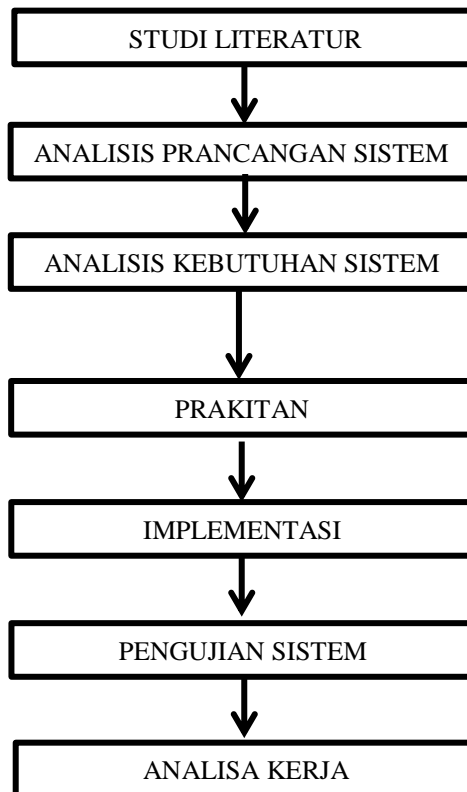


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam Rancang Bangun Kotak Sampah Pintar Pada Kampus IIB Darmajaya. Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



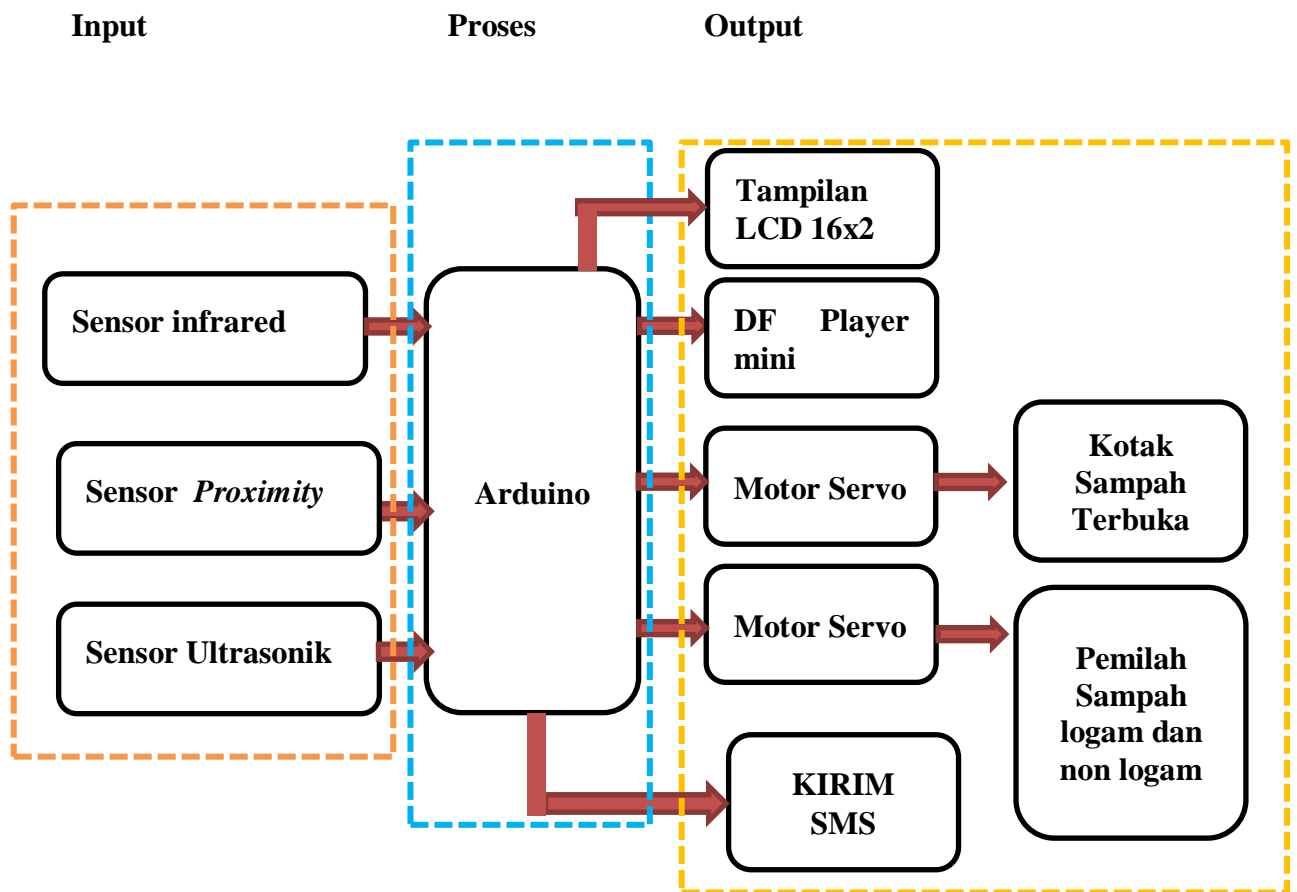
Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.1 Studi Literatur

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan tugas akhir yang diperoleh dari buku, jurnal dan website yang terkait dengan pembuatan Rancang Bangun Kotak Sampah Pintar Pada Kampus IIB Darmajaya.

