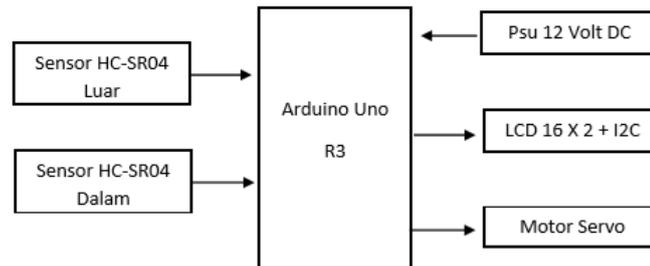


BAB III

METODOLOGI

Langkah – langkah untuk merancang alat tugas akhir ini atau prototipe adalah sebagai berikut :

3.1 Diagram Blok dan Prinsip Kerja



Gambar 3. 1 Diagram blok sistem

Tabel 3. 1 Fungsi setiap blok sistem

No	Blok Sistem	Fungsi
1	Arduino UNO R3	Pengolah data
2	HC-SR04 Luar	Mengukur jarak keberadaan obyek
3	HC-SR04 Dalam	Mengukur kapasitas volume tempat sampah
4	Modul LCD I2C	Menampilkan data
5	Motor Servo	Penggerak buka tutup pada tempat sampah
6	Power Supply	Sebagai catu daya utama

Pada gambar 3.1 dan pada tabel 3.1 Prinsip kerja sistem adalah sebagai berikut, pertama sensor ultrasonic HC-SR04 luar membaca jarak antara objek dengan sensor kemudian data tersebut masuk ke dalam arduino dan kemudian di olah oleh arduino. Jika data sensor HC-SR04 bernilai 0 – 30 cm, maka motor servo akan bergerak dengan radius 150 derajat dan setelah 10 detik akan kembali ke 0 derajat. Kemudian sensor HC-SR04 dalam mendeteksi volume tempat sampah, data yang dibaca sensor HC-SR04 dalam diolah oleh arduino untuk kemudian ditampilkan pada LCD.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

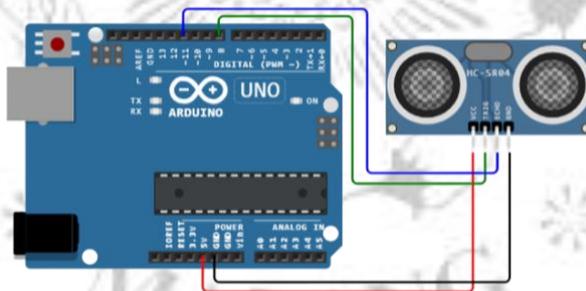
Perancangan hardware sistem meliputi beberapa komponen-komponen yang saling terkoneksi yaitu:

3.2.1 Sensor HC-SR04 Luar

Untuk pengaplikasian Sensor HC-SR04 Luar ini sendiri akan mengukur jarak terhadap objek. Sensor HC-SR04 memiliki empat pin, yaitu Vcc, Trig, Echo, dan grond. Pin Vcc digunakan sebagai sumber tegangan sensor maksimal 5 volt dan minimal 3 volt yang terdapat pada pin arduino. Untuk koneksi dari sensor dengan arduino terdapat pada tabel 3.2 dan gambar 3.2 berikut :

Tabel 3. 2 Pin HC-SR04 pada Arduino Uno

Arduino Uno	HC-SR04
5V	VCC
D8	TRIG
D11	ECHO
GND	GND



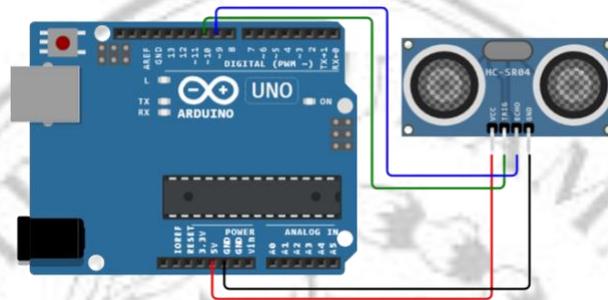
Gambar 3. 2 Rangkaian HC-SR04 Luar

3.2.2 Sensor HC-SR04 Dalam

Untuk pengaplikasian Sensor HC-SR04 Dalam ini sendiri akan mengukur jarak terhadap objek. Sensor HC-SR04 memiliki empat pin, yaitu Vcc, Trig, Echo, dan grond. Pin Vcc digunakan sebagai sumber tegangan sensor maksimal 5 volt dan minimal 3 volt yang terdapat pada pin arduino. Untuk koneksi dari sensor dengan arduino terdapat pada tabel 3.3 dan gambar 3.3 berikut :

