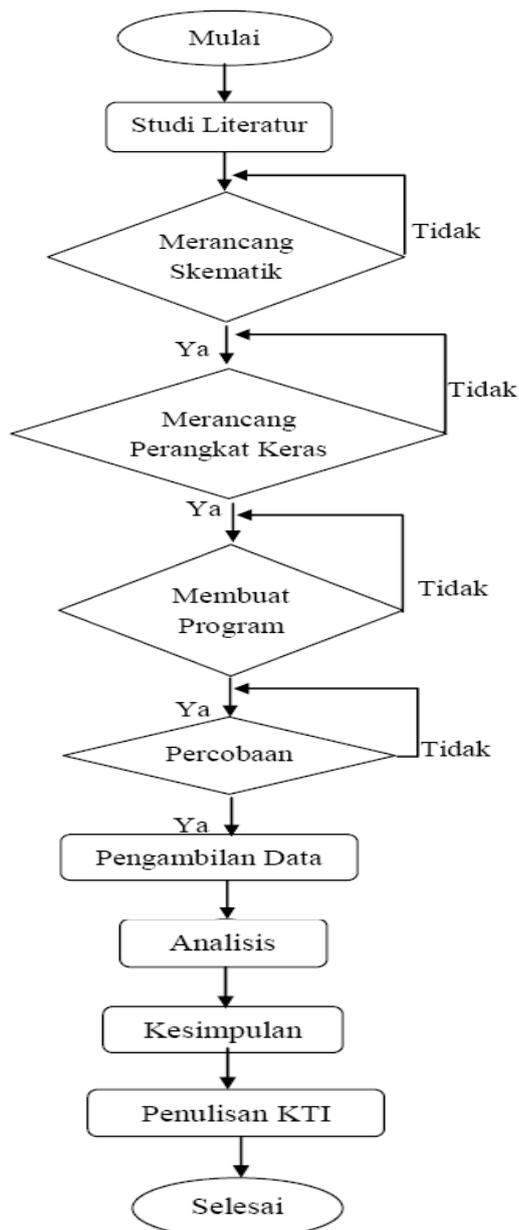


BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Proses Penelitian

Berdasarkan metode penelitian yang telah dilakukan, blok diagram kerangka kerja dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Blok diagram kerangka kerja pelaksana

Dari gambar 3.1 dapat dijelaskan alur proses kerangka kerja pelaksana sebagai berikut :

3.1.1 Studi Literatur

Pada tahap ini penulis menyelesaikan masalah dengan mencari *referensi* yang berhubungan dengan sistem keamanan pada suatu ruangan dengan melakukan studi literatur dari beberapa jurnal.

3.1.2 Merancang Skematik

Pada tahapan ini, penulis membuat skematik rangkaian dengan menggunakan *software* proteus untuk merancang alat yang akan dibuat.

3.1.3 Merancang Perangkat Keras

Pada tahapan ini, penulis merancang perangkat keras dari skematik rangkaian yang telah dibuat dimulai dari mencetak pada PCB (*Printed Circuit Board*), memasang komponen elektronika, dan menyolder komponen elektronika.

3.1.4 Membuat Program

Pada tahapan ini, penulis melakukan pembuatan program menggunakan *software* arduino untuk menjalankan alat yang telah dibuat.

3.1.5 Percobaan

Pada tahapan ini, penulis melakukan percobaan dengan melakukan pengujian alat hingga alat tersebut sesuai dengan perancangan yang dibuat.

3.1.6 Pengambilan Data

Pada tahapan ini, penulis melakukan pengambilan data dengan mengukur jarak yang dapat terdeteksi pada sistem alat tersebut serta melakukan pengujian sms pada nomor ponsel yang di program.

3.1.7 Analisis

Pada tahapan ini, setelah melakukan pengambilan data penulis akan menganalisa alat dari masalah yang terjadi dalam pengambilan data.

3.1.8 Kesimpulan

Pada tahapan ini, setelah melakukan analisis data selanjutnya penulis membuat kesimpulan dari hasil tersebut. Kemudian membuat laporan tugas akhir yaitu penulisan KTI dari pembahasan alat dan hasil uji coba alat yang telah dilakukan guna menambah wawasan.

3.2 Alat dan Bahan

Berikut Alat dan Bahan yang digunakan dalam merancang alat sebagai berikut :

3.2.1 Alat

Dalam perancangan alat ini digunakan beberapa alat untuk membuat rangkaian dan melakukan pengukuran. Alat yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Alat

No	Nama	Jumlah
1	Toolset	1
2	Papan PCB	1
3	Bor	1
4	Avometer	1
5	Solder	1

3.3.2 Bahan

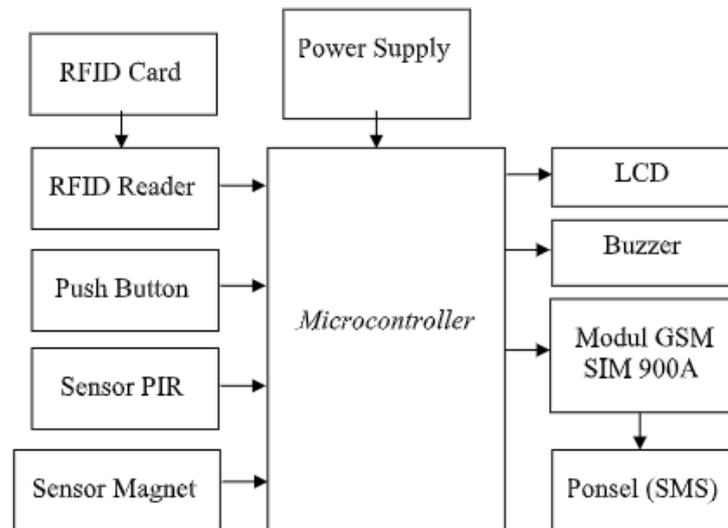
Dalam perancangan alat ini menggunakan beberapa bahan elektronika. Bahan yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Bahan

