

**LOKER PENGAMAN HELM BERBASIS RFID
UNTUK MAHASISWA POLMAN BABEL**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Ongki Huandanil NIRM : 0031754

Raka Alul Syarif NIRM : 0031755

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2020**

LEMBAR PENGESAHAN
LOKER PENGAMAN HELM BERBASIS RFID
UNTUK MAHASISWA POLMAN BABEL

Oleh :

Ongki Huandanil NIRM 0031754

Raka Alul Syarif NIRM 0031755

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Aan Febriansyah, M.T

Pembimbing 2



Charlotha, M.Tr.T

Penguji 1



Indra Dwisaputra, M.T

Penguji 2



M. Iqbal Nugraha, M.Eng

Penguji 3



Yang Agita R., M.Eng

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Ongki Huandani NIRM : 0031754

Nama Mahasiswa 2 : Raka Alul Syarif NIRM : 0031755

Dengan judul : LOKER PENGAMAN HELM BERBASIS RFID UNTUK MAHASISWA POLMAN BABEL

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia diberikan sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 15 September 2020

Nama Mahasiswa/I

Tanda Tangan

1. Ongki Huandani



.....

2. Raka Alul Syarif



.....

ABSTRAK

Pada saat berkendara sepeda motor harus diwajibkan menggunakan helm sebagai pelindung kepala. Terutama untuk mahasiswa polmanbabel, rata-rata mahasiswa banyak menggunakan sepeda motor dibanding dengan menggunakan mobil pribadi. Kebanyakan mahasiswa yang berkendara menggunakan sepeda motor dan meninggalkan helm mereka di atas jok motor atau di spion motor. Dari mahasiswa sering melapor terjadinya kehilangan helm mereka ditempat parkir. Maka dari itu, proyek akhir ini dibuat dengan tujuan untuk menjadikan helm dari mahasiswa polmanbabel lebih aman ketika ditinggal ditempat parkir. Dengan menerapkan loker penyimpanan helm berbasis RFID maka akan memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi mahasiswa dalam meninggalkan helm ditempat loker. Dengan keamanan yang bagus, mahasiswa dapat membuka dan mengunci loker helm dengan kartu tag RFID(Kartu KTM) yang mahasiswa punya. Metode proyek akhir ini merancang dan membuat alat berupa loker pengaman helm berbasis RFID diawali dengan membuat konsep dari alat, kemudian dilanjutkan dengan bagaimana cara kerja alat dan terakhir desain alat yang akan digunakan harus disesuaikan dengan kebutuhan dengan desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Dari proses proyek akhir ini solenoid door lock dapat digunakan untuk mengunci loker pengaman helm ketika kartu tag terbaca oleh reader RFID dan terbuka ketika kartu tag terbaca oleh reader.

Kata kunci: Sistem, RFID, Helm, Solenoid Door Lock, Loker Pengaman Helm

ABSTRACT

When riding a motorcycle, a helmet must be used as head protection. Especially for polman babel students, the average student uses a motorcycle more than using a private car. Most students who ride on motorbikes and leave their helmets on the motorcycle seats or in the rear view mirror. Students often report the loss of their helmets in the parking lot. Therefore, this final project is made with the aim of making the helmets of the polman babel students safer when left in the parking lot. By implementing an RFID-based helmet storage locker, it will provide comfort and convenience for students to leave their helmet in the locker place. With good security, students can open and lock helmet lockers with the RFID tag card (KTM Card) that students have. The method of this final project designs and manufactures a tool in the form of an RFID-based helmet safety locker starting with the concept of the tool, then proceed with how the tool works and finally the design of the tool to be used must be adjusted to the needs with a system design that has been previously designed. From this final project process, solenoid door lock can be used to lock the helmet safety locker when the tag card is read by the RFID reader and opens when the tag card is read by the reader.

Keywords: System, RFID, Helmet, Solenoid Door Lock, Helmet Safety Locker.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT karena atas nikmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah ditetapkan selama 3 tahun menempuh pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan pengalaman yang penulis dapatkan selama melaksanakan Pembuatan Alat dan Laporan Proyek Akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada orang – orang yang telah berperan penting sehingga dapat terselesaikannya Laporan Proyek Akhir ini :

- 1) Keluarga beserta keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun materi serta semangat.
- 2) Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D, selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- 3) Bapak Ocsirendi, M.T, selaku Kepala Prodi DIII Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- 4) Bapak Aan Febriansyah, M.T, dan Ibu Charlothia, M.Tr.T, selaku pembimbing dalam Proyek Akhir ini.
- 5) Bapak M. Iqbal Nugraha, M.Eng, selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro dan Informatika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- 6) Seluruh staf pengajar dan karyawan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- 7) Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan Proyek Akhir.
- 8) Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan penulis adalah manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan. Karena yang benar hanya datang dari Allah SWT dan yang salah datang dari penulis sendiri. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala petunjuk, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan laporan selanjutnya. Besar harapan penulis semoga Laporan Tugas Akhir dan Alat yang dibuat dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan pada khususnya dan baik bagi perkembangan ilmu teknologi pada umumnya.

Sungailiat, 15 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Proyek Akhir	2
BAB II	3
LANDASAN TEORI.....	3
2.1. Arduino UNO	3
2.2. <i>Relay module 4 channel</i>	4
2.3. <i>Solenoid door lock</i>	5
2.4. <i>Buzzer</i>	5
2.5. <i>DC-DC Buck Converter</i>	6
2.6. <i>Module RFID RC522 + Card RFID</i>	6
a. <i>RFID tag</i>	6

b.	RFID reader	7
BAB III	9
METODE PELAKSANAAN	9
3.1.	Pengumpulan data dan analisa data	10
3.2.	Perancangan kerangka tempat loker	10
3.3.	Perancangan <i>hardware</i> elektrikl	11
3.4.	Perakitan <i>hardware</i> kerangka dan elektrikl tempat loker.....	12
3.5.	Pemograman	13
3.6.	Uji coba alat keseluruhan	13
BAB IV	14
PEMBAHASAN	14
4.1.	Perakitan kontruksi tempat loker pengaman helm	14
4.2.	Perakitan <i>hardware</i> elektrikl tempat loker pengaman helm.....	15
4.3.	Rangkaian <i>module</i> RFID RC522.....	16
4.4.	Rangkaian solenoid <i>door lock</i>	17
4.5.	Rangkaian <i>buzzer</i>	18
4.6.	Fungsi setiap kartu.....	18
4.7.	Pemrograman.....	19
4.7.1.	Program RFID RC522	19
4.7.2.	Program <i>relay</i>	20
4.7.3.	Program <i>buzzer</i>	21
4.8.	Uji coba alat.....	21
4.8.1.	Pengujian kartu RFID dan jarak kartu RFID ke <i>module</i> RFID RC522.....	21
4.8.2.	Hasil uji coba keseluruhan alat.....	25

BAB V	27
KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1. Kesimpulan.....	27
5.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	29
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	30
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	31
PROGRAM.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konfigurasi pin arduino UNO R3	3
Tabel 2. 2 Konfigurasi pin arduino UNO R3	4
Tabel 2. 3 Wiring pin RFID RC522.....	8
Tabel 3. 1 Komponen yang digunakan	11
Tabel 4. 1 Tabel jarak module RFID dan kartu RFID	24
Tabel 4. 2 Data uji coba pembukaan pintu loker	25
Tabel 4. 3 Data uji coba buzzer.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino UNO R3	3
Gambar 2.2 Relay module 4 channel	4
Gambar 2.3 Solenoid door lock	5
Gambar 2.4 buzzer	5
Gambar 2.5 DC-DC buck converter	6
Gambar 2.6 Module RFID RC522 + card RFID	7
Gambar 2.7 Pin RFID RC522	7
Gambar 3.1 Flowchart metode pelaksanaan	9
Gambar 3.2 Ukuran Kontruksi Loker	11
Gambar 3.3 Blok Diagram Perancangan Hardware Elektrikal Loker Pengamanan Helm	12
Gambar 4.1 Proses Pengerjaan Kontruksi.....	13
Gambar 4.2 Wiring Elektrikal Keseluruhan.....	15
Gambar 4.3 Komunikasi Module RFID Reader ke Arduino UNO R3	16
Gambar 4.4 Komunikasi Solenoid Door Lock ke Relay dan masuk ke Arduino UNO R3	17
Gambar 4.5 Komunikasi Buzzer ke Arduino UNO R3	18
Gambar 4.6 Kartu RFID di rendam	22
Gambar 4.7 Kartu RFID dalam keadaan basah.....	22
Gambar 4.8 Kartu RFID di coret dengan spidol	22
Gambar 4.9 Kartu RFID di lekukkan.....	22
Gambar 4.10 Kartu RFID di tutupi dengan kertas	22
Gambar 4.11 Kartu RFID ditutupi dengan kardus	23
Gambar 4.12 Kartu RFID ditutupi dengan plastik alumunium.....	23
Gambar 4.13 Kartu RFID di panaskan.....	23
Gambar 4.14 Kartu RFID di patah atau di hancur	23
Gambar 4.15 Jarak kartu dan module RFID 4 cm	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, keamanan merupakan suatu hal yang sangat penting bagi setiap orang. Baik keamanan pribadi, keamanan jual-beli, keamanan berkendara dan masih banyak lagi. Pada saat ini kita melihat bahwa kebanyakan orang menggunakan alat kendaraan bermotor karena kendaraan bermotor sangat efisien saat digunakan untuk memudahkan kehidupan sehari-hari.

