

Laporan Tugas Individu 3
SISTEM TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS IOT

Disusun untuk memenuhi tugas mata kuliah Arsitektur Komputer dan Sistem Operasi



Dosen Pengampu:
Ragel Trisudarmo, M.Kom

Disusun Oleh :
Anday Komara 20240910049

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KUNINGAN
2026

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
BAB I DESKRIPSI PROJECT	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Manfaat	2
BAB II KOMPONEN YANG DIGUNAKAN	3
2.1 Daftar Komponen.....	3
2.2 Daftar Komponen.....	3
2.3 Penjelasan Komponen	4
BAB III DESAIN SISTEM.....	5
3.1 Flowchart	5
3.2 Rangkaian IoT	6
BAB IV KODE PROGRAM	7
4.1 Library yang Digunakan	7
4.2 Logika Perhitungan	7
4.3 Thresholds Status	8
4.4 Konfigurasi Blynk	8
4.5 Menghubungkan ke Blynk	8
4.6 Pengaturan Wifi	9
4.7 Semua Codingan.....	9
BAB V HASIL ANALISIS	11
5.1 Test 1: Kondisi Tempat Sampah Kosong hingga Normal (0-74%).....	11
5.2 Test 2: Kondisi Tempat Sampah Hampir Penuh (75-99%).....	12
5.3 Test 3: Kondisi Tempat Sampah Penuh (100%).....	13
5.4 Test 4: Pengujian Kontrol Servo Manual melalui Aplikasi	14
BAB VI DAFTAR PUSTAKA	15

BAB I

DESKRIPSI PROJECT

1.1 Latar Belakang

Tempat sampah pintar merupakan solusi inovatif untuk meningkatkan kebersihan dan efisiensi dalam pengelolaan sampah. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi level isi tempat sampah secara real-time, servo motor untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis melalui tombol switch, serta LED sebagai indikator visual status tempat sampah.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan sistem pengelolaan sampah yang efisien, terutama di area publik, sistem IoT seperti ini dapat membantu:

- Monitoring level sampah secara otomatis
- Mengurangi kontak langsung dengan tempat sampah (lebih higienis)
- Memberikan notifikasi visual ketika sampah sudah penuh
- Meningkatkan efisiensi pengumpulan sampah

1.2 Tujuan

Tujuan dari project ini adalah:

1. Membuat sistem tempat sampah yang dapat membuka tutup secara otomatis melalui tombol switch
2. Mengimplementasikan sensor ultrasonik untuk deteksi level objek di dalam tempat sampah
3. Memberikan indikator visual menggunakan LED untuk status tempat sampah (kosong/penuh)
4. Mengintegrasikan semua komponen dalam sistem IoT yang dapat disimulasikan

1.3 Manfaat

Manfaat dari sistem ini:

- Mengurangi kontak fisik dengan tempat sampah
- Monitoring otomatis mengoptimalkan jadwal pengumpulan sampah
- Sistem sederhana yang mudah diimplementasikan
- Menggunakan komponen yang terjangkau

BAB II

KOMPONEN YANG DIGUNAKAN

2.1 Daftar Komponen

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	ESP32	Mikrokontroler 32-bit	1
2	Sensor Ultrasonik HC-SR04	Jarak deteksi 2-400cm	1
3	Motor Servo SG90	Torsi 1.8 kg/cm, 180°	1
4	Lampu LED	5mm, warna hijau/merah	1
5	Kabel Jumper	Male-to-Male	Secukupnya

2.2 Daftar Komponen

Nama Alat	Pin	Pin ESP32
Servo	Signal	32
	VCC	5V
	GND	GND
Sensor Ultrasonic	VCC	3,3V
	TRIG	5
	ECHO	18
	GND	GND
Lampu LED	+	2
	-	GND