3.2 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep Rancang Bangun Kotak Sampah Pintar Pada Kampus IIB Darmajaya digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem monitoring kebisingan yang akan dibuat.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

Dari gambar blok diagram sistem dapat diketahui sistem kerja dari alat yaitu jika inputan sensor ultrasonik 1berjarak <5 maka motor servo 1 akan membuka tutup kotak sampah serta jika sensor proximity mendeteksi sampah non logam maka

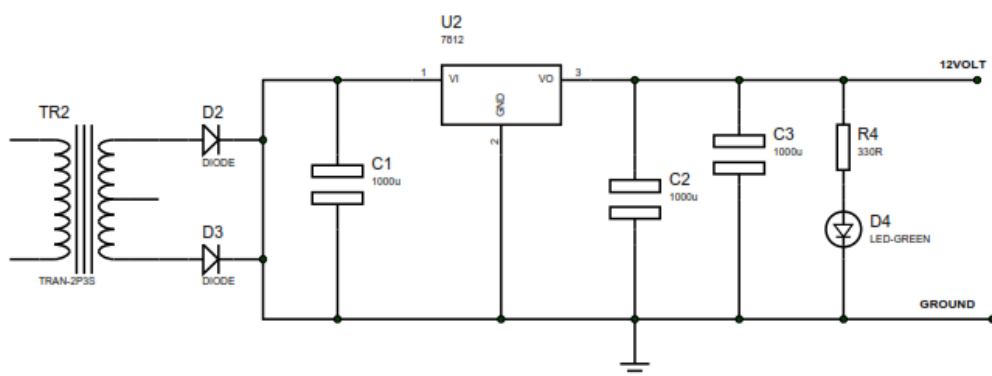
motor servo akan berputar 180° dan jika sensor inframerah mendeteksi nilai ADC >120 dan <140 maka motor servo akan berputar 90° serta jika sensor ultrasonik 2 atau 3 berjarak <5 maka GSM Shield akan mengirimkan SMS jika kotak samapah logam atau non logam penuh. Hasil dari pembacaan sistem akan ditampilkan pada LCD 16x2.

3.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

3.2.1.1 Rangkaian Power Supply

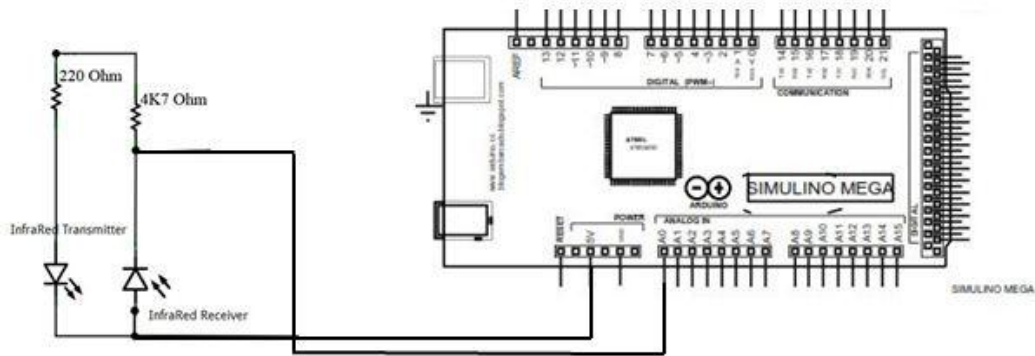
Rangkaian power supply digunakan untuk merubah tegangan AC 220V menjadi DC 12V dalam pembuat power suplay 12 volt peneliti nmenggunakan IC LM78012 dan menyalurkan sumber tegangan ke semua komponen elektronika yang ada pada suatu rangkaian agar rangkaian tersebut dapat bekerja seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Ragkaian Power Supply

3.2.1.2 Rangkaian Sensor Infrared

Rangkaian *Sensor Inframerah* digunakan sebagai *inputan* dalam nilai ADC yang akan digunakan sebagai pendeteksi sampah non logam. Gambar rangkaian *Sensor Inframerah* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.4.