Mengingat tentang berkendara bermotor harus diwajibkan menggunakan helm. Aturan yang mewajibkan pengendara motor memakai helm ada di dalam pasal 106 ayat 8 UU No.22 Tahun 2009 tentang pengendara dan penumpang wajib mengenakan helm. (UU No.22 Tahun 2009 yang berbunyi) : “ Setiap orang yang mengemudikan sepeda motor dan penumpang sepeda motor wajib mengenakan helm yang memenuhi standar nasional indonesia [1] .

Di berbagai tempat atau berbagai kota sering terjadi kehilangan helm di tempat parkir, baik parkir resmi ataupun parkir liar sering sekali terjadi kehilangan helm. Salah satu contoh di kampus polman babel sering terjadi kehilangan helm. Walaupun sudah dipasang kamera CCTV, tetapi kehilangan helm tetap terjadi. Kehilangan helm ini terjadi ditempat parkir dan tidak ada satupun petugas yang mengawasinya. Helm-helm yang diletakkan sembarangan diatas motor semakin memudahkan kehilangan helm ini.

Ada cara mengantisipasi kehilangan helm tersebut, yakni dengan menitipkan helm di penitipan motor. Dengan cara menyangkutkan helm di jok motor, itu sudah sedikit mengurangi kehilangan helm tersebut. Akan tetapi dengan itu saja tidak cukup para pencuri helm ini tidak segan mencuri helm yang sudah diletakkan dibawah jok motor dengan cara mengangkat jok motor tersebut

kemudian mengambil helm yang ada dimotor tersebut. Berdasarkan keterbatasan ini digunakan suatu gagasan alternative, yaitu loker pengaman helm berbasis RFID.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat berdasarkan latar belakang proyek akhir ini diantara lain:

1. Bagaimana merancang dan membuat kontruksi untuk loker pengaman helm.
2. Bagaimana membuat sistem program untuk loker pengaman helm.
3. Bagaimana mengimplementasikan kontruksi dan sistem program loker pengaman helm.
4. Bagaimana proses uji coba kartu *tag* RFID & *reader* RFID.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batas masalah pembuatan proyek akhir yang berjudul Loker Pengaman Helm Berbasis RFID adalah:

1. Setiap kartu RFID hanya bisa membuka satu solenoid *door lock* yang telah disesuaikan dalam program.

1.4. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan pembuatan proyek akhir yang berjudul Loker Pengaman Helm Berbasis RFID adalah:

1. Membuat alat berupa loker pengaman helm dengan menggunakan RFID sebagai pembuka pintu loker.
2. Mempelajari secara langsung sistem kerja komunikasi dari antara *hardware 1 (Module RFID Reader)* dengan *hardware 2 (Kartu RFID)*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Arduino UNO

Arduino UNO adalah arduino UNO R3 merupakan *mikrokontroler* yang berbasis *chip* ATmega328P. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 *input* dan *output digital* (6 *output* PWM), 6 *analog input*, arduino UNO memiliki kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, pin *header* ICSP, dan tombol *reset* [2].



Gambar 2.1 Arduino UNO R3

Arduino UNO R3 berbeda dengan versi sebelumnya, yaitu ditambahkan pin SDA dan SCL di dekat pin AREF dan dua pin lainnya diletakkan dekat tombol *RESET*. Spesifikasi dari arduino UNO dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2. 1 Konfigurasi pin arduino UNO R3

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	<i>Mikrokontroler</i>	ATmega328
2.	Tegangan Operasi	5V
3.	Batas tegangan <i>input</i>	6-20V
4.	Jumlah pin I/O <i>digital</i>	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
5.	Jumlah pin <i>input analog</i>	6
6.	Jumlah pin I/O PWM	6
7.	Arus DC tiap pin I/O	20 Ma

8.	Arus DC untuk pin 3.3V	50 Ma
9.	Memori <i>Flash</i>	32 KB (ATmega328), Sekitar 0.5 KB digunakan oleh <i>bootloader</i>
10.	SRAM	2 KB (ATmega328)
11.	EEPROM	1 KB (ATmega328)

Tabel 2. 2 Konfigurasi pin arduino UNO R3

No.	Spesifikasi	Keterangan
1.	<i>Clock Speed</i>	16 MHz
2.	<i>LED_BUILTIN</i>	13
3.	Panjang	68.6mm
4.	Lebar	53.4mm

2.2. *Relay module 4 channel*

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari bagian 2 utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*) [4]. *Relay module 4 channel* adalah salah satu komponen yang mengatur membuka menutup pintu loker pengamanan helm tersebut.



Gambar 2.2 *Relay module 4 channel*

2.3. Solenoid door lock

Solenoid *door lock* adalah salah satu solenoid pengunci otomatis yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu. Solenoid *door lock* ini membutuhkan tegangan *supply* 12v, sistem kerja solenoid pengunci pintu ini adalah NC (*Normally Close*) [3]. Katup solenoid *door lock* akan tertarik jika di beri tegangan dan sebaliknya katub solenoid *door lock* akan memanjang jika tidak ada tegangan.



Gambar 2.3 Solenoid *door lock*

2.4. Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang cara kerjanya mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara/bunyi. Komponen yang satu ini sering digunakan pada alat-alat untuk keperluan notifikasi atau pemberitahuan. *Buzzer* mempunyai 2 jenis yaitu *buzzer* aktif dan *buzzer* pasif. *Buzzer* aktif merupakan jenis *buzzer* yang dapat mengeluarkan suara sendiri, jadi ketika langsung di beri tegangan akan langsung bunyi. Sementara *buzzer* pasif yaitu *buzzer* yang mempunyai suara sendiri, dapat digunakan tinggi dan rendahnya nada [5].



Gambar 2.4 *buzzer*

2.5. DC-DC Buck Converter

DC-DC *Buck Converter* adalah modul *Converter Buck* yang biasa disebut dengan *converter* daya DC ke DC yang menurunkan tegangan dari *input* ke *output*. *Converter Buck* DC to DC ini berfungsi sebagai penurunan tegangan DC ke DC dengan memanfaatkan metode *switching* [6]. Rangkaian *converter* DC to DC ini memakai komponen *switching* seperti *mosfet*, IGBT untuk mengatur *duty cycle*, dan *thyristor*.



Gambar 2.5 DC-DC *buck converter*

2.6. Module RFID RC522 + Card RFID

RFID RC522 (*radio frequency identification*) merupakan suatu teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio sebagai pengidentifikasian terhadap suatu objek. RFID mempunyai 2 bagian komponen utama yang tak dapat dipisahkan, yaitu :

a. RFID tag

Merupakan sebuah perangkat yang akan diidentifikasi oleh RFID *reader* yang dapat berupa perangkat pasif maupun aktif yang berisi suatu data atau informasi. Perangkat pasif tidak menggunakan catudaya, sedangkan perangkat aktif wajib menggunakan catudaya. Pada RFID *tag* terdapat 2 jenis yaitu *Read-Write* dan *Only Read*. Selain itu RFID *tag* mempunyai 2 komponen utama yang penting, antara lain:

- IC (*integrated circuit*): berfungsi sebagai pemroses informasi, modulasi serta demodulasi sinyal RF, yang beroperasi dengan catudaya DC.