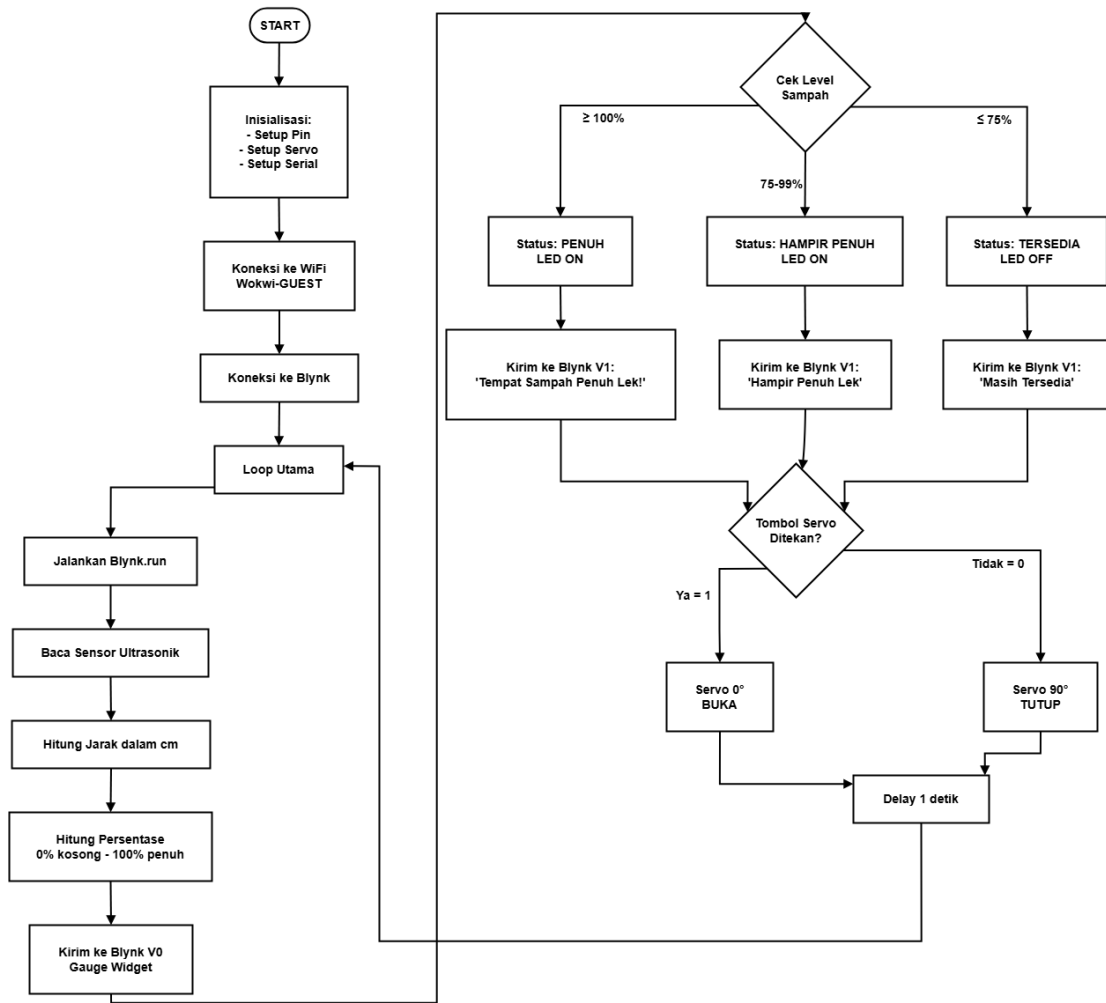
2.3 Penjelasan Komponen

- ESP32, Mikrokontroler yang dipilih karena memiliki kemampuan WiFi dan Bluetooth built-in, cocok untuk pengembangan IoT. Memiliki banyak GPIO dan mendukung PWM untuk kontrol servo.
- HC-SR04, Sensor ultrasonik yang mengukur jarak dengan memancarkan gelombang ultrasonik dan menghitung waktu pantulan. Akurat untuk jarak 2-400cm.
- Servo SG90, Motor servo kecil yang dapat berputar 180 derajat, cocok untuk mekanisme buka-tutup tutup tempat sampah.
- LED, Indikator visual sederhana yang berkedip ketika sampah penuh dan menyala normal ketika masih ada ruang