Tabel 3. 3 Wiring HC-SR04 dengan Arduino Uno

Arduino Uno	HC-SR04
5V	VCC
D10	TRIG
D9	ECHO
GND	GND



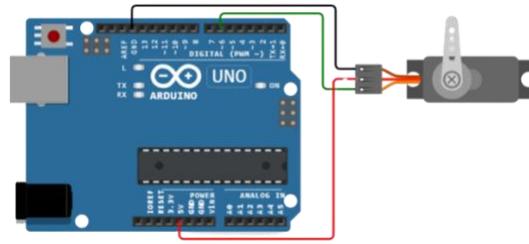
Gambar 3. 3 Rangkaian HC-SR04 Dalam

3.2.3 Motor Servo SG90

Untuk rangkaian penggerak tutup tempat sampah digunakan modul motor servo SG90. Dimana motor servo saat tempat sampah tertutup berada pada 0 derajat, sedangkan saat terbuka motor servo bergerak memutar 150 derajat. Motor servo SG90 terdiri dari 3 pin, yaitu pin vcc, pin gnd, dan pin pwm. Untuk koneksi pinout antara motor servo SG90 dengan arduino terdapat pada tabel 3.4 dan gambar 3.3 berikut.

Tabel 3.4 Wiring Motor servo dengan Arduino Uno

Arduino Uno	Motor servo
GND	GND
+ 5V	VCC
D6	PWM



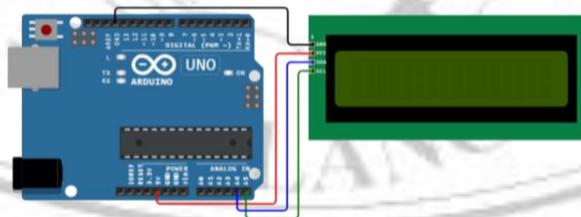
Gambar 3. 4 Rangkaian Motor Servo

3.2.4 LCD 16 x 2 + I2C

Pada perancangan LCD 16x2, untuk meringkas pin pada LCD 16x2 di tambahkan modul I2C yang semula pin LCD membutuhkan 16 pin untuk terhubung ke arduino di sederhanakan menjadi 4 pin yang di hubungkan ke pin arduino. Untuk koneksi pin out antara LCD 16x2 + I2C dengan arduino uno terdapat pada tabel 3.5 dan gambar 3.5 berikut.

Tabel 3. 5 Wiring LCD 16x2 + I2C dengan Arduino Uno

Arduino Uno	LCD 16x2 + I2C
GND	GND
+ 5V	VCC
A4	SCL
A5	SDA

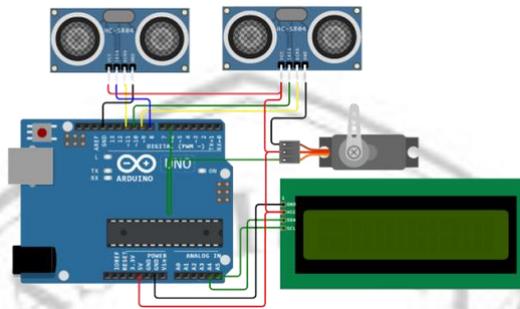


Gambar 3. 5 Rangkaian LCD 16x2 + I2C

3.2.5 Arduino Uno

Arduino uno digunakan sebagai mikrokontroler yang bertugas untuk mengolah data sensor HC-SR04 pengontrol motor servo dan lcd. Pada sistem ini, mikrokontroler arduino uno mengolah inputan data dari sensor ultrasonik bagian dalam untuk ditampilkan pada lcd, juga mengolah data inputan dari sensor

ultrasonik bagian luar untuk mengontrol timing motor servo pada buka tutup penutup tempat sampah. Untuk mengetahui koneksi antara aktuator, sensor, dan mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 3. 6 berikut ini. Pada arduino uno terdapat sebuah program untuk menjalankan perintah dari *user* ke *machine* sesuai pada gambar 3.7 dibawah.



