

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

#### 1. Waktu Dan Pelaksanaan Pembuatan Prototype

Pembuatan prototipe dilakukan pada bulan oktober 2019. Dan pelaksanaan perakitan program prototipe akan dilakukan dilab. Teknik Mesin Universitas Muhammdiyah Metro sekaligus pengujian sistem program dari prototipe tersebut.

#### 2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan ;

1. Laptop

Dalam proses pembuatan prototipe ialah digunakan untuk mendesain sketsa prototipe dengan ukuran yang sesuai. Aplikasi yang digunakan adalah Autodesk autocad 2016 dan aplikasi arduino untuk menginput data/coding program ke arduino.

2. Cutter Akrilik / Pemotong akrilik

Digunakan untuk memotong akrilik dalam pembuatan prototipe.



**Gambar 24.** Cutter/pemotong akrilik.

### 3. Penggaris besi

Digunakan untuk meluruskan pemotongan pada akrilik , agar hasilnya pemotong rapi dan tentukan lurus. Dengan panjang penggaris 100 cm dan 30 cm.



**Gambar 25.** Penggaris Besi

### 4. Lem Akrilik

Digunakan untuk merekatkan/menempelkan potongan akrilik dengan menggunakan alat suntik agar proses pengeleman terlihat rapi.



**Gambar 26.** Lem dan alat suntik Perkat Akrilik

## 5. Solder

Digunakan sebagai pemasangan pin dengan timah solder pada komponen perangkat.



**Gambar 27.** Solder

### **Bahan yang dibutuhkan ;**

#### 1. *Akrilik/Acrylic*

Untuk pembuatan prototipe biasanya menggunakan bahan styrofoam, disini styrofoam diganti dengan menggunakan akrilik bening dengan ukuran ketebalan 2 mm , panjang 1 x 2 meter.



**Gambar 28.** Akrilik

## 2. Modul Arduino Uno R3

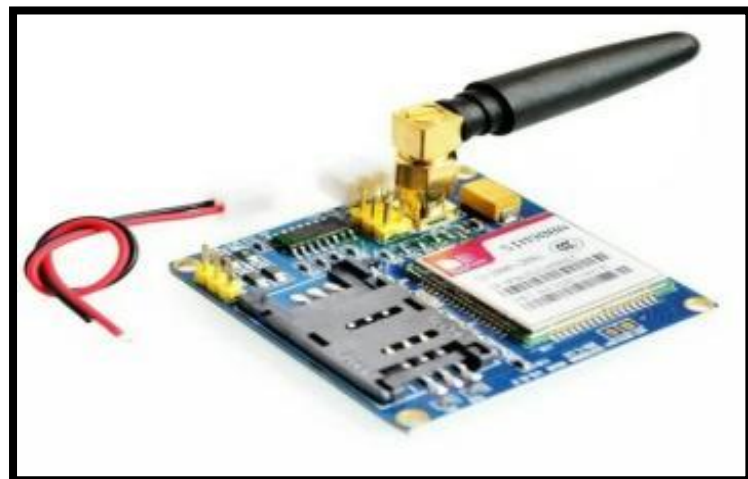
Digunakan untuk menjalankan suatu sistem program pemrosesan sensor dan kontrol aktuator, relay dan lain sebagainya.



**Gambar 29.** Modul Arduino Uno R3

## 3. Modul SIM 900A GSM/GPRS

Kegunaan dari modul ini dilengkapi dengan slot kartu SIM yang dihubungkan ke kartu sim ponsel sebagai notifikasinya. Cara untuk membuat koneksi dengan ponsel terhubung ialah dengan program atau coding yang diupload ke arduino uno sebagai mikrokontrollernya.



**Gambar 30.** Modul SIM 900A GSM/GPRS

4. Modul bluetooth dengan type HC-05.

Perangkat ini berfungsi untuk mengkoneksikan sistem programnya ke smartphone , yaitu dengan menggunakan aplikasi bluetooth yang terdapat pada smartphone.



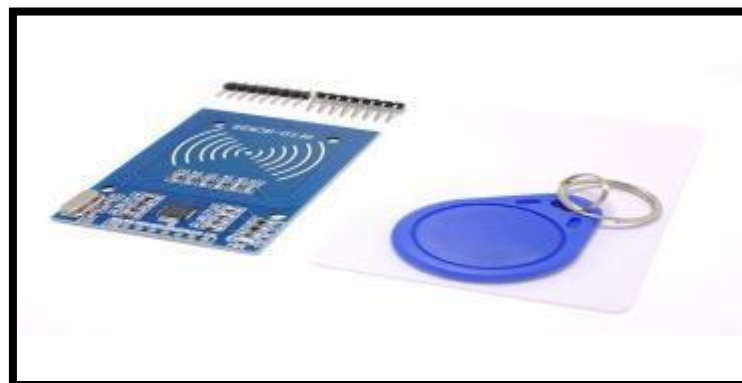
**Gambar 31.** Modul bluetooth HC-05

5. Smartphone Android

Fungsi dari smartphone ialah sebagai notifikasi/membuat sistem bekerja melalu format sms ke modul sim 900A GSM dan untuk menjalankan sistem rangkaian lampu dari bluetooth HC-05.

