

## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil

Setelah melakukan perancangan alat tempat sampah monitoring berbasis *internet of things*, langkah selanjutnya adalah merealisasikan alat sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasinya. Hasil pada rancangan diatas akan di uraikan pada pembahasan bab ini.

#### 5.1.1 Pengkodean Arduino Mega 2560

Pengkodean *Arduino* bertujuan untuk menanamkan perintah atau *syntax* kode program pada *chip Arduino*. Program yang ditanamkan pada *Arduino* berguna untuk dapat mengontrol Modul dan sensor sesuai dengan algoritma perancangan. Berikut merupakan pengkodean *Arduino* menggunakan *Arduino IDE*.

```
#define echoPin 3 //Echo Pin
#define trigPin 2 //Trigger Pin

// Black Line Follower
int IR1= A8;      //Right sensor
int IR2= A9;      //left Sensor
// motor one
int enA = 8;      //Right motor
int MotorAip1=10;
int MotorAip2=9;
// motor two
int enB = 7;      //Left motor
int MotorBip1=12;
int MotorBip2=11;

int maximumRange = 15; //kebutuhan akan maksimal range
int minimumRange = 00; //kebutuhan akan minimal range
long duration, distance; //waktu untuk kalkulasi jarak
```

Gambar 5.1 Program Arduino

Gambar 5.1 merupakan contoh program Arduino untuk menggambarkan kondisi untuk memberikan inisialisasi pada setiap Motor DC. Inisialisasi di lakukan untuk memberikan pin pada *Arduino* untuk Motor DC.

```

void loop() {
  delay(1000);
  // Clears the trigPin condition
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  // Sets the trigPin HIGH (ACTIVE) for 10 microseconds
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  // Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds
  duration1 = pulseIn(echoPin, HIGH);
  // Calculating the distance
  distance1 = duration1 * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2
  // Displays the distance on the Serial Monitor
  Serial.print("Distance 1: ");
  Serial.print(distance1);
  Serial.println("cm");
}

if(distance3 < 5){
  if(right_sensor_state > 500 && left_sensor_state < 500)
  {
    Serial.println("turning right");

    digitalWrite (motorA1,LOW);
    digitalWrite (motorA2,HIGH);
    digitalWrite (motorB1,LOW);
    digitalWrite (motorB2,HIGH);

    analogWrite (motorAspeed, vSpeed);
    analogWrite (motorBspeed, turn_speed);
  }
}

```

Gambar 5.2 Kode Program Untuk Melakukan Monitoring Tempat Sampah

Gambar 5.2 merupakan penggalan kode untuk alat dapat melakukan monitoring terhadap kapasitas tempat sampah. Setiap *sensor* bekerja dengan kode program yang dibuat dengan memperlihatkan kapasitas tempat sampah dalam bentuk “cm”. Monitoring ini dapat di lihat secara *real time* melalau *website*.

```

if(right_sensor_state > 500 && left_sensor_state < 500)
{
  Serial.println("turning right");

  digitalWrite (motorA1,LOW);
  digitalWrite (motorA2,HIGH);
  digitalWrite (motorB1,LOW);
  digitalWrite (motorB2,HIGH);

  analogWrite (motorAspeed, vSpeed);
  analogWrite (motorBspeed, turn_speed);
}

if(right_sensor_state < 500 && left_sensor_state > 500)
{
  Serial.println("turning left");

  digitalWrite (motorA1,HIGH);
  digitalWrite (motorA2,LOW);
  digitalWrite (motorB1,HIGH);
  digitalWrite (motorB2,LOW);

  analogWrite (motorAspeed, turn_speed);
  analogWrite (motorBspeed, vSpeed);
}

```

Gambar 5.3 Kode Program Untuk Menjalankan Motor DC

Gambar 5.3 merupakan penggalan kode program untuk menjalankan Motor DC. Menjalankan Motor DC perlu menggunakan modul Motor Driver L298N, modul ini di gunakan untuk mengontrol pergerakan Motor DC mengarah ke kanan dan kiri serta kecepatan Motor DC. Menggunakan Modul L298N *Battery* dengan arus listrik 9v agar pengendalian Motor DC seimbang.