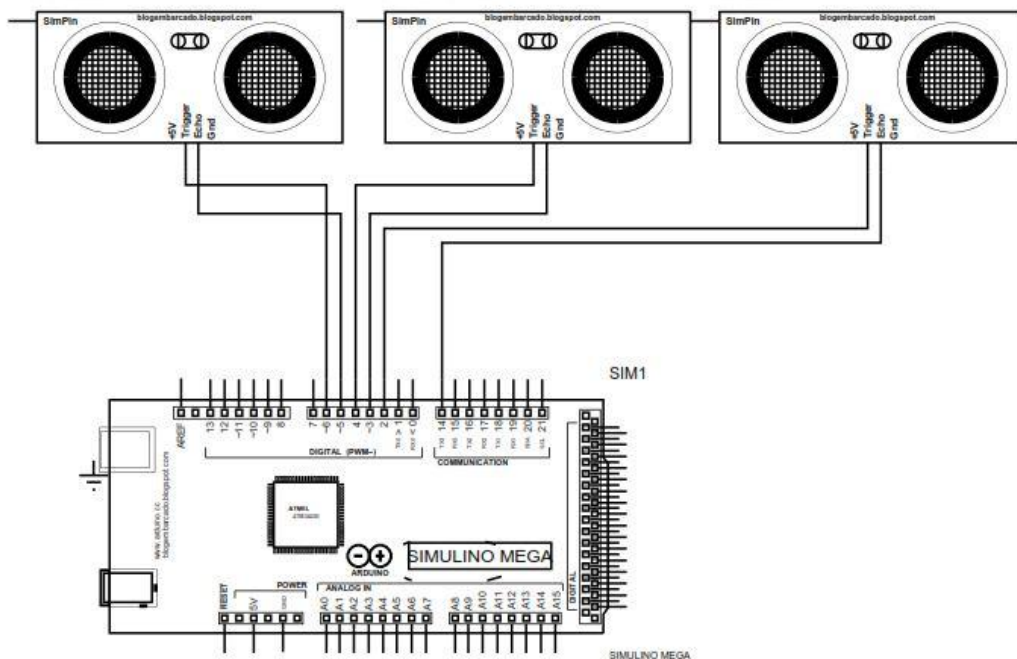


Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Inframerah

Pada rangkaian *Sensor inframerah* kaki pin out pada sensor dihubungkan ke pin analog 0 pada *arduino mega* agar hasil proses pada arduino dapat mendeteksi sampah non logam.

3.2.1.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik

Rangkaian *Sensor Ultrasonic 1* digunakan sebagai *inputan* dalam mengukur adanya orang yang akan membuang sampah dan ultrasonik 2 dan 3 mengukur tinggi sampah yang berada didalam kotak sampah yang akan diolah oleh *Arduino* sehingga jika sampah melebihi dari batas ketiggian yang telah ditentukan maka akan menghasilkan pengiriman SMS berbentuk lokasi tempat sampah tersebut ke pada petugas. Gambar rangkaian *ultrasonik* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.5.

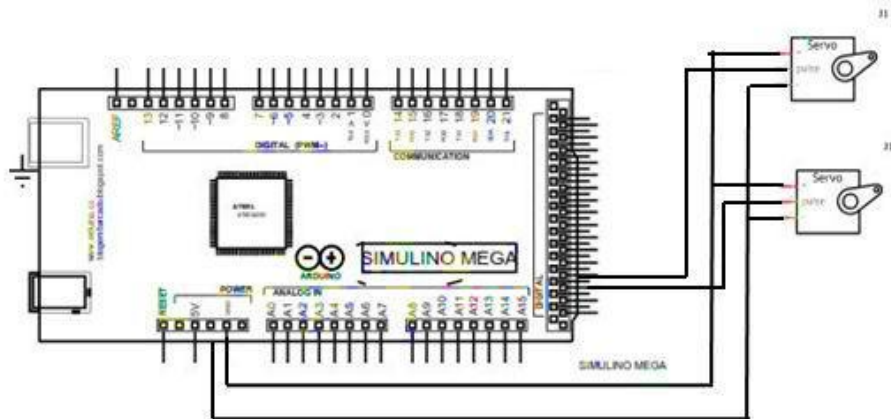


Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Ultrasonik

Pada rangkaian *Sensor Ultrasonic* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital *arduino* agar hasil proses pada *arduino* dapat membuka servo dan dapat mengirimkan SMS Penggunaan PIN *arduino* dan *Sensor Ultrasonic* yaitu kaki trig 1 dihubungkan ke pin digital 14 pada *arduino*, kaki trig 2 dihubungkan ke pin digital 3 pada *arduino* dan kaki trig 3 dihubungkan ke pin digital 5 pada *arduino* sedangkan kaki echo 1 dihubungkan ke pin 2 pada *arduino mega*, kaki echo 2 dihubungkan ke pin 4 pada *arduino mega* dan kaki echo 3 dihubungkan ke pin 6 pada *arduino mega*

3.2.1.4 Rangkaian Motor Servo

Rangkaian motor servo 1 digunakan sebagai *outputan* dalam membuka penutup kotak sampah dan servo 2 digunakan sebagai pemisah pembuangan sampah logam dan non logam. Gambar rangkaian *motor servo* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.7.