- ANTENNA: mempunyai fungsi untuk mengirim maupun menerima sinyal RF.

b. RFID reader

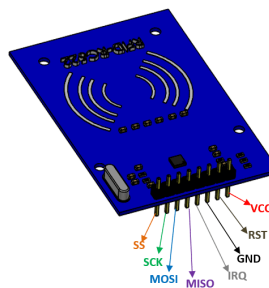
Berfungsi untuk membaca data dari RFID *tag*. RFID *reader* dibedakan menjadi 2 macam, antara lain:

- Pasif: hanya bisa membaca data dari RFID *tag* aktif.
- Aktif: dapat membaca data RFID *tag* pasif

Kartu RFID adalah kartu yang telah ditanam *label* atau *tag* RFID. Fungsi kartu ini sangat banyak, salah satunya adalah untuk menyimpan suatu data penting. Untuk membaca data yang telah disimpan pada kartu tersebut diperlukan sebuah mesin pembaca kartu ini [7].



Gambar 2.6 *Module* RFID RC522 + *card* RFID



Gambar 2.7 Pin RFID RC522

Berikut adalah tabel pin RFID RC522 *connected to* arduino UNO:

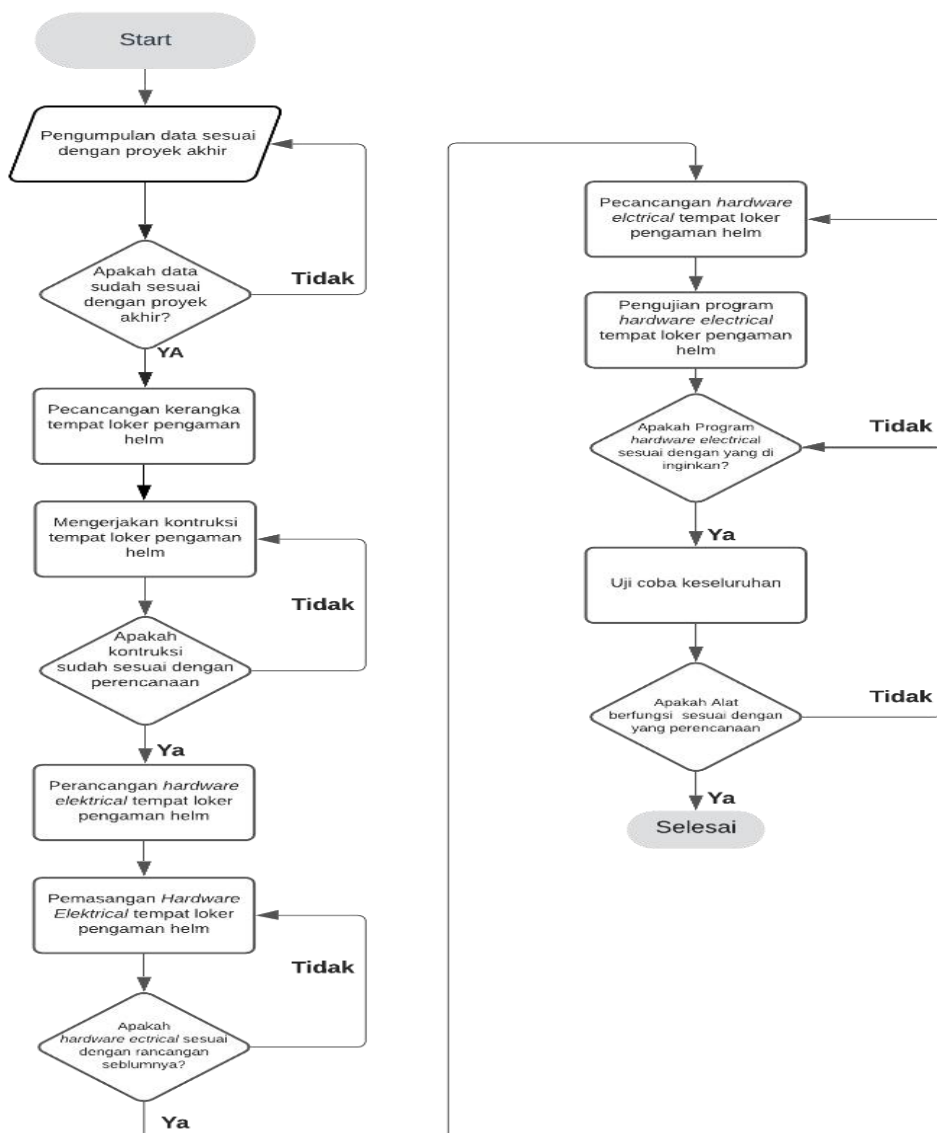
Tabel 2. 3 Wiring pin RFID RC522

RC522 pin	Wiring to arduino Uno
SDA	<i>Digital 10</i>
SCK	<i>Digital 13</i>
MOSI	<i>Digital 11</i>
MISO	<i>Digital 12</i>
IRQ	<i>Unconnected</i>
GND	GND
RST	<i>Digital 9</i>
3.3 volt	3.3 V

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Dalam menyelesaikan perencanaan dan pembuatan alat beserta makalah dalam tugas akhir ini maka dilakukan beberapa tahapan mulai dari tahap pengumpulan data sampai dengan tahapan penyelesaian pembuatan alat. Berikut *flowchart* tahap penyelesaian pembuatan proyek akhir :



Gambar 3.1 *Flowchart* metode pelaksanaan

3.1. Pengumpulan data dan analisa data

Pada tahapan ini, data–data yang telah didapat kemudian dipilih dan dikumpulkan untuk menentukan data yang diperlukan dalam proses pembuatan proyek akhir sehingga dapat menjadi acuan untuk ke tahap selanjutnya. Setelah data terkumpul, tahapan selanjutnya adalah menganalisis data yang sudah ada untuk menentukan apa yang akan diterapkan pada rancangan alat yang pastinya berbeda dan memiliki kelebihan tersendiri.

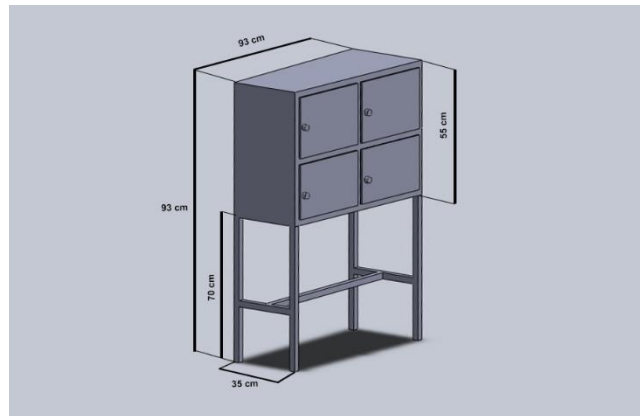
Selanjutnya, pada tahap perancangan diharapkan rancangan alat yang dibuat dapat berfungsi dan memiliki hasil yang baik atau sesuai dengan yang diinginkan. Pada proyek tugas akhir ini, rancangannya yaitu:

- a. Rancangan kerangka tempat loker
- b. Rancangan elektrikal loker

3.2. Perancangan kerangka tempat loker

Perancangan kerangka di sini merupakan proses pembuatan desain rancangan kerangka tempat loker pengamanan helm untuk menempatkan seluruh komponen dari loker pengaman helm yang akan digunakan. *Software* yang digunakan untuk mendesain kerangka yaitu menggunakan *solidworks*. Semua komponen yang akan digunakan berupa: *Solenoid door lock* akan dipasang pada setiap pintu loker. RFID RC522 akan di pasang paling atas tempat loker beserta *buzzer*. Pada bagian kaki dari tempat loker pengamanan helm ini dipasang roda agar memudahkan untuk membawa ke tempat yang disediakan untuk penyimpanan helm. Pada saat desain rancangan dari tempat loker pengaman helm tersebut telah dibuat atau ditentukan sesuai dengan kriteria yang diinginkan maka tahap selanjutnya yaitu melakukan proses perakitan agar membentuk suatu kerangka yang sesuai dengan desain rancangan yang telah ditentukan sesuai dengan ukurannya.