No	Nama	Jumlah	Keterangan
1	Resistor	2	1k ohm, 220 ohm, 370 ohm
2	Transformator	1	220 VAC, 12VAC
3	Buzzer	1	
4	Kapasitor non polar	6	22pf, 0,22 μ F
5	Kapasitor polar	4	25 V 100 μ F
6	Dioda	4	1N4001
7	Transistor	1	BC547
8	Optocoupler	4	PIC817
9	Crystal	1	12MHz
10	Push Button	4	
11	LCD I2C	1	
12	RFID	1	Frekuensi 13,56 MHz
13	Sensor Passive Infrared	1	
14	Sensor Magnetic Switch	2	
15	ATMega328	1	
16	Timah	Secukupnya	
17	Modul GSM SIM 900A	1	
18	Kabel Listrik	Secukupnya	
19	Box Casing	3	
20	Adaptor 12V	1	
21	IC Regulator	1	7805, 7812

3.3 Blok Diagram

Blok diagram dibuat untuk menunjukkan langkah atau tahapan proses dari suatu alat. Blok diagram berfungsi untuk mempermudah dalam menganalisa cara kerja alat yang dibuat. Gambar blok diagram perancangan sistem keamanan ruangan bayi dapat di lihat pada Gambar 3.2.

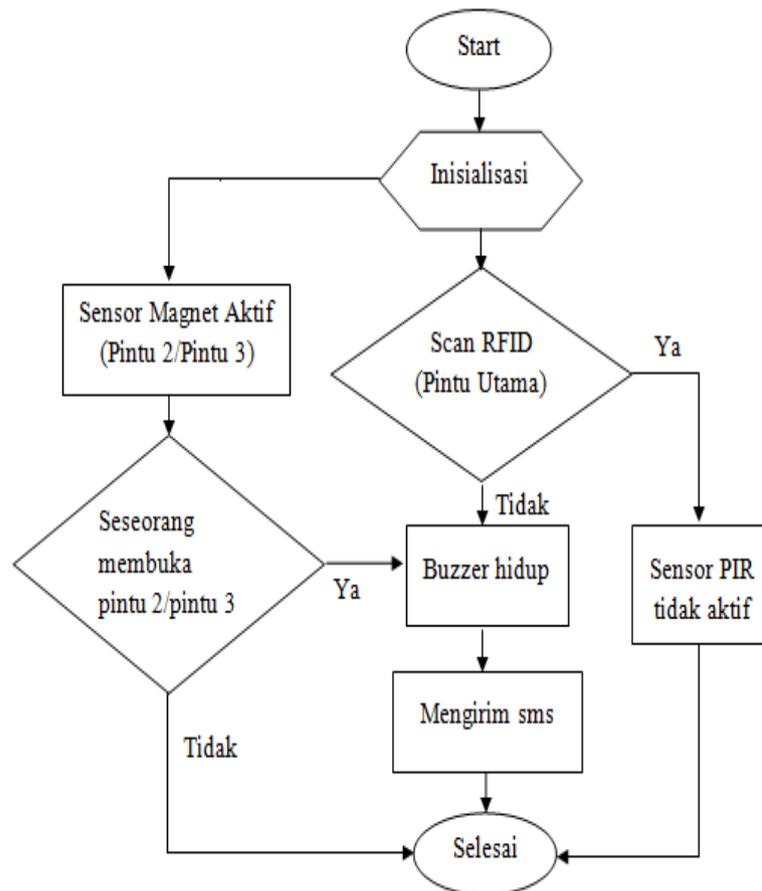


Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan Sistem Keamanan Ruang Bayi

Dari Gambar 3.2 dapat dijelaskan alur dari cara kerja blok diagram alat yaitu ketika alat mendapat tegangan dari *power supply* maka akan memberikan supply pada seluruh rangkaian dan semua sensor dalam keadaan aktif. Pada saat melakukan *scan* kartu RFID pada RFID *reader* yang sudah teregistrasi pada mikrokontroler akan menampilkan kalimat “cocok” pada LCD dan akan mematikan sensor PIR. Scan Kartu RFID berfungsi untuk mematikan ataupun menghidupkan kembali sensor PIR. Kemudian ketika sensor PIR maupun sensor magnet dalam keadaan aktif mendeteksi keberadaan objek maka mikrokontroler akan mengirim sinyal HIGH pada LCD untuk menampilkan kalimat “Detected” pada layar LCD dan akan mengaktifkan buzzer sehingga buzzer berbunyi. Kemudian mikrokontroler juga akan mengirim sinyal HIGH pada modul GSM SIM 900A untuk mengirim SMS pada nomor ponsel yang telah diprogram pada mikrokontroler. Push Button digunakan untuk mematikan maupun menghidupkan sensor PIR dan sensor magnet.

3.4 Diagram Alir Proses

Diagram alir dibuat untuk menampilkan langkah-langkah dalam proses kerja alat. Gambar Blok Diagram Alir Alat ditunjukkan pada Gambar 3.3.