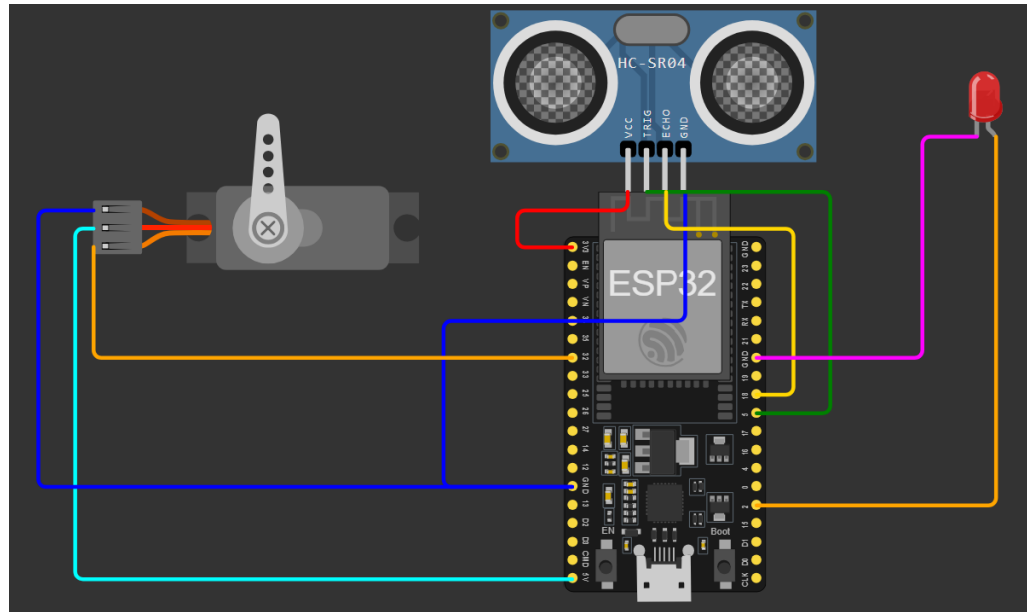
BAB III

DESAIN SISTEM

3.1 Flowchart



3.2 Rangkaian IoT



BAB IV

KODE PROGRAM

4.1 Library yang Digunakan

```
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <ESP32Servo.h>
```

4.2 Logika Perhitungan

Perhitungan Jarak:

```
distance = duration * 0.034 / 2;
```

Formula ini mengimplementasikan prinsip dasar perhitungan jarak berdasarkan waktu tempuh gelombang. Variabel `duration` merepresentasikan waktu tempuh gelombang ultrasonik dalam satuan mikrodetik (μs) yang diperoleh dari fungsi `pulseIn()`. Konstanta 0.034 adalah kecepatan suara di udara yang telah dikonversi ke $\text{cm}/\mu\text{s}$, diturunkan dari kecepatan standar 343 m/s atau 34,300 cm/s , yang kemudian dibagi 1,000,000 untuk menghasilkan 0.034 $\text{cm}/\mu\text{s}$. Operasi pembagian 2 diperlukan karena `duration` mencakup perjalanan bolak-balik gelombang (transmitter ke objek, lalu kembali ke receiver), sementara jarak yang dibutuhkan hanya perjalanan satu arah.

Perhitungan Persentase:

```
percentage = map(distance, minDistance, maxDistance, 100, 0);
```

Fungsi `map()` digunakan untuk mengkonversi nilai jarak menjadi persentase kapasitas dengan logika terbalik. Ketika sensor mengukur jarak dekat (2cm), artinya sampah sudah menumpuk tinggi hingga mendekati sensor, sehingga sistem menghitung kapasitas 100% penuh. Sebaliknya, ketika sensor mengukur jarak jauh (30cm), berarti sampah masih berada di dasar tempat

sampah dan belum banyak terisi, sehingga sistem menghitung kapasitas 0% atau masih kosong. Dengan kata lain, semakin dekat jarak yang terukur, semakin penuh tempat sampahnya - mirip seperti mengisi gelas air, semakin tinggi permukaan air mendekati bibir gelas, semakin penuh isinya.

4.3 Thresholds Status

Persentase	Status	LED	Pesan
100%	Penuh	ON	"Tempat Sampah Penuh Lek!"
75-99%	Hampir Penuh	ON	"Tempat Sampah Hampir Penuh Lek"
0-74%	Tersedia	OFF	"Tempat Sampah Masih Tersedia"

4.4 Konfigurasi Blynk

Virtual Pin	Widget	Fungsi
V0	Gauge	Menampilkan persentase kapasitas (0-100%)
V1	Label	Menampilkan status text
V2	Button	Kontrol servo (buka/tutup)

4.5 Menghubungkan ke Blynk

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6cKEi9ISd"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Tempat sampah"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "ZoswI2P46o6pthzHwF-K0vioWmQm-zaz"
```

4.6 Pengaturan Wifi