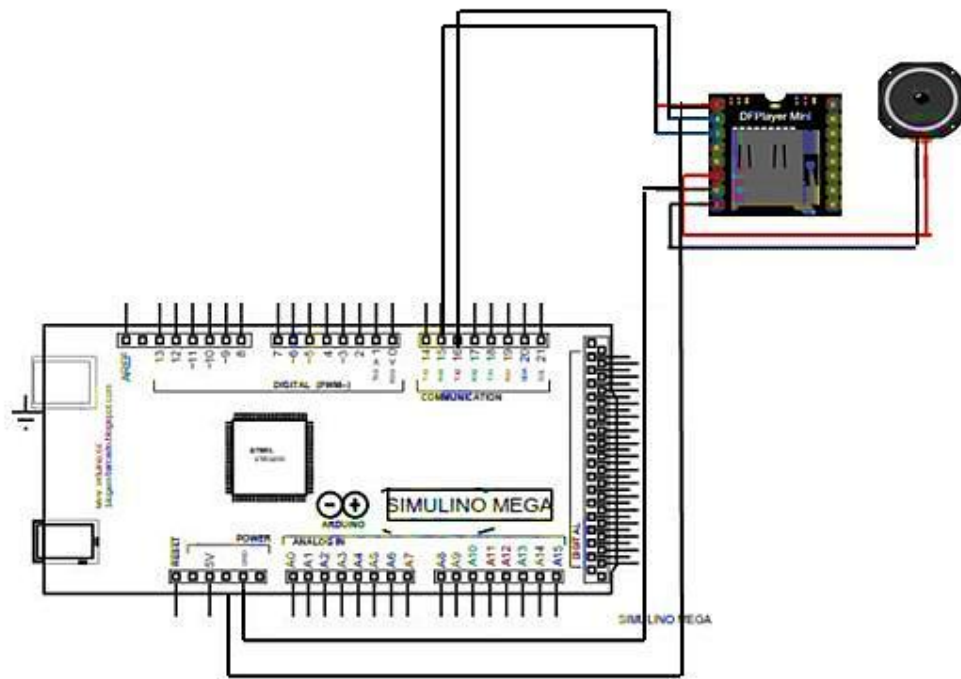


Gambar 3.7 Rangkaian Motor Servo

Pada rangkaian *motor servo* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital *arduino* agar hasil proses pada *arduino* dapat membuka tutup sampah dan pemilah sampah logam dan non logam. Penggunaan PIN *arduino* dan *Sensor IR* dijelaskan sebagai berikut yaitu kaki 51 pada *arduino* dihubungkan ke out pada servo 1 dan kaki 52 dihubungkan ke kaki out servo 2.

3.2.1.5 Rangkaian Sensor DF Flayer Mini

Rangkaian *DF Flayer Mini* digunakan sebagai *outputan* dalam memutar suara MP3. Gambar rangkaian *DF Flayer Mini* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.8.

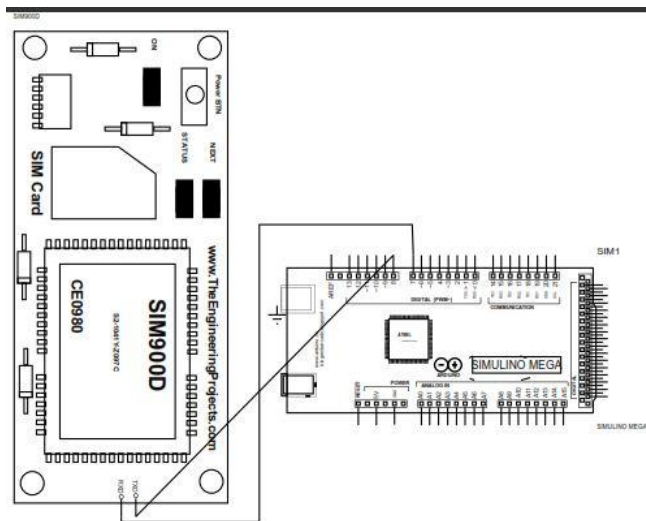


Gambar 3.8 Rangkaian DF Flayer Mini

Pada rangkaian *DF Flayer Mini* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital *arduino* agar hasil proses pada *arduino* dapat memutar suara MP3. Penggunaan PIN *arduino* Uno dan *DF player mini* sebagai berikut yaitu kaki d15 dihubungkan ke kaki TX pada *DF player mini* dan kaki 16 pada *arduino* dihubungkan ke RX pada *DF player mini*

3.2.1.6 Rangkaian *Gsm Shield*

Rangkaian *gsm shield* digunakan sebagai *output* untuk memberi informasi berupa SMS kepada petugas agar petugas segera mengambil sampah yang dalam keadaan penuh tersebut. Gambar rangkaian *gsm shield* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.9.

