikian akurasi tabel diatas dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{x}{y} * 100\% \\
 &= \frac{5}{5} * 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Dimana :

x : jumlah nilai 1

y : total pengujian

akurasi : nilai ketelitian sensor (%)

2. Penghapusan kartu menggunakan *master card* (kartu penambah) selama mode pengaturan *mastercard* aktif.

Tabel 4.2. Pengujian sistem penghapusan kartu id

No	Pengujian	Nomor ID Kartu	Kartu Dihapus	Nilai
1	Pertama	50 92 F1 1A	Berhasil	1
2	Kedua	86 CG A6 E5	Berhasil	1
3	Ketiga	47 E7 76 62	Berhasil	1
4	Keempat	40 DC 4B 1A	Berhasil	1
5	Kelima	E7 F9 4A 34	Berhasil	1

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.2 didapatkan hasil bahwa penghapusan kartu rfid yang berbeda-beda

berjalan dengan baik saat berada dalam pengaturan master card.

Dengan demikian akurasi tabel diatas dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{x}{y} * 100\% \\ &= \frac{5}{5} * 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Dimana :

x : jumlah nilai 1

y : total pengujian

akurasi : nilai ketelitian sensor (%)

3. Solenoid terbuka apabila ada kartu rfid yang sudah terdaftar ditap ke rfid reader.

Tabel 4.3. Pengujian solenoid

No	Pengujian	Solenoid terbuka	Nilai
1	Pertama	Berhasil	1
2	Kedua	Berhasil	1
3	Ketiga	Berhasil	1
4	Keempat	Berhasil	1
5	Kelima	Berhasil	1
6	Keenam	Berhasil	1
7	Ketujuh	Berhasil	1

8	Kedelapan	Berhasil	1
9	Kesembilan	Berhasil	1
10	Kesepuluh	Berhasil	1

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.3 didapatkan hasil bahwa rfid reader dapat menerima kartu tersebut dan membuka selenoid dengan baik dalam semua percobaan.

Dengan demikian akurasi tabel diatas dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{x}{y} * 100\% \\
 &= \frac{10}{10} * 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Dimana :

x : jumlah nilai

y : total pengujian

akurasi : nilai ketelitian sensor (%)

- Buzzer berbunyi lebih dari 5 detik apabila ada kartu yang belum terdaftar ditap ke rfid reader.

Tabel 4.4. pengujian buzzer kartu belum terdaftar

No	Pengujian	Buzzer Aktif (>5 detik)	Nilai
1	Pertama	Berhasil	1
2	Kedua	Berhasil	1
3	Ketiga	Berhasil	1

4	Keempat	Berhasil	1
5	Kelima	Berhasil	1
6	Keenam	Berhasil	1
7	Ketujuh	Berhasil	1
8	Kedelapan	Berhasil	1
9	Kesembilan	Berhasil	1
10	Kesepuluh	Berhasil	1

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.4 didapatkan hasil bahwa buzzer berbunyi lebih dari 5 detik apabila ada kartu yang belum terdaftar ditap ke rfid reader berjalan dengan baik dalam semua percobaan.

Dengan demikian akurasi tabel diatas dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{x}{y} * 100\% \\
 &= \frac{10}{10} * 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Dimana :

x : jumlah nilai 1

y : total pengujian

akurasi : nilai ketelitian sensor (%)

5. Buzzer berbunyi dua kali apabila ada kartu yang sudah terdaftar ditap ke rfid reader.

Tabel 4.5. pengujian buzzer apabila ada kartu yang terdaftar

No	Pengujian	Buzzer Aktif (2 kali)	Nilai
1	Pertama	Berhasil	1
2	Kedua	Berhasil	1
3	Ketiga	Berhasil	1
4	Keempat	Berhasil	1
5	Kelima	Berhasil	1
6	Keenam	Berhasil	1
7	Ketujuh	Berhasil	1
8	Kedelapan	Berhasil	1
9	Kesembilan	Berhasil	1
10	Kesepuluh	Berhasil	1

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.5 didapatkan hasil bahwa buzzer berbunyi dua kali secara cepat apabila ada kartu yang terdaftar ditap ke rfid reader berjalan dengan baik dalam semua percobaan.