```
char ssid[] = "Wokwi-GUEST";  
char pass[] = "";
```

4.7 Semua Codingan

```
1  #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6cKEi9ISd"  
2  #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Tempat sampah"  
3  #define BLYNK_AUTH_TOKEN "ZoswI2P46o6pthzHwF-K0vioWmQm-zaz"  
4  
5  #define BLYNK_PRINT Serial  
6  
7  #include <WiFi.h>  
8  #include <WiFiClient.h>  
9  #include <BlynkSimpleEsp32.h>  
10 #include <ESP32Servo.h>  
11  
12 char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;  
13 char ssid[] = "Wokwi-GUEST";  
14 char pass[] = "";  
15  
16 const int trigPin = 5;  
17 const int echoPin = 18;  
18 const int ledPin = 2;  
19 const int servoPin = 32;  
20 Servo servo;  
21  
22 long duration;  
23 int distance;  
24 int maxDistance = 30;  
25 int minDistance = 2;  
26 int percentage;
```

```
28 BLYNK_WRITE(V2) {  
29     int binState = param.asInt();  
30  
31     if (binState == 1) {  
32         servo.write(0);  
33     } else {  
34         servo.write(90);  
35     }  
36 }  
37  
38 void setup() {  
39     pinMode(trigPin, OUTPUT);  
40     pinMode(echoPin, INPUT);  
41     pinMode(ledPin, OUTPUT);  
42  
43     servo.attach(servoPin);  
44     Serial.begin(115200);  
45  
46     WiFi.begin(ssid, pass);  
47     while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
48         delay(500);  
49         Serial.print(".");  
50     }  
51     Serial.println("\nConnected to WiFi");  
52  
53     Blynk.begin(auth, ssid, pass);  
54 }
```

```

56 void loop() {
57     Blynk.run();
58     checkBinStatus();
59 }
60
61 void checkBinStatus() {
62     digitalWrite(trigPin, LOW);
63     delayMicroseconds(2);
64     digitalWrite(trigPin, HIGH);
65     delayMicroseconds(10);
66     digitalWrite(trigPin, LOW);
67
68     duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
69     distance = duration * 0.034 / 2;

```

```

71     if (distance < minDistance) {
72         distance = minDistance;
73     }
74
75     percentage = map(distance, minDistance, maxDistance, 100, 0);
76     percentage = constrain(percentag, 0, 100);
77
78     Blynk.virtualWrite(V0, percentage);
79
80     if (percentage >= 100) {
81         Blynk.virtualWrite(V1, "Tempat Sampah Penuh Lek!");
82         digitalWrite(ledPin, HIGH);
83     } else if (percentage >= 75) {
84         Blynk.virtualWrite(V1, "Tempat Sampah Hampir Penuh Lek");
85         digitalWrite(ledPin, HIGH);
86     } else {
87         Blynk.virtualWrite(V1, "Tempat Sampah Masih Tersedia");
88         digitalWrite(ledPin, LOW);
89     }
90
91     Serial.print("Distance: ");
92     Serial.print(distance);
93     Serial.print(" cm | Percentage: ");
94     Serial.println(percentage);
95
96     delay(1000);
97 }
98