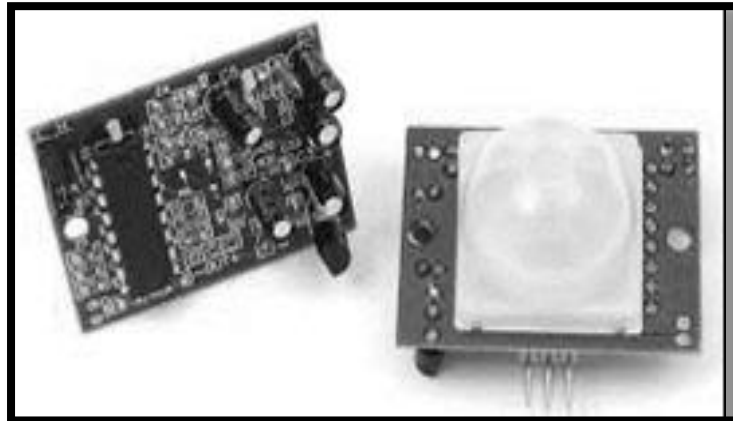
6. Modul RFID RC522

Fungsi dari modul RFID RC522 yaitu untuk sistem kunci otomatis pintu dengan menggunakan chip yang terkoneksi melalui sistem arduino.



**Gambar 32.** Modul RFID / sensor chip

## 7. Sensor PIR/Gerak.



**Gambar 33.** Sensor PIR (sensor gerak)

## 8. Sensor LDR/Cahaya.



**Gambar 34.** Modul Sensor Cahaya.

## 9. Sensor Jarak ultrasonik.



**Gambar 35.** Sensor Jarak ultrasonik.

#### 10. Sensor Api.

Sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi adanya Api, ketika sensor membaca adanya api buzzer akan berbunyi.



**Gambar 36.** Modul Sensor Api

#### 11. Sensor Gempa/getaran gravitasi.

Perangkat yaitu digunakan untuk mendeteksi adanya suatu getaran dan kemudian akan menghidupkan buzzer/(alarm).



**Gambar 37.** Modul Sensor getaran/gempa

## 12. Kabel Jumper male to female

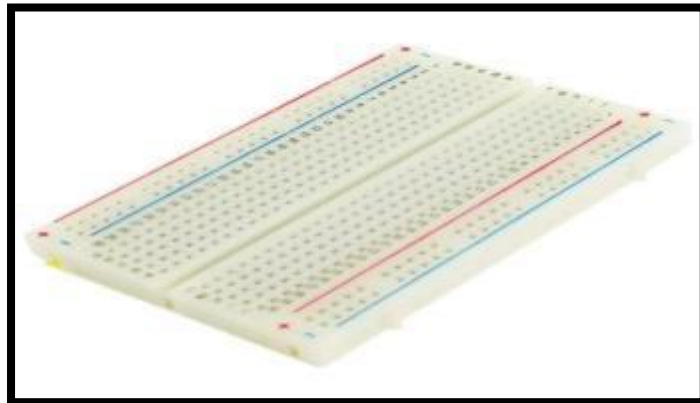
Kabel jumper disini untuk menghubungkan perangkat atau komponen program dengan power suply dengan tegangan DC 5-12V atau dengan komponen lainya menggunakan papan breadboard.



**Gambar 38.** Kabel jumper male to female

## 13. Papan Breadboard

Fungsi dari papan breadboard yaitu menghubungkan tegangan arus DC 5-12 v untuk memudahkan proses sistem program.



**Gambar 39.** Papan breadboard



14. Adaptor/power supply dengan tegangan DC 12V 3Ampere

Kegunaan power supply ialah merubah arus AC(bolak-balik) menjadi arus DC(searah). Karena seluruh komponen yang digunakan memakai arus DC.



**Gambar 40.** Power supply 12V 3A

15. Relay dengan tegangan DC 5 – 12V

Fungsi dari relay yaitu untuk memutuskan dan menghubungkan arus secara otomatis dengan adanya modul sensor yang terhubung. Ada beberapa jenis relay yang digunakan ialah relay 1 channel , 4 channel, 8 channel dengan tegangan DC 5-12V.



**Gambar 41.** Relay 1 channel

16. Buzzer/(*alarm*) dengan tegangan DC 5V.

Fungsi buzzer yaitu mengeluarkan suara yang terhubung dari sistem program yang berjalan atau bisa difungsikan sebagai alarm yang terhubung dengan sensor.



**Gambar 42.** Buzzer 5V

17. Motor servo

Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer alat ini bekerja melalui sensor RFID yang terkoneksi dengan kartu ID card sebagai buka tutup kunci pintu.



**Gambar 43.** Motor servo.

### 3. Spesifikasi alat dan bahan

Spesifikasi alat ;

**Tabel 1.** Spesifikasi Laptop

Spesifikasi	
Computer name	Toshiba-PC
Processor	Intel(R) Pentium(R) CPU B960 @2,20GHz 2,20 GHz
Installed memory(RAM)	2.00 GB
System type	64-bit Operating System
Pen and touch	No Pen or touch input is available for this display

Spesifikasi bahan ;

**Tabel 2.** Spesifikasi Arduino Uno R3

Spesifikasi	
Mikrokontroler	Atmega328 SMD
Operating voltage	5V
Input voltage (recomand)	7 – 12V
Digital I/O Pins	14 ( <i>of 6 provide PWM output</i> ).
Analog input pins	6
Flas Memory	32kb (Atmega328)
Sram	2kb (Atmega328)
Eeprom	1kb (Atmega328)
Clock speed	16 MHz