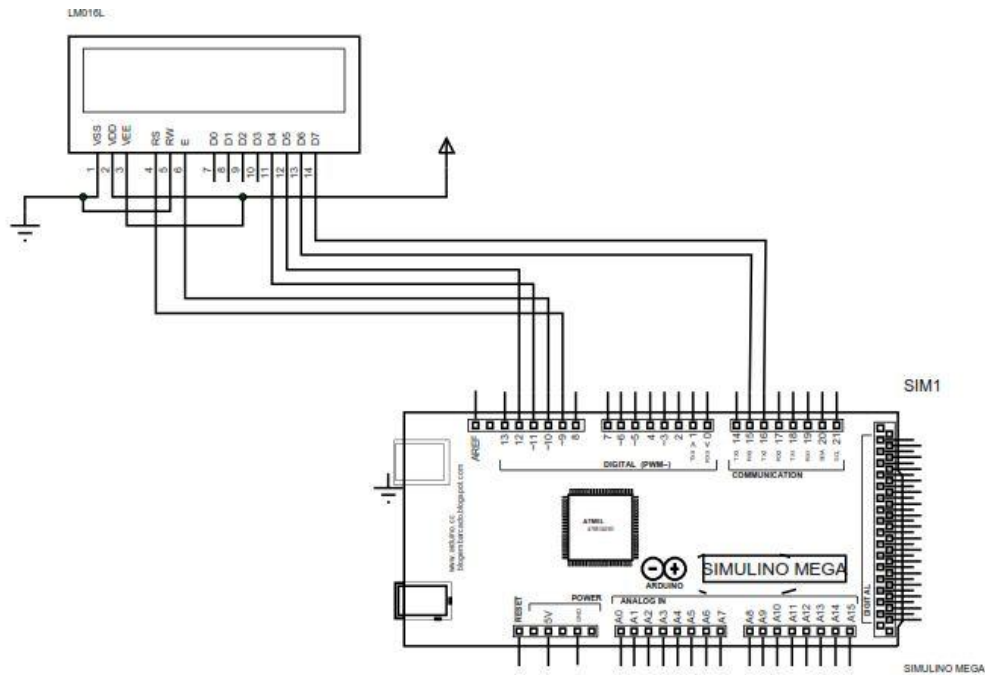


Gambar 3.9 Rangkaian *Gsm Shield*

Pada rangkaian *gsm shield* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital arduino agar hasil proses pada arduino dapat mengirimkan pesan SMS kepada petugas kebersihan. Penggunaan PIN arduino uno dan *Gsm Shield* sebagai berikut kaki pin 8 pada arduino dihubungkan ke RXD pada *gsm shield* dan kaki 7 pada arduino dihubungkan pada TXD *gsm shield*.

3.2.1.7 Rangkaian *LCD (Liquid Crystal Display)*

Rangkaian LCD Digunakan sebagai *output* untuk menampilkan informasi berbentuk data yang berasal dari sumber masukan dari *sensor ultrasonik* dan *sensor infrared* yang telah diolah oleh Arduino Uno. Gambar rangkaian LCD, layout dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.10.

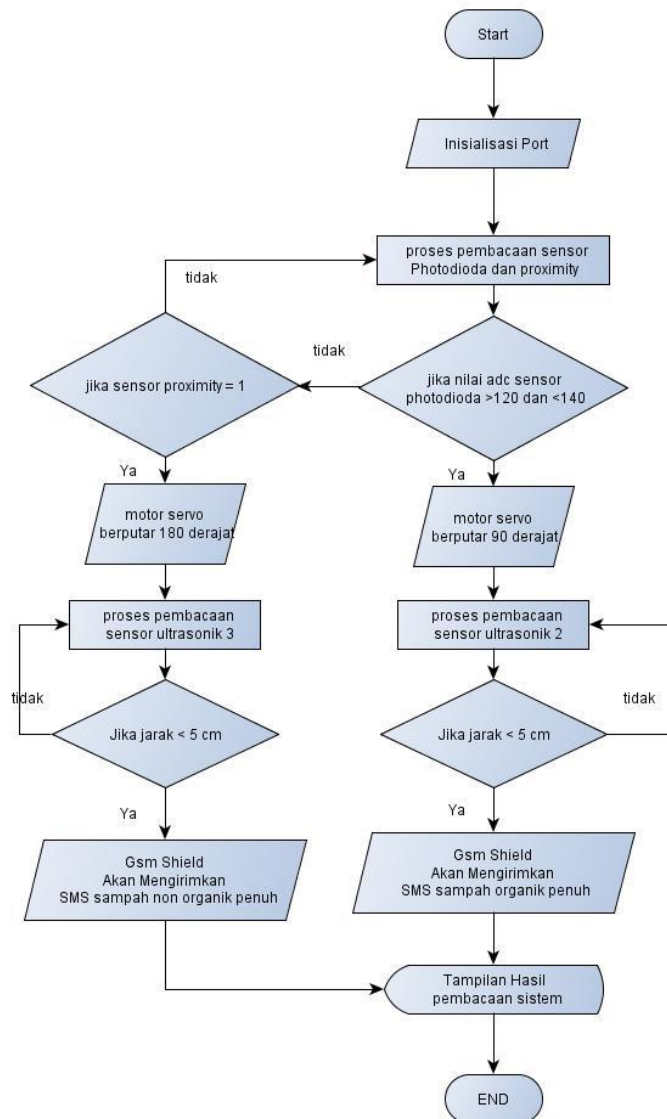


Gambar 3.10. Rangkaian *Liquid Crystal Display* 16 X 2

Pada rangkaian LCD hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital Arduino uno agar hasil proses pada arduino dapat ditampilkan kedalam LCD. Penjelasan penggunaan PIN Arduino dan LCD 16x2 ialah Kaki VSS pada LCD mendapat *Ground* dari sumber tegangan, Kaki VCC LCD mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan arduino Kaki VEE LCD terhubung dengan Pin Potensiometer, Kaki D4 LCD terhubung dengan Pin 20 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D6 LCD terhubung dengan Pin D21 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D11 LCD terhubung dengan Pin D13 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D12 LCD terhubung dengan Pin D12 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D13 LCD terhubung dengan Pin D11 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D14 LCD terhubung dengan Pin D10 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki A0-A2 mendapat *Ground* dari sumber tegangan

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat dari pembuatan *flowchart* untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.11. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



