

**RANCANG BANGUN SISTEM AKSES DAN SECURITY  
BRANKAS MENGGUNAKAN METODE OTP  
BERBASIS IoT**

**Skripsi**

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas  
dan Syarat-syarat untuk Mencapai  
Gelar Sarjana Teknik**

**Oleh :**

**Sumartin Sinurat  
15.812.0011**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 2/8/23

Access From (repository.uma.ac.id)2/8/23

**RANCANG BANGUN SISTEM AKSES DAN SECURITY  
BRANKAS MENGGUNAKAN METODE OTP  
BERBASIS IoT**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Sumartin Sinurat**  
**15.812.0011**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Medan Area

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 2/8/23

Access From (repository.uma.ac.id)2/8/23

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Akses dan Security Brankas Menggunakan Metode OTP Berbasis IoT.  
Nama : Sumartin Sinurat  
NPM : 15.812.0011  
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

(Moranain Mungkin, S.T, M.Si)

(Syarifah Muthia Putri, S.T, M.T)

Dekan

Ka. Prodi Teknik Elektro



(Dr. Rahmad Syah, S.kom, M.kom)



(Syarifah Muthia Putri, S.pd, MT)

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya bertanda tangan di bawah ini :


Nama : Sumartin Putranto Sinurat  
NPM : 15.812.0011  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Sistem Akses dan Security Brankas Menggunakan Metode OTP Berbasis IoT”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi/Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 10 Oktober 2022



(Sumartin Putranto Sinurat)

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 10 Oktober 2022



Sumartin Putranto Sinurat  
15.812.0011

## ABSTRAK

Brankas merupakan alat alternatif penyimpanan selain bank yang sering digunakan oleh berbagai kalangan masyarakat untuk menyimpan barang-barang berharga seperti: uang cash, dokumen berharga dan penting, serta perhiasan mahal. Penyimpanan di brankas ini lebih nyaman dirasakan karena kita dapat menempatkan brankas di area yang aman di rumah dan kita dapat memantau brankas. Seiring dengan situasi sulit saat ini, maka sering terjadi pencurian atau pembobolan rumah yg dilakukan oleh sebuah oknum, baik itu internal maupun eksternal terlebih saat rumah kita ditinggalkan lebih lama. Untuk mencegah terjadinya tindak pencurian brankas yang kita simpan maka dibuatlah sistem keamanan yang lebih kompleks dan aman. Sistem keamanan tersebut memakai sebuah arduino uno untuk menyimpan data, memproses, menerjemahkan data, dan mengatur komponen lain. Sistem keamanan brankas ini menggunakan beberapa alat seperti sensor gerak yang dirancang untuk merasakan objek yang bergerak/berpindah sehingga dan *Internet of Think (IOT)* untuk mengirimkan *One Time Password (OTP)* lewat handphone pengguna saat membuka brankas. Apabila brankas berpindah, maka arduino mengirimkan sinyal peringatan (alarm) lewat handphone pengguna dan brankas tidak dapat dibuka jika belum dikirimkan *One Time Password (OTP)* oleh arduino ke handphone pengguna.

**Kata kunci :** *Arduino uno, Internet of Think (IOT), One Time Password (OTP),*

Brankas.

## ABSTRACT

Safes are alternative storage tools other than banks that are often used by various groups of people to store valuable items such as cash, valuable and important documents, and expensive jewelry. Safe storage is more comfortable because we can place the safe in a safe area at home and we can monitor the safe. Along with the current difficult situation, theft or burglary often occurs by an individual, both internally and externally, especially when our homes are left for longer. To prevent the theft of safes that we store, a more complex and secure security system is made. The security system uses an Arduino Uno to store data, process, translate data, and manage other components. This safe system uses several tools such as motion sensors which are designed to sense objects that are moving/moving so that and Internet of Think (IOT) to send One Time Password (OTP) via the user's cellphone when opening the safe. When leaving, Arduino sends a warning signal (alarm) via the user's cellphone and the safe cannot be opened if it hasn't been sent One Time Password (OTP) by Arduino to the user's cellphone.

**Keywords:** Arduino uno, Internet of Think (IOT), One Time Password (OTP), Safe.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Sumartin Putranto Sinurat dilahirkan pada tanggal 14 Maret 1991 di Medan. Anak ke 4 dari pasangan Bapak Budiman Sinurat dan Ibu Riris Simamora. Pada tahun 2003 lulus dari SD Swasta Antonius IV Medan. Tahun 2006 Lulus dari SMP Swasta Trisakti 1 Medan. Tahun 2009 Lulus dari SMA Negeri 14 Medan. Pada Tahun 2009 Penulis lulus Pendidikan D1 Beasiswa PT PLN (Persero) dan sedang bekerja di PT PLN (Persero) sampai dengan saat ini. Pada Tahun 2015 Penulis masuk di Universitas Medan Area (UMA) sampai dengan tahun 2021 mengantarkan penulis untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik. Demikian Riwayat hidup penulis untuk sekedar diketahui.

Terima Kasih

Penulis

Sumartin Putranto Sinurat



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Atas segala pertolongan, perlindungan, dan kasih sayang-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Rancang Bangun Sistem Akses dan Security Brankas Menggunakan Metode OTP Berbasis IoT."

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan terbaik kepada:

1. Orang Tua penulis yang telah memberi dukungan moril/spiritual kepada penulis.
2. Margareth Hardianthy Zai, AMd sebagai istri yang juga telah memberi dukungan moril/spiritual kepada penulis
3. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, sebagai Rektor Universitas Medan Area.
4. Ibu Dr.Ir. Dina Maizana ST, MT, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Ibu Syarifah Muthia Putri, S.T, M.T sebagai Kepala Program Studi dan juga Dosen Pembimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Moranain Mungkin S.T, M.Si Sebagai Dosen Pembimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Kepada semua Dosen serta Staf Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
8. Kepada teman-teman seperjuangan di PT PLN (Persero)

9. Kepada teman-teman seperjuangan di Kampus Universitas Medan Ares
10. Terima kasih penulis juga haturkan untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam proses penelitian dan penulisan laporan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan skripsi. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya atas kesalahan yang penulis lakukan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Kebenaran datangnya dari Tuhan Yang Maha Esa dan kesalahan datangnya dari diri penulis. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan Kesehatan dan Kasih karunia-Nya kepada kita semua.

Penulis

Sumartin Putranto Sinurat

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
RIWAYAT HIDUP .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Pembahasan .....	4
<b>BAB II TEORI PENUNJANG .....</b>	<b>5</b>
2.1 Arduino .....	5
2.2 Arduino Uno.....	5
2.3 Bahasa Pemrograman Arduino .....	8
2.4 Jenis Modul Arduino .....	10
2.5 Sensor .....	10
2.6 Modul Sensor Getar SW-420 .....	11
2.7 Selenoid Door Lock .....	12

2.8	Perangkat Elektronik 4x4 Matrix .....	14
2.9	Modul Relay .....	14
2.10	LCD 16x2 .....	15
2.11	OTP (One Time Password) .....	16
2.12	IoT(Internet of Thing) .....	16
2.13	Modul NodeMCU ESP8266 .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>18</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.2	Blok Diagram Alat .....	28
3.3	Alat dan Bahan .....	20
3.4	Perancangan dan Pembuatan Alat .....	21
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Uji Kerja Alat secara Komplek .....	37
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>46</b>
5.1	Kesimpulan .....	46
5.2	Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Uraian Capaian Kegiatan .....	18
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kinerja Seluruh Sistem Brankas Berbasis OTP .....	43



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Mikrokontroler ATmega 328 .....	5
Gambar 2.2 Bentuk Fisik Arduino Uno.....	6
Gambar 2.3 Vibration Sensor NC SW420 . .....	12
Gambar 2.4 Kunci Pintu Selenoid .....	13
Gambar 2.5 Bentuk Keypad 4x4 .....	14
Gambar 2.6 Bentuk Asli Relay Mode 1 Channel .....	15
Gambar 2.7 Bentuk LCD 16x2 .....	15
Gambar 2.8 Pirandi Modul ESP-8266 .....	17
Gambar 3.1 Blok Diagram Alat .....	19
Gambar 3.2 Desain Brankas .....	22
Gambar 3.3 Hasil Pembuatan Bentuk Mekanik Brankas .....	23
Gambar 3.4 Desain <i>Electrical Circuit Sensor</i> Getar dengan Sistem Kendali .....	23
Gambar 3.5 Skema <i>Electrical Circuit</i> Sensor Getar dengan Sistem Kendali .....	24
Gambar 3.5 Bentuk <i>Real Electrical Circuit</i> Sensor Getar dengan Sistem Kendali .....	25
Gambar 3.7 Desain <i>Electrical Circuit Keypad Matrix 4x4</i> dengan Arduino .....	36

Gambar 3.8 Skema Rangkaian Keypad Matrix 4x4 dengan Arduino .....	27
Gambar 3.9 Bentuk <i>Real Electrical Circuit Keypad Matrix 4x4</i> , dengan Sistem Kendali .....	28
Gambar 3.10 Desain <i>Electrical Circuit NodeMCU</i> dengan Sistem Kendali .....	29
Gambar 3.11 Skema <i>Electrical Circuit NodeMCU</i> dengan Sistem Kendali .....	24
Gambar 3.12 Bentuk <i>Real</i> Rangkaian Instalasi NodeMCU, dengan Sistem Kendali .....	29
Gambar 3.13 Skema <i>Electrical Circuit</i> Kunci Pintu Selenoid, dengan Sistem Kendali .....	30
Gambar 3.14 Skema <i>Electrical Circuit Selenoid doorlock</i> , Arduino .....	30
Gambar 3.15 Bentuk <i>Electrical Circuit</i> Kunci Pintu Selenoid, dengan Sistem Kendali .....	31
Gambar 3.16 Desain <i>Electrical Circuit LCD 16x2</i> dengan Sistem Kendali .....	32
Gambar 3.17 Skema <i>Electrical Circuit LCD 16x2</i> dengan Arduino .....	33
Gambar 3.18 Desain <i>System Electrical Circuit</i> Secara Kompleks .....	34

Gambar 3.19 Bentuk Real Sistem Akses dan Security Brankas	
Menggunakan Metode OTP Berbasis IoT .....	35
Gambar 3.20 Flowchart Sistem Kerja Alat .....	36
Gambar 4.1 Tampilan aplikasi IoT Brankas Berbasis OTP .....	37
Gambar 4.2 Perangkat Wifi Node MCU tersambung .....	38
Gambar 4.3 Aplikasi IoT Kondisi Aktif .....	39
Gambar 4.4 Aplikasi IoT Kondisi Aktif pada Brankas .....	39
Gambar 4.5 Tampilan Kode Yang Muncul .....	40
Gambar 4.6 Tampilan Setelah Sandi Diketik .....	40
Gambar 4.7 Tampilan Setelah Sandi Diketik .....	41
Gambar 4.8 Pintu Brankas Telah Dibuka .....	41
Gambar 4.9 Buzzer pada Brankas Aktif dan Notifikasi Suara pada Handphone Aktf .....	42



