

BAB III

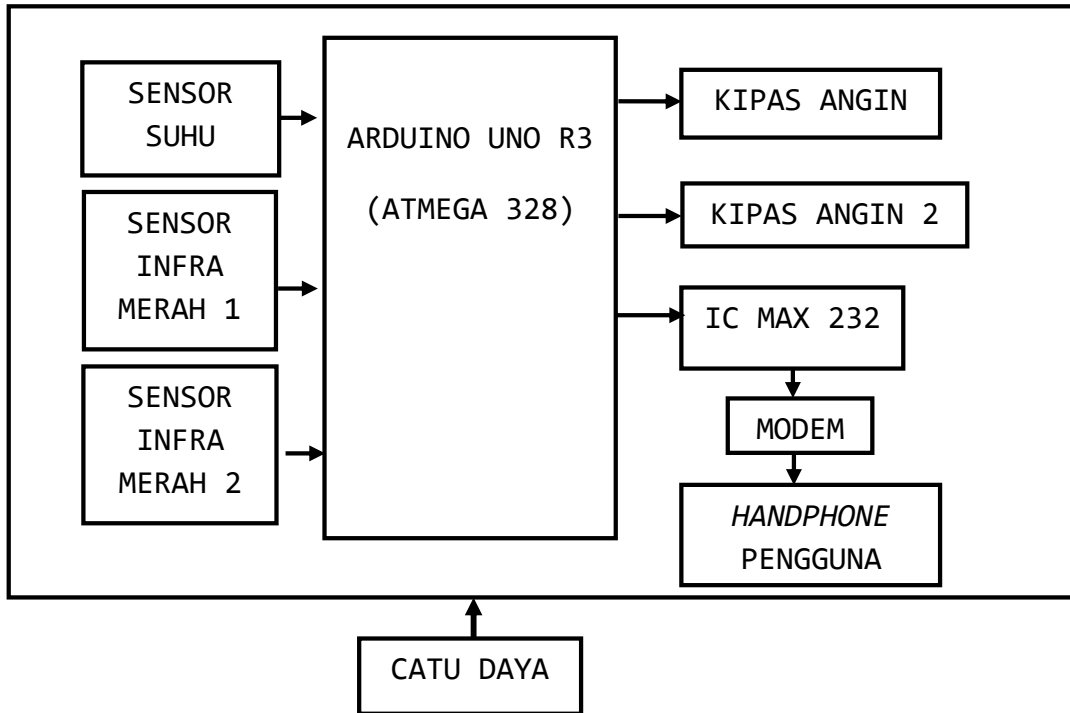
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

Pada bab III ini, penulis akan membahas tentang perancangan dan pembuatan, berupa perangkat keras atau *hardware* dan perancangan perangkat lunak atau *software*. Pada perancangan perangkat keras pada alat ini dimulai terbagi atas perancangan *input* dan perancangan *output*. Perancangan *input* terdiri dari perancangan sensor infra merah yaitu berupa *Light Emitting Dioda (LED)* infra merah dan photodioda untuk membaca orang yang masuk kedalam ruangan. Perancangan *Output* yaitu berupa perancangan sensor suhu yang nantinya akan menampilkan berapa suhu yang ada di ruangan, perancangan transistor sebagai saklar yang nantinya akan digunakan untuk menyalakan dua kipas dengan ketentuan apabila ada 1 sampai 10 orang yang masuk dan atau saat suhu melebihi 30°C 1 kipas angin akan menyala dan apabila ada 11 sampai 20 orang yang masuk dan atau saat suhu lebih dari 35°C maka akan ada 2 kipas angin yang menyala. Lalu yang terakhir yaitu perancangan komunikasi serial yang terdiri dari IC MAX 232 dan modem wavecom yang nantinya digunakan sebagai media pengiriman informasi melalui *Short Message Service (SMS)* dengan mengirimkan informasi berupa berapa orang yang ada didalam ruangan, berapa suhu yang ada didalam ruangan dan berapa kipas angin yang menyala. Perancangan perangkat lunak pada alat ini meliputi perancangan program yang dimasukkan ke mikrokontroler pada perangkat Arduino Uno R3 dengan menggunakan program bahasa C arduino dan *AT-Command* untuk instruksi pengiriman *Short Message Service (SMS)*.

3.1 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem alat pendingin ruangan dengan kipas angin berdasarkan jumlah orang dengan *report SMS* ini bertujuan untuk mengetahui jumlah orang yang ada didalam ruangan, berapa kipas angin yang menyala, dan suhu ruangan dengan *report SMS* kepada *Handphone (HP)* pengguna dari alat tersebut dan dapat menghemat energi penggunaan kipas yang terkadang sia-sia digunakan pada ruangan. Perancangan sistem aplikasi sensor infra merah ini, menggunakan catu daya adaptor 12 Volt yang terhubung langsung dari PLN. Pembuatan perancangan alat pendingin ruangan dengan kipas angin berdasarkan jumlah orang dengan *report SMS* terdiri dari beberapa rangkaian yaitu rangkaian perangkat arduino uno R3,

rangkaian sensor infra merah, rangkaian sensor suhu, rangkaian transistor sebagai saklar, rangkaian IC MAX 232. Gambaran umum mengenai sistem kerja dan pembagian blok sistem dari Tugas Akhir ini ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Alat Pengendali

3.1.1 Catu Daya

Catu daya atau (*power supply*) yang digunakan dalam rangkaian ini menggunakan adaptor dengan tegangan 12 volt yang terhubung langsung dengan PLN sebagai sumber penyedia daya pada rangkaian keseluruhan. Walaupun pada *datasheet* tegangan dari mikrokontroler pada rangkaian arduino 4,5 – 5,5 Volt, tetapi hal ini tidak berpengaruh besar pada perangkat arduino karena akan difilter oleh kapasitor. Kapasitor disini akan bertugas memfilter tegangan yang masuk sehingga distribusi tegangan pada rangkaian alat akan stabil. Catu daya merupakan bagian terpenting pada sebuah rangkaian elektronika karena catu daya merupakan sumber daya atau tenaga utama yang akan mensuplai daya keseluruh rangkaian yaitu untuk mensuplai rangkaian sensor infra merah, arduino R3, sensor suhu, kipas angin, dan modem wavecom. Pada *adaptor* menghasilkan catu daya dengan tegangan *output* yang

berbeda yaitu 5 volt DC untuk rangkaian sensor infra merah dan sensor suhu, dan 12 Volt DC untuk rangkaian relay.