**Tabel 3.** spesifikasi SIM 900A GSM

Spesifikasi	
GPRS multi-slot , kecepatan transmisi hingga 85.6 kbps	
GPRS mobile station Class B.	
Memenuhi standart GSM 2/2+.	
SMS ( <i>short messaging service</i> )	SMS cell broadcast, mendukung format teks dan PDU( Protokol data unit).
Dimensi	24 x 24 x 3 mm
Catu daya	Antara 7 Volt hingga 12 volt DC.
Rentang suhu operasinal	-40 °C hingga +85 °C

**Tabel 4.** spesifikasi Modul Bluetooth HC-05

Spesifikasi	
Vin /Vcc	DC 5V
Led indikator pairing	
Support AT Command	
Bisa dihubungkan dengan semua jenis mikrokontroller melalui TX-RX	
Berat	10 gram
Aplikasi	Komunikasi robot ke android, komunikasi bluetooth dari mikrokontroller ke PC

**Tabel 5.** spesifikasi android

Spesifikasi	
Type android	Xioami MIA1
memori	4GB RAM , 64 memori internal
Prosesor	Octa-core snapdragon 625 prosesor, maks 2,0 GHz

**Tabel 6.** spesifikasi modul RFID RC522

Spesifikasi	
Working current	DC 3.3V
Standby current	DC 3.3V
Frekuensi kerja	13.56 MHz
Jarak pembacaan	0 – 60 mm(mifare 1 card)
Max SPI speed	10Mb bit/s

**Tabel 7.** Spesifikasi sensor

<b>Spesifikasi Sensor gerak(Pir)</b>	
Input Voltage	DC 4.5 – 5 V
Output signal	0.3 (Output high when motion detected)
Sentry Angle	110 degree
Sentry Distance	Max 7 m
<b>Spesifikasi Sensor LDR/ Cahaya</b>	
Tegangan Maksimum	DC 4.5 – 5V
Puncak spectral	540nm (ukuran gelombang cahaya)
Waktu respon sensor	20 ms – 30 ms
Suhu operasi	-30 °Celcius – 70 °Celcius
<b>Spesifikasi Sensor jarak ultrasonic</b>	
Tegangan sumber operasi	5.0 V
Frekuensi operasi	40 KHz
Minimum jarak	0.02 m (2cm)
Maximum jarak	4 meter
<b>Spesifikasi Sensor Api</b>	
Tegangan	5 V
Jangkauan deteksi	20 cm – 100 cm
Suhu operasi	-25 °C – (+) 85 °C
<b>Spesifikasi Sensor getaram/gempa</b>	
Tegangan	DC 3.3V – 5V.
Sensor	SW – 420 Normally closed.
Dimensi	3,8 cm x 1,3 cm x 0,7 cm.

**Tabel 8.** spesifikasi kabel jumper

<b>Spesifikasi</b>	
Panjang	+/- 20 cm
Ukuran pitch	2.54 mm

**Tabel 9.** spesifikasi papan Breadboard

<b>Spesifikasi</b>	
Jumlah titik/ lubang	400 titik
Ukuran	85 x 55 cm
Tipe	Mini breadboard

**Tabel 10.** spesifikasi Power supply 12 V 3A

Spesifikasi	
Input	220 - 240V AC
Output	12 V DC
Daya maksimal	3A (36 watt)
Dimensi	P 8,5 x L 5,8 x T 3,4 cm

**Tabel 3.11.** spesifikasi Relay 12V

Spesifikasi	
Input	5V DC
Maksimum load	250V AC/10A 30 VDC/10A
Output	3 pin , NO ,COM, NC

**Tabel 12.** spesifikasi Buzzer

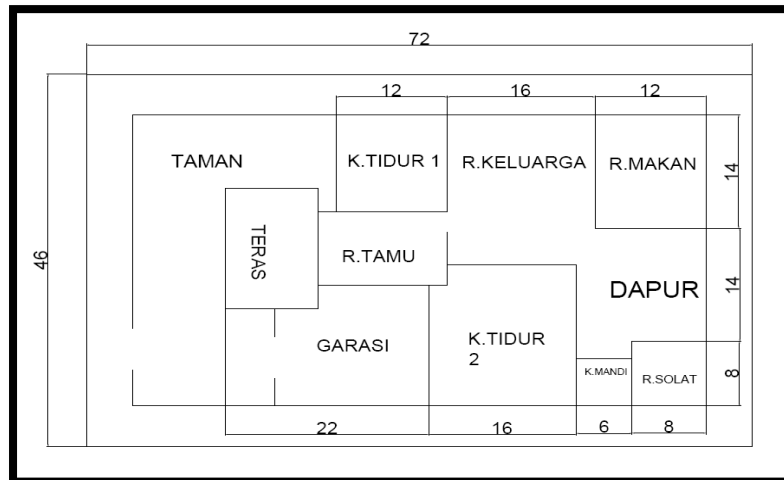
Spesifikasi	
Tegangan	5 V
Konsumsi Arus	30 mA
Tingkat kenyaringan	87 dB
Frekuensi resonansi	2600 Hz
Suhu kerja	-20 °C – 85 °C
Dimensi	12 x 7.5 mm

**Tabel 13.** spesifikasi Motor servo

Spesifikasi	
Voltage	4.8 V – 6V
No load speed	0.12 second
Operating temperature	-30 °C – (+) 60 °C
Dead set	7 microsecond
Cabel length	180 mm

Desain yang akan dibuat :

Desain prototipe yang dibuat dengan bahan akrilik yang disatukan dan dibentuk sesuai pola. Untuk membuat desain ialah menggunakan software Autodesk autocad 2 dimensi untuk mendetail ukuran yang sesuai dengan satuan cm.