### 5.1.2 Pengkodean Halaman Website

Proses selanjutnya merupakan pengkodean halaman *website*, tujuan dari pengkodean ini adalah untuk menampilkan nilai monitoring kapasitas tempat sampah. *monitoring* kapasitas tempat sampah di tampilkan dalam bentuk *chart gauge* dan *line grafik*. Pembuatan halaman *monitoring website* menggunakan Bahasa pemrograman *php*, *javascript* dan *mysql*.

```

<!-- div untuk tampilan grafik -->
<div class="container">
<h3 class="teks1" >Dashboard IOTS</h3>
<h3 class="teks2" >Grafik Sensor Realtime</h3>
<button type="button"><a href="chartgrafik.php">Page 2</a></button>
</div>

<!-- div untuk grafik -->
<div class="container" id="datakeren">
</div>
<script type="text/javascript">
var refreshid = setInterval(function() {
    $('#datakeren').load('ceksensor5.php');
}, 3000);
</script>

```

Gambar 5.4 Kode Program untuk Menampilkan *Gauge Chart*

Gambar 5.4 merupakan penggalan kode program untuk menampilkan *gauge chart*, di mana chart ini digunakan untuk menampilkan nilai *monitoring* kapasitas tempat sampah. Nilai data *monitoring* di dapat dari *sensor ultrasonic* yang bekerja dengan *Arduino*, kemudian nilai di kirim ke *database* dengan *internet of things* dengan *modul wi-fi*. *Chart gauge* menampilkan nilai kapasitas secara *real-time* sesuai data yang masuk ke dalam *database*.

```

<div class="container">
<h3 class="teks1" >Dashboard IOTS</h3>
<h3 class="teks2" >Grafik Sensor Realtime</h3>
<div class="dropdown">
<button type="button" class="btn btn-primary data-toggle="dropdown">
    Notifications <span class="badge badge-light" id="notif"></span>
</button>
<div id="sensor" class="dropdown-menu" aria-labelledby="dropdownMenuButton">
</div>
</div>

<!-- div untuk grafik -->
<div class="grafik" id="datakeren1">
</div>
<script type="text/javascript">
var refreshid = setInterval(function() {
    $('#datakeren1').load('ceksensor4.php');
}, 3000);
</script>

```

Gambar 5.5 Kode Program untuk Menampilkan *Line Grafik*

Gambar 5.5 merupakan penggalan kode untuk menampilkan *chart line grafik*, pada dasarnya fungsi kode ini sama dengan gambar 5.4 yaitu untuk menampilkan hasil nilai *monitoring*. Perbedaan hanya pada grafik, kode ini untuk menampilkan nilai dalam bentuk *line grafik*.

```

<?php
$konek = mysqli_connect("localhost", "root", "", "websensor");
$nilai = $_GET['distance'];
mysqli_query($konek, "update sensor set nilai_sensor='$nilai'");
?>

```

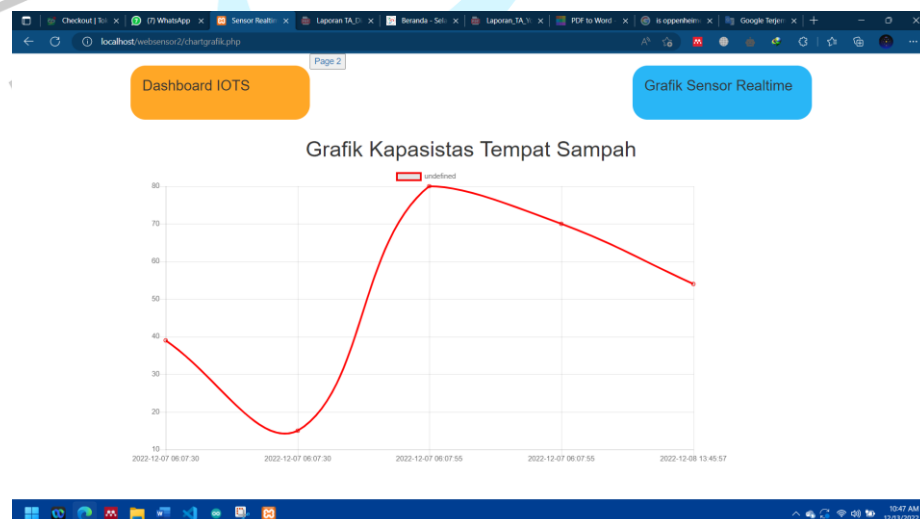
Gambar 5.6 Kode Program untuk Memasukkan Nilai Sensor Ke Database