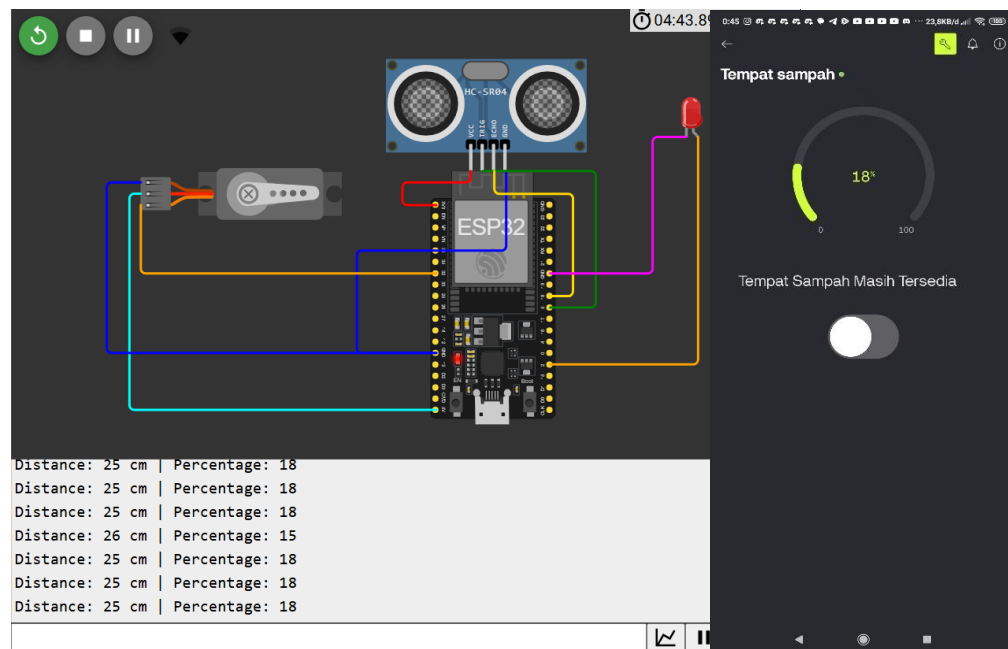
```

BAB V

HASIL ANALISIS

Sistem Tempah Sampah Pintar ini telah diuji secara menyeluruh untuk memastikan semua komponennya berfungsi dengan baik dan sistemnya dapat diandalkan. Pengujian dilakukan menggunakan platform simulasi Wokwi dengan berbagai situasi yang mencerminkan penggunaan sistem di kehidupan sehari-hari. Setiap kasus uji dirancang untuk mengevaluasi bagaimana sistem merespon perubahan level sampah dan interaksi pengguna melalui aplikasi Blynk.

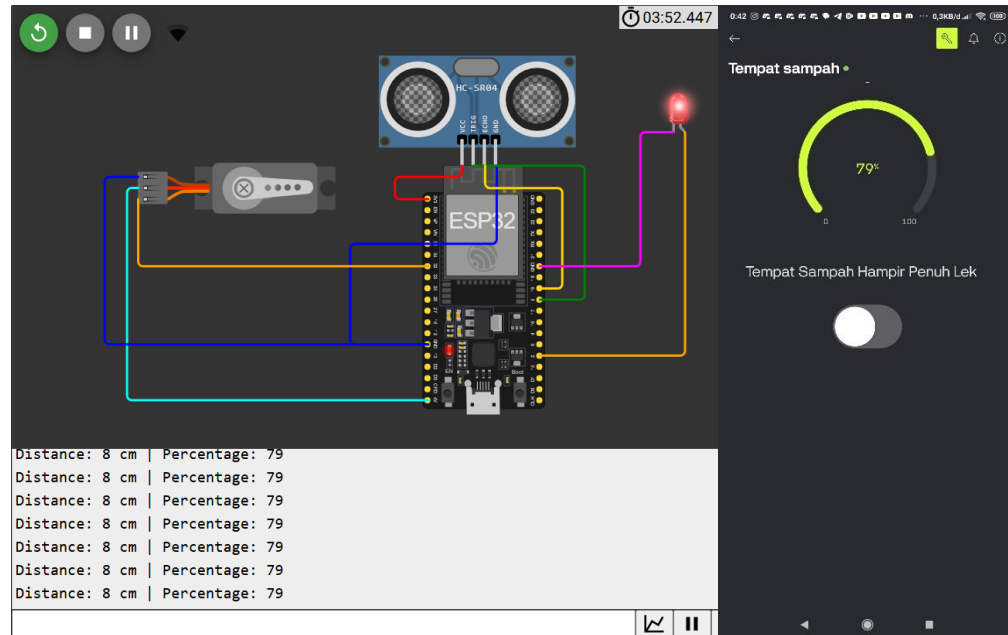
5.1 Test 1: Kondisi Tempat Sampah Kosong hingga Normal (0-74%)



Pengujian pertama dilakukan untuk melihat bagaimana sistem bekerja ketika tempat sampah masih kosong hingga hampir penuh. Dalam uji ini, sensor ultrasonik dipasang untuk mengukur jarak 25 sentimeter dari dasar tempat sampah. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sistem berhasil menghitung kapasitas sampah sebesar 18%, yang berarti tempat sampah masih cukup kosong dan belum penuh. Aplikasi Blynk menampilkan pesan "Tempat Sampah Masih Tersedia", memberi tahu pengguna bahwa tidak perlu ada pengangkutan sampah. LED indikator pada rangkaian tetap mati (OFF), yang menandakan tidak ada peringatan visual yang perlu diberikan. Sistem ini

berfungsi dengan baik dalam mendeteksi dan memberi informasi tentang kondisi tempat sampah. Pengujian ini dinyatakan BERHASIL karena semua aspek berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

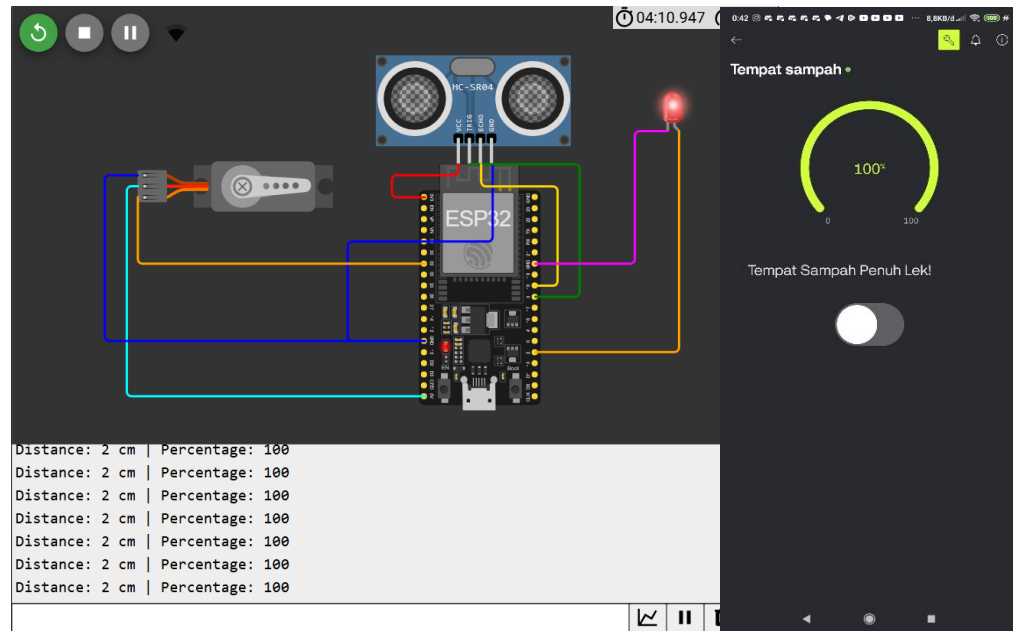
5.2 Test 2: Kondisi Tempat Sampah Hampir Penuh (75-99%)