Gambar 3.11 Flowcart Kotak Sampah Pintar

Di bawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.11:

1. Saat Arduino diaktifkan maka LCD akan menampilkan judul selama 2 detik lalu akan melakukan pembacaan sensor photodiode dan proximity,.
2. Sensor proximity akan mendeteksi sampah yang dibuang, jika sampah tersebut terbuat dari kaleng atau besi maka otomatis akan dimasukkan ke tempat sampah Non logam.
3. Sensor photodiode sebagai perbandingan sensor proximity untuk mendeteksi sampah yang dibuang, jika sampah tersebut bukan kaleng atau besi, maka warna dari sampah tersebut akan dibaca. Jika warna sampah mirip dengan warna daun-daunan maka sampah akan

dimasukkan ke dalam sampah Logam, jika bukan akan dimasukkan ke tempat sampah Non logam.

4. Terdapat 2 sensor ultrasonik untuk membaca ketinggian sampah di tempat sampah Logam dan non logam, jika salah satu atau dua-duanya penuh akan melakukan pengiriman SMS melalui modul GSM SIM900.
5. End



Gambar 3.12 Flowcart Buka Tutup Kotak Sampah

Sistem dari kerja flowchat buka tutup kotak samaph ini yaitu jika jarak ultrasonik $1 > 5$ maka motor sero akan berputar 90° yang artinya tutup kotak sampah akan terbuka dan Df Player mini akan menyala.

3.3 Analisa Kebutuhan

Tahapan selanjutnya setelah membuat rancangan perangkat keras dan perangkat lunak yaitu membuat analisa kebutuhan sistem. Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui alat dan komponen serta perangkat lunak apa saja yang akan digunakan untuk mengimplementasikan sistem.

3.3.1 Alat

Sebelum membuat Rancang Bangun Kotak Sampah Pintar Pada Kampus IIB Darmajaya ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Alat Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Window 7-10 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan di pakai di perangkat keras dan perangkat lunak	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- μ A)	1 buah
3	Obeng	Obeng + dan -	Untuk merangkai alat	1 buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen	1 buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen	1 buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen	1 buah
7	Kit Arduino	-	Komponen Komplit arduino UNO	1 buah

3.3.2 Komponen

Sebelum membuat Rancang Bangun Kotak Sampah Pintar Pada Kampus IIB Darmajaya ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Komponen Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
	Kit Arduino UNO	Atmega328	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1
	Sensor Infrared	-	Sebagai inputan untuk membaca sampah logam	1
	<i>Gsm Shield</i>	-	Digunakan untuk mengirimkan SMS	1
	<i>Sensor Ultrasonik</i>		Digunakan sebagai pengukuran ketinggian sampah	1
	<i>Sensor Proximity</i>		Digunakan sebagai pendeteksi sampah logam	1
	<i>Df player mini</i>		Digunakan sebagai pemutar suara jika ada orang yang melintasi dekat dengan kotak sampah	1
	<i>Servo</i>		Digunakan sebagai pembuka dan penutup kotak sampah	1
	<i>Lcd</i>		Digunakan sebagai tampilan dari sensor	1
	Jumper		Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen	30

3.3.3 Software

Sebelum membuat Rancang Bangun Kotak Sampah Pintar Pada Kampus IIB Darmajaya ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar Software yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.10

Tabel 3.10. Daftar Software Yang Digunakan

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan di-download perangkat arduino
2	Proteus	7.1 Profesional	Merancang rangkaian yang akan digunakan untuk membuat alat

3.4 Implementasi

Setelah mengumpulkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

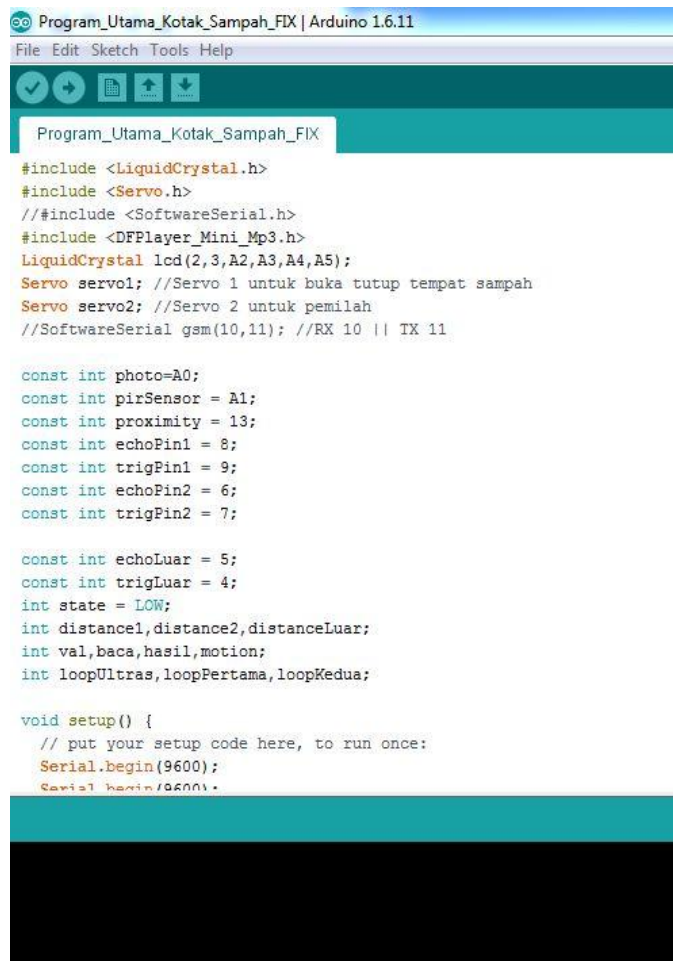
Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