Berikut hasil desain rancangan dari kerangka tempat loker ditunjukkan pada Gambar 3.2 di bawah :



Gambar 3.2 Dimensi konstruksi loker

Untuk mengetahui lebih jelas Gambar 3.2 dapat dilihat pada Tabel 3.1 Keterangan Komponen yang akan digunakan:

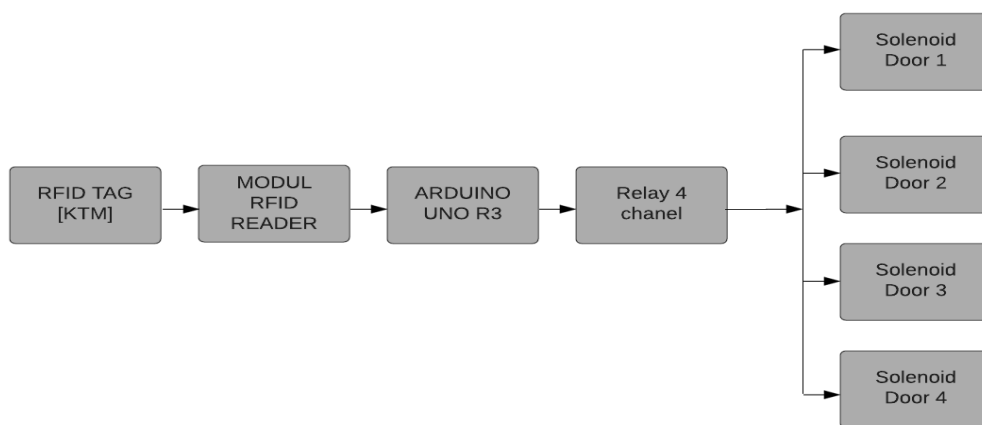
Tabel 3. 1 Komponen yang digunakan

No.	Keterangan pada gambar	Bentuk Fisik Komponen Yang digunakan
1.	Solenoid <i>door lock</i> Sebagai pengunci pintu loker	
2.	<i>Module</i> RFID RC522 Sebagai pengidentifikasian terhadap kartu RFID	
3.	Buzzer Sebagai penandaan ketika kartu terdeteksi dan kartu tidak terdeteksi	

3.3. Perancangan *hardware* elektrik

Perancangan *hardware* elektrik merupakan proses pembuatan desain rancangan dari seluruh komponen yang akan digunakan kemudian dihubungkan

menjadi satu dari keseluruhan agar semua komponen tersebut bisa saling terkoneksi atau terhubung antara satu dengan yang lainnya. Pada saat rancangan *hardware* telah dibuat atau ditentukan langkah selanjutnya adalah melakukan proses penyambungan semua komponen menjadi satu agar bisa saling terkoneksi atau terhubung antara satu dengan yang lainnya sesuai dengan desain rancangan. Setelah semua terkoneksi atau terhubung dengan baik, lakukan uji coba pada alat yang telah terkoneksi apakah sudah berfungsi dengan baik atau tidak. Berikut blok diagram untuk rancangan *hardware* loker pengaman helm ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Blok diagram *hardware* loker pengaman helm

3.4. Perakitan *hardware* kerangka dan elektrikal tempat loker

Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan proses perakitan seluruh material yang digunakan untuk melakukan proses perakitan agar membentuk suatu kerangka yang sesuai dengan desain rancangan yang telah ditentukan sesuai dengan ukurannya. Pada proses pembuatan kerangka utama yang dilakukan meliputi proses permesinan berupa pemotongan kerangka besi, plat alumunium. Pembuatan tempat loker dengan besi yang sudah di ukur sesuai dengan desain yang telah di rancang. Pemasangan plat alumunium dengan sekrup untuk menutupi kerangka dan membentuk sebuah loker sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

Setelah proses perakitan kerangka utama telah selesai, maka tahap berikutnya yaitu melakukan proses perakitan elektrikal(*wiring*) dimana melakukan proses penyambungan semua komponen menjadi satu agar bisa saling terkoneksi

atau terhubung antara satu dengan yang lainnya sesuai dengan desain rancangan yang telah dibuat. Pada proses ini yang dilakukan meliputi perakitan komponen pada tempat loker sesuai dengan rancangan yang telah dibuat, *wiring* kabel semua komponen dan lain sebagainya.

3.5. Pemograman

Pada proses pemrograman ini, kami menggunakan *software* arduino IDE untuk membuat program pada arduino. Setelah arduino terprogram, dari arduino akan mengirim perintah ke semua komponen lainnya agar menghasilkan fungsi yang sesuai dengan yang diinginkan.

3.6. Uji coba alat keseluruhan

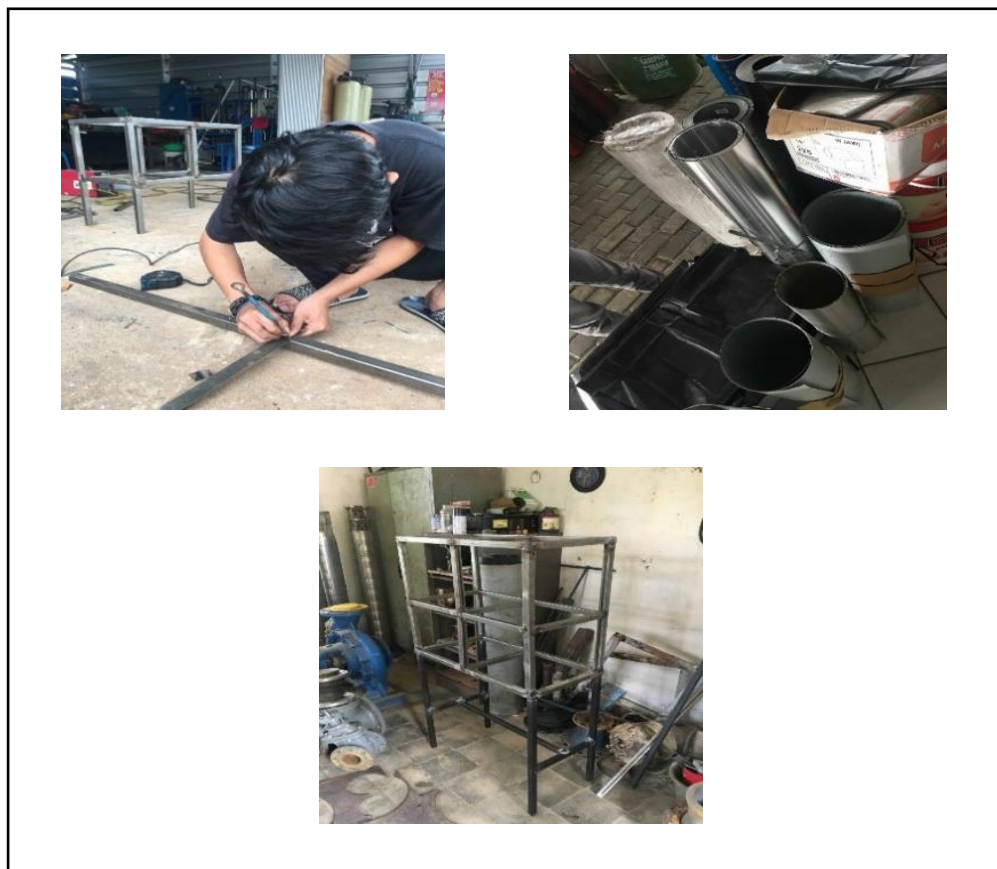
Uji coba yang dilakukan yaitu pengujian alat secara keseluruhan. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara komunikasi antara kartu RFID (kartu KTM) dan module RFID *reader*. Setelah RFID *reader* mendapatkan sinyal pembaca dari kartu KTM yang telah terdaftar maka *buzzer* akan berbunyi singkat dan akan diteruskan ke *relay* yang berfungsi untuk membuka solenoid *door lock* maka pintu loker akan terbuka. Apabila RFID *reader* mendapatkan sinyal dari kartu KTM yang tidak terdaftar maka *buzzer* akan berbunyi tidak beraturan dan *relay* tidak aktif sehingga solenoid *door lock* tetap terkunci.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Perakitan kontruksi tempat loker pengaman helm