Skenario pengujian kedua dilakukan untuk melihat bagaimana sistem memberi peringatan ketika tempat sampah hampir penuh. Jarak sensor diatur pada 8 sentimeter, yang menunjukkan bahwa sampah sudah mulai menumpuk. Sistem berhasil menghitung kapasitas tempat sampah sebesar 79%, yang menunjukkan bahwa tempat sampah hampir penuh dan perlu segera diperhatikan oleh petugas kebersihan.

Respons sistem sangat baik, karena aplikasi Blynk secara otomatis menampilkan pesan peringatan "Tempat Sampah Hampir Penuh Lek" untuk memberi tahu pengguna. LED indikator juga menyala (ON), memberikan tanda visual yang jelas bahwa tempat sampah perlu segera dikosongkan. Fitur peringatan ini sangat penting untuk mencegah tempat sampah meluap dan memastikan pengangkutan sampah dapat dilakukan tepat waktu. Sistem berhasil menunjukkan kemampuan untuk memantau dan mencegah masalah, sehingga pengujian ini dinyatakan BERHASIL dengan hasil yang memuaskan.

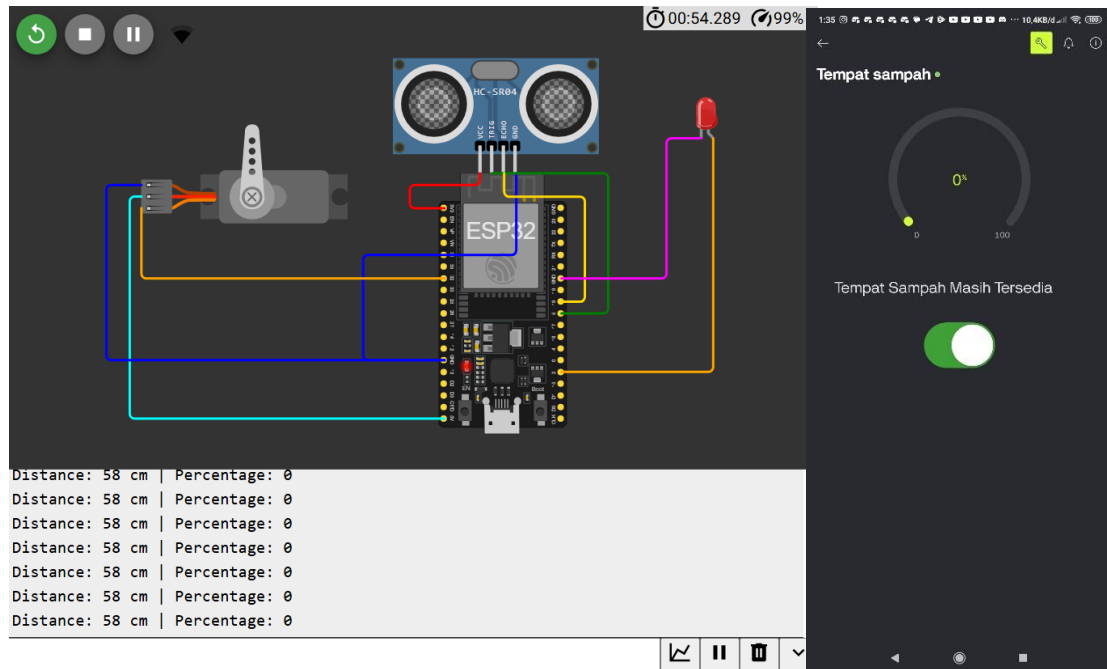
5.3 Test 3: Kondisi Tempat Sampah Penuh (100%)



Pengujian ketiga dilakukan untuk memeriksa bagaimana sistem merespons saat tempat sampah sudah penuh. Sensor ultrasonik mengukur jarak 2 sentimeter, yang menandakan bahwa permukaan sampah sudah mencapai batas tertinggi dalam tempat sampah. Sistem berhasil menghitung kapasitas tempat sampah sebesar 100%, yang berarti tempat sampah sudah tidak bisa menampung sampah lagi.