Gambar 5.6 merupakan penggelan kode program untuk memasukan nilai sensor ke database. Kode program ini di buat dengan tujuan agar nilai yang di dapat dari sensor *ultrasonic* ketika melakukan *monitoring* dapat tersimpan.



Gambar 5.7 Hasil Tampilan *Monitoring Gauge Chart*

Adapun hasil tampilan *website monitoring* ini dapat di tunjukan pada Gambar 5.7 di mana terdapat *gauge chart* dengan grafik yang berwarna. Grafik berwarna menampilkan kondisi dari kapasitas tempat sampah sesuai dengan warnanya. Nilai pada grafik ini dapat berubah-ubah secara *real-time* sesuai dengan kondisi kapasitas tempat sampah.



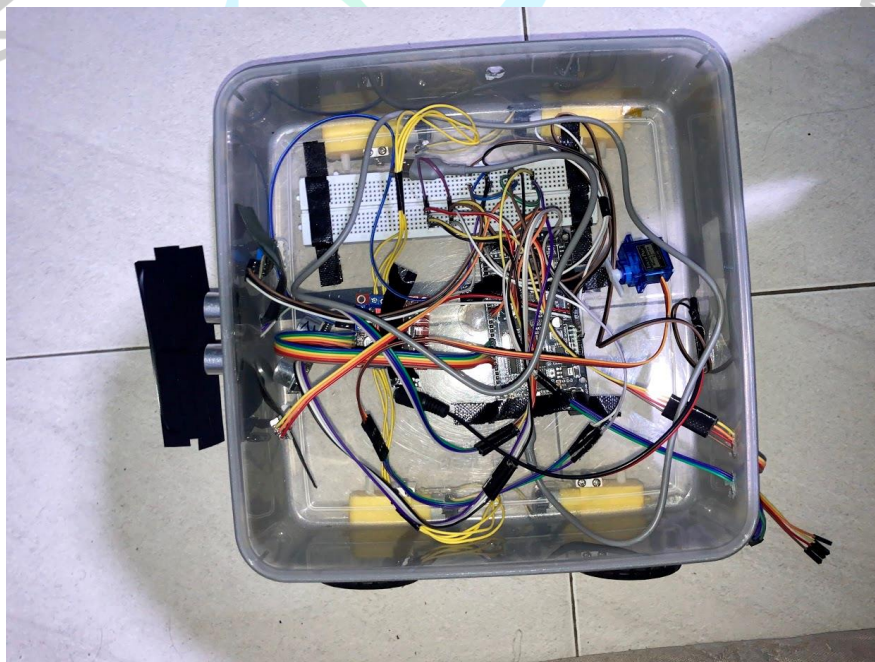
Gambar 5.8 Hasil Tampilan Monitoring *Line Graphic*

Adapun hasil tampilan *website monitoring* ini dapat di tunjukan pada Gambar 5.8 di mana hasil monitoring di ditampilkan dalam bentuk *line graphic*. Tampilan *line graphic* kepada fokus kepada waktu dan nilai monitoring, grafik ini lebih spesifik menampilkan waktu tertentu Ketika tempat sampah dalam kondisi penuh.

Ketika prose melakukan pengkodean telah selesai, maka proses selanjutnya adalah melakuakan perakitan komponen, dengan proses melakukan pengkodean yang di lakukan sebelumnya dapat di implementasikan pada perakitan komponen pada alat.