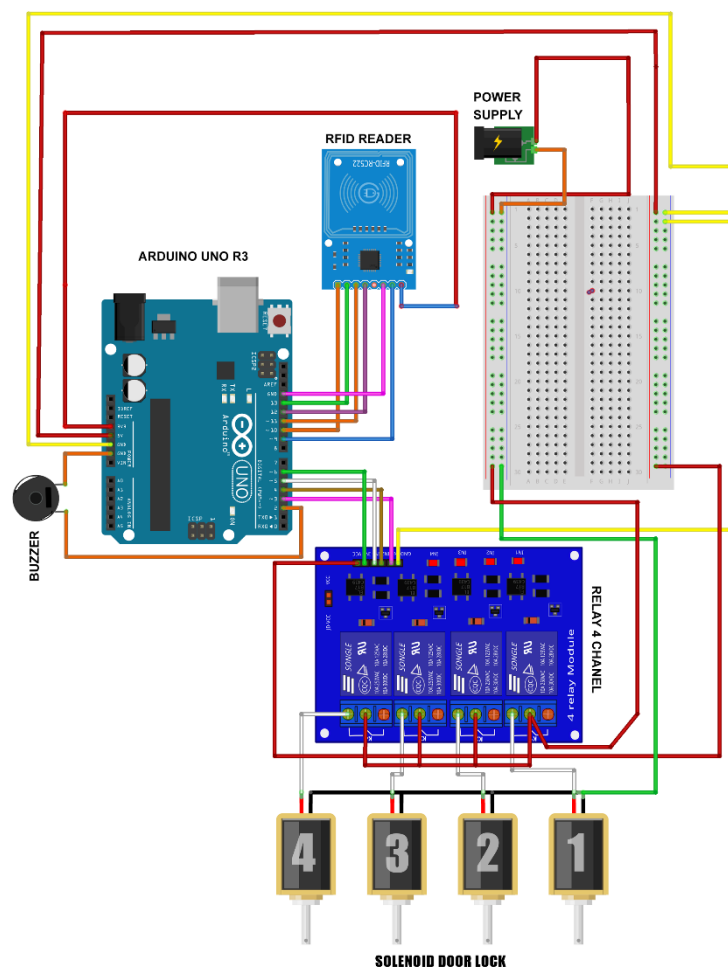
Pada bab III sub bab 3.2 sebelumnya, sudah dijelaskan rancangan desain *hardware* kerangka tempat loker pengaman helm. Setelah rancangan desain dibuat langkah selanjutnya yaitu menyiapkan seluruh peralatan dan material yang akan digunakan untuk membuat kontruksi dari kerangka loker pengaman helm. Peralatan dan material yang diperlukan berupa kerangka plat alumiunium, besi, bor tangan, mesin *grinder*, meteran, penyiku, tang kombinasi, sekrup, besi siku, gagang pintu, baut dan mur, obeng, roda. Adapun hasil kerangka dari loker pengaman helm yang telah dibuat pada tugas akhir ini yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dibawah:



Gambar 4.1 Proses pengerjaan kontruksi

4.2. Perakitan *hardware* elektrikal tempat loker pengaman helm

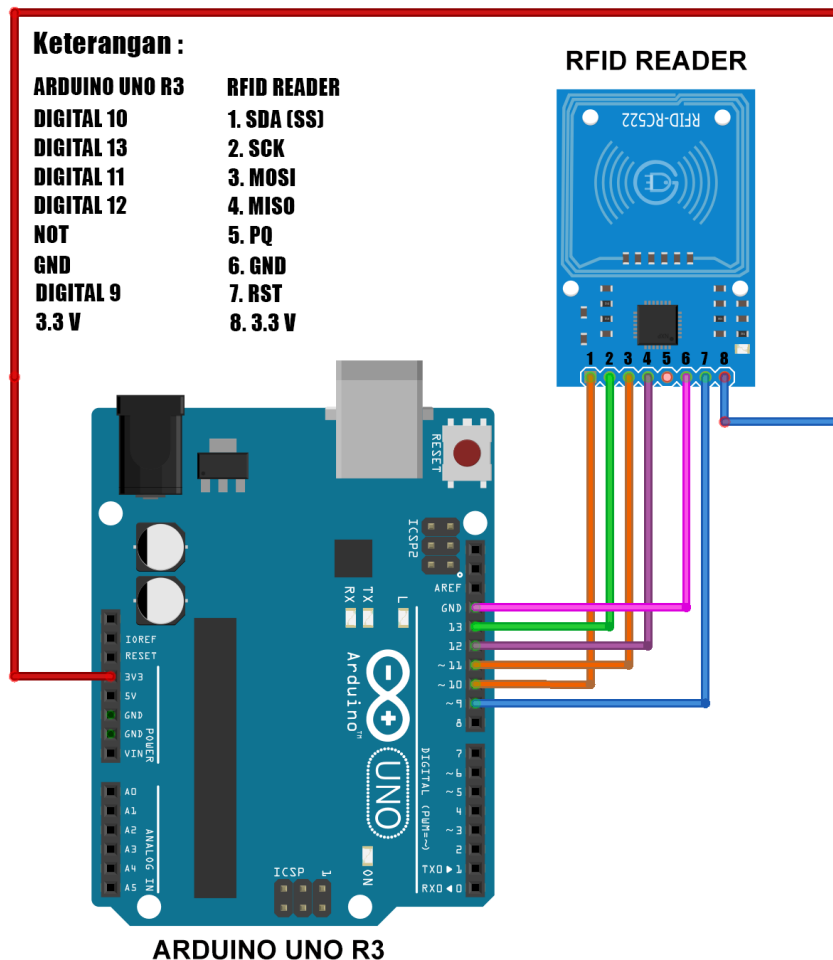
Pada proses ini akan dilakukan proses perakitan seluruh komponen agar terhubung dan terkoneksi antara satu komponen dengan komponen lainnya. Komponen yang akan dihubungkan berupa Arduino UNO R3 SMD, *Relay 4 Channel*, RFID – RC522, Solenoid *Door Lock*, DC-DC *Buck Converter*, *Power Supply*. Semua komponen akan dirakit pada sebuah Plat Alumunium yang telah di *marking* sesuai dengan ukuran dan letak penempatan komponen lalu dirangkai menjadi satu antara komponen satu dengan komponen lainnya agar semua komponen tersebut dapat terkoneksi dengan baik dan pada saat proses uji coba keseluruhan dari komponen tersebut dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Adapun hasil yang telah dilakukan dalam pemasangan komponen elektrikal pada proyek akhir ini ditunjukkan pada Gambar 4.2 dibawah:



Gambar 4.2 *Wiring* elektrikal keseluruhan

4.3. Rangkaian *module* RFID RC522

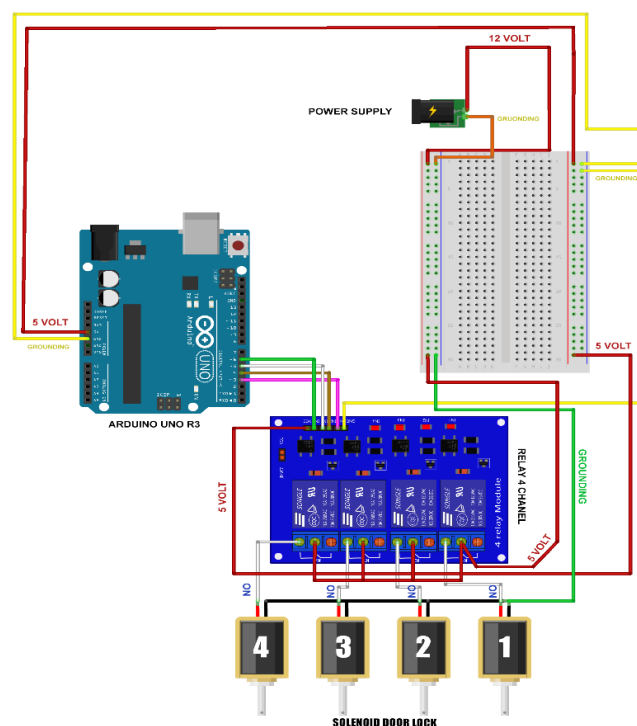
Pada Gambar 4.3 dibawah ini merupakan komunikasi antara RFID RC522 *module* dengan arduino UNO R3 SMD, dapat dijelaskan bahwa untuk pin SDA pada RFID RC522 masuk ke pin D10 pada arduino UNO, pin SCK pada RFID RC522 masuk ke pin D13 pada arduino UNO, pin MOSI pada RFID RC522 masuk ke pin D11 pada Arduino UNO, untuk pin PQ pada RFID RC522 tidak perlu dikoneksi ke pin arduino UNO, pin GND pada RFID RC522 masuk ke pin GND pada arduino UNO, pin RST pada RFID RC522 masuk ke pin D9 pada arduino UNO sedangkan untuk pin 3.3 volt pada RFID RC522 akan masuk ke pin 3.3 volt pada arduino UNO.