Dengan demikian akurasi tabel diatas dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{x}{y} * 100\% \\ &= \frac{10}{10} * 100\% \end{aligned}$$

$$= 100\%$$

Dimana :

x : jumlah nilai 1

y : total pengujian

akurasi : nilai ketelitian sensor (%)

Berdasarkan dari semua hasil yang didapatkan dari pengujian fitur tersebut, *smart door lock* dapat berfungsi secara baik dalam uji coba. Baik dalam pengujian selenoid terbuka atau tidak saat kartu ditap ke rfid reader, buzzer berbunyi saat ada kartu yg belum terdaftar di tap dan berbunyi dua kali saat kartu yang sudah terdaftar ditap ke rfid reader, dan *master card* bekerja dengan sangat baik. Dalam hal ini, alat dapat digunakan sebagai pengganti kunci konvensional pintu rumah untuk meningkatkan keamanan pintu rumah dan saat kondisi listrik mati selenoid akan mengunci/menutup sendiri sehingga pintu tidak dapat terbuka.

G. Revisi Produk

Pada tahap ini tidak dilakukan revisi produk dikarenakan tidak ada masalah dalam program *smart door lock*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian pengontrol pintu rumah yang berupa prototype *smart door lock* menggunakan mikrokontroler Arduino uno. Sistem *smart door lock* dirancang memiliki fungsionalitas yang berhasil diujikan dengan baik. Sistem ini mampu membaca dan memvalidasi kartu rfid secara otomatis mengaktifkan dan menonaktifkan kunci pintu yang berupa selenoid door lock. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi sistem pintu cerdas.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan sistem *smart door lock* yang dirancang mendapatkan akurasi setiap uji coba fungsionalitas sebesar 100% yang dapat memberikan kemudahan pengguna dan keamanan pintu rumah yang lebih baik.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menciptakan alat yang lebih efektif, berikut adalah beberapa saran yang diberikan:

- 1) Pengembangan *smart door lock* yang lebih aman dapat dilakukan dengan

menambahkan alat lainnya seperti keypad, fingerprint untuk memberikan yang berarti dalam meningkatkan keamanan pintu rumah dari ancaman pencurian yang sering terjadi. Dan juga bisa ditambahkan berupa akses menggunakan telegram apabila kartu rfid tertinggal di rumah.

- 2) Sebelum mengintegrasikan semua komponen, pastikan setiap komponen berfungsi dengan baik secara individu. Uji RFID reader untuk membaca kartu dengan benar, periksa Relay dan Selenoid Door Lock untuk memastikan mereka berfungsi sesuai kebutuhan, dan uji Buzzer untuk memastikan notifikasi suara berfungsi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharjo, S., & Milah, S. (2013). *KEAMANAN PINTU RUANGAN DENGAN RFID DAN PASSWORD MENGGUNAKAN ARDUINO UNO*.
- BPS, Statistik Kriminal 2021. Jakarta-Indonesia: Badan Pusat Statistika, 2021
- Chandra, S. S., Lim, R., & Khoswanto, H. (2018). Sistem Kendali Akses Pintu Menggunakan RFID dan Aplikasi Android pada Laboratorium Sistem Kontrol. *Jurnal Elektro Petra*, 11(1), 17-22. <https://doi.org/10.9744/jte.11.1.17-22>
- Eka Sumara Dita, P., al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., Ratu, L., & Lampung, B. (2021). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, 2(1).
- Gaveri Pratama, R. (2019). RANCANGAN SISTEM PENGUNCI RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO R3 DENGAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN SELENOID DOOR LOCK. *Ubiquitous: Computers and Its Applications Journal*, 2(1), 45-50.

- Hendra, S., Ngemba, H. R., & Mulyono, B. (2017). Perancangan Prototype Teknologi RFID dan Keypad 4x4 Untuk Keamanan Ganda Pada Pintu Rumah. *E-Proceedings KNS&I STIKOM Bali*, 640–646. <http://knsi.stikombali.ac.id/index.php/eproceedings/article/view/117>
- Hermawanto, F., Habibi, H. J., & Hasyim, N. C. (2022). Rancang Bangun Sistem Pengunci Pintu Berbasis RFID dan Arduino pada Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Informatika. In *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan* (Vol. 4, Issue 1).
- Ibrahim, A. M., & Setiyadi, D. (2021). PROTOTYPE PENGENDALIAN LAMPU DAN AC JARAK JAUH DENGAN JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS NODEMCU ESP8266. *Infotech: Journal of Technology Information*, 7(1), 27–34. <https://doi.org/10.37365/jti.v7i1.103>
- Mahfudh, A. A., Ramadhani, S., & Fathoni, M. A. R. (2021). Sistem Keamanan Ruangan Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sensor PIR dan Fingerprint. *Walisongo Journal of Information Technology*, 3(2), 95–106. <https://doi.org/10.21580/wjit.2021.3.2.9616>