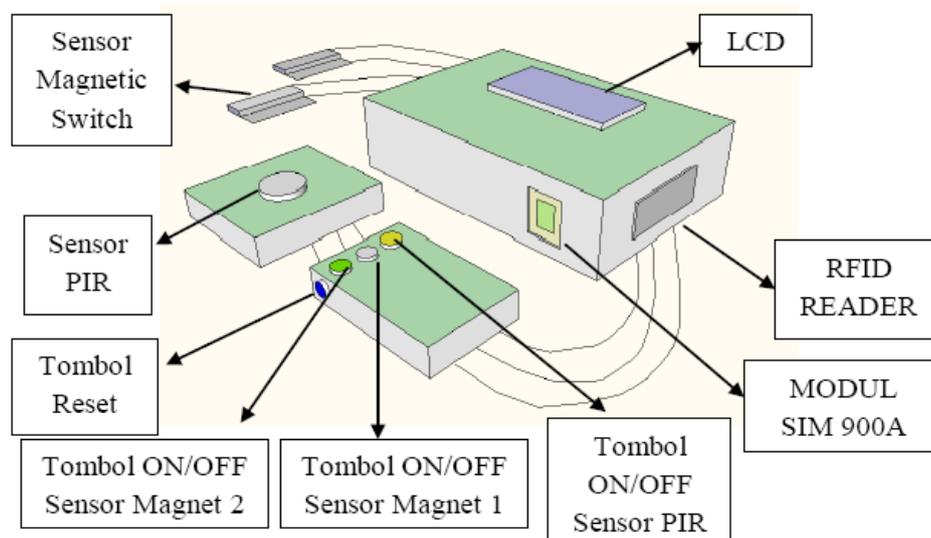
Gambar 3. 3 Blok Diagram Alir Alat

Dari gambar 3.3 dapat dijelaskan blok diagram alir alat sebagai berikut: saat alat dihidupkan, *microcontroller* akan melakukan inialisasi dan semua sensor dalam keadaan aktif. Setelah alat dihidupkan sensor PIR akan terus aktif jika belum melakukan scan RFID pada pintu utama. Jika melakukan scan kartu RFID yang cocok maka sensor PIR tidak aktif dan keadaan akan aman. Jika tidak melakukan scan RFID ataupun melakukan scan RFID yang tidak cocok maka sensor PIR dalam keadaan masih aktif sehingga jika sensor PIR mendeteksi

keberadaan objek maka buzzer akan berbunyi kemudian akan mengirim SMS pada nomor ponsel yang telah diprogram. Pada pintu 2 dan pintu 3 yang terpasang sensor magnet jika sensor tersebut dalam keadaan aktif dan seseorang membuka pintu tersebut maka buzzer akan berbunyi kemudian akan mengirim SMS pada nomor ponsel yang telah diprogram. Jika seseorang tidak membuka pintu maka keadaan tersebut aman.

3.5 Diagram Mekanis

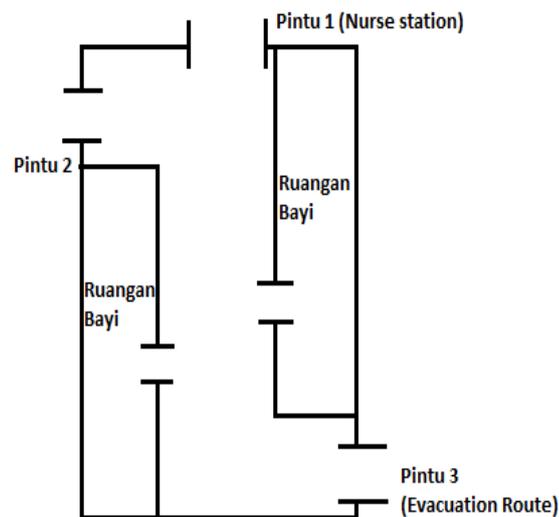
Perancangan Sistem Keamanan Ruang Bayi ini menggunakan 3 komponen utama yaitu RFID (Radio Frequency Identification), Sensor PIR, dan Sensor *Magnetic Switch*.. Perancangan alat tersebut menggunakan kabel untuk menghubungkan tiap-tiap sensor pada pintu ke mikrokontroler yang juga akan mengaktifkan *buzzer* dan mengirimkan sms dengan bantuan modul GSM SIM 900A. Gambar diagram mekanis alat dapat di lihat pada Gambar 3.4 dan denah ruangan bayi dapat di lihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 4 Diagram Mekanis Alat

Keterangan Mekanis Alat :

1. LCD digunakan untuk menampilkan status aktif atau tidak aktif dari sensor PIR maupun sensor magnetic switch.
2. RFID *reader* digunakan untuk membaca sinyal dari rfid *card* yang sesuai dengan frekuensinya.
3. Modul SIM 900A bertujuan untuk komunikasi data berupa mengirim sms dan tempat untuk meletakkan sim card.
4. Sensor *Magnetic Switch* adalah sensor magnet yang biasanya diletakkan di pintu atau jendela.
5. Sensor PIR adalah sensor jarak yang berfungsi untuk mendeteksi suatu objek.
6. Tombol ON/OFF sensor difungsikan untuk menghidupkan atau menyalakan sensor PIR atau *sensor magnetic switch* sesuai kebutuhan.
7. Tombol *reset* digunakan untuk mereset alat pada keadaan awal



Gambar 3. 5 Denah Ruang Bayi

Pada rancangan diagram mekanisme diatas, menggambarkan bentuk fisik alat secara keseluruhan (Gambar 3.4) dan juga denah suatu ruangan bayi di rumah sakit (Gambar 3.5).