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Saat ini kebutuhan manusia sudah semakin sulit didapatkan melihat dari situasi ekonomi yang memprihatinkan. Dengan faktor itu maka manusia yang belum memiliki cukup kekuatan untuk bertahan hidup secara legal mengambil jalan pintas ilegal. Menurut teori Agresi Frustrasi, beberapa orang terlibat dalam kejahatan instrumental seperti pencurian properti, demi memenuhi kelangsungan hidup mereka. (Millah, 2020)

Berangkat dari masalah demikian, manusia telah mengadopsi banyak cara untuk menghindari problem tersebut dengan dengan memaksimalkan sistem keamanan. Saat ini, tidak baik menggunakan sistem keamanan dalam bentuk kunci tradisional, sebab tidak sulit untuk dibongkar oleh pencuri, sedangkan metode para pencuri untuk bisa membongkar properti yang kita miliki sudah banyak cara apalagi masih dengan metode mekanis yang saat ini juga terus berkembang. (Suyoko, 2012)

Dengan meningkatnya tingkat pencurian selama ini, banyak orang dari berbagai kalangan mencoba berbagai cara untuk menghindari kejahatan tersebut, salah satunya dimulai dengan sistem keamanan, meningkatkan sistem keamanan barang-barang yang dianggap berharga yang berawal dari cara tradisional menjadi elektrik sampai mengadopsi konsep *IoT* dengan kemampuan yang beragam. Sedangkan yang akan saya kaji disini adalah yakni sebuah kajian untuk membuat sistem keamanan dengan kemampuan ataupun pola pengamanan yang berbeda

yakni dengan menerapkan metode *OTP* melalui wadah *IoT* dan difokuskan pada objek yang disebut brankas.

## 1.2. Rumusan Masalah

Setelah menguraikan argumentasi diatas maka rumusan masalah yang muncul adalah :

1. Bagaimanakah membuat sebuah sistem pengunci pada brankas yang memiliki tingkat keamanan yang andal?
2. Sistem security apakah yang dirancang sehingga mampu memberikan keamanan brankas?
3. Bagaimanakah mengetahui kemampuan *security system*-nya ?

## 1.3. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari luasnya kajian yang akan muncul dalam penelitian ini maka saya memberikan batasan terhadap kajian masalah sebagai berikut:

1. Fokus kajian dalam penelitian saya ini adalah bagian elektrikal dan sedikit hanya membahas coding.
2. Lemari yang bertindak sebagai brankas adalah miniatur dengan menggunakan material kayu dengan dimensi yang ringan.
3. Telepon genggam dengan perangkat lunak Android yang digunakan dalam media monitoring juga dilibatkan sebagai media pengganti penyedia hotspot WiFi bagi brankas.

3. Tidak mengkaji tentang bagaimana rangkaian internal produksi pabrik komponen.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Kajian tentang rancangan sistem ini tentu akan mengarah pada sejumlah capaian yang akan didapatkan yakni :

1. Membuat sistem akses dan *security* brankas dengan mengimplementasikan konsep OTP pada sistem keamanannya.
2. Membuat konsep *OTP* sehingga mencapai keamanan yang andal pada brankas.
3. Mengukur tingkat keandalan *security system* pada brankas dengan melakukan beberapa pengujian serta analisis data.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat diinginkan dari hasil penelitian ini yakni :

1. Dapat menambah *savety* pada brankas.
2. Dapat meminimalisir kejahatan setiap pelaku yang akan berniat.
3. Dapat memudahkan dalam monitoring kondisi penyimpanan barang pada brankas.
4. Dapat mengurangi tingkat kekhawatiran bagi *user* (pengguna) dari tindak pencurian terhadap barang yang telah disimpan di dalam brankas.

## 1.6. Sistematika Pembahasan

Agar tersusun dengan rapi dalam pembuatan laporan penelitian ini, maka saya menuliskan deretan kajian berikut :

*Bab I* : Menguraikan sejumlah argumentasi atau problem kajian yang muncul, merumuskan kajian masalah yang akan dihadapi, batasan masalah, tujuan bahkan manfaat yang akan diraih kemudian yang terakhir adalah susunan pembahasan.

*Bab II* : Menguraikan sejumlah paparan spesifik terkait teori perangkat keras dan perangkat lunak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini.

*Bab III* : Mengkaji tentang sejumlah cara yang diterapkan dalam penyelesaian rancangan alat yang meliputi *hardware* dan *software* serta teknik pengujian untuk mendapatkan data analisis.

*Bab IV* : Menyajikan sejumlah bentuk pengujian yang dilakukan terhadap alat dengan maksud untuk mengukur tingkat keandalannya. Setelah itu melakukan analisis data yang relevan.

*Bab V* : Berupa uraian kesimpulan merujuk pada hasil pengujian dan analisis data yang didapatkan serta beberapa saran untuk pengembangan.

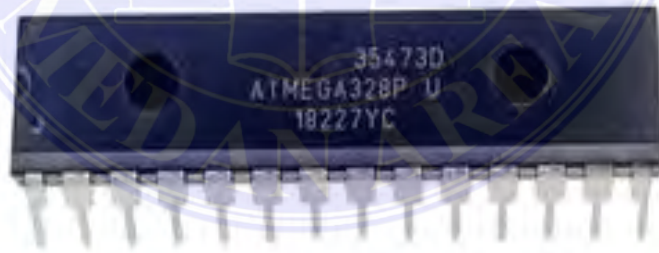
## BAB II

### TEORI PENUNJANG

#### 2.1. Arduino

Arduino adalah papan sirkuit berbasis lunak dan keras yang dapat digunakan untuk mengontrol berbagai rangkaian elektronik, termasuk berbagai macam sensor, motor servo dll. IDE untuk Arduino (Arduino) adalah sebuah kegunaan yang dapat digunakan untuk membangun program dan menjalankannya di Arduino. Program terkenal adalah sekumpulan instruksi yang dirancang untuk membantu orang menggunakan komputer. Komponen elektronik yang dikenal dengan Papan Arduino merupakan mikrokontroler berbasis chip ATmega yang terintegrasi(Kadir, 2016).

Berikut tampilan bagaimana bentuk fisik dari sebuah mikrokontroler:



**Gambar 2.1: Bentuk Fisik IC ATmega 328P**

(<https://indonesian.alibaba.com/product-detail/atmega328-pu-chip-atmega328-microcontroller-dip-28-60836967073.html>)

#### 2.2. Arduino Uno

Salah satu piranti cerdas yang mampu untuk kendali berbagai objek adalah sistem minimum arduino uno. Sistem minimum ini memiliki empat belas jumlah pin input atau output mode digital kemudian enam di antaranya berguna sebagai

mode output PWM), sedangkan enam input lainnya disebut mode analog, osilator kristal enam belas MHz, serta fasilitas USB, konektor listrik, fasilitas header ICSP, dan tombol reset. (Andi, 2013)



**Gambar 2.2: Bentuk Fisik Sistem Minimum Arduino Uno**  
(<https://www.amazon.com/Arduino-A000066-ARDUINO-UNO-R3/dp/B008GRTSV6>)

Kalsifikasi data teknis sismin Arduino Uno adalah :

1. IC Mikrokontroler adalah keluarga AVR Atmega yaitu ATmega328P
2. Menggunakan voltase untuk setiap operasi sebesar 5 Volt
3. Menggunakan Tegangan Input (*recommended*) : 7 - 12 Volt
4. Batas Tegangan Input (limit) : 6-20 Volt
5. Port Input digital I/O : 14 (6 diantaranya adalah pin Pulse Width Modulation)
6. Pin Analog input sebanyak 6 buah
7. Dilalui Arus DC setiap pin I/O : 40 milliampere.
8. Dilalui Arus DC setiap pin sebesar 3.3 Volt dan 150 milliampere
9. Memiliki jumlah Flash Memory : 32 kilo byte dengan 0.5 kilobyte yang digunakan untuk kebutuhan *bootloader*.

10. Memiliki fasilitas SRAM (Static Random Access Memory) yakni sejenis memori semikonduktor: 2 kilobyte.
11. Memiliki fasilitas EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) sebesar 1 kilobyte.
12. Fasilitas kecepatan *timer* yang dimiliki adalah sebesar 16 MHz.
13. Dimensi atau ukuran panjang adalah sebesar 68,6 millimeter.
14. Dimensi atau ukuran lebar adalah sebesar 53,4 millimeter.
15. Total beratnya adalah sebesar 25 gram

Sesuai bentuk fisik dari gambar yang telah ditampilkan diatas, maka dapat diketahui bahwa modul atau perangkat Arduino Uno difasilitasi sebanyak 14 pin digital dan 6 pin Pulse Width Modulation, 6 pin analog, pin Receive serta Transmit yang berpotensi sebagai pin-pin yang mengkoneksikan perangkat Arduino Uno dengan perangkat luar. (Syahwill, 2013)

Uraian singkat lainnya juga menunjukkan kelebihanannya adalah :

1. Harga relatif murah jika dibandingkan dengan kendali lainnya seperti modul mikrokontroler AVR atau PLC.
2. Bahasa pemrograman termasuk sangat fleksibel, maupun bagi seorang perdana hingga bagi yang sudah mahir sekalipun.
3. *Open source* untuk mendapatkan perangkat lunaknya artinya bahwa *software* yang diadopsi Arduino IDE dapat dikembangkan secara baik.
4. *Hardware* juga dapat diklasifikasi sebagai open source, artinya kita berpotensi mendesain secara mandiri sistem Arduino yang menggunakan IC mikrokontroler ATmega8, ATmega168, Atmega328, ATmega1280 dan lainnya.

5. Sistem Arduino secara hardware telah dibekali dengan piranti elektronik cerdas yaitu chip programmer.
6. Sistem komunikasinya mampu dikoneksikan dengan model *USB*.
7. *Software Arduino* dibekali dengan kumpulan pustaka atau *library* yang sangat relevan, oleh karena itu pemahaman terhadap bahasa programnya relatif mudah.
8. Fasilitas modul telah dipersiapkan untuk digunakan siap pakai (*shield*) yang bisa langsung *connection* pada sistem Arduino, seperti *shield GPS*, Ethernet, SD Card.

### 2.3. Bahasa Pemrograman Arduino

Papan Arduino adalah perangkat berbasis mikrokontroler. Perangkat lunak inilah yang membuat mikrokontroler berfungsi. Board arduino akan bekerja sesuai dengan perintah yang terdapat pada software yang tertanam di dalamnya. Bahasa pemrograman Arduino merupakan sebuah bahasa dimana yang digunakan untuk melakukan suatu pemrograman pada Arduino. (Wicaksono, 2017)

Karena menggunakan bahasa pemrograman C sebagai basisnya, maka bahasa pemrograman Arduino sangat mirip walaupun ada beberapa hal yang berubah.