3.1.2 Sensor Infra Merah

Sensor infra merah ini merupakan sebuah rangkaian yang nantinya bertujuan untuk membaca berapa orang yang masuk pada ruangan yang terdiri 4 sensor, yaitu 2 sensor pertama yang dipasang di bagian awal pada pintu sisi yang akan dilewati orang yang akan masuk, dan 2 sensor infra merah dipasang pada bagian pada pintu sisi yang akan dilewati oleh orang yang akan keluar. Rangkaian ini mendapatkan sumber tegangan 5 Volt DC.

3.1.3 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 merupakan komponen utama sebagai otak pengendalian sistem alat secara keseluruhan dalam tugas akhir ini. Perangkat arduino akan menerima masukan atau *input* dari sensor infra merah dari jumlah orang nanti yang masuk ke ruangan yang terhubung pada *port digital*, dan output juga menggunakan *port digital*. Sedangkan pin0 dan pin1 digunakan untuk komunikasi serial

3.1.4 Sensor Suhu

Sensor suhu yang digunakan adalah sensor LM35 yang merupakan sebuah rangkaian yang nantinya bertujuan untuk memberi informasi berapa suhu yang ada di ruangan. Sensor suhu ini hanya memberikan informasi berapa suhu yang ada di ruangan dengan perantara komunikasi serial dan modem wavecom untuk mengirimkan informasi *Short Message Service (SMS)*, dan tidak berpengaruh pada penyalakan kipas angin. Sensor suhu ini mendapatkan sumber tegangan 5 Volt DC.

3.1.5 Rangkaian Switch

rangkaian untuk menghidupkan 2 kipas angin ini menggunakan pemanfaatan transistor sebagai saklar dengan menggunakan 2 *relay* yang mendapatkan sumber tegangan sebesar 12 Volt DC. Pada rangkaian ini memanfaatkan fungsi transistor sebagai saklar sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan menyalakan dan mematikan dua kipas angin yang digunakan.

Transistor berfungsi sebagai saklar sehingga saat basis mendapat tegangan dari *port output* Arduino Uno R3 maka arus dari penyearah akan mengaktifkan *magnet coil* sehingga saklar manfaat aktif. Sebaliknya jika basis tidak mendapat tegangan dari *port output* Arduino Uno R3 maka arus akan tertahan di basis transistor sehingga *magnet coil* tidak akan aktif karena logika saklar adalah mematikan dan menghidupkan.

3.1.6 IC Max 232 Dan Modem Wavecom

Komunikasi serial merupakan *interface* antara arduino uno R3 dengan modem wavecom yang menggunakan *port serial* Tx dan Rx (pin0 dan pin1). Untuk komunikasi serial ini menggunakan IC MAX 232 yang terhubung dengan DB9 untuk dapat terhubung dengan modem wavecom. Modem wavecom digunakan untuk komunikasi serial antara arduino dengan telepon selular yang pemanfaatannya sebagai *report* atau memberikan informasi *Short Message Service* (SMS) kepada pemilik *hanphone* berupa jumlah orang yang masuk, suhu ruangan dan jumlah kipas angin yang menyala.

3.1.7 Handphone

Handphone disini merupakan media penerima informasi dari *output* terakhir pada tugas akhir ini. Hasil data informasi akan di proses melalui IC MAX 232 yang menggunakan komunikasi serial yang menghubungkan mikrokontroler dengan modem *Global System for Mobile communication* (GSM) yang mengirimkan informasi *Short Message Service* (SMS) kepada pemilik berupa jumlah orang yang ada diruangan, suhu ruangan dan kipas angin yang menyala.

3.2 PEMBUATAN HARDWARE

Pembuatan *hardware* dalam perancangan alat ini yang dilakukan adalah meliputi penempatan pin pada perangkat arduino uno R3, pembuatan rangkaian *input* seperti rangkaian sensor infra merah , pembuatan rangkaian *output* seperti rangkaian sensor suhu, rangkaian kipas angin,dan rangkaian serial IC MAX 232.rangkaian IC MAX 232 ini digunakan sebagai media penyimpanan informasi berupa *Short Message Service* (SMS) kepada nomor pengguna yang telah ditentukan oleh program. Setelah melakukan pembuatan *hardware* ini maka dalam bab selanjutnya

akan dilakukan pengujian dalam rangkaian yang telah dibuat, agar dapat diketahui perbandingan dari hasil data pengujian dengan *datasheet*.

3.2.1 Catu Daya

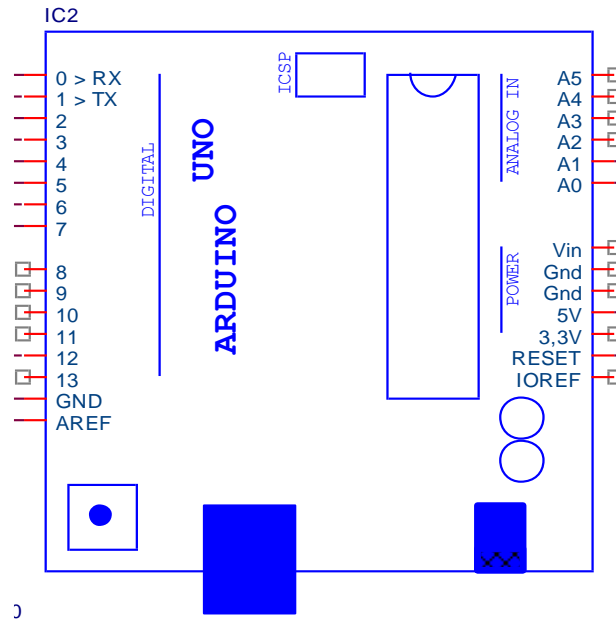
Catu daya atau (*power supply*) yang digunakan dalam rangkaian ini menggunakan *adaptor* dengan tegangan 12 volt yang terhubung langsung dengan PLN sebagai sumber penyedia daya pada rangkaian keseluruhan. Catu daya merupakan bagian terpenting pada sebuah rangkaian elektronika karena catu daya merupakan sumber daya atau tenaga utama yang akan mensuplai daya keseluruh rangkaian. *Adaptor* merupakan sebuah rangkaian elektronika yang dapat mengubah tegangan AC menjadi DC. Rangkaian ini adalah alternatif pengganti dari sumber tegangan DC misalnya batu baterai dan *accumulator* adalah berhubungan dengan ketersediaan tegangan karena *adaptor* dapat mengambil sumber tegangan AC langsung, selain itu *adaptor* mempunyai jangka waktu yang tidak terbatas asalkan tersedianya tegangan AC. Suplai tegangan dari catu daya tersebut mencatu keseluruhan rangkaian sehingga semua rangkaian dapat beroperasi dengan semestinya. Karena dengan menggunakan sebuah catu daya tunggal dengan tegangan operasi sebesar 12 Volt maka diperlukan sebuah komponen yaitu LM8905 yang berfungsi sebagai penstabil tegangan menjadi 5 volt dan 2 buah kapasitor sehingga keseluruhan rangkaian mendapatkan tegangan sesuai dengan porsinya.