Gambar 3. 6 Rangkaian Keseluruhan Alat

```

1 #include <Servo.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3 LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 16, 2);
4 Servo servo;
5 // defines pins numbers
6 int servoPin = 6;
7 const int trigPin1 = 12; // Menentukan
8 const int trigPin2 = 10; // Menentukan
9 const int echoPin1 = 11; // Menentukan
10 const int echoPin2 = 9; // Menentukan
11
12 // defines variables
13 long duration, distance;
14 RightSensor, LeftSensor;
15 void setup_ultrasonic() {
16   pinMode(trigPin1, OUTPUT); // mengat
17   pinMode(trigPin2, OUTPUT); // mengat
18   pinMode(echoPin1, INPUT); // mengatu
19   pinMode(echoPin2, INPUT); // mengatu
20 }
21 void setup_lcd(){
22   lcd.init();
23   lcd.backlight();
24 }
25 void setup_servo(){
26   servo.attach(servoPin);
27   servo.write (0);
28   delay(100);
29   servo.detach();
30 }
31 void setup() {
32   // put your setup code here, to run
33   Serial.begin(9600); // Starts the s
34   setup_ultrasonic();
35   setup_lcd ();
36 }
37
38 void loop() {
39   // put your main code here, to run repeatedly:
40   proses_luar();
41   buka();
42   status_kapasitas();
43 }
44 void proses_ultrasonic(int trigPin, int echoPin){
45   // Clears the trigPin
46   digitalWrite(trigPin, LOW);
47   delayMicroseconds(2);
48   // Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro se
49   digitalWrite(trigPin, HIGH);
50   delayMicroseconds(10);
51   digitalWrite(trigPin, LOW);
52   // Reads the echoPin, returns the sound wave trav
53   duration = pulseIn(echoPin, HIGH); // Menghitung
54   // Calculating the distance
55   distance = (duration/2) / 29.1;
56 }
57 void proses_luar(){
58   proses_ultrasonic (trigPin1, echoPin1);
59   RightSensor = distance;
60   proses_ultrasonic (trigPin2, echoPin2);
61   LeftSensor = distance;
62   // Prints the distance on the Serial Monitor
63   Serial.print(LeftSensor);
64   Serial.print("---");
65   Serial.print(RightSensor);
66   delay(200);
67 }
68 void buka(){
69   if(RightSensor>30){
70     lcd.setCursor(0,1);
71     lcd.println(" Silankan Buang ");
72     servo.attach (servoPin);
73     delay (1);
74
75     delay (1);
76     servo.write (150);
77     delay(5000);
78     lcd.clear();
79     delay(10);
80     servo.write (0);
81     lcd.setCursor(0,1);
82     lcd.println(" Terima Kasih ");
83     delay(1200);
84     lcd.clear();
85   }
86   else{
87     servo.attach (servoPin);
88     delay(1);
89     servo.write (0);
90     lcd.setCursor(0,1);
91     lcd.println(" TEMPAT SAMPAH ");
92     delay(10);
93     lcd.setCursor(0,1);
94   }
95 }
96 void status_kapasitas(){
97   if(LeftSensor>7 && LeftSensor<19){
98     lcd.setCursor(0,0);
99     lcd.println("Daya Muat Sedang");
100    Serial.print("sedang");
101    delay(100);
102   }
103   else if (LeftSensor<8){
104     lcd.setCursor(0,0);
105     lcd.clear();
106     delay(5);
107     lcd.setCursor(0,0);
108     lcd.println("Kapasitas Rendah");
109     Serial.print("rendah");
110     delay(100);
111   }
112   else if(LeftSensor>=19){
113     lcd.setCursor(0,0);
114     lcd.println("Kapasitas Tinggi");
115     Serial.print("rendah");
116     delay(100);
117   }
118 }