#### 2.3.1. Struktur

Setup() dan loop() adalah dua fungsi utama dari program Arduino. Instruksi yang digunakan dalam fungsi setup() harus dijalankan pada hari berikutnya, pada hari perakitan papan Arduino. Konfigurasi dan integrasi papan



Arduino adalah subjek instruksi dalam fungsi setup(). Instruksi untuk fungsi loop() dilewatkan dari board Arduino yang sedang diprogram (listrik terputus) ke sana. Fungsi loop () Arduino adalah papan yang paling kuat. Salah satu program yang menggunakan bahasa Arduino memiliki struktur sebagai berikut:

```
#include <nama_library.h>

// Deklarasi Variabel

void setup () {
  // Konfigurasi
}

void loop () {
  // Program Berulang
}
```

#### 2.4. Jenis Modul Arduino

Ada sejumlah cara berbeda yang dapat digunakan Arduino untuk mencapai hal ini, termasuk yang berikut:

1. Arduino USB: Gunakan stik USB sebagai anti-virus atau sistem komunikasi untuk komputer Anda. Contoh: Diecimila, Duemilanove, dan NG Rev. Versi Arduino C, NG, Extreme, Extreme v2, dan USB tersedia.
2. Serial Arduino: Gunakan RS232 sebagai antena untuk komunikasi komputer atau pengumpulan data.
3. Arduino Mega Papan memiliki spesifikasi yang lebih spesifik antara lain port digital, analog, serial, dan lain-lain. Contoh: Mega dan Mega 2560 4 Arduino

4. Fio: Untuk menghilangkan nirkabel.
5. Arduino Nano dan Lebih kecil dari biasanya: Untuk menikmati yang berikut, papan kompak dapat disiapkan dengan cara yang sama seperti papan roti: Berbagai versi Arduino Nano termasuk Arduino Mini 04, Arduino Mini 03, dan Arduino Stamp 02

## 2.5. Sensor

Istilah "sensor" mengacu pada perangkat yang dapat mendeteksi energi dari berbagai sumber, termasuk energi biologis, kimia, biologis, dan mekanik, serta energi dari lingkungan. R.F. Christianti (n.d.). Misalnya: Panca indera mata adalah jenis sensor yang dapat diklasifikasikan sebagai sensor penglihatan, sensor pendengaran, atau sensor peraba pada tabung buatan manusia.

Sensor adalah perangkat yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan. Alat ini merupakan perubahan fisik atau kimiawi. Salah satu contoh variabel keluaran sensor yang dapat digunakan untuk mengukur aktivitas kelistrikan adalah transduser. Kemungkinan besar, sensor akan dapat mengukur dalam nanometer. Informasi ini digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan menghemat energi. Selain yang berikut ini, panjang sensor dapat bervariasi. Penggolongan dari sensor dapat dilihat seperti penjelasan berikut:

### 1. Sensor Chemical

Sensor chemical atau sensor kimia berfungsi untuk mendeteksi kapasitas atau volume suatu zat kimia dengan pola mengubah besaran kimia tersebut menjadi suatu besaran elektrik. Umumnya mengaitkan dengan sejumlah reaksi chemical. Misalnya adalah sensor pH (power Of Hydrogen), sensor O<sub>2</sub> (oksigen), sensor ledakan serta ada juga sensor gas.

2. Sensor Physics secara umum jika dipandang dari aspek kegunaan sensor maka dapat diklasifikasikan menjadi 3 bagian utama yakni :

- a. Heat sensor atau sensor panas.
- b. Mechanic sensor atau sensor mekanis.
- c. Light sensor atau sensor cahaya.

3. Sensor Biology

Biasanya untuk sensor biologi dikategorikan menjadi 3 bagian utama yang perlu diketahui yakni sebagai berikut :

- a. Molecular and biomolecule measurement sensors: toxin, nutrient, pheromone
- b. Sensor pengukuran kadar kandungan glukosa, kadar oksigen, dan kadar osmolitas
- c. Sensor pengukuran kadar ataupun kandungan protein dan kandungan hormon.

Akibatnya, daftar tersebut mencakup berbagai sensor kimia, gas, dan pH.

Sensor adalah komponen yang dapat digunakan sebagai bagian dari komunikasi eksklusif antara perangkat tertentu dan sinyal analog serta sinyal elektronik.

Sensor adalah komponen dasar dari transduser, dan transduser adalah sistem yang bekerja untuk memastikan bahwa sensor menerima data pemberat yang Anda masukkan dan hanya dapat diakses melalui data pemberat..

## 2.6. Modul Sensor Getar NC SW420

Ketika mendeteksi getaran, sensor modul ini akan menampilkan nilai logaritmik HIGH, menggunakan receiver SW-420 yang mampu mendeteksi

getaran. Pada saat syarat tidak aktif atau tertutup, komponen elektronik yang dimaksud berfungsi sebagai saklar cermin yang terlihat pada saat pola tertutup (umumnya), dan pada saat kondisi tertutup maka cermin dapat terlihat. Saputra dkk, 2018) Modul ini memanfaatkan potensiometer yang didesain untuk meningkatkan sensitivitas sensor. Agar dapat digunakan, sensor getar atau gain sensor harus memiliki tegangan sekurang-kurangnya lima volt dan lima volt DC. Jika tidak ada getaran, sensor akan menunjukkan RENDAH, dan LED akan menunjukkan TINGGI. Jika ada getaran, LED akan menyala. Dalam proses pengembangan sensor ini akan digunakan sebagai pendeteksi seismik atau sensor mirip, dan juga akan berfungsi sebagai sensor anti-maling. Saputra dan lainnya, 2018). Bentuk terkait sensor tambahan yang ditemukan pada Gambar 2.3 adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.3: Vibration Sensor NC SW420**

(<https://teknisibali.com/membuat-alat-pendeteksi-gempa-menggunakan-vibration-sensor/>)

## **2.7. Solenoid Door Lock**

Kunci pintu solenoid adalah sebuah sistem *locker* pintu yang memanfaatkan sistem solenoid yakni satu jenis kumparan yang dirancang dengan kabel panjang yang digulung secara rapat. Lebih jelasnya sebuah solenoid merupakan sebuah kumparan induksi elektromagnetik yang didesain secara

khusus sehingga apabila dialiri listrik membangkitkan medan magnet disekitar kumparan dan inti yang ada akan berubah menjadi sebuah magnet listrik. Prinsip kerja piransi ini yakni ketika arus listrik mengalir melewati kawat pada sistem solenoid maka akan mengakibatkan disekitar kawat tersebut medan magnet. (Histand, 1999).



**Gambar 2.4: Kunci Pintu Solenoid**  
( <https://indonesian.alibaba.com/g/solenoid-lock.html> )

Sistem solenoid menggunakan kumparan yang berbeda dengan kawat gulungan lainnya, serta akibat dan magnet yang lebih besar yang dapat digunakan untuk memisahkan kawat kumparan. Begitu magnet diaktifkan, pegas akan berinteraksi dengan magnet di kumparan yang telah terbentuk. Relai sama dengan prinsip detail solenoid dalam contoh ini. Gulungan kumparan digunakan untuk menarik logam plunger. Artinya pada saat kumparan dililitkan pada suplai maka akan terjadi busur pada kumparan yang akan menyebabkan plunger menjadi magnet. Karena plunger terbuat dari logam, itu juga akan digunakan untuk membuat x stroke yang lebih besar dari biasanya.

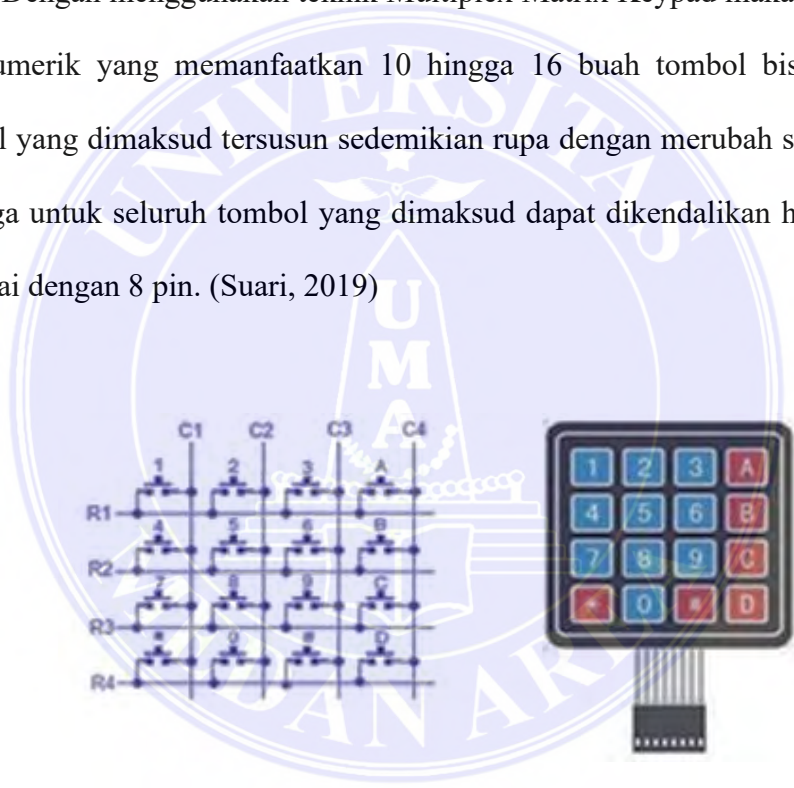
Jika ada tegangan nominal pada suplai, maka plunger akan dapat bergerak ke posisi yang menguntungkan bagi pengguna atau penumpang pengguna sampai tegangan yang ada pada suplai dan yang menyebabkan plunger menjadi

demagnetisasi. (daya magnet), namun hanya pengguna yang dapat menggerakkan plunger ke posisi yang menguntungkan pengguna (jarak x stroke awal).

## 2.8. Perangkat Elektronik Keypad 4x4 Matrix

Salah satu perangkat elektronika yang cukup menarik yang sering digunakan dalam rangkaian elektronika namun tetap membutuhkan interaksi manusia adalah *keypad*.

Dengan menggunakan teknik Multiplex Matrix Keypad maka media input data numerik yang memanfaatkan 10 hingga 16 buah tombol bisa dilakukan. Tombol yang dimaksud tersusun sedemikian rupa dengan merubah sebuah matrik sehingga untuk seluruh tombol yang dimaksud dapat dikendalikan hanya melalui 7 sampai dengan 8 pin. (Suari, 2019)



**Gambar 2.5: Bentuk Keypad 4x4**  
( <https://www.circuitstoday.com/interfacing-hex-keypad-to-arduino> )

## 2.9. Modul Relay

Modul relay adalah spektrum elektromagnetik yang berkisar dari radiasi elektromagnetik (kawat kumparan) hingga elektromagnetik. Fungsi relai adalah saklar yang berbasis elektromagnet dan berfungsi untuk memutasi atau mengoperasikan satu rangkaian elektronik relatif terhadap rangkaian elektronik

lainnya. Masalah yang timbul dari koil dan kontak yakni kumparan adalah lilitan atau spul yang berenergi, sedangkan kontak adalah jenis peregangan yang hadir baik saat kumparan ada atau tidak ada. Thjin, 2014).