3.2.2 Penempatan Pin Pada Arduino Uno R3

Dalam alat ini menggunakan perangkat arduino uno R3 yang memiliki mikrokontroler ATmega 328, mikrokontroler ini memiliki 28 pin, 23 pin diantaranya dapat diprogram I/O. Mengapa menggunakan perangkat arduino uno R3 ini? Hal ini disebabkan karena pada perangkat arduino uno R3 ini memiliki kemudahan dalam program yang digunakan serta perangkat arduino ini merupakan perangkat *open source*, perangkat ini digunakan atau dibuat khusus untuk memudahkan setiap orang untuk belajar mengembangkan perangkat elektronik yang dapat berinteraksi dengan bermacam-macam sensor dan pengendali. Dalam penggunaan mikrokontroler ATmega 328 dalam perangkat arduino ini pin yang digunakan hampir secara keseluruhan terpakai.

Dibawah ini merupakan penjelasan fungsi dari setiap pin yang digunakan pada alat ini.

Dalam pengujian yang dilakukan nantinya akan menguji tegangan yang masuk pada rangkaian *board* arduino uno R3 dari catu daya dimana hasil dari pengujian tersebut akan dibandingkan dengan tegangan yang tertera pada *datasheet*. Untuk rangkaian arduino uno R3 dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Pin yang digunakan pada mikrokontroler

1. Port Digital

Port digital pada perangkat arduino uno R3 ini merupakan kumpulan dari pin digital dengan jumlah 16 pin yang dapat digunakan secara bebas, mulai dari pin 0 serta pin 1 yaitu merupakan pin Rx dan Tx atau pin *receiver dan transmitter*. Pin 2 sampai dengan pin 13 digunakan sebagai pin I/O, serta pin *ground* dan pin AREF yaitu referensi pin analog untuk *A/D converter*.

2. Port Analog IN

Port Analog In terdiri atas 6 buah pin yaitu A0 – A5, yang merupakan pin *A/D converter*.

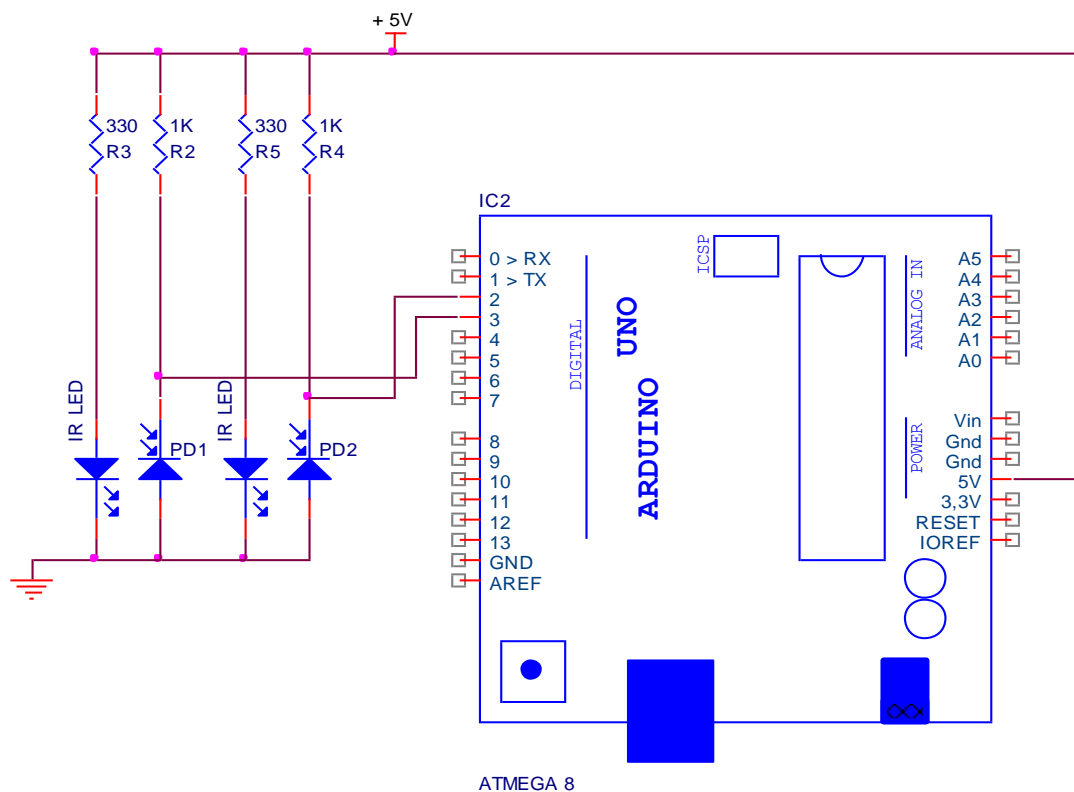
3. Port Power

Port power disini merupakan port yang terdiri dari 7 buah pin sebagai penyuplai tenaga atau catu daya yang terdiri dari pin *Vin*, 5V,

dan pin 3,3V. 2 buah pin *grounding* (GND), pin RESET dan pin IOREF atau pin tegangan referensi masukan. Dan keluaran.

3.2.3 Rangkaian Sensor Infra Merah

Rangkaian ini merupakan rangkaian *input* yang digunakan sebagai inputan data dari alat Tugas Akhir yaitu berupa jumlah orang yang melewati pancaran infra merah yang dipancarkan oleh 2 *Light Emitting Diode* (LED) sensor infra merah yang menuju 2 photodiode. Rangkaian sensor infra merah ini menggunakan pin 2 dan pin 3 pada *port digital* dan terhubung dengan pin 5 Volt DC pada *port power*. Dalam rangkaian ini pengujian yang dilakukan adalah nilai tegangan output pada sensor infra merah dan berapa jarak pancaran sensor infra merahnya. Untuk rangkaian sensor infra merah dapat dilihat pada gambar 3.3.