- Muhaimin, A., Setiawan, A. B., & Sanjaya, A. (2020). Sistem Keamanan Pintu dengan Android Menggunakan NodeMCU. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*,4(1),248–253. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/205>
- Mardiati, R., Ashadi, S., & Farid, G. S. (2016). Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32.
- Novianti, T. (2019). Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.21107/triac.v6i1.4878>
- Nurhadian, T. H., & Junaedi, M. (2020). *PROTOTYPE SMART HOME DENGAN KONSEP IOT (INTERNET OF THING) BERBASIS NODEMCU DAN TELEGRAM* (Vol. 3, Issue 1).
- Panjaitan, B., & Ryan Mulyadi, R. (2020). RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KEBAKARAN PADA RUMAH BERBASIS IoT. In *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S* (Vol. 16, Issue 2).

P. M. Astra, "Prototype Pengunci Pintu Otomatis Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Technologic*, vol. 11, no. 8, pp. 1-5, 2020.

Setiawan, W., & Fitriani, E. (2020). *Rancang Bangun Prototype Pintu Gerbang Universitas Menggunakan RFID Dengan Mikrokontroler*. *Bina Darma Conferenceon Engineering Science, Bina Darma Conferenceon Engineering Science*, 125-134. <http://conference.binadarma.ac.id/index.php/>

Setyawan, A. (2017). *Trainer Model Smart Door Lock Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Perancangan Sistem Elektronika*.

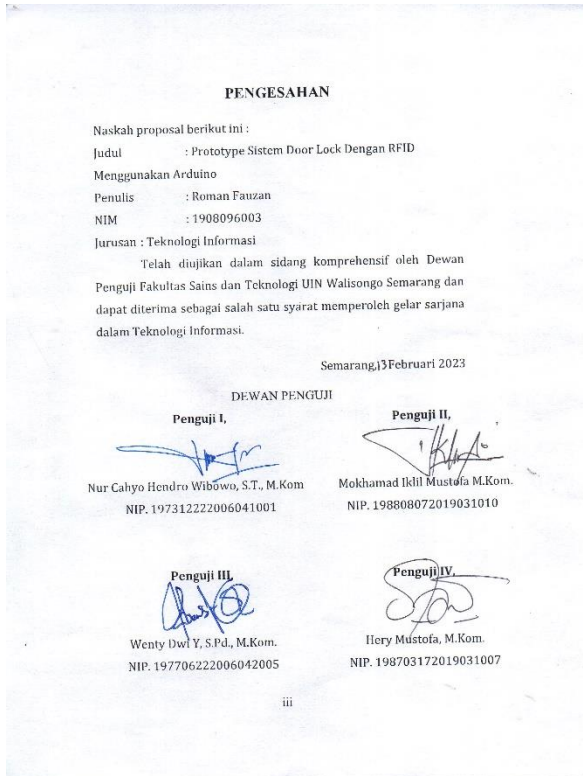
Sun, K. Y., Pernando, Y., & Safari, M. I. (2021). *JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi) PERANCANGAN SISTEM IoT PADA SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK*. 1(3), 289-296. <https://doi.org/10.33330/jutsi.v1i3.1360>.

Suwartika, R., & Sembada, G. (2020). *Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ*. *Jurnal*

- E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 4(1), 62–74.
<https://doi.org/10.37339/e-komtek.v4i1.217>
- Wardoyo, J., Hudallah, N., & Utomo, A. B. (2019). Smart Home Security System Berbasis Mikrokontroler. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 367–374.
<https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2684>
- Waworundeng, J. M. S., Kusumah, I., & Gimon, R. (2016). Prototipe Sistem Pengontrolan dan Monitoring Pintu Berbasis Mikrokontroler Prototype Door Control System and Monitoring Based Microcontroller. *Citec Journal*, 3(2).
- Younis, M. I. (2012). SLMS: A smart library management system based on an RFID technology. *International Journal of Reasoning-Based Intelligent Systems*, 4(4), 186–191.
<https://doi.org/10.1504/IJRIS.2012.051717>
- Yuniarti, W.D. (2019). Dasar-dasar Pemrograman dengan Python. Deepublish Publisher ISBN: 9786230203503.
- Zaki, I. (2021). *RANCANG BANGUN DOORLOCK SYSTEM DENGAN RFID MENGGUNAKAN ARDUINO.*