**Gambar 2.6: Bentuk Asli Relay Mode 1 Channel**

( <https://www.elecrow.com/1channel-relay-module10a-p-1048.html> )

## 2.10. LCD 16x2

*Liquid Cristal Display* merupakan sebuah piranti penampil karakter angka atau huruf yang terbuat dari material kristal cair yang sistem kerjanya menggunakan sistem dot matrix. Tidak sedikit sekali kegunaan piranti ini dalam desain sebuah sistem dengan mengimplementasikan IC mikrokontroler, LCD dapat berguna dalam menampilkan suatu nilai variabel hasil deteksi sensor, menampilkan teks, bahkan menampilkan menu pada perangkat lunak IC mikrokontroler. (Suleman, 2014).



**Gambar 2.7: Bentuk LCD 16x2**

(<http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>)

### **2.11. OTP (One Time Password)**

OTP atau kata sandi satu kali merupakan kata sandi yang hanya berlaku untuk satu sesi login atau transaksi. Biasanya, algoritma OTP dihasilkan secara acak. Pembangkitan OTP terdiri dari 3 proses yakni:

1. "Kesamaan timing" antara otentikasi server-klien berdasarkan pengiriman kata sandi (jika dalam waktu singkat OTP akan valid).
2. Melalui "algoritma matematika" akan memungkinkan OTP dibuat berdasarkan kata kunci sebelumnya.
3. Kata sandi baru melalui "algoritma matematika", akan berbasis tantangan (misalnya: penetapan mode kata sandi secara acak oleh server atau detail transaksi). (Wang, 2009)

### **2.12. IoT (Internet of Things)**

Istilah "Internet of Things" mengacu pada bagian dari Internet of Things (IoT) yang bertujuan untuk meningkatkan konektivitas internet dengan menyediakan sensor dan aktuator untuk mengumpulkan dan menganalisis data dari objek, orang, dan lingkungannya. kemampuan, sehingga membutuhkan penggunaan metode yang tidak semata-mata kolaboratif tetapi lebih didasarkan pada informasi yang ada. Perbedaan antara Internet of Things dan IoT adalah setiap objek di dunia dapat berkomunikasi satu sama lain sebagai bagian dari sistem yang terintegrasi dengan Internet sebagai layanan. Selain itu, CCTV yang dipasang di lantai yang sama terkoneksi dengan internet dan terpantau dengan jarak minimal satu kilometer. Atau rumah pintar yang bisa dikendalikan oleh



smartphone dengan akses internet. Internet of Things (IoT) bermula dari sistem sensor sebagai media input untuk pengumpulan data, internet sebagai saluran komunikasi media, dan server sebagai sumber informasi koordinat untuk pengumpulan data. 2016) Arafat

### 2.13. Modul NodeMCU ESP8266

Modul mikrokontroler yang dikenal sebagai NodeMCU ESP8266 terhubung ke ESP8266. ESP8266 digunakan untuk mengontrol jaring nirkabel antara mikrokontroler dan jaring nirkabel(H. D. Septama, 2018). Modul fisi NodeMCU ESP8266 dapat digunakan selain varian yang terdapat pada Gambar 2.8.



**Gambar 2.8: Pirandi Modul ESP-8266**

( <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/hw-573-nodemcu-32s-lua-wifi-iot-development-board-serial-wifi-module-based-on-esp32-62332116451.html> )

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.1.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di perusahaan PT PLN (Persero) UIP KITSUM 4 yang beralamat di Perumahan Anggrek Sari No. 2, Batam.

##### 3.1.2. Waktu Penelitian

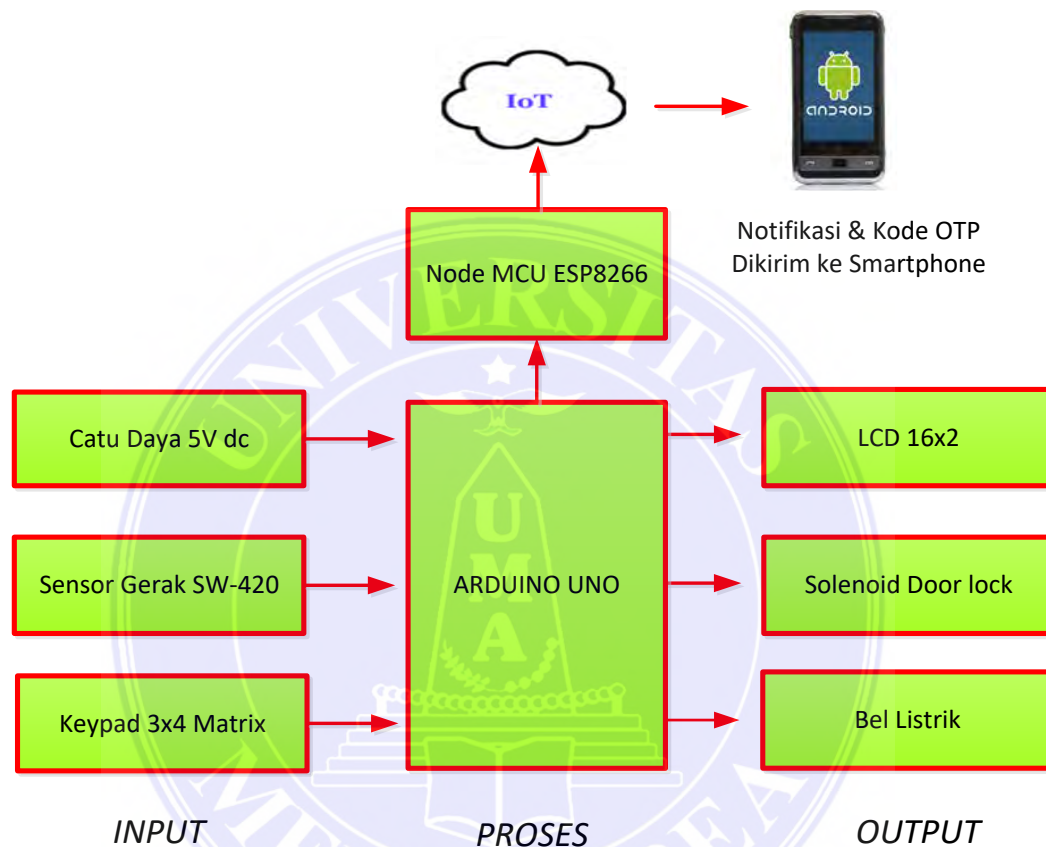
Estimasi capaian waktu dalam melakukan penelitian ini yang meliputi proses perancangan serta pembuatan alat yakni membutuhkan waktu lebih kurang 3 bulan dengan uraian adalah survey dan penyediaan alat atau komponen dilakukan selama 2 minggu desain seluruh sistem dilakukan selama 1 bulan, pembuatan alat dan coding sekaligus revisi dilakukan selama 2 minggu, pengujian sistem dan menganalisis data dilakukan selama 2 minggu, penyusunan laporan Skripsi sesuai data dilakukan selama 3 minggu.

**Tabel 3.1 : Uraian Capaian Kegiatan**

No	Nama Kegiatan	Bulan ke											
		I				II				III			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Survey dan penyediaan alat atau komponen												
2.	Perancangan atau desain seluruh sistem												
3.	Pembuatan alat dan coding sekaligus revisi												
4.	Pengujian sistem dan menganalisis data												
5.	Penyusunan laporan Skripsi sesuai data												

##### 3.2. Blok Diagram Alat

Blok diagram alat berikut ini disajikan untuk memudahkan dalam memahami bagaimana hubungan antara masing-masing sistem yang dirancangan dalam penelitian ini:



Gambar 3.1: Blok Diagram Alat

Dari Gambar 3.1 di atas yaitu gambar yang menampilkan seputar blok diagram alat dimana berikut ini akan disebutkan secara ringkas fungsinya :

1. Sumber listrik AC-DC elektronik digunakan sebagai sumber daya untuk mengaktifkan seluruh sistem yang ada.

2. Modul Arduino Uno digunakan sebagai alat pengendali seluruh objek yang dikendalikan.
3. Komponen Sensor SW-420 sebagai sensor untuk mengukur getaran brankas.
4. Modul yang digunakan sebagai alat untuk memasukkan kode OTP yang muncul pada smartphone adalah keypad.
5. LCD mode 16x2 digunakan sebagai penampil karakter angka ataupun huruf yang berorientasi pada kondisi brankas.
6. NodeMCU ESP-8266 digunakan sebagai perangkat yang memfasilitasi WiFi dan kendali yang bertindak sebagai slave.
7. Sebagai perangkat, kunci pintu elektromagnetik akan menjadi penggerak listrik, dan sebagai kunci pengaman diterapkan sistem elektromagnetik.
8. Android sebagai perangkat monitoring untuk dapat melihat kode OTP serta mendengarkan notifikasi apabila ada gangguan terhadap brankas.
9. Buzzer difungsikan hanya sebagai peralatan *output* yang berperan sebagai indikator atau pemberitahu dalam bentuk suara pada *hand phone*.

### 3.3. Alat dan Bahan Penelitian

Untuk alat yang digunakan adalah secara umum *tools mechanic* dan alat ukur listrik seperti multimeter digital. Sedangkan jenis komponen atau bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat dapat dilihat dibawah ini.