Keterangan denah ruangan bayi :

- a. Pada pintu 1 (*Nurse Station*) adalah pintu utama yang diberi sistem keamanan sensor PIR dan juga dipasang RFID yang akan terhubung dengan pintu utama tersebut.
- b. Pintu 2 dan pintu 3 diberi sistem keamanan menggunakan sensor *magnetic switch*.
- c. Beberapa pintu ruangan akan diberi tombol manual untuk akses buka pintu dari dalam untuk keluar.

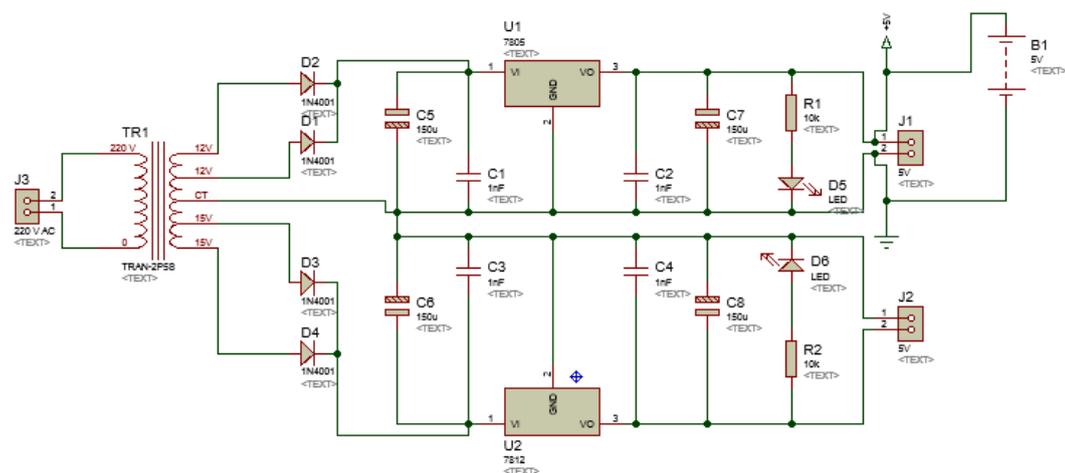
Sebelum masuk pada pintu 1, dipasang sistem keamanan utama menggunakan RFID yang telah terhubung dengan sensor PIR, dimana jika RFID tag sesuai dengan RFID reader yang telah diprogram maka akan menonaktifkan sensor PIR secara otomatis selama 10 detik. Setelah 10 detik, sensor PIR akan menyala kembali untuk keamanan ruangan tersebut. Pada box mikrokontroler terdapat arduino uno (ATmega 328) sebagai sistem pusat kontrol seluruh rangkaian. Adapun input untuk arduino tersebut dari catu daya sebesar 5 volt. Di dalam box mikrokontroler terdapat rangkaian modul GSM SIM 900A sebagai komunikasi data berupa sms pada ponsel serta terdapat *buzzer* sebagai tanda waspada. Push button berfungsi sebagai saklar untuk mematikan dan menghidupkan sistem pada sensor PIR maupun sensor *magnetic switch*. Setiap sensor akan dihubungkan ke box mikrokontroler menggunakan kabel, yang

dimana sensor PIR akan di letakkan di pintu 1 (*Nurse Station*), dan sensor *magnetic switch* diletakkan di pintu 2 dan pintu 3 (*Evacuation Route*), yang di inialisasikan sebagai pintu darurat. Sehingga dapat mendeteksi orang asing keluar masuk dari ruangan bayi tersebut.

3.6 Perancangan Perangkat Keras

3.6.1 Rangkaian Power Supply

Skematik rangkaian *power supply* dapat dilihat pada Gambar 3.6.



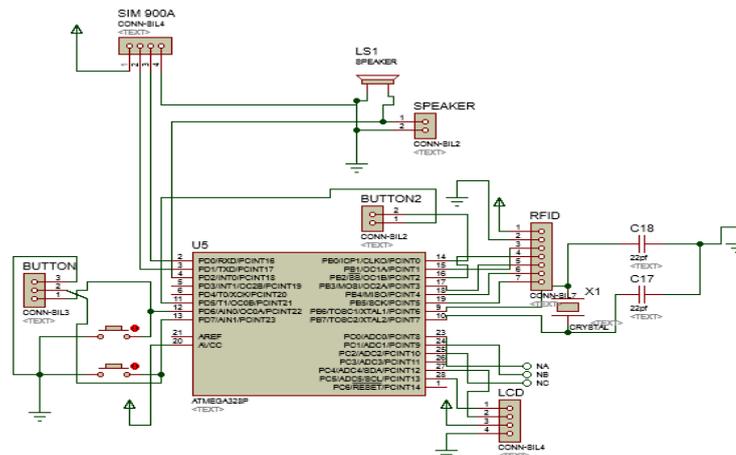
Gambar 3. 6 Rangkaian *Power Supply*

Rangkaian *power supply* pada alat ini berfungsi untuk mengalirkan arus listrik ke semua rangkaian yang menggunakan tegangan DC. Prinsip kerja *power supply* adalah mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC dengan menggunakan *transformator* sebagai penurun tegangan dan dioda sebagai komponen yang berfungsi sebagai penyearah tegangan. Pada alat ini *power supply* akan mengubah tagangan AC menjadi DC sebesar 5 VDC dan 12 VDC dengan menggunakan IC regulator 7805 dan IC regulator 7812. Adapun tegangan 5 VDC

digunakan untuk rangkaian *minimum* sistem sedangkan tegangan 12 VDC digunakan untuk rangkaian driver sensor.

3.6.2 Rangkaian Minimum Sistem

Skematik rangkaian *minimum system* dapat dilihat pada Gambar 3.7.