```

Gambar 3. 7 Program Tempat Sampah Otomatis

Pada Gambar 3.7 merupakan listing program tempat sampah otomatis, pada listing program tersebut menggunakan 2 library untuk menjalankan program dari LCD dan motor servo. Pada perancangan ini untuk program di bentuk pada fungsi mulai dari void proses ultrasonik, void proses luar, void buka, dan void kapasitas, kemudian void tersebut dipanggil di void loop untuk dijalankan secara berurutan.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan serangkaian proses untuk memberikan instruksi perintah agar dapat dioperasikan oleh alat. Pada perancangan perangkat lunak dibangun listing program yang terstruktur yang akan diterapkan pada sistem alat menggunakan bahasa pemrograman C.

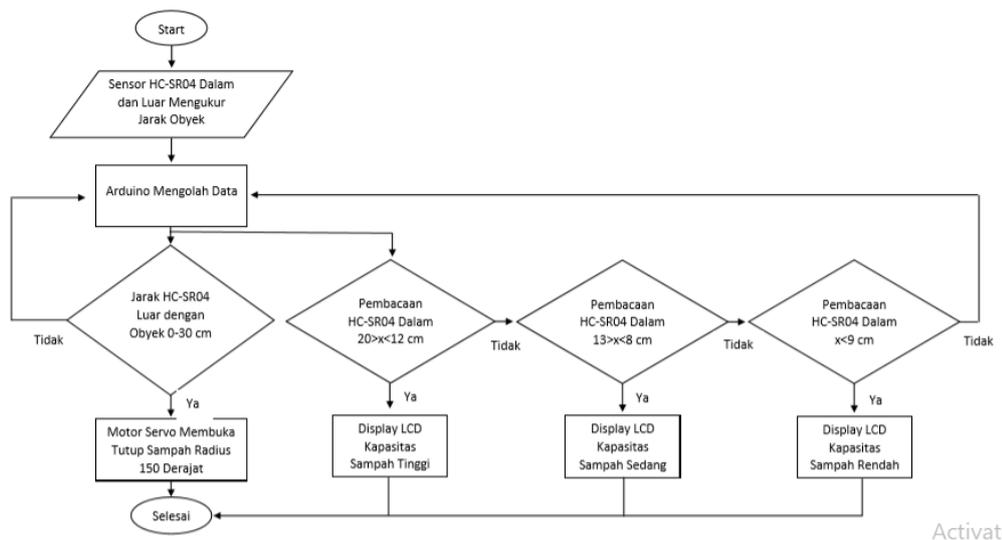
3.3.1 Parameter Kapasitas

Parameter nilai kapasitas tempat sampah dibagi menjadi tiga kondisi. Sehingga dapat ditentukan nilai sebagai acuan indikator yang status kapasitas volume tempat sampah pada alat tempat sampah otomatis yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 6 Fungsi setiap blok sistem

No	Nilai Pembacaan Sensor	Status Kapasitas
1	6 – 0 cm	Rendah
2	12 – 7 cm	Sedang
3	20 – 13 cm	Tinggi

3.3.2 Flowchart Sistem



Gambar 3. 8 Flowchart sistem kerja tempat sampah otomatis

Pada gambar 3. 8 merupakan serangkaian proses ketika alat dijalankan, pertama kita mulai dengan cara menyalakan alat, kemudian sensor HC-SR04 luar dan

dalam yang kemudian akan mengukur jarak obyek yang digunakan sebagai masukan. Kemudian data dari sensor tersebut akan di olah di arduino yang kemudian jika jarak yang dibaca sensor ultrasonik kurang dari 31 cm, maka servo bergerak untuk membuka tutup sampah. Jika data dari sensor ultrasonik dalam antara 20 sampai 13 cm lcd menampilkan kapasitas tinggi, jika data sensor bernilai 12 sampai 9 cm lcd menampilkan kapasitas sedang, sedangkan jika data sensor kurang dari 9 lcd menampilkan kapasitas rendah.