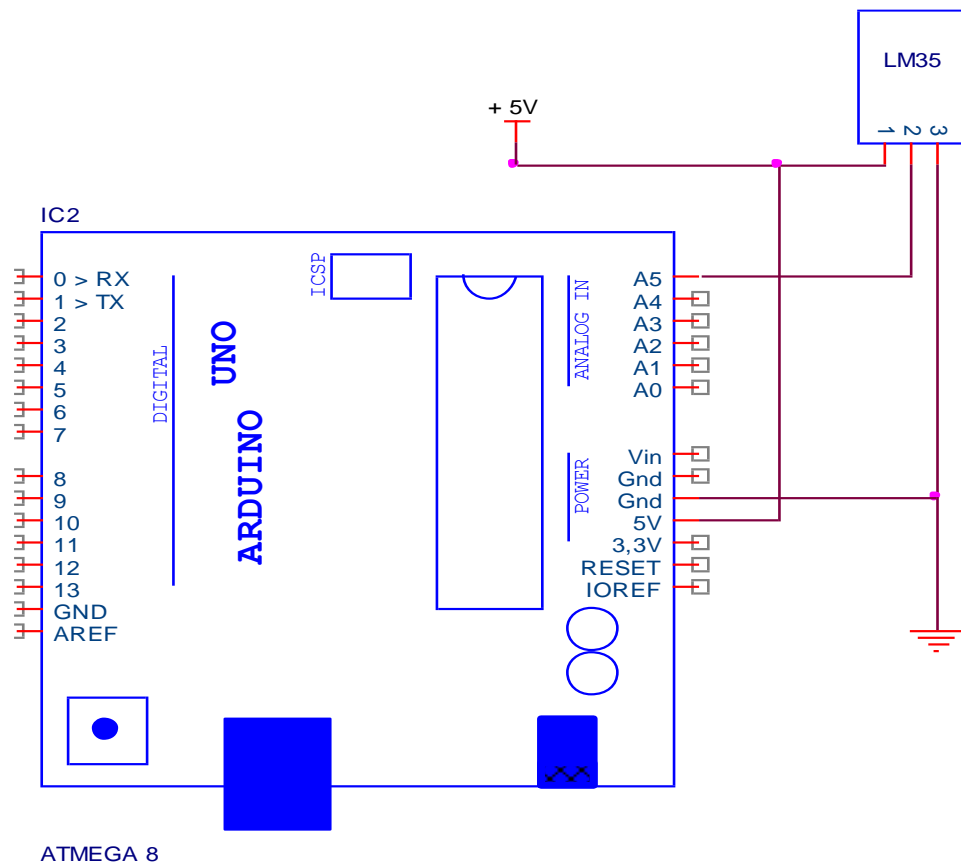


Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Infra Merah

3.2.4 Rangkaian Sensor Suhu

Rangkaian sensor suhu pada Tugas Akhir yang digunakan adalah sensor LM35 yang merupakan sebuah rangkaian yang nantinya bertujuan untuk

memberi informasi berapa suhu yang ada di ruangan. Sensor suhu ini hanya memberikan informasi berapa suhu yang ada diruangan dengan perantara komunikasi serial dan modem wavecom untuk mengirimkan informasi SMS (*Short Message Service*), dan tidak berpengaruh pada penyalaaan kipas angin. Sensor suhu ini menggunakan pin A5 pada *port analog*, pin 5 Volt pada *port power*, dan terhubung dengan *ground* pada *port power*. Rangkaian sensor suhu ini mendapatkan sumber tegangan 5 Volt DC. Perangkat ini akan diuji dengan tegangan yang masuk pada catu daya, tegangan tersebut akan diuji dan dibandingkan dengan *datasheet* agar diketahui berapa selisih *error* yang didapatkan antara hasil pengujian dan hasil dari *datasheet*. Untuk rangkaian sensor LM35 dapat dilihat pada gambar 3.4.

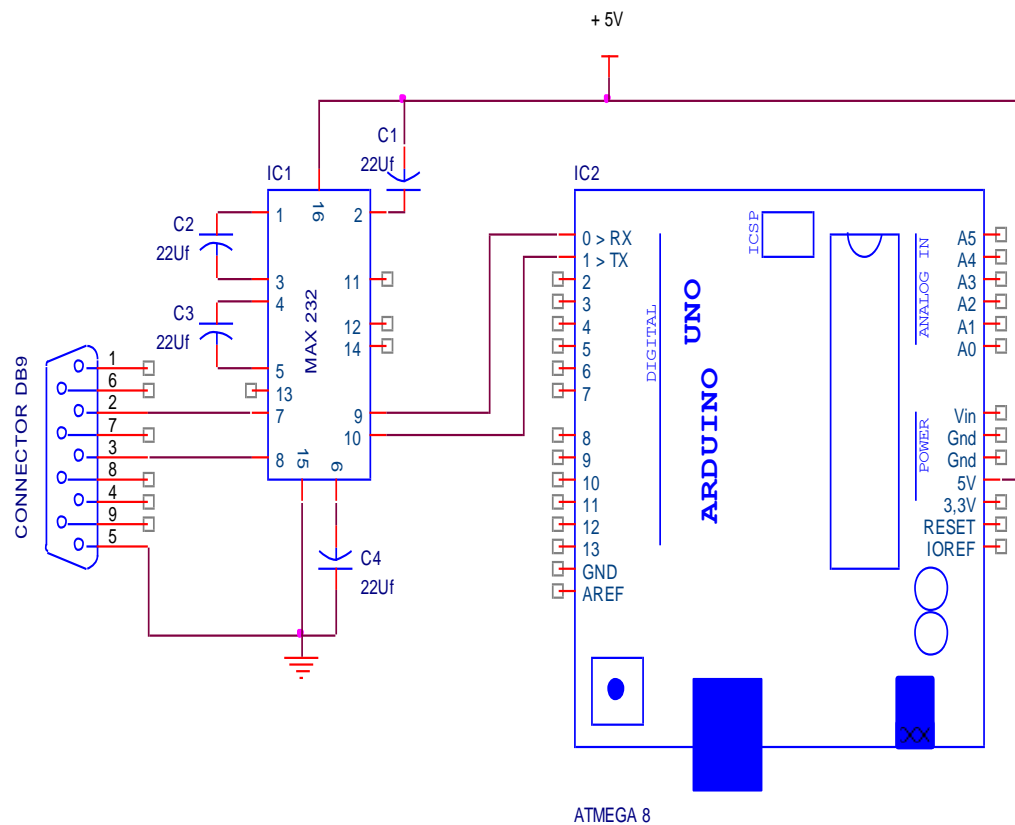


Gambar 3.4 Rangkaian Sensor LM35

3.2.5 Rangkaian Serial IC MAX 232

Komunikasi serial merupakan *interface* antara arduino uno R3 dengan modem wavecom. Untuk komunikasi serial ini menggunakan IC MAX 232