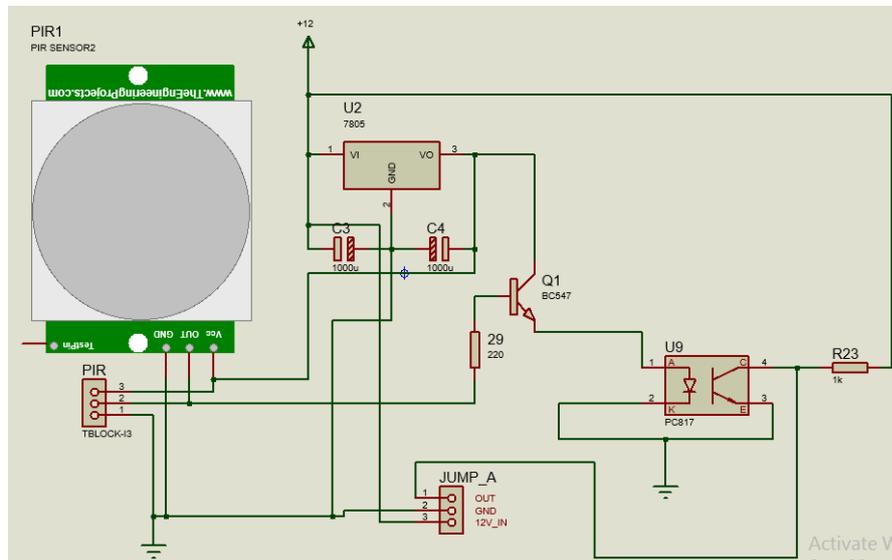


Gambar 3. 7 Rangkaian Minimum Sistem

Minimum sistem diatas menggunakan ATmega 328 yang merupakan pusat kontrol atau pengendali dari seluruh rangkaian. Rangkaian minimum sistem tersebut membutuhkan *supply* tegangan sebesar 5 V DC. *Crystal* berfungsi sebagai pembangkit frekuensi. Pada rangkaian minimum sistem dihubungkan dengan LCD I2C untuk tampilan *output* dari status sensor PIR maupun sensor *magnetic switch* dan modul GSM SIM 900A untuk mengirim sms pada nomor ponsel yang telah diprogram. LCD I2C dihubungkan pada pin SDA, SCL, VCC, dan ground pada pin ATmega328 agar LCD dapat hidup. Modul RFID dihubungkan pada pin MISO, MOSI, SCK, SS. Kemudian modul GSM SIM 900A dihubungkan pada pin TX, RX, VCC, dan ground. Pin ADC0, ADC1, dan ADC2 dihubungkan pada *output* dari sensor PIR, sensor *magnetic switch* 1, dan sensor *magnetic switch* 2.

3.6.3 Rangkaian *Driver* Sensor

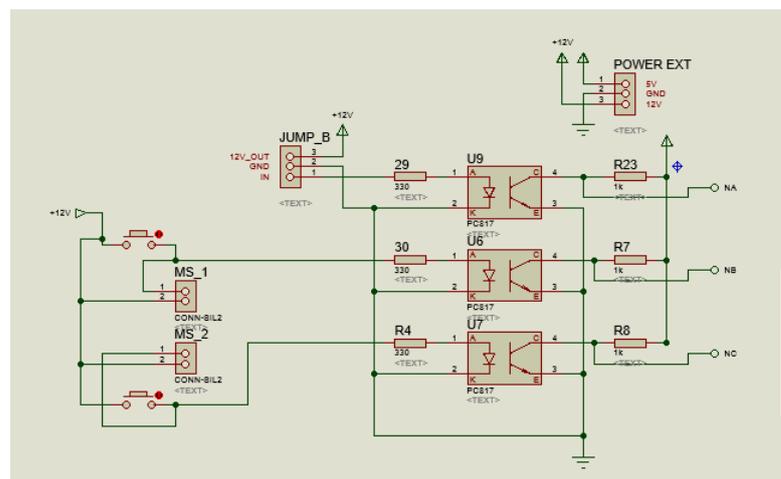
Gambar skematik rangkaian *driver* sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 3.8 dan gambar skematik rangkaian *driver* sensor *magnetic switch* dapat dilihat pada Gambar 3.9 .



Gambar 3. 8 Rangkaian *Driver* Sensor PIR

Pada sensor PIR terdapat 3 pin yaitu *input*, *output*, dan *ground*. *Input* mendapat tegangan sebesar 5 V. Pada rangkaian *driver* sensor PIR diberi tegangan 12 V dari power supply, kemudian akan diturunkan menjadi 5 V oleh IC Regulator 7805 dibantu oleh kapasitor untuk menyimpan muatan positif dan tegangan 5 V tersebut untuk input sensor PIR. Ketika sensor mendeteksi objek, maka output dari sensor PIR sebesar 3,3 V (datasheet sensor PIR) menuju transistor yang berfungsi untuk mengendalikan tegangan 12 V yang diterima dari *collector*, dan basis mendapat tegangan dari output sensor PIR akan mengalirkan arus ke *emitter* menuju *optocoupler*. Ketika *optocoupler* mendapat tegangan led menyala dan diterima oleh basis transistor dan arus akan mengalir menuju *emitter* kemudian mendapat *ground*. Maka, *output* dari *optocoupler* tersebut akan bernilai

low (JUMP A). Kemudian *output* tersebut dari konektor JUMP A masuk ke *optocoupler* yang kedua yaitu menuju konektor JUMP B dan dalam *optocoupler* tersebut tidak mendapat tegangan maka tidak ada arus yang mengalir sehingga *output*nya bernilai HIGH (5 V) dan akan diteruskan ke mikrokontroler pin (A). Begitupun sebaliknya jika sensor tidak mendeteksi adanya objek, maka *output* dari sensor PIR sebesar 0 V karena sensor tidak bekerja.