1. Modul Arduino Uno
2. Kabel pelangi

3. Spicer Plastik
4. Papan Triplek
5. LCD 16x2
6. Modul Relay 1 channel
7. Bel listrik
8. Sekrup dan Paku
9. Sensor Gerak (SW-420)
10. Keypad 4x4 Matrix
11. Modul wifi Node MCU ESP8266
12. Kabel USB Downloader Arduino Uno
13. Solenoid Door Lock
14. AC-DC Adaptor

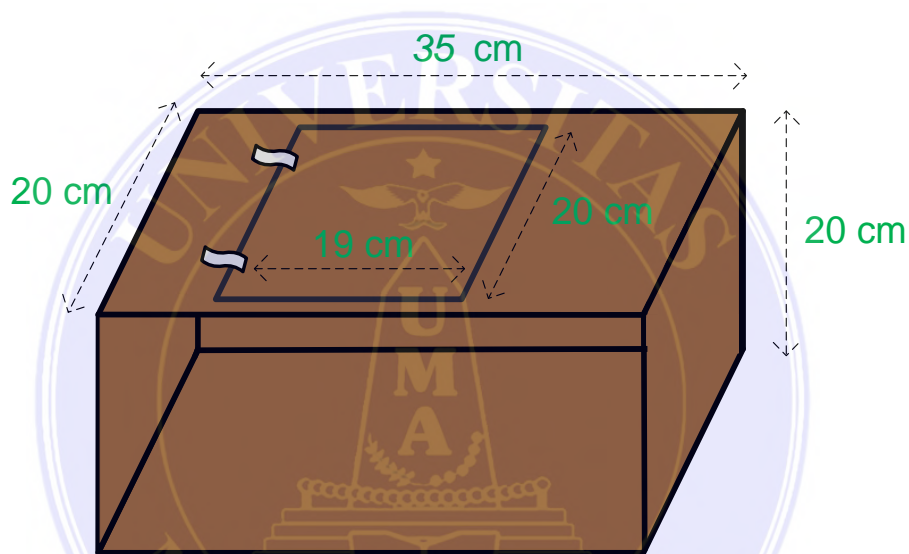
### **3.4. Perancangan dan Pembuatan Alat**

Desain rangkaian secara mekanik dan elektrik merupakan tahap awal sebelum proses pembuatan alat secara *real*. Adapun desain rangkaian yang dibuat yakni antara lain ada 7 bagian yaitu :

1. Bentuk atau model brankas secara mekanik.
2. *Electrical Circuits* Sensor Getar dengan Sistem Kendali
3. *Electrical Circuits keypad* matrix 4x4 dengan Sistem Kendali.
4. *Electrical Circuits* ESP-8266 dengan Sistem Kendali.
5. *Electrical Circuits* Kunci Pintu Solenoid dengan Sistem Kendali.
6. *Electrical Circuits* LCD 16x2 dengan Sistem Kendali.
7. *System Electrical Circuits* secara kompleks.

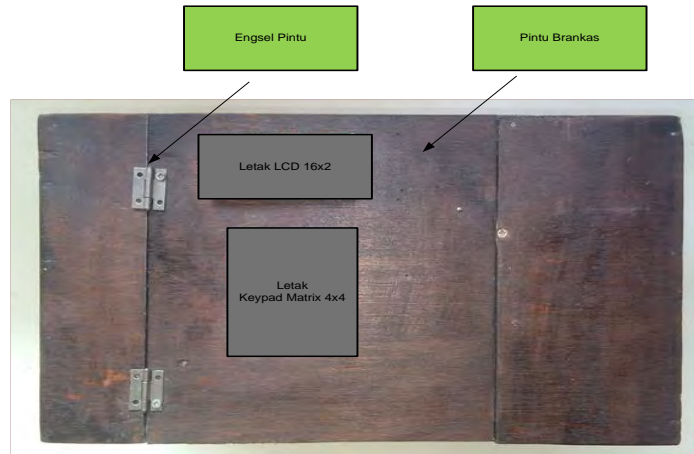
### 3.4.1. Desain Mekanik Brankas

Material struktur mekanik pembentuk brankas nantinya akan diambil menggunakan material papan jenis triplek dengan dimensi untuk tebal terukur adalah 2,5 mm. Sedangkan bentuk atau model dari brankas dapat diperhatikan seperti gambar di bawah:



Gambar 3.2: Rancangan dan Ukuran Brankas

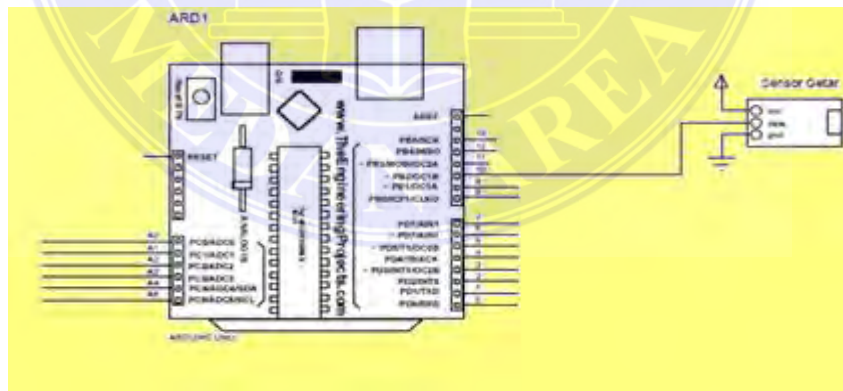
Tahapan berikutnya yakni pembuatan secara nyata berupa *hardware*-nya sesuai desain gambar di atas. Setelah dilakukan pembuatan dengan menggunakan peralatan dan bahan yang telah diuraikan di atas maka berikut merupakan hasilnya yang ditampilkan dalam Gambar 3.3 :



Gambar 3.3: Hasil Pembuatan Bentuk Mekanik Brankas

### 3.4.2. Electrical Circuits Sensor Getar dengan Sistem Kendali

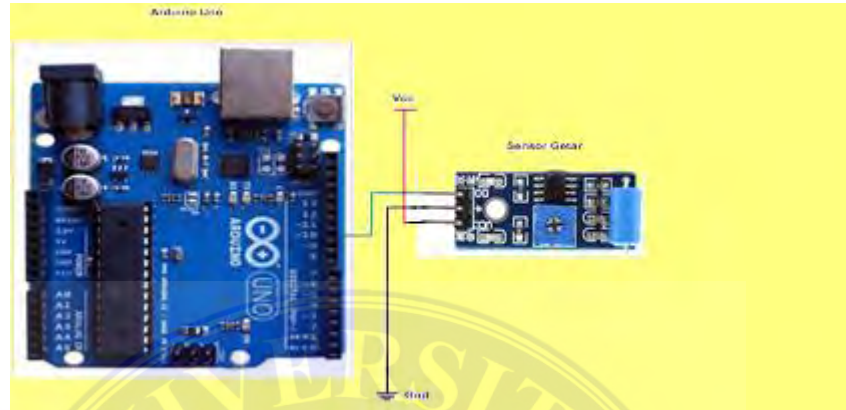
Yang menjadi desain gambar *electrical circuits* antara sensor getar dengan sistem kendali sebelum dilakukan tahapan pembuatan secara nyata adalah seperti yang ditampilkan dalam Gambar berikut :



Gambar 3.4:  
Desain Electrical Circuits Sensor Getar dengan Sistem Kendali

Setelah dilakukan desain gambar rangkaian seperti diatas maka tahapan selanjutnya adalah pembuatan sistem secara nyata dengan menggunakan peralatan

dan komponen yang diuraikan dalam tabel sebelumnya. Dan hasil pembuatan sistem dapat dilihat seperti dalam Gambar 3.5 :



**Gambar 3.5:**  
**Skema *Electrical Circuits* Sensor Getar dengan Sistem Kendali**

Perlu diperhatikan bahwa kabel yang dimaksud adalah kabel Vcc yang dihubungkan ke terminal positif (+5 Volt DC). Kabel ground yang dihubungkan ke terminal negatif (nol volt) dikenal dengan kabel hitam. Mengikuti peringatan kabel, pin data digunakan sebagai getar sensor output dan dihubungkan ke pin kaki (10) dan merupakan pin input untuk Arduino.

Hasil pembuatan *electrical circuits* sensor getar dengan sistem kendali dapat dilihat pada Gambar 3.6 :

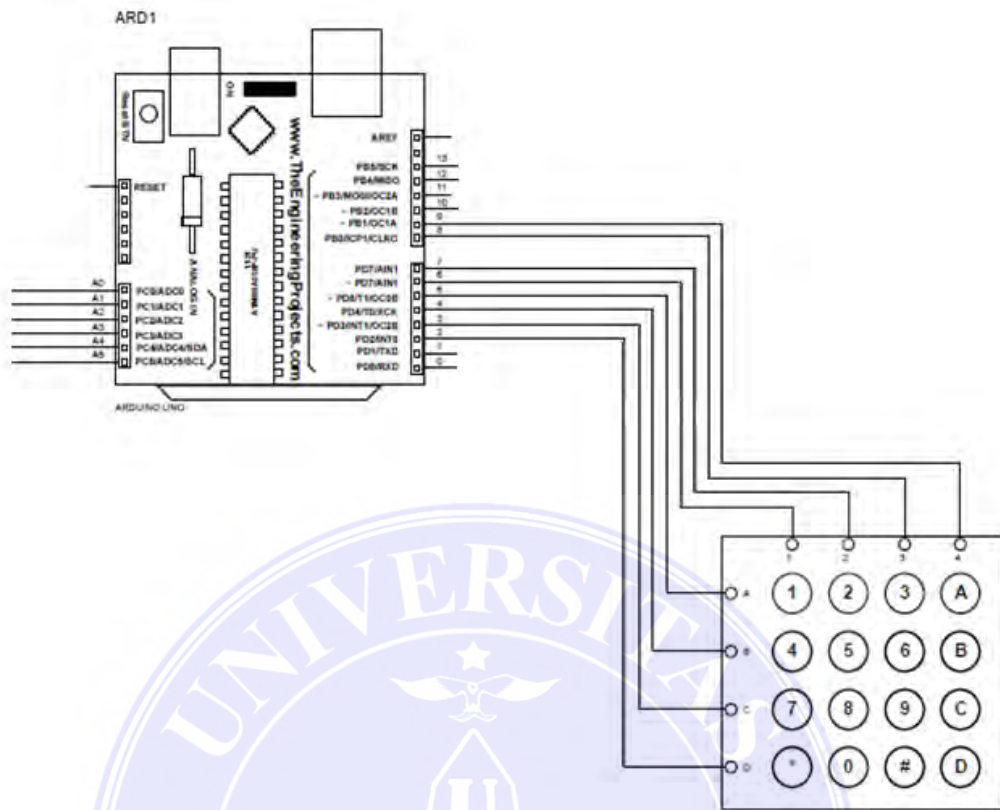




**Gambar 3.6:**  
*Bentuk Real Electrical Circuits* Sensor getar dengan Sistem Kendali

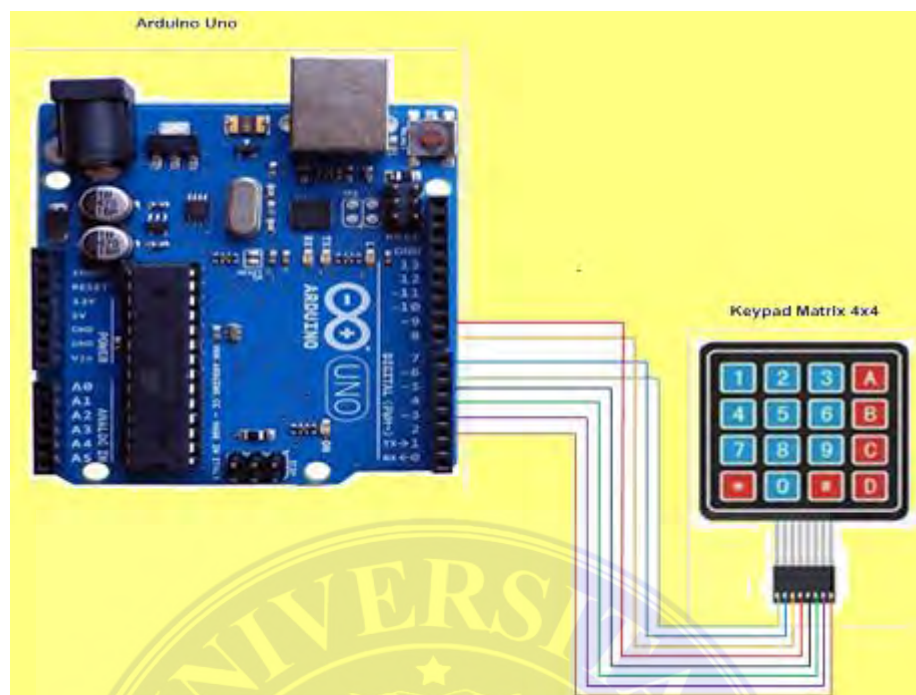
### 3.4.3. *Electrical Circuits Keypad Matrix 4x4* dengan Sistem Kendali