3.4.1 Implementasi Perangkat Keras

Realisasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat

3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan diupload kedalam modul *arduino AT Mega 2560* melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Pada *Software* Arduino program ditulis kemudian *dcompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu *meng-upload* program kedalam modul *mikrokontroler*. Pada penelitian ini program yang dibuat, dirancang untuk mendeteksi suhu dan pemberi pakan ayam secara otomatis Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian *respon* dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini. Berikut ini adalah tampilan *software* yang digunakan untuk menuliskan dan mengupload program kedalam arduino AT Mega 2560 seperti pada gambar 3.12



```
Program_Utama_Kotak_Sampah_FIX | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help
Program_Utama_Kotak_Sampah_FIX

#include <LiquidCrystal.h>
#include <Servo.h>
// #include <SoftwareSerial.h>
#include <DFPlayer_Mini_Mp3.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,A2,A3,A4,A5);
Servo servo1; //Servo 1 untuk buka tutup tempat sampah
Servo servo2; //Servo 2 untuk pemilah
//SoftwareSerial gsm(10,11); //RX 10 || TX 11

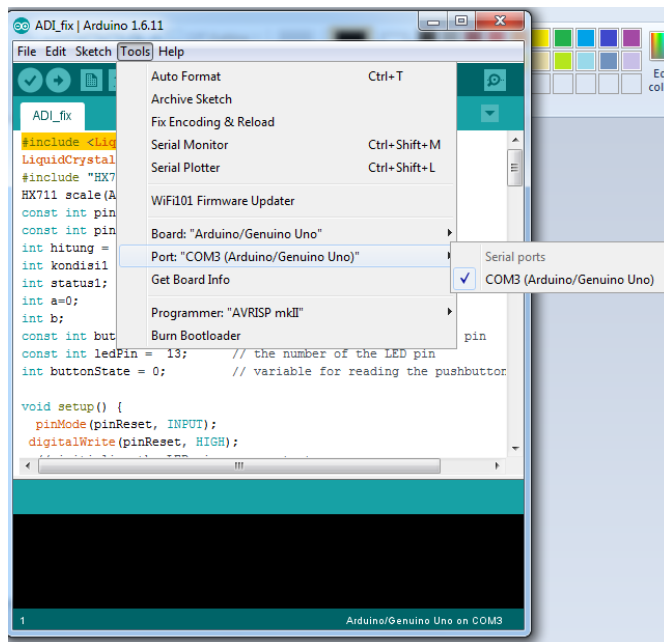
const int photo=A0;
const int pirSensor = A1;
const int proximity = 13;
const int echoPin1 = 8;
const int trigPin1 = 9;
const int echoPin2 = 6;
const int trigPin2 = 7;

const int echoLuar = 5;
const int trigLuar = 4;
int state = LOW;
int distance1,distance2,distanceLuar;
int val,baca,hasil,motion;
int loopUltras,loopPertama,loopKedua;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  Serial.println(9600);
}
```

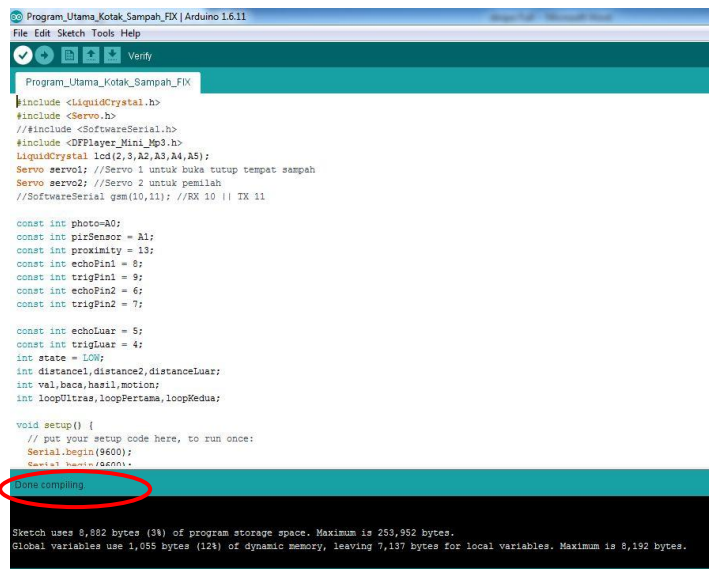
Gambar 3.12 Tampilan *Software* Arduino IDE

Untuk bisa meng-*upload* program ke Arduino AT Mega 2560 yang pertama harus mengatur port yang digunakan oleh Arduino. Pengaturan port Arduino dapat dilihat pada gambar 3.13