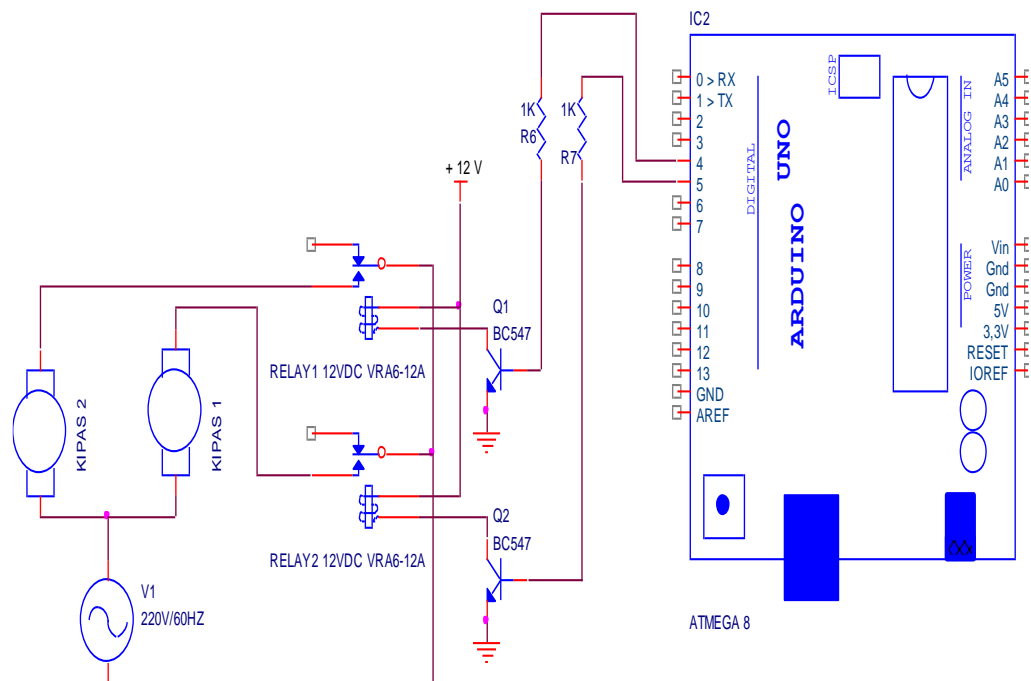
yang menggunakan *port digital* Tx dan Rx (pin0 dan pin1) pada arduino uno R3, dan terhubung dengan *port power* sebesar 5 Volt. Yang menghubungkan IC MAX 232 dengan *port DB9* yang digunakan adalah pin 7 dan pin 8, dan *port DB9* pin yang digunakan adalah pin 2 dan 3 untuk dapat terhubung dengan modem wavecom. IC MAX 232 ini digunakan untuk menstabilkan tegangan antara mikrokontroler dengan modem wavecom dan modem wavecom digunakan untuk komunikasi serial antara arduino dengan telepon selular yang pemanfaatannya sebagai *report* atau memberikan informasi SMS (*Short Message Service*) kepada pemilik alat melalui *handphone* sehingga mengetahui jumlah orang yang masuk, suhu ruangan dan jumlah kipas angin yang menyala. Dalam pengujian yang dilakukan nantinya akan menguji tegangan yang masuk pada rangkaian IC MAX 232 dari catu daya dimana hasil dari pengujian tersebut akan dibandingkan dengan tegangan yang tertera pada *datasheet*, agar diketahui berapa selisih *error* yang didapatkan antara hasil pengujian dengan hasil dari *datasheet*. Untuk rangkaian IC MAX 232 dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rangkaian IC MAX 232

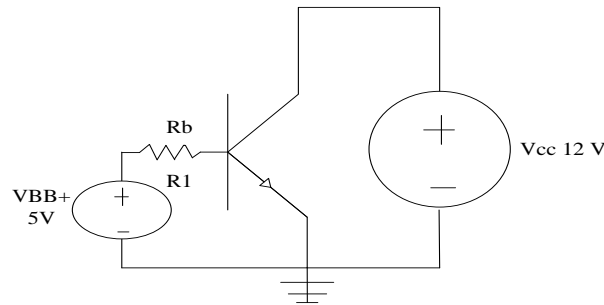
3.2.6 Rangkaian Switch

Rangkaian pada tugas akhir ini untuk menghidupkan 2 kipas angin menggunakan pemanfaatan transistor BC547 sebagai saklar yang dihubungkan pada resistor 1K Ohm dengan menggunakan 2 *relay* yang mendapatkan sumber tegangan sebesar 12 Volt DC. Pada rangkaian ini memanfaatkan fungsi transistor sebagai saklar sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan penyalan dan pematian 2 kipas angin. Transistor berfungsi sebagai saklar sehingga saat basis mendapat tegangan dari *port output* Arduino Uno R3 maka arus dari penyearah akan mengaktifkan *magnet coil* sehingga saklar manfaat aktif. Sebaliknya jika basis tidak mendapat tegangan dari *port output* Arduino Uno R3 maka arus akan tertahan di basis transistor sehingga *magnet coil* tidak akan aktif karena logika saklar adalah mematikan dan menghidupkan. Untuk perancangan rangkaian transistor sebagai saklar dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian Transistor Sebagai Saklar.

Dari skematik perancangan rangkaian *switch* jika disederhanakan untuk membuat fungsi transistor sebagai saklar maka rangkaian dapat ditunjukkan pada gambar 3.7.