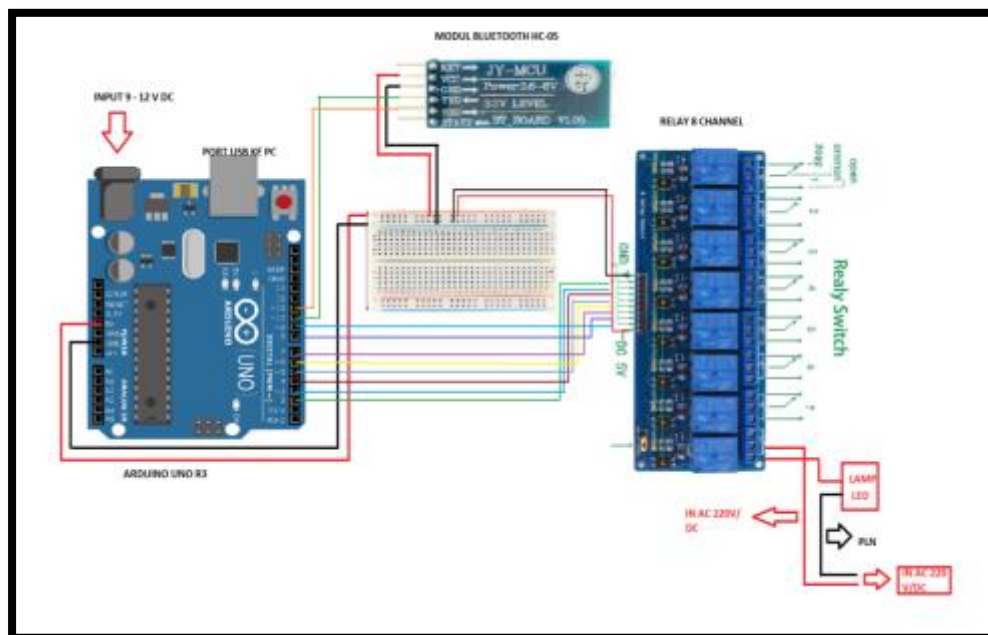


**Gambar 44.** Desain prototipe rumah

## B. Tahapan Penelitian

Adapun langkah – langkah yang dibuat untuk melakukan penelitian ialah langkah pembuatan prototipe beserta pembuatan sistem programnya dan langkah pengujian sistem kontrol program yang dibuat.

1. Langkah pembuatan prototipe rumah
  - a. Memotong bahan akrilik sesuai ukuran yang sudah dibuat dengan menggunakan cutter potong akrilik.
  - b. Merekatkan potongan – potongan akrilik dengan menggunakan lem cristal glue, proses merekatkan membutuhkan waktu selama kurang lebih 1 menit untuk benar – benar merekat dengan sempurna. Dan sesuaikan dalam bentuk desain yang sudah ada.
2. Langkah pembuatan sistem program
  - a. Pembuatan sistem program lampu otomatis dengan menggunakan bluetooth yang terdapat dalam smartphone. Rangkain sistem seperti gambar dibawah;



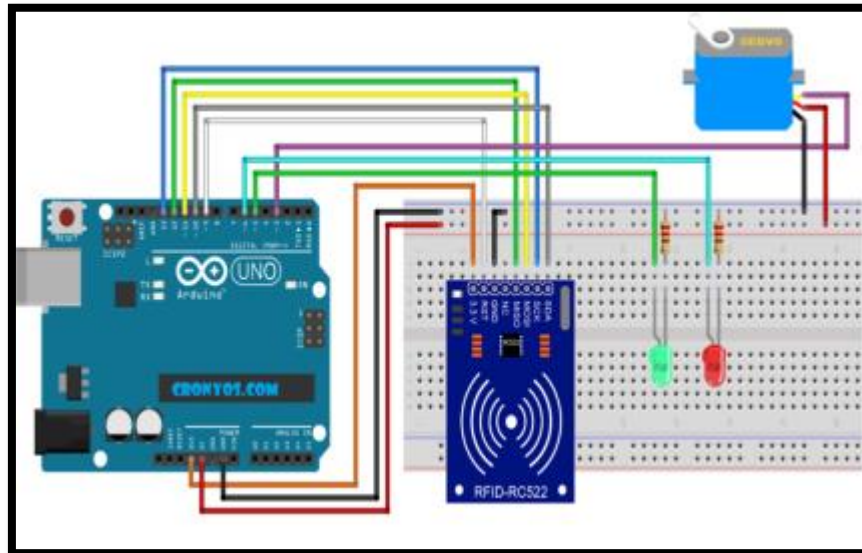
**Gambar 45.** Rangkaian lampu otomatis

Agar arduino bekerja sesuai kontrol yang diinginkan perlu masukkan data coding ke mikrokontroller arduino melalui port USB yang dihubungkan (PC-Arduino uno). Langkah – langkah ialah hubungkan pc ke arduino , kemudian buka aplikasi arduino yang sudah diinstal lalu ke menu tool > pilih board type arduino yang digunakan. Setelah itu tetap dimenu tool > pilih port serial number COM arduino untuk mengkoneksikannya lalu kemudian tinggal buka coding yang telah dibuat lalu upload. Tunggu proses upload menampilkan teks done complete berarti proses memasukan coding ke arduino telah selesai dan program siap digunakan.