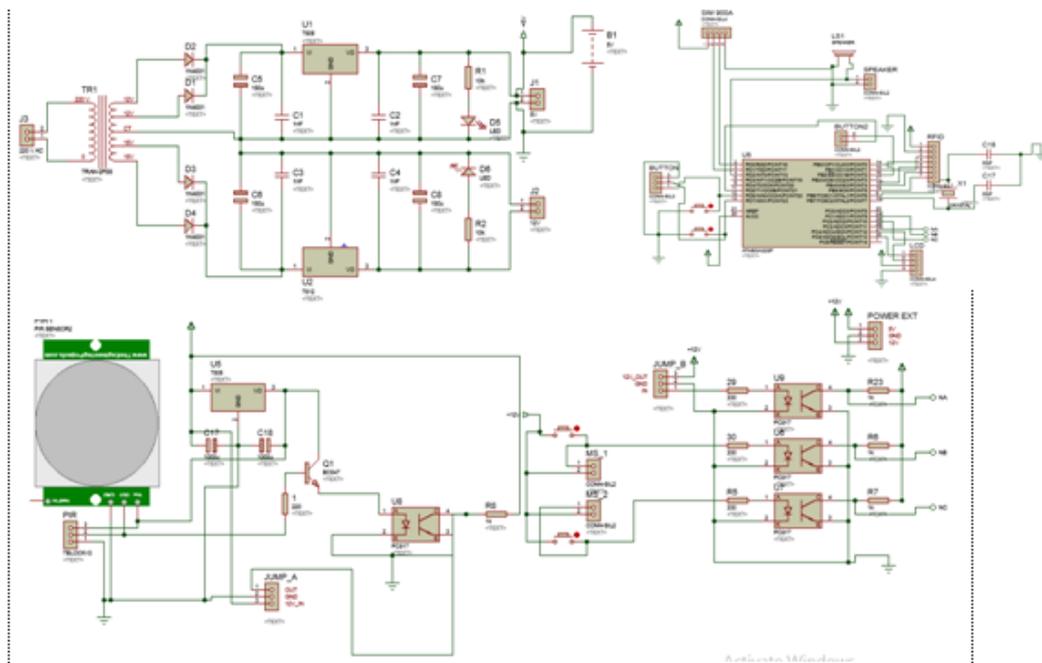
Gambar 3. 9 Rangkaian *Driver Sensor Magnetic Switch*

Pada sensor magnetic switch 1 (MS_1), terdapat 2 pin yaitu input (VCC) dan output yang menuju rangkaian driver. Ketika pintu terbuka, tegangan *input* 12 V tidak masuk pada rangkaian *driver*, *optocoupler* tidak akan mengalirkan arus, hanya mendapat tegangan pada *collector* phototransistor sebesar 5V, sehingga *output* dari magnetic switch ketika pintu terbuka bernilai HIGH. Sedangkan ketika pintu tertutup (mendapat magnet) maka akan mendapatkan tegangan sebesar 12 V yang kemudian akan masuk pada rangkaian driver tepatnya di *optocoupler*. Ketika *optocoupler* mendapat tegangan, maka phototransistor mendapat cahaya dan akan mengalirkan arus menuju *ground* dan pada *collector* phototransistor mendapat tegangan 5 V. Sehingga *output* dari rangkaian *magnetic switch* ketika pintu

tertutup (mendapat magnet) sebesar 0 V. Begitupun pada sensor magnetic switch 2 (MS_2) prinsip kerjanya sama dengan sensor magnetic switch (MS_1).

3.6.4 Rangkaian KeseluruhanAlat

Gambar skematik rangkaian keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan terdiri dari rangkaian power supply, *minimum system*, rangkaian *driver sensor PIR*, dan rangkaian *driver sensor magnetic switch*. Rangkaian power supply berfungsi untuk menyuplai tegangan pada tiap-tiap blok rangkaian. Sedangkan *minimum system* berfungsi sebagai pusat kontrol dari semua rangkaian pada alat yang menggunakan IC Atmega 328. Pada rangkaian driver sebagai pengendali sensor agar dapat bekerja dengan baik. Pada *minimum system* arduino uno terdapat RFID sebagai proteksi utama dan modul GSM SIM 900 sebagai komunikasi data untuk mengirim sms, dan LCD I2C yang dihubungkan dengan pin Arduino untuk menampilkan status sensor.

3.8 Pembuatan Program

Pembuatan program ini menggunakan *software* Arduino untuk program RFID, mengirim sms, mengaktifkan sensor PIR dan sensor *magnetic switch*, mengaktifkan *buzzer* dan menampilkan karakter pada LCD I2C. *Listing Program* Inisialisasi Pin dapat dilihat pada Gambar 3.11

```
#include <MFRC522.h>
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
#define buzzer 2
#define btn1 6
#define btn2 7
#define btn3 8
#define btn4 5
#define PIR A0
#define MS_1 A1
#define MS_2 A2
boolean enablePir = true;
boolean enableMS1 = true;
boolean enableMS2 = true;
int intBtnPir = 0;
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);
String number1 = "085295672740";
String number2 = "082280472507";
String content = "";
String id = "A23588D2";
String id2 = "E28CD0D2";
unsigned long angka, angka2;
```