Gambar 4.3 Komunikasi *module* RFID reader ke arduino UNO R3

4.4. Rangkaian solenoid door lock

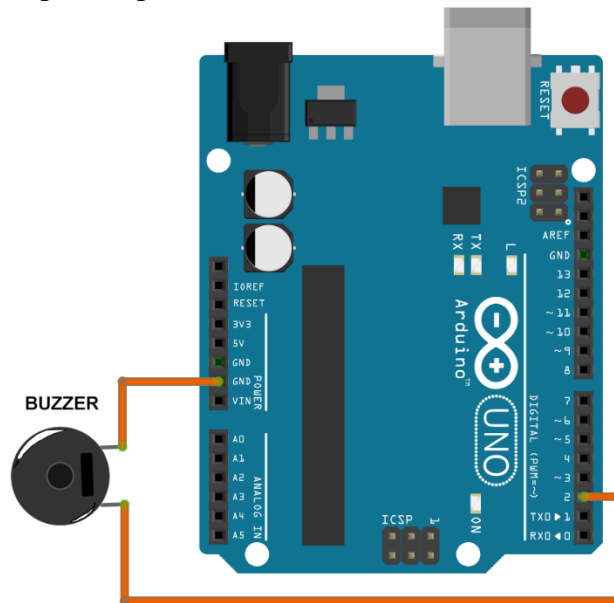
Pada rangkaian yang ditunjukkan pada Gambar 4.4, dijelaskan bahwa untuk mengaktifkan solenoid door lock perlu menambahkan komponen tambahan yaitu relay. Relay yang dipakai adalah relay 4 channel, untuk menghidupkan relay diperlukan tegangan sebesar 5 volt untuk menghidupkan relay. Gambar 4.4 dibawah ini merupakan komunikasi antara solenoid door lock, module relay 4 channel dengan arduino UNO R3 SMD, dapat dijelaskan bahwa untuk pin IN1 pada relay masuk ke pin D3 pada arduino UNO, pin IN2 pada relay masuk ke pin D4 pada arduino UNO, pin IN3 pada relay masuk ke pin D5 pada arduino UNO, pin IN4 pada relay masuk ke pin D6 pada arduino UNO, pin Vcc pada relay masuk ke 5 volt, pin GND pada relay masuk ke GND dan sedangkan untuk pin NO relay 1 masuk ke common dan pin solenoid door lock 1 (+), pin NO relay 2 masuk ke common dan pin solenoid door lock 2 (+), pin NO relay 3 masuk ke common dan pin solenoid door lock 3 (+), pin NO relay 4 masuk ke common dan pin solenoid door lock 4 (+), sedangkan pin GND pada solenoid door lock masuk ke GND.



Gambar 4. 4 Komunikasi solenoid door lock ke relay dan masuk ke arduino UNO R3

4.5. Rangkaian *buzzer*

Pada rangkaian yang ditunjukkan pada Gambar 4.5, dijelaskan bahwa diperlukan tegangan sebesar 5 volt untuk menghidupkan *buzzer* dan pin S pada *buzzer* masuk ke pin D2 pada arduino UNO.



Gambar 4.5 Komunikasi *buzzer* ke arduino UNO R3

4.6. Fungsi setiap kartu

Pada setiap kartu berfungsi untuk membuka pintu loker. Berikut penjelasannya:

- Kartu loker 1 berfungsi untuk membuka pintu loker 1.
- Kartu loker 2 berfungsi untuk membuka pintu loker 2.
- Kartu loker 3 berfungsi untuk membuka pintu loker 3.
- Kartu loker 4 berfungsi untuk membuka pintu loker 4.
- Kartu operator berfungsi untuk membuka semua pintu loker.

4.7. Pemrograman

Pada proses pemrograman, digunakan *software* arduino IDE untuk membuat program pada arduino UNO R3 SMD. Setelah arduino UNO, RFID RC522, *relay 4 channel* dan *buzzer* terprogram, maka dari arduino mengirim perintah ke semua komponen lainnya untuk membuka/menutup kunci pintu loker.

4.7.1. Program RFID RC522

Untuk mendeteksi adanya kartu RFID RC522 harus diprogram terlebih dahulu dan dihubungkan ke arduino UNO. Di sini kami menggunakan RFID RC522 sebagai pendeteksi kartu. Berikut *script* program untuk RFID RC522 dan kartu RFID sebagai berikut :

Program *module* RFID RC522:

```
if (content.substring(1) == "ID YANG TERDAPAT DI RFID TAG")
{
  Serial.println("Akses Di Terima");
  Serial.println();
  tone(BUZZER, 300);
  delay (500);
  noTone(BUZZER);
  digitalWrite(relay1, LOW);
  delay (5000);
  digitalWrite(relay1, HIGH);
  digitalWrite(relay2, HIGH);
  digitalWrite(relay3, HIGH);
  digitalWrite(relay4, HIGH);
  delay (ACCESS_DELAY);
}
```

Untuk program lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

4.7.2. Program *relay*

Membuka pintu loker membutuhkan relay untuk mengaktifkan solenoid *door lock*. Relay yang terhubung ke solenoid *door lock* terkoneksi ke arduino UNO. Berikut *script* program *relay* untuk mengaktifkan solenoid *door lock* sebagai berikut:

```
const int relay1 = 3 ;
const int relay2 = 4 ;
const int relay3 = 5 ;
const int relay4 = 6 ;
int relayON = LOW ;
int relayOFF = HIGH ;
void setup()
{
    digitalWrite(relay1, LOW);
    delay (5000);
    digitalWrite(relay1,HIGH);
    digitalWrite(relay2, HIGH);
    digitalWrite(relay3, HIGH);
    digitalWrite(relay4, HIGH);
    delay (ACCESS_DELAY);
}
```

Untuk program lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

4.7.3. Program *buzzer*

Untuk sebagai penandaan kartu yang telah terdaftar dan yang tidak terdaftar kami menggunakan *buzzer*. Di sini kami menggunakan *buzzer* sebagai indikator. Berikut *script* program untuk *buzzer*:

```
#define BUZZER 2
{
  tone(BUZZER, 300);
  noTone(BUZZER);
}
```

Untuk program lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

4.8. Uji coba alat

Proses uji coba harus dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat pada proyek akhir. Jika alat belum berfungsi dengan baik dan belum berfungsi sesuai dengan yang ditentukan maka akan dilakukan proses pemeriksaan, analisa, dan perbaikan alat sampai alat tersebut dapat berfungsi sesuai dengan yang ditentukan. Berikut tahapan – tahapan dalam pengujian alat :

1. Pengujian kartu RFID dan *module* RFID RC522
2. Pengujian keseluruhan alat

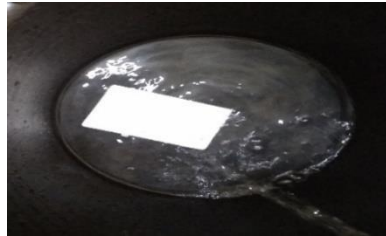
4.8.1. Pengujian kartu RFID dan jarak kartu RFID ke *module* RFID RC522

Pada proses ini dilakukan proses pengujian kartu RFID. Berikut hasil dari uji coba kartu RFID :

- Hasil uji coba kartu RFID

Berikut hasil uji coba ketahanan kartu RFID yang telah dilakukan pada percobaan kartu ditunjukkan pada Gambar 4.9 sampai Gambar 4.16:

Ketika kartu RFID direndam ke dalam ember yang berisi air, kartu RFID masih terdeteksi oleh *Module* RFID RC522 ditunjukkan pada Gambar 4.7.