Kemudian langkah – langkah untuk menghubungkan modul bluetooth ke smartphone ialah hubungkan power suply ke rangkaian setelah rangkaian hidup atau menyala lalu buka dan hubungkan bluetooth pada smartphone ke modul bluetooth HC-05 dengan password 1234 . Jika sudah terhubung lalu buka aplikasi bluetooth kontrol arduino yang terdapat pada smartphone kemudian koneksikan. Setelah terkoneksi tekan ON/OFF lampu pada aplikasi bluetooth kontrol arduino jika relay bekerja sesuai perintah berarti komponen siap untuk digunakan.



- b. Pembuatan sistem program kunci pintu otomatis yang menggunakan RFID RC522 / chip ID CARD sebagai sensor kendalinya. Bahan yang digunakan untuk aplikasinya penguncinya ialah motor servo. Berikut rangkaiannya ;

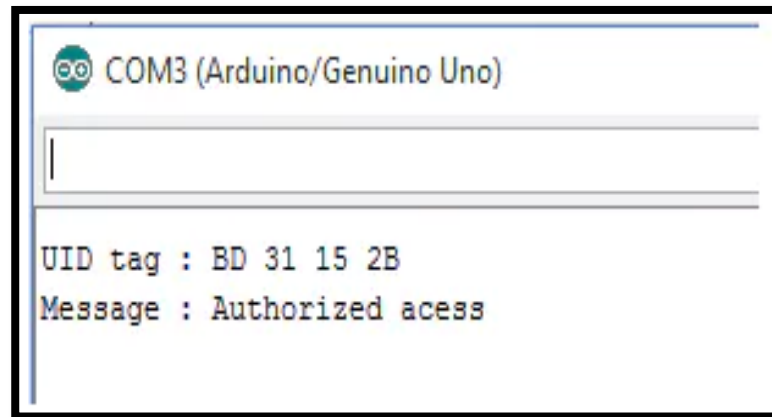


**Gambar 46.** Rangkain RFID/chip ID card.

Langkah – langkah untuk mengupload codingnya ke arduino ialah siapkan file library kemudian extract file pindahkan ke document > arduino > libraries.

Setelah itu tinggal upload coding yang telah disiapkan ke arduino uno. Tunggu sampai proses upload done complete. Jika sudah selesai kemudian buka serial monitor lalu dekatkan ID CARD ke RFID dan akan muncul code serial number, catat kode ID CARD tersebut untuk mengganti coding yang sudah diupload setelah code diganti lalu upload lagi coding tersebut.

**Catatan :** yang perlu diganti ialah code yang terdapat pada coding saja.

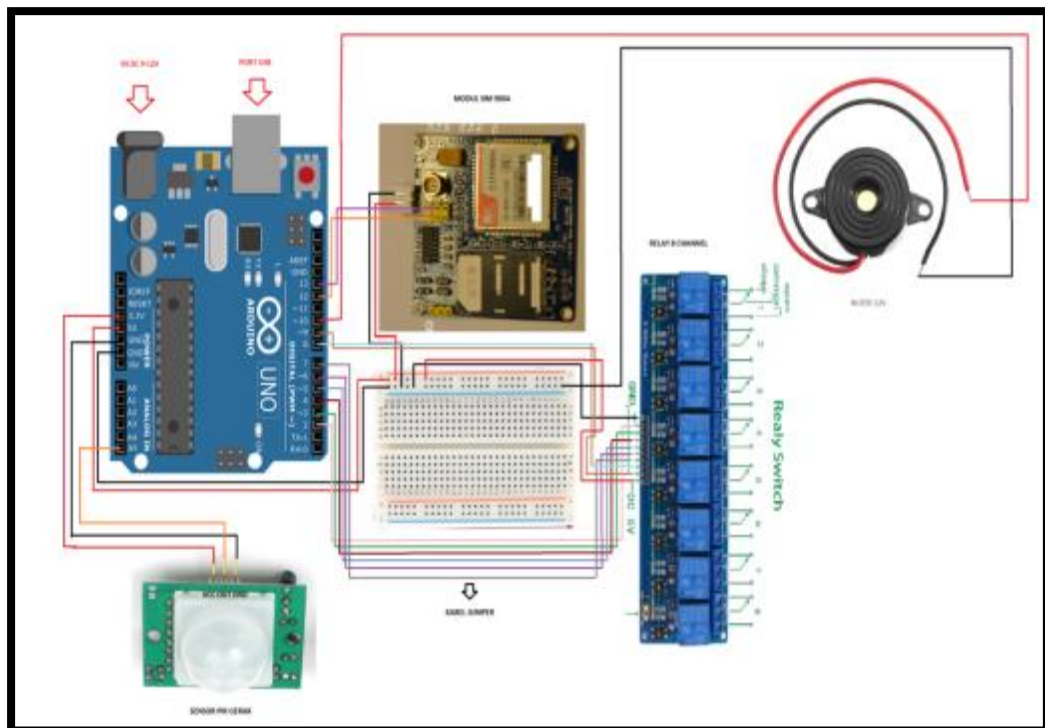


**Gambar 47.** Code id tag

Setelah coding selesai diupload, kemudian setiap ID CARD didekatkan ke modul RFID otomatis menggerakkan motor servo tersebut berarti sistem rangkaian program siap digunakan.