## 5.2 Perakitan Komponen Utama

Perakitan tempat sampah monitoring berbasis *internet of things* di awali dengan menyediakan tempat yang cocok untuk menempatkan *microcontroller Arduino mega*, agar *Arduino* tidak terlihat dari pandangan orang. Hal ini bertujuan agar tempat sampah terlihat rapih. Langkah selanjutnya membuat bak sampah untuk menjadi tempat pembuangan sampah, setelah itu di buatkan sebuah tiang di antara bak sampah, agar tempat sampah dapat melayang dengan tujuan untuk memudahkan membuang sampah secara di tempat pembuangan sampah sementara.



Gambar 5.9 Wadah untuk Melatakan Arduino dan Modul Sensor

Gambar 5.9 merupakan sebuah wadah atau tempat meletakkan komponen alat Microcontroler Arduino beserta modul dan sensor. Wadah ini memiliki bentuk kotak dengan Panjang 26 cm dan lebar 26 cm. Pada bagian bawah wadah di pasangkan sebuah roda dengan Motor DC untuk membawa tempat sampah beserta komponen.

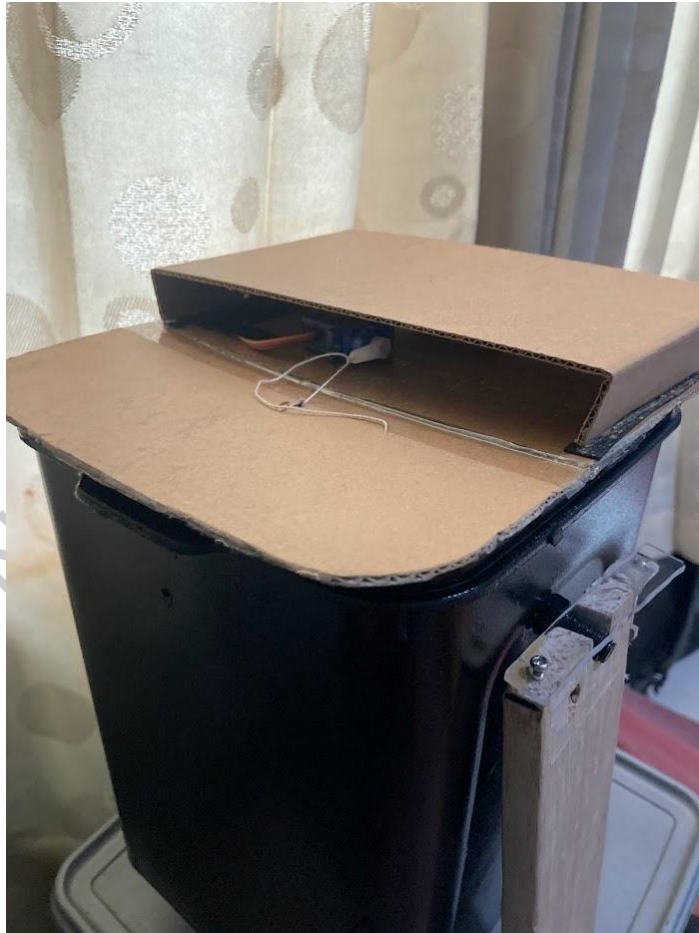


Gambar 5.10 Tiang Penyanggah Tempat Sampah



Gambar 5.11 Tiang Penyanggah Tempat Sampah

Gambar 5.11 merupakan sebuah tiang penyanggah untuk tempat sampah, tiang ini digunakan agar tempat sampah dapat melayang serta memudahkan tempat sampah bergerak 180°. Bahan yang digunakan untuk membuat tiang adalah kayu, dengan bentuk persegi Panjang. Ukurang tiang ini memiliki Panjang 20cm dan lebar 5cm.



Gambar 5.12 Penutup Tempat Sampah

Gambar 5.12 merupakan sebuah penutup untuk tempat sampah, penutup tempat sampah ini di gunakan untuk dapat membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis. Membuka dan menutup tempat sampah membutuhkan proses yang di bantu dengan Servo, penutup tempat sampah akan membuka tempat sampah jika ada objek yang terlihat oleh sensor *ultrasonic* dalam jarak tertentu. Penutup tempat sampah ini dibuat dengan bahan kardus, dengan ukuran Panjang 18cm dan lebar 18cm.