Gambar 3. 11 Program Inisialisasi Pin

Pada *Listing* program inialisasi pin ini berisi tipe data, variabel, dan pin arduino yang digunakan. Pada *line 1* merupakan *library* RFID yang digunakan untuk mendapatkan fungsi yang akan digunakan dalam program. *Line 2* merupakan komunikasi data antara *reader* dengan arduino yang terdapat *mosi*, *miso*, *sck* pada *board* arduino. `#include <Wire.h>` merupakan sebuah *header* yang berfungsi untuk mendefinisikan atau menangani komunikasi I2C yang memungkinkan pertukaran informasi antar IC. *Line 4* merupakan *library* untuk LCD I2C yang digunakan. *Line 5* dan *line 6* merupakan pin arduino yang dihubungkan dengan pin RFID. *Line 7* sampai *line 14* merupakan pin *buzzer* yang dihubungkan pada pin 2, *button 1* pada pin 6 arduino, *button 2* pada pin 7 arduino, *button 3* pada pin 8 arduino, *button 4* pada pin 5 arduino, sensor PIR pada pin A0 arduino, sensor *magnetic switch 1* pada pin A1, dan sensor *magnetic switch 2* pada pin A2 arduino. Pada *Line 15* sampai *line 17* terdapat variabel *enablePIR*, *enableMS1* dan *enableMS2* yang bertipe data Boolean yang artinya sensor PIR dan kedua sensor *magnetic switch* dalam kondisi aktif semua ketika awal alat dinyalakan. Pada *line 17* merupakan penanda untuk sensor PIR menjadi kondisi tidak aktif. String *number* merupakan tipe data string yang bervariasi *number1* dan *number2* untuk nomor *handphone* tujuan yang akan disms. String *content* untuk menampilkan nomor seri dari kartu RFID ketika pembacaan. String *id* merupakan tipe data string bervariasi *id* yang berisi nomor seri kartu RFID yang diizinkan untuk akses. *unsigned long* bervariasi angka merupakan tipe data untuk menyimpan data *millis* yang berfungsi untuk deklarasi pada *millis*. *Listing Program void setup* dapat dilihat pada Gambar 3.12.

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(MS_1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(MS_2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(PIR, INPUT_PULLUP);
  pinMode(btn1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(btn2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(btn3, INPUT_PULLUP);
  pinMode(btn4, INPUT_PULLUP);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("    STANDBY    ");
  digitalWrite(buzzer, 1);
  delay(5);
  digitalWrite(buzzer, 0);
  delay(5);
  digitalWrite(buzzer, 1);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzer, 0);
  lcd.clear();
}

```

Gambar 3. 12 Program void setup

Pada *Listing* program void setup merupakan semua kode yang akan dibaca sekali oleh Arduino, yang biasanya isinya merupakan kode perintah untuk menentukan fungsi pada sebuah pin. Serial begin(9600) merupakan suatu perintah atau komunikasi dengan modul sms dengan setting baud 9600 pada serial monitor arduino. Pada *line* 3 merupakan pin *buzzer* yang ditentukan sebagai *output*. Pada *line* 4 sampai dengan *line* 10 merupakan pin yang ditentukan sebagai *input* yang kondisi awal akan bernilai HIGH. Pada *listing* program lcd merupakan inisialisasi LCD agar LCD terpanggil atau terdefinisi serta akan menampilkan kalimat

STANDBY pada LCD ketika alat dinyalakan dan *buzzer* akan berbunyi menandakan awal alat dinyalakan. *Listing Program void loop timer* dapat dilihat pada Gambar 3.13.

```

void loop() {
  if (timer > 0)
  {
    if (millis() - angka >= 1000 *
timer)
    {
      enablePir = true;
      content = "          ";
      timer = 0;
      angka = millis();
    }
  }
  if (tampil)
  {
    if (millis() - angka2 >= 3000)
    {
      content = "          ";
      tampil = false;
      angka2 = millis();
    }
  }
}

```

Gambar 3. 13 Program void loop timer

Listing program void loop merupakan semua kode yang akan dibaca berulang kali (terus menerus) oleh Arduino. Isinya berupa kode-kode perintah pada pin INPUT dan OUTPUT pada Arduino. Pada *listing* program ini adalah untuk menghitung selisih waktu setiap milliseconds dan pada variable angka bernilai 10. Ketika timer berjalan sampai 10 detik maka sensor PIR akan aktif kembali kemudian akan menampilkan nomor seri dari kartu RFID yang discan. Kemudian dihapus pada LCD setelah waktu 3 detik

dan timer akan di set ke 0 artinya waktu telah habis. `angka = millis();` merupakan lamanya arduino berjalan dan akan update terus menerus nilainya. *Listing Program void loop button* dapat dilihat pada Gambar 3.14.

```

if (digitalRead(btn1) == 0)
{
    delay(10);
    enablePir = !enablePir;
    intBtnPir = 1;
    delay(250);
}
if (digitalRead(btn2) == 0)
{
    delay(10);
    enableMS1 = !enableMS1;
    delay(250);
}
if (digitalRead(btn3) == 0)
{
    delay(10);
    enableMS2 = !enableMS2;
    delay(250);
}
if (digitalRead(btn4) == 0)
{
    delay(10);
    enablePir = true;
    enableMS1 = true;
    enableMS2 = true;
    delay(250);
}

```

Gambar 3. 14 Program void loop button

Pada *listing* program void loop *button* ini adalah untuk menjalankan fungsi button. Jika Button 1 ditekan maka sensor PIR akan aktif jika dalam kondisi tidak aktif, atau akan tidak aktif jika dalam kondisi aktif. Begitupun dengan *button 2*

dan *button* 3 yang fungsinya sama untuk mengaktifkan atau mematikan status sensor. Pada *button* 4 jika ditekan maka semua sensor akan aktif karena *button* 4 berfungsi sebagai mereset alat. *Listing Program void loop sensor* dapat dilihat pada Gambar 3.15.