Gambar 3.7 Rangkaian *relay*

Perhitungan dari perancangan driver *relay* pada perangkat dsapat dilihat dari persamaan berikut. Arus yang mengalir sesuai dari *datasheet* adalah 7,5 mA.

$$I_c = 7,5 \text{ mA} \quad \beta = 178$$

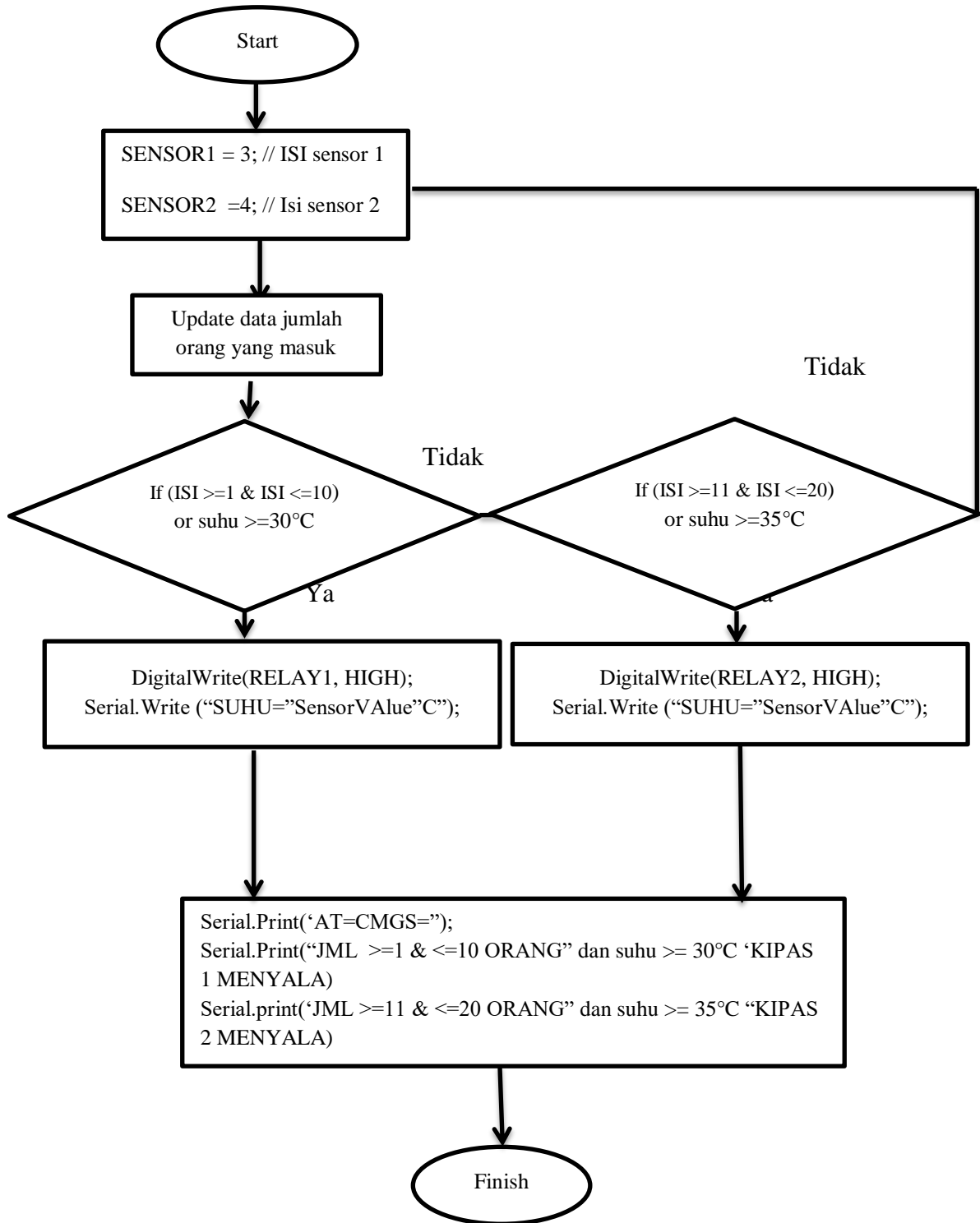
$$I_b = \frac{I_c}{\beta} = \frac{7,5 \text{ mA}}{\beta} = 4,213 \mu\text{A}$$

Pada tegangan basis menuju emitor didapati tegangan sebesar 0,7V dari input 5V dari arduino menuju basis. Sehingga didapat R_b sebesar $1\text{K}\Omega$ dari persamaan berikut ini.

$$R_b = \frac{V}{I} = \frac{4,3}{4,213 \mu\text{A}} = 1,020\text{K} \Omega$$

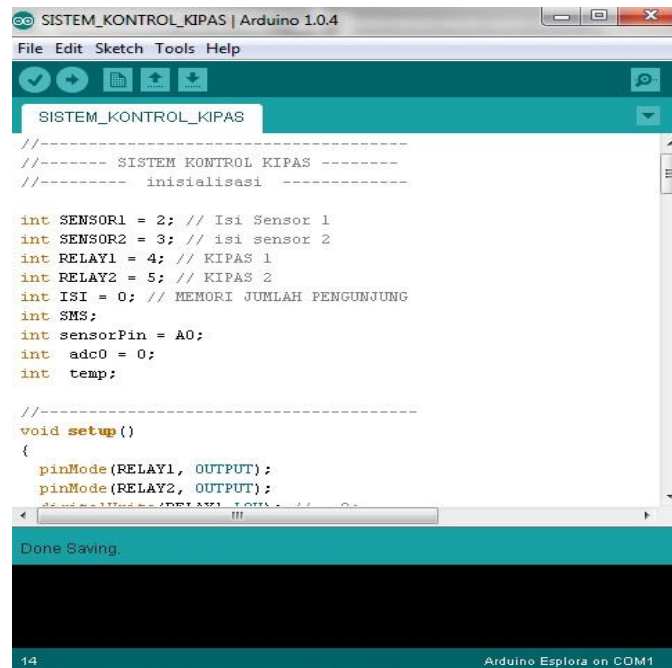
3.3 PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM

Pembuatan dan perancangan program dalam penghitungan jumlah orang, suhu ruangan, dan kipas angin yang menyala dengan *report Short Message Service (SMS)*, pembuatan program ini menggunakan bahasa C arduino, bahasa C arduino sendiri merupakan bahasa pemrograman yang telah disesuaikan dengan perangkat arduino untuk memudahkan pemrograman pada perangkat. Selain itu sistem ini juga menggunakan pengiriman pesan singkat *Short Message Service (SMS)* yang berfungsi sebagai media penyampaian informasi berisi jumlah orang yang ada diruangan, suhu ruangan, dan kipas angin yang menyala menggunakan *AT-Command* yaitu sebuah perintah yang diberikan kepada *Global System for Mobile communication (GSM)* dan *Code Division Multiple Access (CDMA)* modem untuk melakukan suatu hal yaitu untuk mengirim *Short Message Service (SMS)* ke *handphone (HP)* sebagai penerima. Penjelasan *flowchart listing* program akan dijelaskan pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Flowchart Listing Program