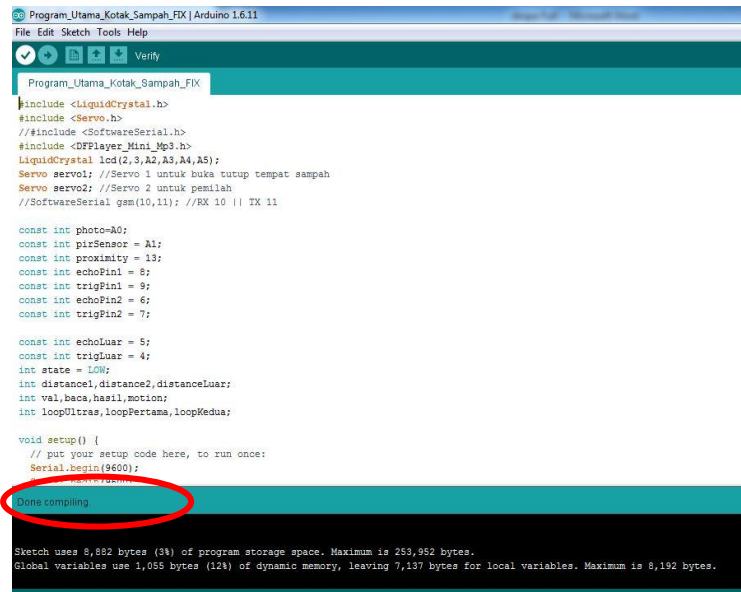
Gambar 3.13. Pengaturan Port Arduino AT Mega 2560

Pengaturan port Arduino diatas menggunakan port COM3. Setelah pengaturan port langkah selanjutnya yaitu meng-*compile* program. Berikut adalah hasil *compile* program pada gambar 3.14.



Gambar 3.14. Hasil Compile Program

Setelah program berhasil di *compile* selanjutnya yaitu meng-*upload* file ke Arduino AT Mega 2560 seperti pada gambar 3.15.



```
Program_Utama_Kotak_Sampah_FIX | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help
Verify
Program_Utama_Kotak_Sampah_FIX
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Servo.h>
// #include <SoftwareSerial.h>
#include <DFPlayer_Mini_Mp3.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,A2,A3,A4,A5);
Servo servo1; //Servo 1 untuk buka tutup tempat sampah
Servo servo2; //Servo 2 untuk pemilah
//SoftwareSerial gsm(10,11); //RX 10 || TX 11

const int photo=A0;
const int pirSensor = A1;
const int proximity = 13;
const int echoPin1 = 8;
const int trigPin1 = 9;
const int echoPin2 = 6;
const int trigPin2 = 7;

const int echoLuar = 5;
const int trigLuar = 4;
int state = LOW;
int distance1,distance2,distanceLuar;
int val,beca,hasil,motion;
int loopUltras,loopPertama,loopKedua;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}

Done compiling
Sketch uses 8,882 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 255,952 bytes.
Global variables use 1,055 bytes (12%) of dynamic memory, leaving 7,137 bytes for local variables. Maximum is 8,192 bytes.
```

Gambar 3.15. Hasil Upload Program

3.5 Pengujian Sistem

Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian respon, jangkauan sistem, catu daya dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini.

3.5.1 Rancangan Pengujian Sensor Inframerah

Pengujian sensor inframerah bertujuan untuk mengetahui ketika sensor membaca nilai adc >120 dan <140 apakah sensor dapat dengan baik merintahkan motor servo berputar 90°.

3.5.2 Rancangan Pengujian Sensor *Proximity*

Pengujian proximity bertujuan untuk mengetahui ketika sensor mendeteksi ampah non logam apakah sensor dapat merintahkan motor servo berputar 180° yang akan digunakan sebagai pemisah sampah logam dan non logam.

3.5.3 Rancangan Pengujian Ultrasonik

Pengujian ultrasonik 1, 2 dan 3 bertujuan untuk mengetahui ketika jarak sensor <5 apakah sensor dapat dengan baik membaca jarak yang digunakan sebagai

pengukur ketinggian sampah yang akan menghasilkan outputan pengiriman SMS dan membuka penutup kotak sampah.

3.5.4 Rancangan Pengujian Servo

Pengujian motor servo 1 dan 2 bertujuan untuk mengetahui ketika apakah outputan motor servo dapat dengan baik dalam berputan 0°, 45° 90° dan 180° yang akan digunakan sebagai pemisah sampah logam dan non logam serta membuka penutup kotak sampah.

3.5.5 Rancangan Pengujian GSM Shield

Pengujian gsm shield dilakukan agar peneliti dapat mengetahui berapa lama respon yang dibutuhkan gsm shield dalam mengirimkan SMS kepada petugas.

3.5.6 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari power supply, sensor ultrasonik, *sensor proximity*, *sensor Inframerah*, *sensor pir Gsm Shield*, *Motor Servo*, blok sistem arduino dan program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

3.6 Analisis Kerja

Untuk analisa kerja, dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa adalah jarak, respon dalam untuk inputan pada sistem Rancang Bangun Kotak Sampah Pintar Pada Kampus IIB Darmajaya. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.