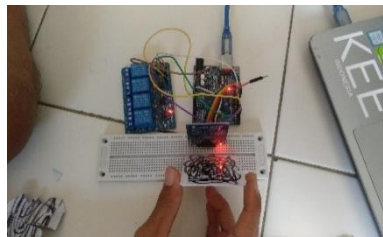


Gambar 4.6 Kartu RFID di rendam



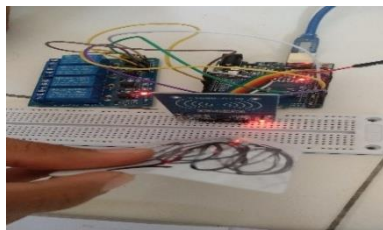
Gambar 4.7 Kartu RFID dalam keadaan basah

Ketika kartu RFID di coret menggunakan spidol, kartu RFID masih terdeteksi oleh *Module* RFID RC522 ditunjukkan pada Gambar 4.8.



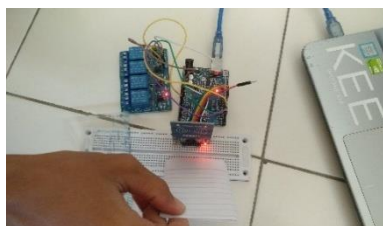
Gambar 4.8 Kartu RFID di coret

Ketika kartu RFID di lekukkan, kartu RFID masih terdeteksi oleh *Module* RFID RC522 ditunjukkan pada Gambar 4.9.



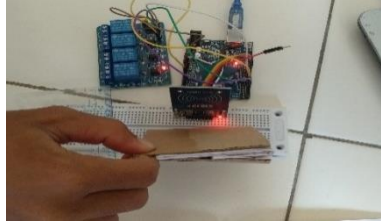
Gambar 4.9 Kartu RFID di lekukkan

Ketika kartu RFID di tutupi dengan kertas, kartu RFID masih terdeteksi oleh *Module* RFID RC522 ditunjukkan pada Gambar 4.10.



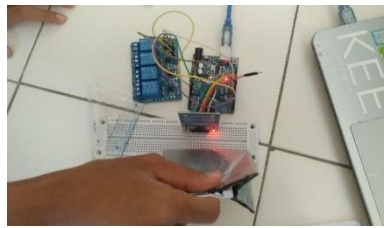
Gambar 4.10 Kartu RFID di tutupi dengan kertas

Ketika kartu RFID di tutupi dengan kardus, kartu RFID masih terdeteksi oleh *Module* RFID RC522 ditunjukkan pada Gambar 4.11.



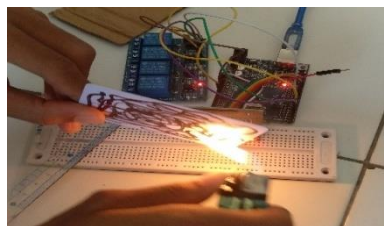
Gambar 4. 11 Kartu RFID ditutupi dengan kardus

Ketika kartu RFID di tutupi dengan plastik alumunium foil, kartu RFID tidak terdeteksi oleh *Module* RFID RC522 ditunjukkan pada Gambar 4.12.



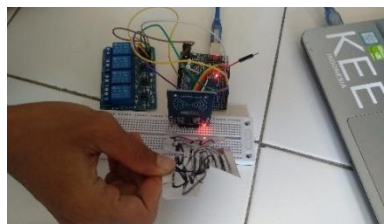
Gambar 4.12 Kartu RFID ditutupi dengan plastik alumunium foil

Ketika kartu RFID di panaskan, kartu RFID masih terdeteksi oleh *Module* RFID ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Kartu RFID di panaskan

Ketika kartu RFID di patah atau di hancur, kartu RFID tidak terdeteksi oleh *Module* RFDI RC522 ditunjukkan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Kartu RFID di patah atau di hancur

Berikut ini adalah analisa hasil uji coba ketahanan kartu RFID, berikut penjelasannya:

Di lihat dari Gambar 4.9 – Gambar 4.14 kartu RFID yang tidak terdeteksi ada pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.16. Dapat di simpulkan bahwa pada Gambar 4.12 kartu RFID tidak dapat terbaca oleh *module* RFID *reader* karena sinyal radio dari *module* RFID *reader* terhalang oleh benda yang berbahan alumunium sehingga *module* RFID *reader* tidak dapat menerima sinyal dari kartu RFID tersebut. Pada Gambar 4.14 dapat di simpulkan bahwa *chip* yang ada di dalam kartu RFID sudah patah/rusak dan tidak dapat mengirim sinyal radio ke *module* RFID *reader*.

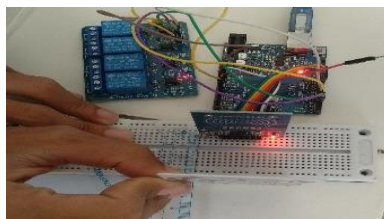
- Jarak kartu RFID ke *module* RFID RC522

Berikut hasil uji coba yang telah dilakukan pada percobaan jarak kartu ke *module* RFID RC522 ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tabel jarak *module* RFID dan kartu RFID

Jarak (cm)	Koneksi
0 – 1	Terhubung
0 – 2	Terhubung
0 – 3	Terhubung
0 – 4	Terhubung
0 – 5	Tidak Terhubung
0 – 6	Tidak Terhubung
0 – 7	Tidak Terhubung

Maksimal jarak *Module* RFID dengan kartu kurang lebih 4 cm, lebih dari 4 cm kartu tidak terdeteksi oleh *Module* RFID RC522 ditunjukkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Jarak kartu dan *module* RFID 4 cm

4.8.2. Hasil uji coba keseluruhan alat

Pada proses pengujian keseluruhan alat dilakukan agar mengetahui berapa besar tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat. Di sini kami melakukan pengujian untuk dapat membuka pintu loker menggunakan kartu RFID yang telah terdaftar dan pengujian buzzer.

- Pengujian pintu loker.

Tabel 4. 2 Data uji coba pembukaan pintu loker

Nama kartu	Pintu loker			
	1	2	3	4
Loker 1	Terbuka	Terkunci	Terkunci	Terkunci
Loker 2	Terkunci	Terbuka	Terkunci	Terkunci
Loker 3	Terkunci	Terkunci	Terbuka	Terkunci
Loker 4	Terkunci	Terkunci	Terkunci	Terbuka
Operator	Terbuka	Terbuka	Terbuka	Terbuka
Tidak terdaftar	Terkunci	Terkunci	Terkunci	Terkunci

Berikut ini adalah analisa data dari Tabel 4.2:

Ketika kartu loker 1 digunakan maka pintu 1 terbuka dan pintu lainnya terkunci, ketika kartu loker 2 digunakan maka pintu 2 terbuka dan pintu lainnya terkunci, ketika kartu loker 3 digunakan maka pintu 3 terbuka dan pintu lainnya terkunci, ketika kartu loker 4 digunakan maka pintu 4 terbuka dan pintu lainnya terkunci, ketika kartu operator digunakan maka pintu 1 sampai pintu 4 terbuka bergantian dan ketika kartu tidak terdaftar digunakan maka tidak ada pintu yang terbuka.

- Pengujian buzzer.

Tabel 4. 3 Data uji coba buzzer

Nama kartu	Bunyi <i>buzzer</i>
Loker 1	Bunyi 1 kali
Loker 2	Bunyi 1 kali
Loker 3	Bunyi 1 kali
Loker 4	Bunyi 1 kali
Operator	Bunyi 1 kali
Tidak terdaftar	Bunyi berkali-kali

Berikut ini adalah analisa data dari Tabel 4.3.

Ketika kartu loker 1 digunakan maka *buzzer* berbunyi 1 kali selama 1 detik, ketika kartu loker 2 digunakan maka *buzzer* berbunyi 1 kali selama 1 detik, ketika kartu loker 3 digunakan maka *buzzer* berbunyi 1 kali selama 1 detik, ketika kartu loker 4 digunakan maka *buzzer* berbunyi 1 kali selama 1 detik, ketika kartu operator digunakan maka *buzzer* berbunyi 1 kali selama 1 detik secara bergantian mengikuti solenoid *door lock* yang aktif, ketika kartu tidak terdaftar digunakan maka *buzzer* berbunyi berkali-kali dan ketika kartu tidak terdaftar di lepas maka *buzzer* berhenti berbunyi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan alat dan penyusunan makalah tugas akhir, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem RFID RC522 pada alat ini dapat digunakan hanya untuk mahasiswa yang memiliki kartu KTM berbasis RFID terdaftar pada *system program*.
2. Pada alat ini kartu *tag* RFID tidak dapat terbaca oleh *reader* RFID jika terhalang oleh benda berbahan metal.
3. Berdasarkan hasil uji coba alat , semua proses kerja alat seperti *tag RFID & reader RFID, Relay, Buzzer, Solenoid door* berjalan dengan baik.