Untuk tampilan *listing* program yang ditampilkan pada program IDE arduino dapat dilihat pada gambar 3.9



```
SISTEM_KONTROL_KIPAS | Arduino 1.0.4
File Edit Sketch Tools Help
SISTEM_KONTROL_KIPAS
//-----
//----- SISTEM KONTROL KIPAS -----
//----- inisialisasi -----

int SENSOR1 = 2; // Isi Sensor 1
int SENSOR2 = 3; // isi sensor 2
int RELAY1 = 4; // KIPAS 1
int RELAY2 = 5; // KIPAS 2
int ISI = 0; // MEMORI JUMLAH PENGUNJUNG
int SMS;
int sensorPin = A0;
int adc0 = 0;
int temp;

//-----
void setup()
{
  pinMode(RELAY1, OUTPUT);
  pinMode(RELAY2, OUTPUT);
  pinMode(RELAY1, INPUT);
  pinMode(RELAY2, INPUT);
}

Done Saving.
14 Arduino Esplora on COM1
```

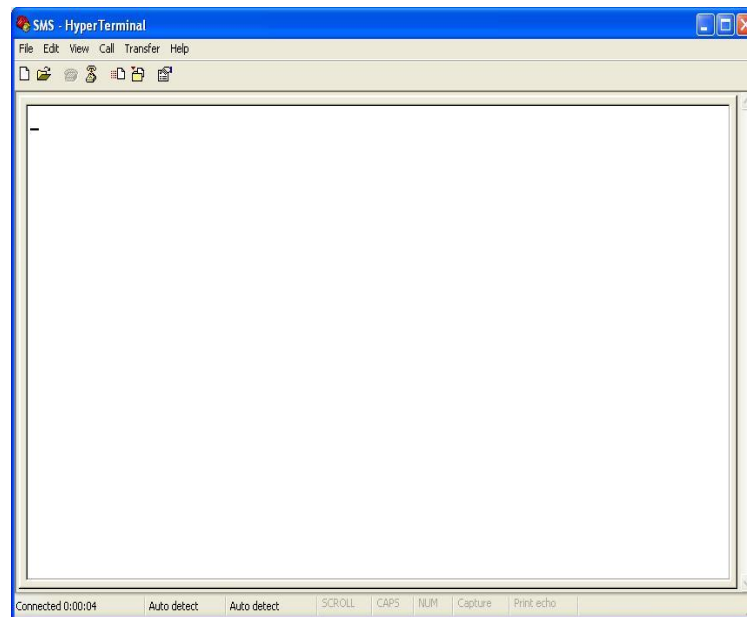
Gambar 3.9 Listing Program Arduino

Dalam pengoperasian *software* ini dilakukan pengaturan pada menu *tools* untuk penamaan board arduino yang penulis gunakan adalah *SISTIM_KONTROL_KIPAS*, setelah itu akan dilanjutkan pengetikan program yang akan digunakan sebagai pemrogram dalam proses pada alat yang akan digunakan. Kemudian setelah selesai dalam pengetikan program maka dilanjutkan dengan penyimpanan program dengan *format* .hex. Dalam penggunaan *software* ini tidak membutuhkan pembuatan inisialisasi untuk mikrokontrolernya karena pada arduino sendiri sudah memiliki inisialisasi sendiri. Jadi pengguna tinggal menggunakannya saja.

3.3.1 AT-Command

AT-Command adalah sebuah perintah yang diberikan kepada *Global System for Mobile communication* (GSM) modem untuk melakukan sesuatu hal, yaitu untuk mengirim *Short Message Service* (SMS). Dengan memprogram pemberian perintah ini di dalam komputer mikrokontroler maka perangkat kita dapat melakukan pengiriman atau penerimaan *Short Message Service* (SMS), secara otomatis untuk mencapai tujuan tertentu. *AT-Command* merupakan suatu bahasa pemrograman perintah yang dapat digunakan untuk melakukan dial atau pengiriman *Short Message Service* (SMS), akan tetapi

dalam pemrograman alat ini yang digunakan hanyalah pengiriman *Short Message Service* (SMS) sebagai *report* kepada pengguna. Perintah yang digunakan untuk melakukan dial adalah 'atd' dan perintah untuk melakukan *Short Message Service* (SMS) adalah 'AT+CMGS (nomor tujuan)'. Sebelum masuk ke pembuatan program, dilakukan pengujian kinerja modem dengan menggunakan *AT-Command* dan dengan bantuan *Hyperterminal* agar mempermudah dalam proses pembuatan program jika modem yang digunakan dalam kondisi baik. Tampilan *Hyperterminal* dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Tampilan *Hyperterminal*

Dalam pengujian dengan menggunakan *AT-Command*, dapat dilakukan dengan cara modem dihubungkan ke komputer, dengan menggunakan kabel serial, kemudian pada komputer buka *Hyperterminal*. Pada *Hyperterminal* ketikkan AT, maka akan keluar OK yang menandakan modem dalam kondisi baik.

3.3.2 Penjelasan Program

Penjelasan program yang dibuat dengan penggunaan *software* arduino 1.04 pada alat penghitungan jumlah orang yang masuk, suhu ruangan dan kipas angin yang menyala dengan *report Short Message Service* (SMS) akan dijelaskan dengan penjelasan berikut ini:

3.3.2.1 Penjelasan Program Inisialisasi I/O

Pada program inisialisasi ini berfungsi untuk mengaktifkan komponen *input* dan *output* yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir. Tentunya komponen akan dikendalikan oleh mikrokontroler agar dapat bekerja dengan baik. Berikut merupakan program inisialisasi I/O yang digunakan.

```
//-----  
//----- SISTEM KONTROL KIPAS -----  
//----- inisialisasi -----  
  
int SENSOR1 = 2; // Isi Sensor 1  
int SENSOR2 = 3; // isi sensor 2  
int RELAY1 = 4; // KIPAS 1  
int RELAY2 = 5; // KIPAS 2  
int ISI = 0; // MEMORI JUMLAH PENGUNJUNG  
int SMS;  
int sensorPin = A0;  
int adc0 = 0;  
int temp;  
  
//-----
```