- c. Pembuatan sistem program keamanan berupa pesan SMS ke smartphone yang menggunakan modul SIM 900A GSM dan sensor PIR/ gerak sebagai pendekteksinya.

Berikut rangkaian yang dibuat;



**Gambar 48.** Rangkaian modul SIM 900A

Langkah – langkah setelah membuat rangkaiannya selesai ialah sama pada sistem rangkaian diatas hubungkan port USB untuk mengupload coding , pada coding kali ini perlu memberikan atau memasukan nomer ponsel yang digunakan pada smartphone. Setelah pengaploadtan selesai masukan kartu SIM ke modul SIM 900A.

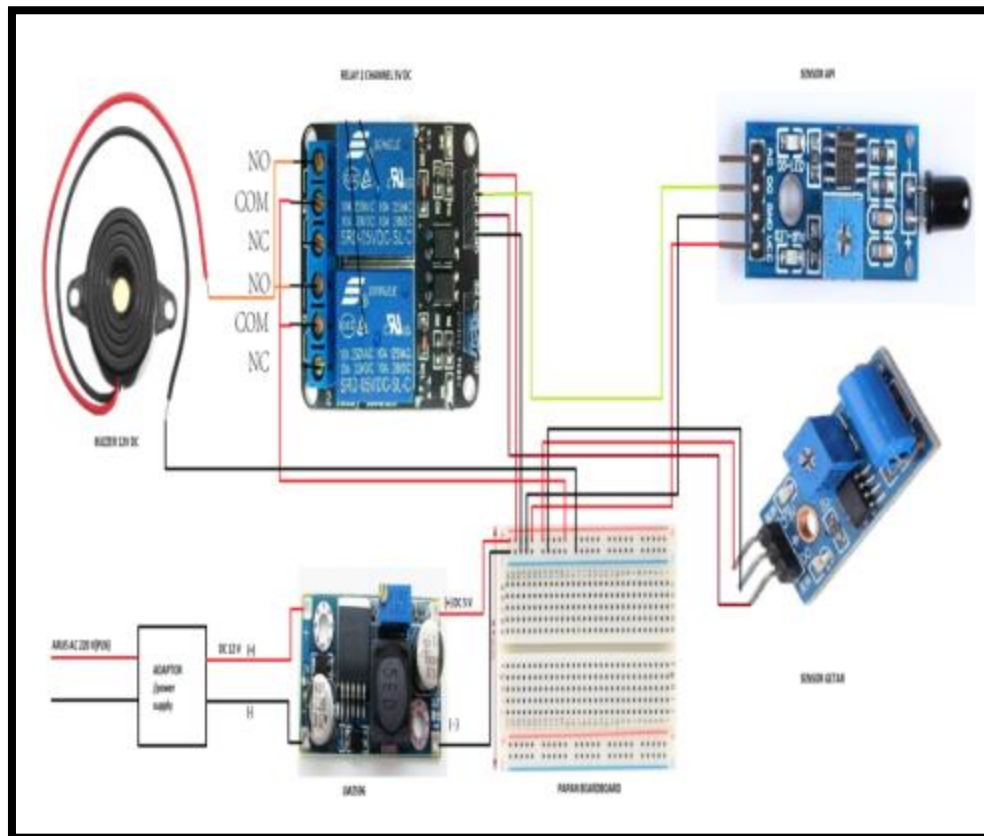
**CATATAN:** Pilih kartu sim yang menjangkau jaringan agar memudahkan modul SIM terkoneksi pada jaringan seluler. Pada modul SIM terdapat lampu led untuk menandakan kartu sudah mendapat jaringan atau tidak ialah dengan kedipan lampu led, jika lampu led berkedip cepat(sering berkedip) itu menandakan modul sim belum mendapatkan sinyal dan tunggu sampai kedipan lampu led lambat(perlahan pelan) itu menandakan kartu SIM yang terdapat pada modul SIM 900A mendapatkan jaringan seluler.

Kemudian berikan gerakan pada sensor PIR , dengan secara otomatis modul SIM akan mengirimkan bentuk pesan via SMS ke smartphone melalui nomor yang dimasukkan kedalam coding. Bentuk pesan yang diberikan ialah set dari coding yang diupload ke arduino dan bisa dibuat sesuai kegunaannya.

Untuk langkah kerja relay ialah untuk menghidupkan otomatis dengan menggunakan pesan singkat yang dikirim melalui smartphone ke modul SIM. Pesan singkat disesuaikan dengan perintah yang coding yang dibuat untuk menghidupkan relay. Relay tersebut bisa dihubungkan ke sistem AC, lampu , dan segala macam elektronik untuk kendali jarak jauh via sms.

- d. Pembuatan rangkaian sistem keamanan yang menggunakan sensor api dan sensor getaran/gempa dan sebagai outputnya yaitu buzzer 12 Volt DC untuk alarmnya.