Di bawah ini adalah gambar yang menampilkan desain *electrical circuits keypad matrix 4x4* dengan sistem kendalinya:



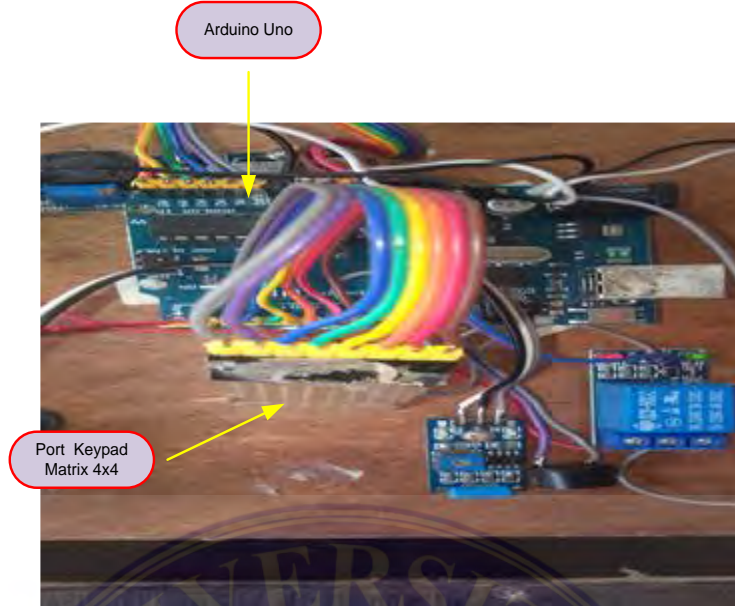
**Gambar 3.7:**  
**Desain *Electrical Circuits Keypad Matrix 4x4* dengan Sistem Kendali**

Selanjutnya adalah ditampilkan gambar yang memperlihatkan rangkaian instalasinya agar kita mudah dalam memahami alur rangkaiannya terhadap pin input atau output sistem :



**Gambar 3.8:**  
**Skema *Electrical Circuits Keypad Matrix 4x4* dengan Sistem Kendali**

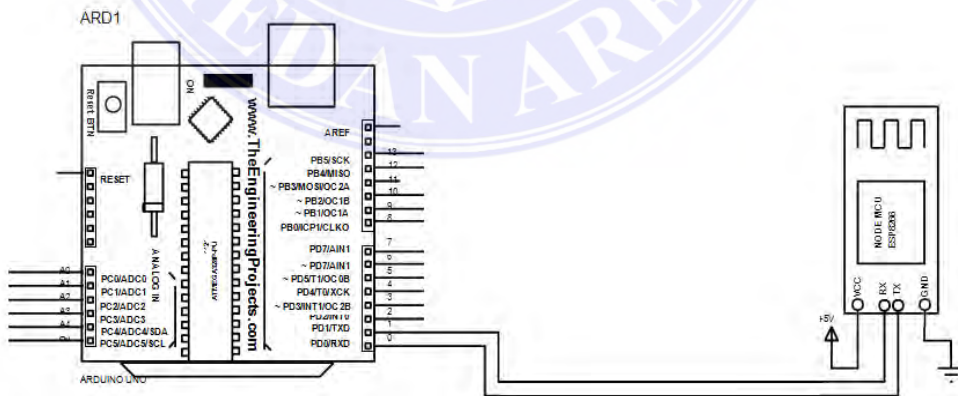
Hasil pembuatan *electrical circuits keypad matrix 4x4* dengan sistem kendalinya dapat dilihat pada gambar di bawah :



**Gambar 3.9:**  
**Bentuk Real *Electrical Circuits* Keypad Matrix 4x4 dengan Sistem Kendali**

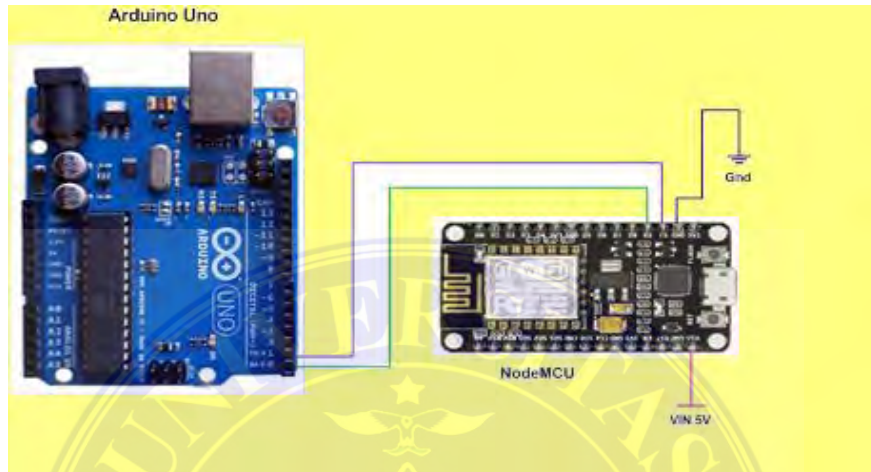
### 3.4.4. *Electrical Circuits* NodeMCU dengan Arduino

Gambar 3.10 berikut ini dapat dilihat tampilan desain *electrical circuits* NodeMCU dengan sistem kedali sebelum dilakukan pembuatan secara nyata :



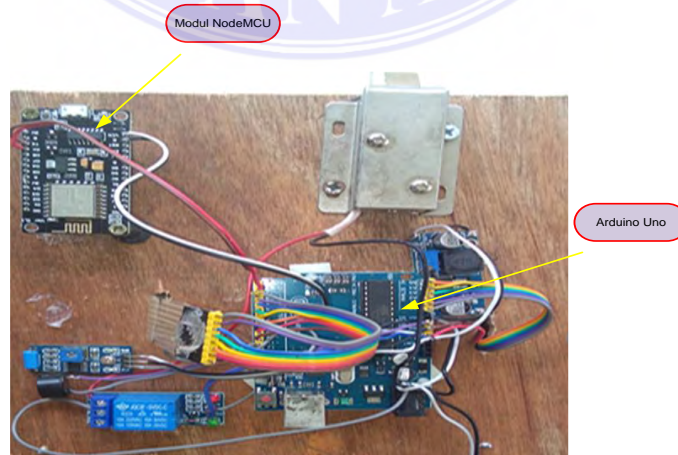
**Gambar 3.10: Desain *Electrical Circuits* NodeMCU dengan Sistem Kendali**

Sedangkan skema *electrical circuit*-nya dapat dilihat sesuai Gambar di bawah :



**Gambar 3.11:**  
**Skema *Electrical Circuits* NodeMCU dengan Sistem Kendali**

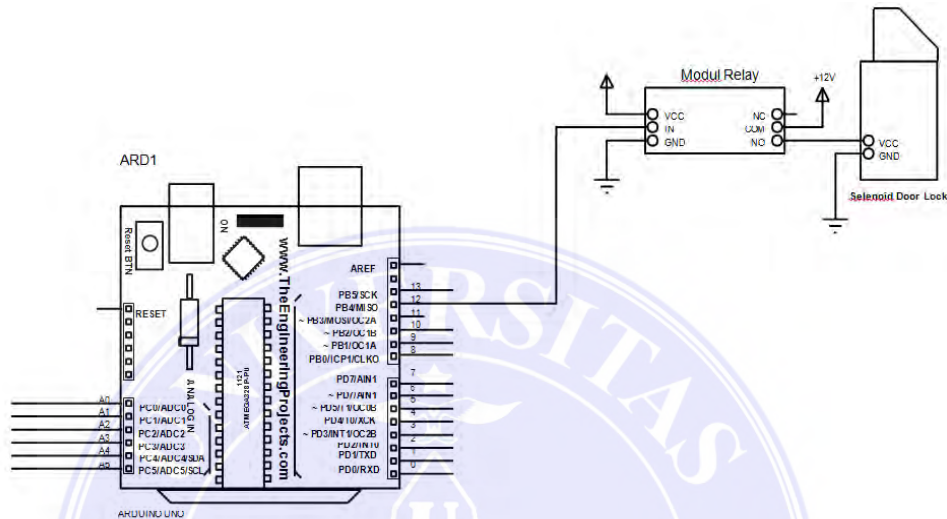
Kemudian dari gambar skema diatas dilakukan tahapan pembuatan *electrical circuits* secara *hardware* dalam bentuk nyata dan hasilnya adalah seperti gambar dibawah :



**Gambar 3.12:**  
**Bentuk *Real* Rangkaian Instalasi NodeMCU dengan Sistem Kendali**

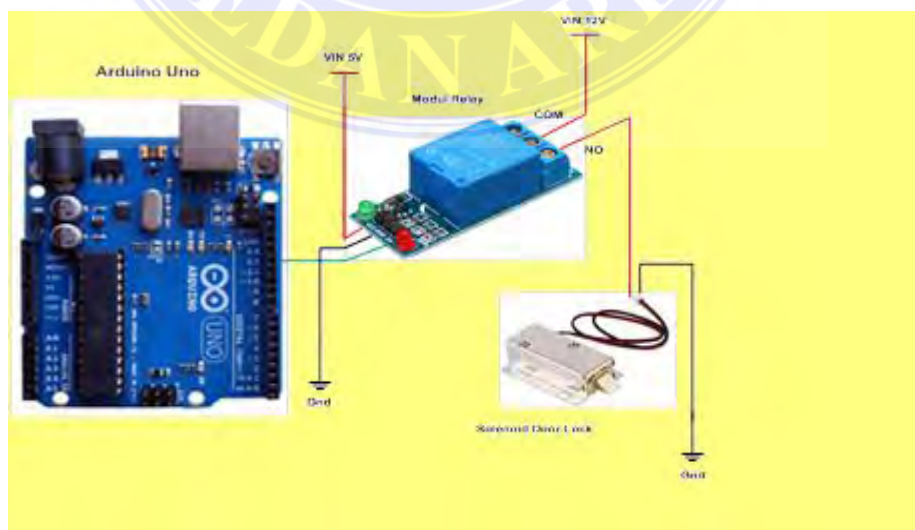
### 3.4.5. Electrical Circuits Kunci Pintu Solenoid dengan Sistem Kendali