```
if (enablePir)
{
  if (digitalRead(PIR) == 1)
  {
    lcd.setCursor(11, 1);
    lcd.print(String(digitalRead(PIR)));
    beep();
    kirimSms1("Ada Orang");
  }
}
if (enableMS1)
{
  if (digitalRead(MS_1) == 1)
  {
    lcd.setCursor(13, 1);
    lcd.print(String(digitalRead(MS_1)));
    beep();
    kirimSms1("Pintu 1 terbuka");
  }
}
```

Gambar 3. 15 Program void loop sensor

Pada listing program void loop sensor ini adalah untuk menjalankan fungsi sensor PIR dan sensor *magnetic switch*. Ketika sensor PIR dalam keadaan aktif kemudian sensor PIR mendeteksi objek maka pada LCD akan menampilkan angka 1 pada kolom 11 baris 1. Beep adalah suatu perintah membunyikan *buzzer* kemudian akan mengirim sms “Ada Orang” pada nomor *handphone* yang terdapat pada listing program. Begitupun dengan sensor *magnetic switch* jika dalam

keadaan aktif kemudian pintu dibuka maka pada LCD akan menampilkan angka 1 pada kolom 13 baris 1 dan *buzzer* akan menyala kemudian akan mengirim sms “Pintu 2 terbuka” pada nomor *handphone* yang terdapat pada listing program.

Listing Program LCD dapat dilihat pada Gambar 3.16.

```

lcd.setCursor(5,1);
lcd.print("Detected");
lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(content);
    lcd.setCursor(11, 1);
    lcd.print(String(digitalRead(PIR)));
    lcd.setCursor(13, 1);
lcd.print(String(digitalRead(MS_1)));
    lcd.setCursor(15, 1);
lcd.print(String(digitalRead(MS_2)));
lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(String(enablePir));
    lcd.setCursor(2, 0);
    lcd.print(String(enableMS1));
    lcd.setCursor(4, 0);
    lcd.print(String(enableMS2));

```

Gambar 3. 16 Program LCD

Pada listing program LCD untuk menampilkan karakter pada LCD I2C. Karakter Detected ditampilkan pada LCD kolom 5 baris 1 yang berarti sensor PIR mendeteksi objek ataupun sensor magnetic switch ketika mendeteksi pintu terbuka. Pada LCD kolom 0 baris 1 untuk menampilkan karakter dari nomor seri kartu RFID. Pada LCD kolom 11,13,dan 15 baris 1 untuk menampilkan angka 0 atau angka 1 sebagai status sensor. Pada LCD kolom 0, 2, 4 baris 0 untuk menampilkan angka 0 atau angka 1 sebagai aktif tidaknya sensor tersebut. *Listing Program RFID* dapat dilihat pada Gambar 3.17.

```
if ( ! mfr522.PICC_IsNewCardPresent())
{
    return;
}
if ( ! mfr522.PICC_ReadCardSerial())
{
    return;
}
mfr522.PICC_HaltA();
content = "";
byte letter;
for (byte i = 0; i < mfr522.uid.size; i++)
{
    content.concat(String(mfr522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? "0" : ""));
    content.concat(String(mfr522.uid.uidByte[i], HEX));
    beep();
    tampil = true;
    angka2 = millis();
}
content.toUpperCase();
if ((content == id) or (content == id2))
{
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("cocok");
    delay(1000);
}
```

Gambar 3. 17 Program RFID

Pada listing program RFID ini untuk menjalankan program kartu RFID. Jika tidak ada kartu RFID di scan pada RFID reader maka sistem tidak melakukan apapun. Kemudian jika RFID reader tidak dapat membaca nomor seri (ID) kartu RFID maka sistem tidak melakukan apapun. Sebelum pembacaan kartu RFID, content dikosongkan yang berarti content tersebut berisi nomor seri (ID) kartu RFID yang diubah dalam format hexadecimal. Ketika kartu RFID

didekatkan ke RFID reader maka buzzer berbunyi dan akan menampilkan data content yaitu nomor seri (ID) dari kartu RFID pada LCD yang telah diubah menjadi huruf kapital. Jika content kartu RFID cocok dengan nomor seri (ID) maka akses diijinkan kemudian akan menampilkan karakter “cocok” di kolom baris 1 pada LCD dengan jeda waktu 1detik. *Listing Program SMS* dapat dilihat pada Gambar 3.18

```
void kirimSms1(String text)
{
  Serial.println("AT+CMGF=1");
  delay(700);
  Serial.println("AT+CMGS=\"" + number1 + "\"\r");
  delay(1000);
  Serial.print(text);
  delay(500);
  Serial.println(char(26));
  delay(2000);
  Serial.flush();
}
```

Gambar 3. 18 Program SMS

Pada listing program SMS untuk menjalankan program SMS. Pada line 1 terdapat *variable kirimSms1* bertipe data void. Pada listing program diatas terdapatperintah sebuah format mode untuk mengirim sms dari modul SIM900A. Pada jeda waktu 0,7 detik modul SIM900A akan mengirim sms pada number1 yaitu nomer handphone yang dituju pada listing program kemudian akan mengirim teks sms sesuai dengan jeda waktu tertentu. Serial flush berfungsi untuk menghapus sms yang sudah terkirim karna akan melakukan pengiriman sms yang lain...