Berikut rangkaian nya ;



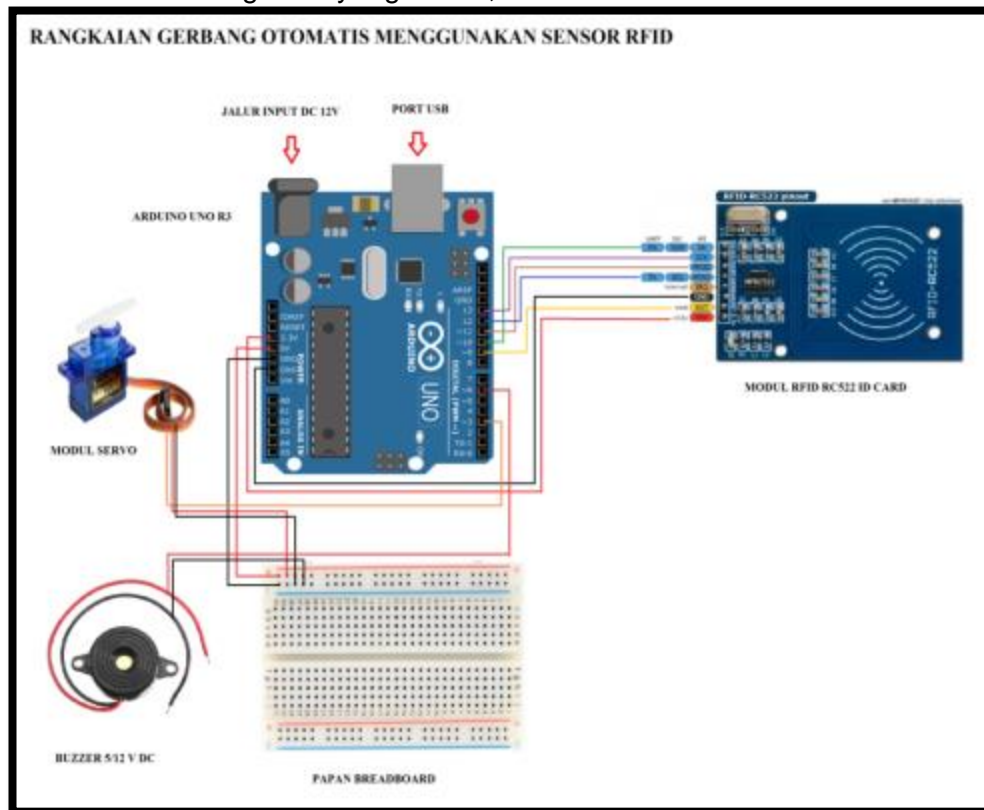
**Gambar 49.** Rangkaian Sensor Api dan sensor Getaran

Langkah – langkah setelah membuat rangkaiannya ialah hubungkan adaptor 12V DC ke terminal hingga rangkaian sistem menyala , lalu kemudian dekatkan korek api ke sensor api secara otomatis jika rangkain sesuai diatas buzzer akan berbunyi, berikut sama halnya dengan sensor getaran jika sensor mendapat gelombang getaran otomotis akan membuat buzzer berbunyi.

**CATATAN :** Terdapat setelan adjustmen untuk mengatur sensitivitas sensor terhadap kegunaannya.

- e. Pembuatan sistem program gerbang otomatis dengan menggunakan motor servo 12V DC sebagai penggeraknya.

Berikut rangkaian yang dibuat;



**Gambar 50.** Rangkaian gerbang otomatis

Setelah rangkaian setelah selesai dibuat , yaitu selanjutnya hubungkan arduino ke laptop untuk penguploadan coding yang sudah dibuat untuk menjalankan program tersebut. Setelah penguploadan coding selesai kemudian langkah yang perlu dilakukan ialah menghidupkan arduino dengan adaptor 12V DC, kemudian dekatkan ID tag card ke sensor RFID RC522 jika motor servo bergerak dan buzzer berbunyi ketika RFID mendeteksi ID tag card maka rangkaian siap digunakan.

**CATATAN :** Untuk code ID tag kartu sesuaikan dengan ID tag yang digunakan kunci pintu otomatis agar ID card yang digunakan hanya 1 saja.