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembaran mengesahan proposal



Gambar 0. 1 Lembaran mengesahan proposal

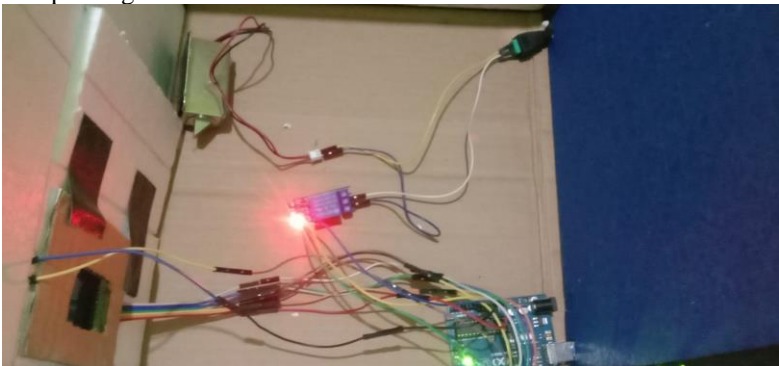
Lampiran 2. Implementasi prototype

Tampak bagian depan



Gambar 0. 2 Tampak bagian depan

Tampak bagian dalam



Gambar 0. 3 Tampak bagian dalam

Lampiran 3. Source code sistem

Codingan 1 untuk menyimpan codingan 2 ke EEPROM

```
//EEPROM Write
#include <EEPROM.h>

int addr = 0;

void setup() {

}

void loop() {
  int val = analogRead(0) / 4;

  EEPROM.write(addr, val);

  addr = addr + 1;
  if (addr == EEPROM.length()) {
    addr = 0;
  }
  delay(100);
}
```

Codingan 2 *smart door lock* sistem

```
#include <EEPROM.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

#define COMMON_ANODE

#ifdef COMMON_ANODE
#define LED_ON LOW
#define LED_OFF HIGH
```

```

#else
#define LED_ON HIGH
#define LED_OFF LOW
#endif

#define buzzer 5
const int starter=8;
#define kontak 4

boolean match = false;
boolean programMode = false;
boolean replaceMaster = false;

uint8_t successRead; // (variabel untuk disimpan jika kita
telah berhasil membaca dari pembaca)
byte storedCard[4]; // (Menyimpan ID yang dibaca dari
EEPROM)
byte readCard[4]; // (Menyimpan ID yang dipindai, dibaca
dari Modul RFID)
byte masterCard[4]; // (Menyimpan ID kartu master yang
dibaca dari EEPROM)

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

void setup() {
//konfigurasi pin arduino
pinMode(buzzer, OUTPUT);
pinMode(kontak, OUTPUT);
pinMode(starter, OUTPUT);
digitalWrite(kontak, HIGH);
digitalWrite(starter, HIGH);
digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
Serial.begin(9600);
SPI.begin();
mfrc522.PCD_Init();

```

```

Serial.println(F("Kontrol Akses versi0.1"));
ShowReaderDetails();

// Periksa apakah kartu master ditentukan, jika belum
pengguna memilih kartu master
// Anda dapat menyimpan catatan EEPROM lainnya cukup
tulis selain 143 ke alamat EEPROM 1

if (EEPROM.read(1) != 143) {
  Serial.println(F("Tidak ada kartu master yang
ditentukan"));
  Serial.println(F("Pindai kartu untuk ditetapkan sebagai
kartu master"));
  do {
    successRead = getID();
    digitalWrite(buzzer, LED_ON);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
    delay(200);
  }
  while (!successRead);
  for ( uint8_t j = 0; j < 4; j++ ) {
    EEPROM.write( 2 + j, readCard[j] );
  }
  EEPROM.write(1, 143);
  Serial.println(F("Kartu master ditentukan"));
}
Serial.println(F(" ----- "));
Serial.println(F("ID Master Card"));
for ( uint8_t i = 0; i < 4; i++ ) {
  masterCard[i] = EEPROM.read(2 + i);
  Serial.print(masterCard[i], HEX);
}
Serial.println("");
Serial.println(F(" ----- "));
Serial.println(F("Semuanya Siap"));