### 5.3 Pengujian Alat

Proses pengujian merupakan melakukan percobaan untuk mengukur keberhasilan fungsional alat dan kode program. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil output pada alat dan kode program sudah sesuai dengan perancangan yang di lakukan. Metode *black box* merupakan metode yang

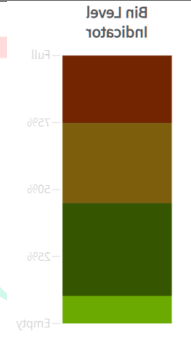
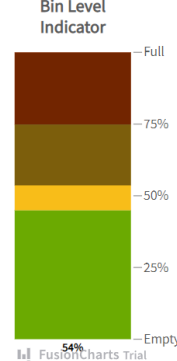


digunakan peneliti untuk melakukan mengujian. Pengujian akan di uraikan pada subbab table di bawah ini

### 5.3.1 Pengujian *Black Box*

Metode *black box* adalah metode pengujian yang ditujukan kepada fungsionalitas alat, tanpa mengetahui bagaimana bagaimana proses di belakang pada saat alat bekerja. perencanaan pengujian *black box* pada penelitian ini untuk menguji proses pada saat robot tempat sampah berjalan atau bergerak sesuai perintah.

Tabel 5.1 Pengujian Black box

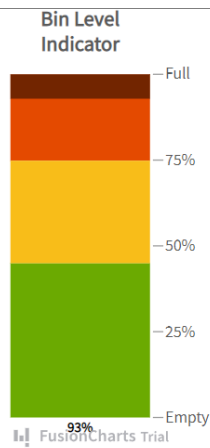
No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
<b>Monitoring</b>		
1.	Penempatan posisi jarum Ketika tempat sampah dalam kondisi kosong.	Jarum menunjukan dalam posisi berwarna biru
<b>Hasil Pengamatan</b>		
 <p>The chart shows a vertical bar with four levels: Full (red), 75% (orange), 50% (yellow), and Empty (blue). The blue bar is at the bottom, indicating the 'Empty' state.</p>		
2.	Penempatan posisi jarum Ketika tempat sampah dalam kondisi sedang.	Jarum menunjukan dalam posisi berwarna kuning
<b>Hasil Pengamatan</b>		
 <p>The chart shows a vertical bar with four levels: Full (red), 75% (orange), 50% (yellow), and Empty (blue). The yellow bar is at the 50% level, indicating the '50%' state.</p>		
3.	Penempatan posisi jarum Ketika tempat sampah dalam kondisi penuh	Jarum menunjukan dalam posisi berwarna merah

---

---

**Hasil Pengamatan**

---



---

**Pengujian Fungsional Robot**

---

**1**    Sensor A dan B tidak membaca garis hitam                      Robot bergerak maju

---

**Hasil Pengamatan**

---

going forward



**2**    Sensor A membaca garis hitam    Robot Bergerak Ke kanan

---

**Hasil Pengamatan**

---

turning right



**3**    Sensor B membaca garis hitam    Robot bergerak ke kiri

---

**Hasil Pengamatan**

---

turning left

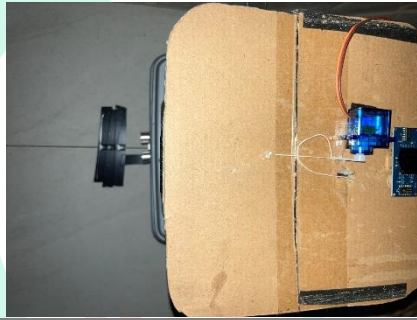


4 Sensor A dan B membaca garis hitam

Robot berhenti

**Hasil Pengamatan**

stop



5 Sensor A dan B membaca garis hitam

Robot membuang sampah

**Hasil Pengamatan**

Buang sampah

distance 1: 21