5.2. Saran

Saran dari tugas akhir ini adalah:

1. Untuk kedepannya alat ini dapat dikembangkan lagi agar terciptanya alat yang lebih inovasi, kreatif dan dapat digunakan oleh tamu yang berkunjung ke Polman Babel.
2. Dalam perencanaan kontruksi harus dipertimbangkan dengan baik serta perhatikan tata letak rangkaian sehingga tidak ada komponen khusus yang terganggu .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Hadiluh, Undang-undang lalu lintas, vol. 02, Jurnal Tata Tertib Lalu-lintas, 2006, pp. 41-44.
- [2] S. B. Utomo, Sistem buka tutup pintu otomatis berbasis arduino UNO, vol. 12, Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 2018, pp. 155-168.
- [3] B. & Widodo, *Elektronika Digital*, Andi, Ed., Yogyakarta, 2008.
- [4] M. S. & M. Haryanti, Sistem Keamanan Menggunakan *Relay*, vol. 07, Jurnal Teknologi Elektro, 2017, pp. 45-47.
- [5] K. S. DKK, Sistem *Buzzer* dan Aplikasi Antarmuka Berbasis *Mikrokontroler*, vol. 03, Jurnal Komputer dan Aplikasi, 2015, pp. 120-143.
- [6] A. B. P. DKK, *Buck Converter* Sebagai Penurun Tegangan, vol. 12, Jurnal EECCIS, 2018, pp. 112-120.
- [7] Maryono, Dasar-dasar *Radio Frekuensi Identifications (RFID)*, vol. 14, Jurnal Media Informasi, 2015, pp. 130-155.

LAMPIRAN
(Daftar Riwayat Hidup dan Program RFID
RC522)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Ongki Huandanil
Tempat & Tanggal Lahir : Belinyu, 11 Mei 1998
Alamat Rumah : Jln. Yos Sudarso Belinyu
Hp : 081218837437
Email : ongkihd11@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 6 Belinyu	Lulus 2011
SMP YPN Belinyu	Lulus 2014
SMA Negeri 1 Belinyu	Lulus 2017
DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	Lulus 2020

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 15 September 2020

Ongki Huandanil

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Raka Alul Syarif
Tempat & Tanggal Lahir : Bogor, 14 Januari 2000
Alamat Rumah : Jln. Gajah Mada, Komplek Pepabri
Hp : 08983011547
Email : rakasyariif@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 24 Sungailiat	Lulus 2011
SMP Negeri 5 Sungailiat	Lulus 2014
SMK Negeri 1 Sungailiat	Lulus 2017
DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	Lulus 2020

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 15 September 2020

Raka Alul Syarif

PROGRAM

```
#include <SPI.h>           //
#include <MFRC522.h>       // aktif RFID Reader
#define SS_PIN 10         // intall VCC RFID READER
#define RST_PIN 9         // intall RST RFID READER
#define BUZZER 2          // buzzer pin
#define ACCESS_DELAY 500 // delay dari TAG ke RFID
#define DENIED_DELAY 10   // delay dari TAG ke RFID

const int relay1 = 3 ;    // untuk inialisasi relay 1
const int relay2 = 4 ;    // untuk inialisasi relay 2
const int relay3 = 5 ;    // untuk inialisasi relay 3
const int relay4 = 6 ;    // untuk inialisasi relay 4

int relayON = LOW ;      // intall relay AKTIF
int relayOFF = HIGH ;    // intall relay TIDAK AKTIF

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // RFID READER

void setup()
{
  Serial.begin(9600);     // intall a serial komunikasi
  SPI.begin();           // inialisasi SPI bus
  mfrc522.PCD_Init();    // inialisasi MFRC522
  pinMode(relay1, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);
  pinMode(relay3, OUTPUT);
  pinMode(relay4, OUTPUT);
  pinMode(BUZZER, OUTPUT);
}
```

```

noTone(BUZZER);
digitalWrite(relay1, HIGH);
digitalWrite(relay2, HIGH);
digitalWrite(relay3, HIGH);
digitalWrite(relay4, HIGH);
Serial.println("Deteksi Kartu KTM");
Serial.println();
}
void loop()
{
  // Look for new cards
  if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
  {
    return;
  }
  // Select one of the cards
  if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
  {
    return;
  }
  //Show UID on serial monitor
  Serial.print("UID tag :");
  String content= "";
  byte letter;
  for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
  {
    Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0"
: " ");
    //kartu format byte
    Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX);
  }
  //di konversi ke HEX

```

```

        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] <
0x10 ? " 0" : " "));
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i],
HEX));
    }
    Serial.println();
    Serial.print("Keterangan : ");
    content.toUpperCase();
    if (content.substring(1) == "D9 88 BA 98") //ISI ID
RFID UNTUK AKSES
    {
        Serial.println("Akses Di Terima");
        Serial.println();
        delay(500);
        tone(BUZZER, 700);
        delay (500);
        noTone(BUZZER);
        digitalWrite(relay1, LOW);
        delay (5000);
        digitalWrite(relay1,HIGH);
        digitalWrite(relay2, HIGH);
        digitalWrite(relay3, HIGH);
        digitalWrite(relay4, HIGH);
        delay(Access_Delay);

    }

    else if (content.substring(1) == "79 16 F9 B2") //ISI
ID RFID UNTUK AKSES
    {
        Serial.println("Akses Di Terima");
        Serial.println();

```

```

    delay(500);
    tone(BUZZER, 700);
    delay (500);
    noTone (BUZZER);
    digitalWrite(relay1, HIGH);
    digitalWrite(relay2, LOW);
    delay (5000);
    digitalWrite(relay2, HIGH);
    digitalWrite(relay3, HIGH);
    digitalWrite(relay4, HIGH);
    delay (ACCESS_DELAY);

}

else if (content.substring(1) == "E5 5A B3 23")
//ISI ID RFID UNTUK AKSES
{
    Serial.println("Akses Di Terima");
    Serial.println();
    delay(500);
    tone(BUZZER, 700);
    delay (500);
    noTone (BUZZER);
    digitalWrite(relay1, HIGH);
    digitalWrite(relay2, HIGH);
    digitalWrite(relay3, LOW);
    delay (5000);
    digitalWrite(relay3, HIGH);
    digitalWrite(relay4, HIGH);
    delay (ACCESS_DELAY);
}

```

```

    }

    else if (content.substring(1) == "19 62 FA 97")
//ISI ID RFID UNTUK AKSES
    {
        Serial.println("Akses Di Terima");
        Serial.println();
        delay(500);
        tone(BUZZER, 700);
        delay (500);
        noTone(BUZZER);
        digitalWrite(relay1, HIGH);
        digitalWrite(relay2, HIGH);
        digitalWrite(relay3, HIGH);
        digitalWrite(relay4, LOW);
        delay (5000);
        digitalWrite(relay4, HIGH);
        delay(ACCESS_DELAY);

    }

    else if (content.substring(1) == "90 42 DB 32")
//KARTU MASTER
    {
        Serial.println("Akses Di Terima");
        Serial.println();
        delay(800);
        tone(BUZZER, 700);
        delay (500);
        tone(BUZZER, 700);
        delay (500);
        tone(BUZZER, 700);
    }

```



```

    delay (500);
    tone(BUZZER, 700);
    delay (500);
    tone(BUZZER, 700);
    noTone(BUZZER);
    digitalWrite(relay1, LOW);
    delay (1100);
    delay(ACCESS_DELAY);
    digitalWrite(relay2, LOW);
    digitalWrite(relay1, HIGH);
    delay (1200);
    delay(ACCESS_DELAY);
    digitalWrite(relay3, LOW);
    digitalWrite(relay2, HIGH);
    delay (1300);
    delay(ACCESS_DELAY);
    digitalWrite(relay4, LOW);
    digitalWrite(relay3, HIGH);
    delay (1400);
    digitalWrite(relay4, HIGH);
    delay(1200);
    delay(ACCESS_DELAY);
}
else {
    Serial.println(" Akses tidak di ketahui");
    tone(BUZZER, 300);
    delay(DENIED_DELAY);
    noTone(BUZZER);
}
}

```