```

```

Serial.println(F("Menunggu Kartu untuk dipindai"));
cycleLeds();
}

void loop () {
do {
  successRead = getID();
  if (programMode) {
    cycleLeds();
  }
  else {
    normalModeOn();
  }
}
while (!successRead);
if (programMode) {
  if ( isMaster(readCard) ) {
    Serial.println(F("Kartu master dipindai"));
    Serial.println(F("Keluar dari mode Program"));
    Serial.println(F(" ----- "));
    programMode = false;
    return;
  }
  else {
    if ( findID(readCard) ) {
      Serial.println(F("Saya tahu Kartu ini, menghapus..."));
      deleteID(readCard);
      Serial.println(" ----- ");
      Serial.println(F("Pindai Kartu untuk ADD atau REMOVE
ke EEPROM"));
    }

    else {
      Serial.println(F("Saya tidak tahu Kartu ini,
menambahkan..."));
      writeID(readCard);
      Serial.println(F("-----"));
    }
  }
}
}

```



```

        Serial.println(F("Pindai Kartu untuk ADD atau REMOVE
ke EEPROM"));
    }
}
else {
    if ( isMaster(readCard)) {
        programMode = true;
        Serial.println(F("Halo Master - Memasuki Mode
Program"));
        uint8_t count = EEPROM.read(0);
        Serial.print(F("Saya Punya "));
        Serial.print(count);
        Serial.print(F("Catatan pada EEPROM"));
        Serial.println("");
        Serial.println(F("Pindai Kartu untuk ADD atau REMOVE ke
EEPROM"));
        Serial.println(F("Pindai Kartu Master lagi untuk Keluar
dari Mode Program"));
        Serial.println(F(" ----- "));
    }
    else {
        if ( findID(readCard) ) {
            Serial.println(F("Selamat datang anggota keluarga"));
            granted(5000);
        }
        else {
            Serial.println(F("Anda bukan anggota keluarga"));
            denied();
        }
    }
}
}
}
}
}

```

```

void granted ( uint16_t setDelay) {
    // kartu rfid diterima menyalakan buzzer 2x
    digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, LED_ON);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, LED_ON);
    delay(200);

    if(digitalRead(kontak)==HIGH)
    {
        digitalWrite(kontak,LOW);
        delay(5000);
        //membuka selenoid 5detik
        digitalWrite(kontak,HIGH);
    }
}

void denied() {
    digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
    delay(5000);
    // Kartu rfid ditolak, akan menyalakan buzzer 5 detik
}

uint8_t getID() {
    // Bersiap untuk membaca kartu ID
    if (! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()) {
        return 0;
    }
    if (! mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
        return 0;
    }
    Serial.println(F("Scan kartu:"));
    for ( uint8_t i = 0; i < 4; i++) { //
        readCard[i] = mfrc522.uid.uidByte[i];
    }
}

```

```

    Serial.print(readCard[i], HEX);
  }
  Serial.println("");
  mfrc522.PICC_HaltA();
  return 1;
}

void ShowReaderDetails() {
// Menampilkan detail dari modul RC522 yang digunakan
byte v = mfrc522.PCD_ReadRegister(mfrc522.VersionReg);
Serial.print(F("Versi Software MFRC522: 0x"));
Serial.print(v, HEX);
if (v == 0x91)
  Serial.print(F(" = v1.0"));
else if (v == 0x92)
  Serial.print(F(" = v2.0"));
else
  Serial.print(F(" (Tidak dikenal), buatan sendiri/China?"));
Serial.println("");
if ((v == 0x00) || (v == 0xFF)) {
  Serial.println(F("PERINGATAN: Kegagalan Komunikasi,
apakah reader rfid sudah terhubung dengan benar?"));
  Serial.println(F("SISTEM BERHENTI: Silahkan Cek Pin
Lagi."));
  digitalWrite(buzzer, LED_ON);
  while (true);
}
}

//mengontrol siklus buzzer
void cycleLeds() {
  digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
  delay(100);
  digitalWrite(buzzer, LED_ON);
  delay(100);
  delay(200);
}