Program yang tertera diatas merupakan program untuk pengaktifan inisialisai I/O yang digunakan pada sistem pemrograman yang diberi nama SISTEM KONROL KIPAS pada alat ini. Komponen I/O yang digunakan adalah 2 buah sensor infra merah, 2 buah *Relay*, *Short Message Service* (SMS) dan sensor suhu. Kedua sensor infra merah pada saat dinyalakan sudah aktif, untuk program masukan pada sensor infra merah 1 yaitu int SENSOR1= 2;, yang berada pada pin 2, dan untuk program masukan untuk mengisi sensor 2 yaitu int SENSOR 2;. Untuk jumlah pengunjung yang masuk dan keluar yang nantinya menentukan jumlah kipas yang menyala maka program yang dituliskan yaitu int ISI = 0; // MEMORI JUMLAH PENGUNJUNG. Untuk program *Short Message Service* (SMS) atau program untuk mengaktifkan komunikasi serial yaitu int SMS;. Kemudian sensorPin = A0 merupakan program masukan yang berada pada pin A0, int adc0 dan int temp;

3.3.2.2 Penjelasan Program *Input Dan Output*

Pada program dibawah merupakan fungsi *setup()* yang hanya dipanggil satu kali ketika program pertama kali dijalankan. Ini digunakan untuk mendefinisikan *mode* pin itu memulai komunikasi serial. Dengan kata lain fungsi *setup()* akan dijalankan pada saat rangkaian diberi sumber tegangan.

```
void setup()
{
  pinMode(RELAY1, OUTPUT);
  pinMode(RELAY2, OUTPUT);
  digitalWrite(RELAY1, LOW); // = 0;
  digitalWrite(RELAY2, LOW); // = 0;
  pinMode(SENSOR1, INPUT);
  pinMode(SENSOR2, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  digitalWrite(SENSOR1, HIGH); // = 1;
  digitalWrite(SENSOR2, HIGH); // = 1;
}
//-----
```

Pada `pinMode (RELAY1 dan 2, OUTPUT);` ini merupakan *output* yang akan menghidupkan kipas angin nantinya. Untuk menghidupkannya berasal dari perintah sensor infra merah yang telah membaca jumlah orang yang masuk. Kemudian pada program `digitalWrite(RELAY1 dan 2, LOW)` ini menjelaskan ketika apabila pada *relay* 1 dan 2 tidak mendapatkan tegangan dan diberi logika (0). Program `Serial.begin(9600);` terdapat sebuah yang merupakan pengaktifan komunikasi serial dengan nilai *baudrate* sebesar 9600. Program `pinMode (SENSOR1 dan 2, INPUT);` ini merupakan *input* dari sensor infra merah yang akan mendeteksi jumlah orang yang masuk dan keluar. Pada program `digitalWrite(SENSOR!, HIGH);` ini ketika sensor 1 dan 2 mendapatkan tegangan saat ada orang yang melintasi sensor infra merah.

3.3.2.3 Program *Loop* Utama Pengaktifan Kipas 1 & 2

Pada tugas akhir ini sebuah buah kipas angin pertama apabila jumlah orang yang masuk lebih dari sama dengan satu sampai kurang dari sepuluh orang, maka *relay* pertama berstatus *high* atau aktif dan berlogika (1)

sehingga kipas pertama dapat menyala. Kipas dua tidak menyala (0) karena pada logika yang diberikan belum memenuhi untuk mengaktifkan *relay*. Penggunaan kipas angin ini bertujuan untuk menstabilkan suhu yang ada di ruangan. Berikut program pengaktifan kipas pertama.

```
if (ISI <= 10 && ISI >=1) or suhu >=30°C //--JUMLAH
PENGUNJUNG KURANG DARI 10 dan >= 1 atau suhu >=30°C
KIPAS 1 ON --
    {
        digitalWrite(RELAY1,HIGH); // = 1;
        digitalWrite(RELAY2,LOW); // = 0;
    }
```

Pada program pengaktifan kipas yang kedua ini apa bila ada lebih dari sepuluh dan kurang dari sama dengan dua puluh orang dan atau suhu lebih dari 35°C, maka *relay* akan aktif dengan logika (1) sehingga dapat menyalakan kipas yang kedua. Berikut program pengaktifan kipas kedua.

```
if (ISI > 10 && isi <=20) or suhu >=35°C //--JUMLAH
PENGUNJUNG LEBIH DARI 10 atau suhu >=35°C KIPAS 1
DAN 2 ON --
    {
        digitalWrite(RELAY1,HIGH); // = 1;
        digitalWrite(RELAY2,HIGH); // = 1;
    }
```

3.3.2.4 Penjelasan program sensor suhu dan pengiriman *Short Message Service* (SMS)

Pada program komunikasi serial dalam tugas akhir perancangan sistem kontrol kipas angin dengan variabel jumlah orang dilengkapi *report* SMS ini dijelaskan program yang digunakan untuk pengiriman SMS yang menggunakan bahasa pemrograman *AT-Command*. Berikut adalah tampilan program yang digunakan untuk komunikasi serial dalam pengiriman *report* berupa SMS.

```
if (digitalRead(SENSOR1)== HIGH )
{
    do
    {
        delay(10);
    } while (digitalRead(SENSOR2)== LOW);
```

```
ISI ++;

    adc0 = analogRead(sensorPin);
        temp = (adc0*5)/10; //Di konversi ke
                                celcius

    Serial.flush();
    Serial.print("AT+CMGS=");
    Serial.print("082226772237");
    Serial.write(13); // kode ascii <CR>
    Serial.print("JUMLAH PENGUNJUNG =");
    Serial.print(ISI);
    Serial.print("    SUHU =");
    Serial.print(temp);
    Serial.print(" oC");
    if (ISI <=10 && ISI >= 1 )or suhu >=30°C
        {
            Serial.print(" KIPAS 1 ON ");
        }

    if (ISI > 10 )or suhu >=35°C
        {
            Serial.print(" KIPAS 1 & 2 ON ");
        }
    if (ISI < 1 )or suhu <30°C
        {
            Serial.print(" KIPAS 1 & 2 OFF ");
        }
    Serial.write(26); // kode ASCII untuk
                        CTRL-Z

    delay(1000);
    delay(1000);
}
```

Listing program diatas ditujukan untuk mengirim ke nomor tujuan 082226772237 berisi informasi berapa jumlah pengunjung yang masuk, berapa suhu ruangan, dan berapa kipas angin yang menyala melalui *Short Message Service* (SMS).