Adapun gambar di bawah adalah skema rangkaian Solenoid Doorlock dengan sistem kendali yang didesain awalnya:



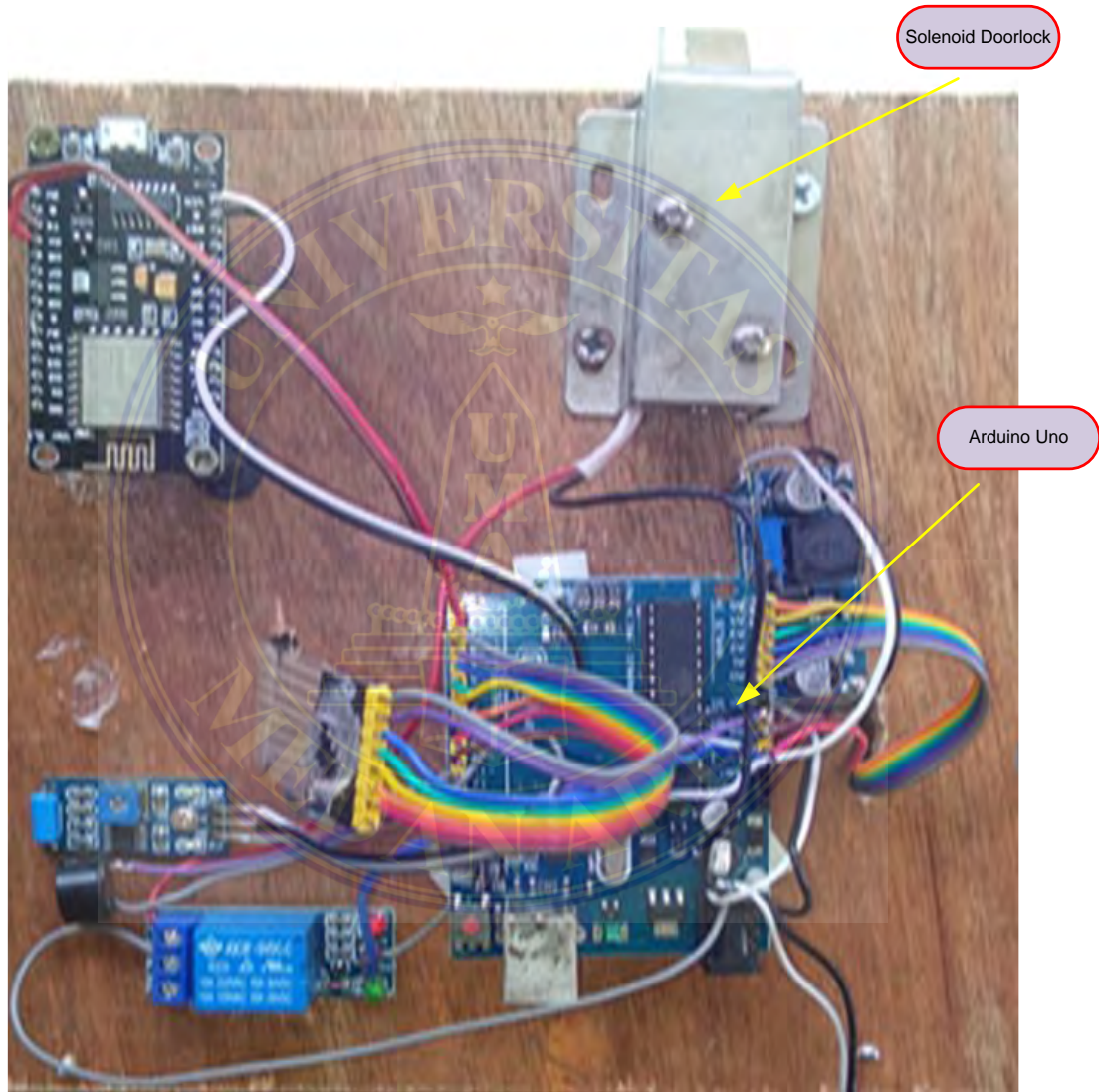
Gambar 3.13 : Skema *Electrical Circuits Kunci Pintu Solenoid* dengan Sistem Kendali

Selanjutnya gambar berikut adalah menampilkan bagaimana bentuk skema *Electrical Circuits* kunci pintu solenoid dengan sistem kendalinya:



Gambar 3.14:  
Skema *Electrical Circuits solenoid doorlock* dengan Arduino

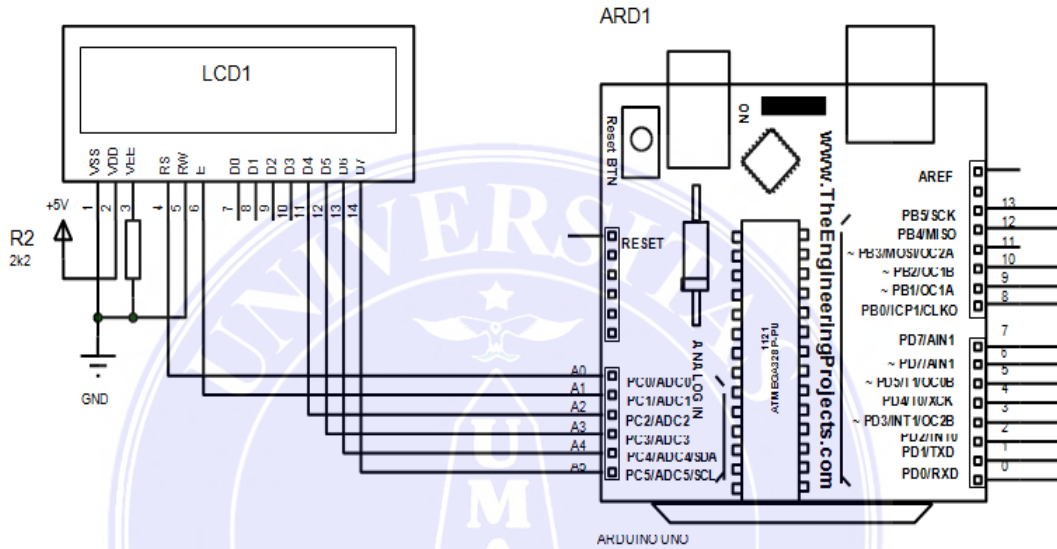
Setelah itu yakni melakukan proses pembuatan secara real alat sesuai desain gambar diatas dan setelah dilakukan pembuatan dengan menggunakan peralatan dan komponen yang telah dijelaskan sebelumnya maka berikut adalah hasilnya:



**Gambar 3.15:**  
**Bentuk Real *Electrical Circuits* Kunci Pintu Solenoid dengan Sistem Kendali**

### 3.4.6. Electrical Circuits LCD 16x2 dengan Sistem Kendali

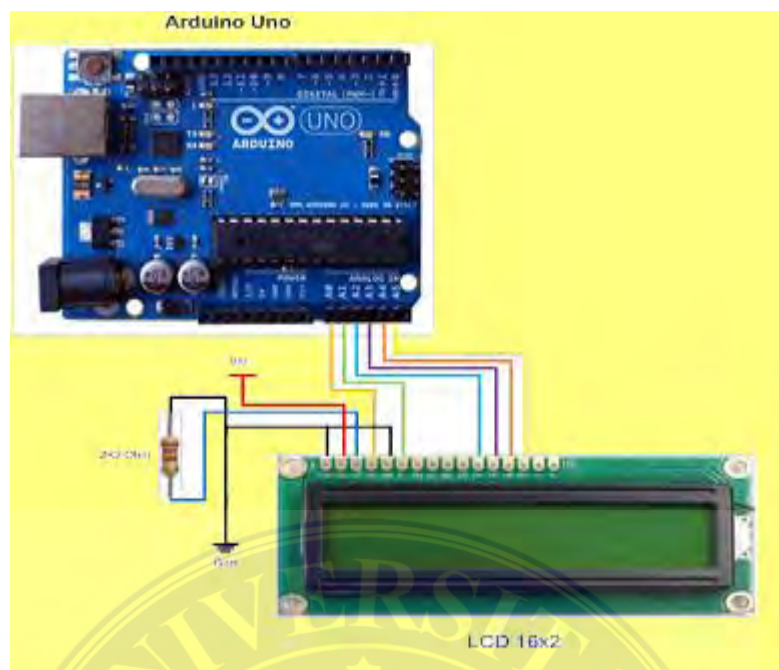
Gambar ini menampilkan bagaimana desain *electrical circuits* LCD 16x2 dengan sistem kendalinya:



Gambar 3.16:  
Desain *Electrical Circuits* LCD 16x2 dengan Sistem Kendali

Sedangkan untuk bentuk dari skema rangkaiannya dapat kita lihat seperti yang ditampilkan dalam gambar di bawah :