```

```

// Mengontrol buzzer on 1 kali saat mode normal
void normalModeOn () {
    digitalWrite(buzzer, LED_ON);
}

// Membaca ID dari EEPROM
void readID( uint8_t number ) {
    uint8_t start = (number * 4) + 2;
    for ( uint8_t i = 0; i < 4; i++ )
        storedCard[i] = EEPROM.read(start + i);
}

// Menulis ID ke EEPROM
void writeID( byte a[] ) {
    if ( !findID( a ) ) {
        uint8_t num = EEPROM.read(0);
        uint8_t start = ( num * 4 ) + 6;
        num++;
        EEPROM.write( 0, num );
        for ( uint8_t j = 0; j < 4; j++ ) {
            EEPROM.write( start + j, a[j] );
        }
        successWrite();
        Serial.println(F("Berhasil menambahkan catatan ID ke
EEPROM"));
    }
    else {
        failedWrite();
        Serial.println(F("Gagal menambahkan catatan ID, ada
kesalahan ID ke EEPROM"));
    }
}

// Menghapus ID dari EEPROM
void deleteID( byte a[] ) {

```

```

if ( !findID( a ) ) {
    failedWrite();
    Serial.println(F("Gagal menambahkan catatan ID, ada
kesalahan ID ke EEPROM "));
}
else {
    uint8_t num = EEPROM.read(0);
    uint8_t slot;
    uint8_t start;
    uint8_t looping;
    uint8_t j;
    uint8_t count = EEPROM.read(0);
    slot = findIDSLOT( a );
    start = (slot * 4) + 2;
    looping = ((num - slot) * 4);
    num--;
    EEPROM.write( 0, num );
    for ( j = 0; j < looping; j++ ) {
        EEPROM.write( start + j, EEPROM.read(start + 4 + j));
    }
    for ( uint8_t k = 0; k < 4; k++ ) {
        EEPROM.write( start + j + k, 0);
    }
    successDelete();
    Serial.println(F("Berhasil menghapus catatan ID dari
EEPROM"));
}
}

```

```

// Periksa byte
boolean checkTwo ( byte a[], byte b[] ) {
    if ( a[0] != 0 )
        match = true;
    for ( uint8_t k = 0; k < 4; k++ ) {
        if ( a[k] != b[k] )
            match = false;
    }
}

```

```

if ( match ) {
    return true;
}
else {
    return false;
}
}

```

```

// Menemukan Slot
uint8_t findIDSLOT( byte find[] ) {
    uint8_t count = EEPROM.read(0);
    for ( uint8_t i = 1; i <= count; i++ ) {
        readID(i);
        if ( checkTwo( find, storedCard ) ) {
            return i;
            break;
        }
    }
}

```

```

// Temukan ID Dari EEPROM
boolean findID( byte find[] ) {
    uint8_t count = EEPROM.read(0);
    for ( uint8_t i = 1; i <= count; i++ ) {
        readID(i);
        if ( checkTwo( find, storedCard ) ) {
            return true;
            break;
        }
    }
    else {
    }
}
return false;
}

```

```

// buzzer berbunyi 3x secara cepat untuk menunjukkan
bahwa penulisan ke EEPROM berhasil
void successWrite() {

```

```

digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, LED_ON);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, LED_ON);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, LED_ON);
delay(200);
}
// Buzzer berbunyi untuk menunjukkan kegagalan menulis ke
EEPROM
void failedWrite() {
    digitalWrite(buzzer, LED_ON);
}
// Buzzer berbunyi 2x secara cepat untuk menandakan
berhasil menghapus ke EEPROM
void successDelete() {
    digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LED_ON);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LED_OFF);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LED_ON);
    delay(200);
}
// Untuk membaca master card
boolean isMaster( byte test[] ) {
    if ( checkTwo( test, masterCard ) )
        return true;
    else
        return false;
}

```

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS DIRI

NAMA : Roman Fauzan
TTL : Brebes, 19 November 2001
ALAMAT : Jl. Kyai Kholid Timur No 15
NO. HP : 082313175617
E-mail : roman.fauzan19@gmail.com

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD Negeri 7 Brebes
2. SMP Negeri 1 Brebes
3. SMA Negeri 3 Brebes

Semarang, 18 Juli 2023



Roman Fauzan
NIM. 1908096003