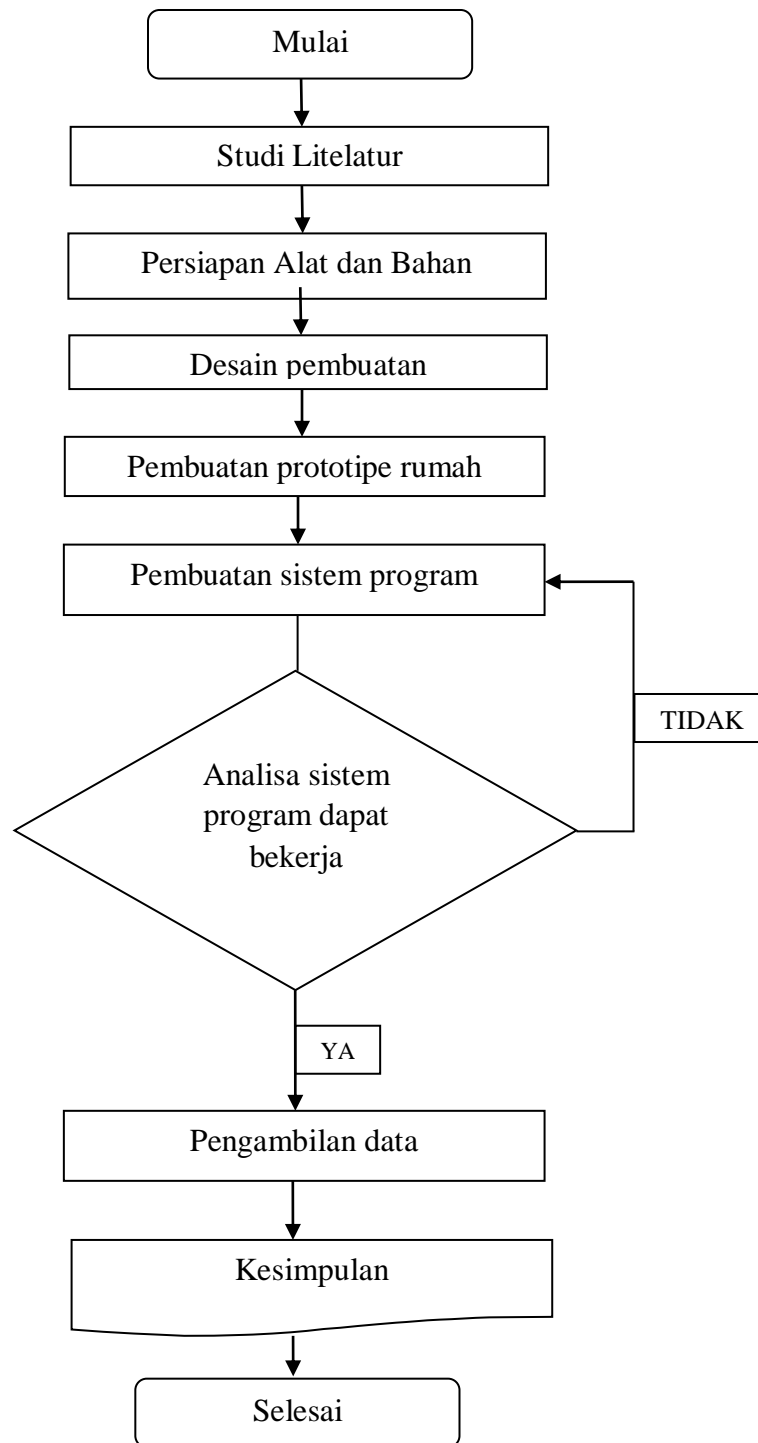
### C. Langkah pengujian sistem program

1. Langkah pengujian sistem lampu otomatis ialah dengan menghubungkan modul bluetooth HC-05 ke smartphone kemudian selanjutnya berikan perintah untuk menyalakan/ mematikan lampu, lakukan pada semua lampu yang terhubung dengan rangkaian apakah lampu dapat menyala dan mati sesuai perintah yang diberikan oleh smartphone.
2. Langkah pengujian sistem kunci pintu otomatis ialah dengan mendekatkan ID CARD ke modul RFID RC522 dan kemudian apakah kunci pintu / motor servo dapat bergerak atau tidak . Motor servo diatur bergerak untuk membuka kunci pintu selama waktu yang ditentukan dan kemudian akan bergerak terkunci kembali.
3. Langkah pengujian sistem keamanan dengan via sms dengan modul SIM 900A ialah dengan memberikan gerakan pada sensor PIR dan kemudian apakah modul SIM memberikan notifikasi ke smartphone atau tidak. Dan beberapa sistem on/off jarak jauh melalui via sms dari smartphone apakah bisa berfungsi atau tidak.
4. Langkah pengujian sistem keamanan kebakaran dan gempa sebagai output menggunakan buzzer sebagai alarmnya ialah dengan memberikan sensor deteksi api maupun getaran dan kemudian apakah alarm dapat berbunyi sesuai perintah yang diberikan oleh sensor .
5. Langkah pengujian sistem gerbang otomatis ialah dengan mendekatkan ID tag ke modul RFID RC522 dan kemudian apakah motor servo dapat bergerak atau tidak. Motor servo diatur bergerak terbuka keatas dan kebawah seperti portal.
6. Langkah pengujian lampu otomatis dengan menggunakan sensor gerak (PIR) ialah memberikan gerakan pada sensor PIR dalam jangkauan agar terdeteksi dan kemudian lampu akan menyala atau tidak.
7. Langkah pengujian lampu otomatis dengan sensor cahaya(LDR) ialah membuat keadaan sekitar sensor cahaya(LDR) menjadi gelap yang kemudian apakah lampu yang dibuat otomatis akan menyala atau tidak.

#### D. Instrumen pengambilan data

**Tabel 14.** Pengujian sistem pengambilan data

NO	NAMA SISTEM / PROGRAM	SISTEM BEKERJA	
		YA	TIDAK
1.	Sistem lampu otomatis menggunakan modul bluetooth HC-05		
2.	Sistem kunci pintu otomatis menggunakan modul RFID / ID card		
3.	Sistem keamanan via sms dengan modul SIM 900A dan sensor PIR/gerak		
4.	Sistem keamanan alarm menggunakan sensor api dan getaran		
5.	Sistem gerbang otomatis menggunakan motor servo		
6.	Sistem lampu otomatis dengan sensor gerak(PIR)		
7.	Sistem lampu otomatis dengan sensor LDR(cahaya)		

**E. Diagram alir****Gambar 51.** Diagram alir penelitian