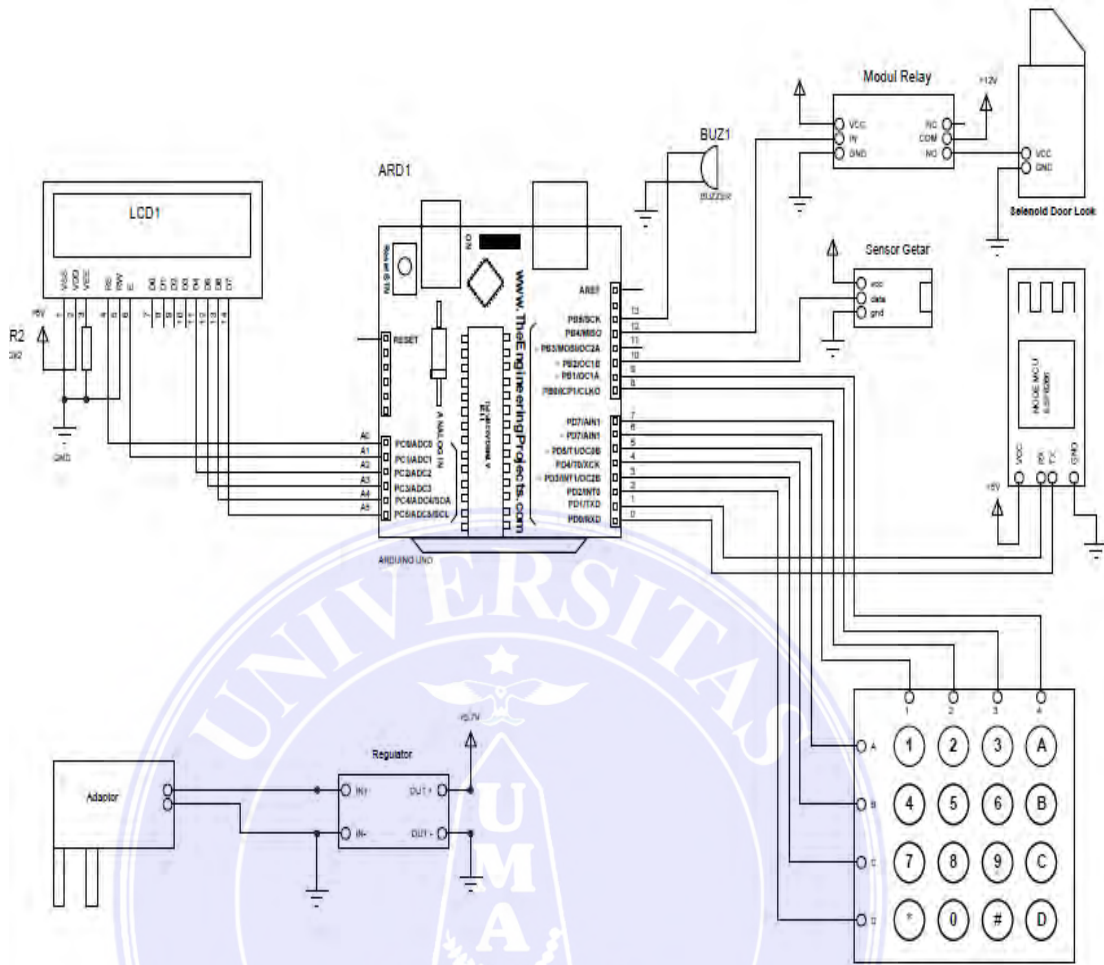




**Gambar 3.17:**  
**Skema *Electrical Circuits* LCD 16x2 dengan Sistem Kendali**

### **3.4.7. *System Electrical Circuits* secara Komplek**

Gambar di bawah merupakan bentuk desain gambar instalasi dari seluruh rangkaian sistem yang dirancang :

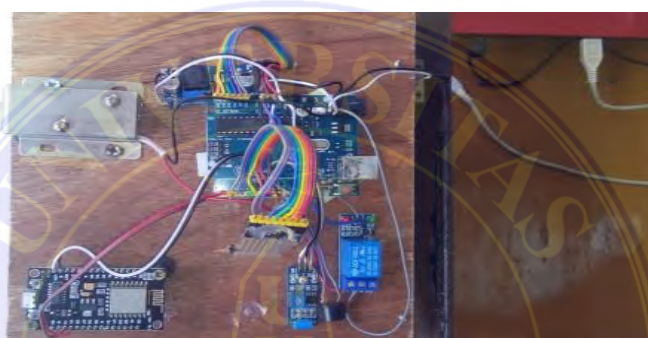


**Gambar 3.18: Desain System Electrical Circuits secara Komplek**

Gambar di atas merupakan rangkaian instalasi setelah semua rangkaian dikonfigurasi sehingga dapat membentuk satu sistem yang utuh dengan fungsi sebagai sistem akses brankas dengan dilengkapi security system yang andal dengan konsep OTP. Adapun hasil perancangan dan pembuatan sistem ini dapat dilihat pada gambar berikut:



(a)



(b)

**Gambar 3.19:**  
**Bentuk Real Sistem Akses dan Keamanan Brankas**  
**Menggunakan Konsep OTP dan IoT**

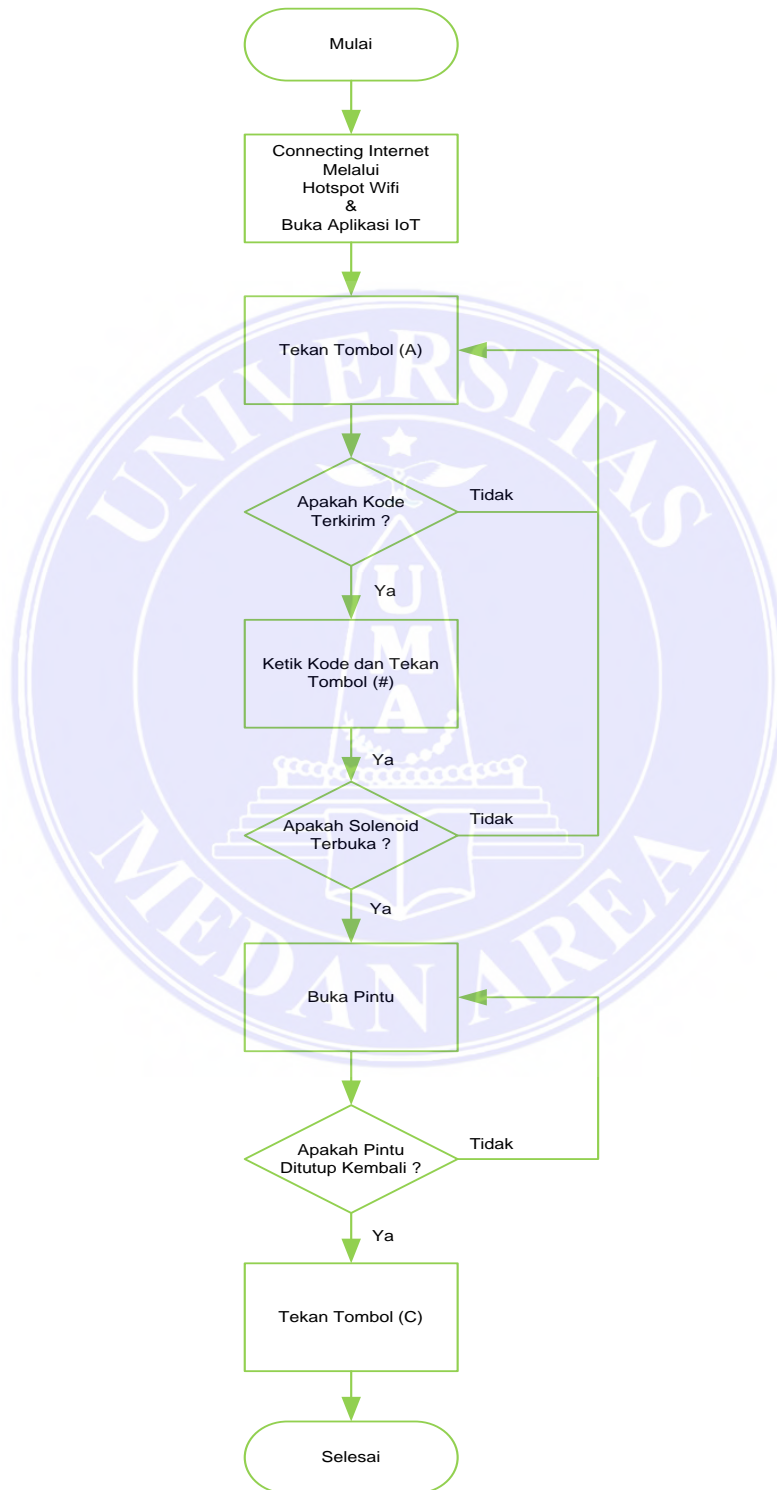
Keterangan:

(a) Tampak bagian atas brankas saat pintu tertutup.

(b) Rangkaian sistem secara keseluruhan pada brankas dengan kondisi pintu terbuka.

### 3.5. *Flowchart* Sistem Kerja Alat

Alur sistem kerja alat ini dapat di jelaskan melalui *flowchart* pada Gambar 3.20. Berikut adalah gambarnya dengan diuraikan di dalam setiap blok penjelasnya secara ringkas:



**Gambar 3.20: Flowchart atau Alur Kerja Alat**

## **BABV PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Dari uji kinerja alat yang telah dilakukan secara kompleks maka bisa ditarik beberapa kesimpulan yang relevan yaitu :

1. Sistem Akses dan Security Brankas Menggunakan Metode OTP Berbasis IoT sudah selesai dibuat dan dibentuk secara hardware & software.
2. Metode OTP (One Time Password) menjadi variabel akses pada hal peningkatan keamanan dalam brankas yang bisa diterapkan dengan baik selama jaringan internet tidak ada gangguan.
3. Penerapan metode OTP menjadi akses brankas melalui konsep IoT dan notifikasi menggunakan dua jenis suara alarm yg tidak sinkron dalam I dan brankas bisa berfungsi sinkron dengan indikasi bunyi *buzzer* yang artinya berarti ada getaran dari luar terhadap brankas.
4. Notifikasi bunyi alarm pada sistem brankas dan hand phone dapat berfungsi sesuai yang diharapkan pada tujuan penelitian ini.

### **5.2. Saran**

1. Pada saat melakukan pengembangan perlu ditambahkan metode GPRS untuk sistem keamanan brankas sehingga letika brankas dilakukan pencurian dapat dilacak oleh pemilik.
2. Daya listrik panel surya sangat cocok diimplementasikan sebagai listrik alternatif agar alat tetap dapat beroperasi meskipun sumber listrik PLN padam.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ichwan, Milda Gustiana Husada, M. Iqbal. 2013. “*Pengertian Sistem Pengendalian*”. Institut Teknologi Nasional.
- [2] Kadir, Abdul. 2016. *Scratch for Arduino (S4A)-Panduan Mempelajari Elektronika dan Pemograman*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- [3] Andi Adriansyah, 2013. Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328P. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu*. Vol.4 No.3.
- [4] Muhammad Syahwill. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [5] Wicaksono, Mochamad Fajar. 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Bandung. Penerbit INFORMATIKA.
- [6] Aji D.K. 2018, *Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Arduino Berbasis Android*, (Online), (<http://eprints.ums.ac.id/66662/4/FIX%20upload.pdf>)
- [7] <https://teknisibali.com/membuat-alat-pendeteksi-gempa-menggunakan-vibration-sensor/>. Diakses tanggal 10 Februari 2021.
- [8] Histand., McGraw – Hill, Alciatore. (1999). Solenoid. [http://mechatronics.mech.northwestern.edu/design\\_ref/actuators/solenoids.h](http://mechatronics.mech.northwestern.edu/design_ref/actuators/solenoids.h).
- [9] <http://inkubator-teknologi.com/2-teknikmembaca-keypad-dengan-microcontroller/>. Diakses tanggal 19 Oktober 2020.
- [10] Thjin, S. (2014). *Sistem Keamanan Sepeda Motor Melalui Short Message Service*. Yogyakarta: Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- [11] Suleman, S. (2014). Rancangan Prototype Alat Pengukur Tinggi Muka Air. *Rancangan Prototyfe Alat Pengukur Tinggi Muka Air Pada Bendungan*, (2), 83–90.
- [12] Wang, Jie., 2009. *Computer Network Security Theory and Practice*, Higher Education Press, Beijing.
- [13] Arafat, M. K. (2016). SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things ( IoT ) Dengan ESP8266. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik “Technologia,”* 7(4), 262–268.

- [14] H. D. Septama, "Smart Wirehouse: Sistem Pemantauan Dan Kontrol Otomatis Suhu Serta Kelembaban Gudang," Seminar Nasional Inovasi, Teknologi, dan Aplikasi (SeNTiA), p. 1, 2018.