Pada kondisi penuh ini, sistem mengaktifkan peringatan maksimal dengan menampilkan pesan "Tempat Sampah Penuh Lek!" di aplikasi Blynk. LED indikator menyala terang (ON), memberikan tanda jelas bahwa tempat sampah sudah penuh dan perlu segera dikosongkan. Peringatan ini sangat penting untuk mendorong petugas kebersihan mengambil tindakan cepat agar sampah tidak meluap dan lingkungan tetap bersih. Sistem ini terbukti sangat andal dalam mendeteksi kondisi kritis dan memberi peringatan yang efektif, sehingga pengujian ini dinyatakan BERHASIL dengan hasil yang sangat memuaskan.

5.4 Test 4: Pengujian Kontrol Servo Manual melalui Aplikasi



Pengujian terakhir dilakukan untuk mengevaluasi fungsi kontrol jarak jauh pada mekanisme pembuka tutup tempat sampah menggunakan servo motor. Pengguna dapat mengoperasikan servo melalui aplikasi Blynk dengan menekan tombol virtual. Ketika tombol diaktifkan ke posisi ON, sistem berhasil mengirimkan sinyal yang menggerakkan servo ke posisi 0 derajat, sehingga tutup tempat sampah terbuka dan pengguna bisa membuang sampah tanpa harus menyentuhnya.

Sebaliknya, ketika tombol diposisikan ke OFF, servo bergerak ke posisi 90 derajat untuk menutup tempat sampah, menjaga agar sampah tetap tertutup rapat dan bau tidak menyebar. Fitur kontrol jarak jauh ini sangat berguna dalam menjaga kebersihan dan kesehatan, karena mengurangi kontak fisik dengan tempat sampah. Waktu respon servo sangat cepat, dengan latensi kurang dari 1 detik, yang menunjukkan bahwa komunikasi WiFi dan integrasi aplikasi Blynk bekerja dengan sangat baik. Pengujian ini dinyatakan BERHASIL dengan hasil yang sangat memuaskan karena responsivitas dan akurasi.

BAB VI

DAFTAR PUSTAKA

- Jelajah IoT. (2024). *IoT Smart Trash Bin dengan ESP32 dan Blynk*. YouTube. <https://youtu.be/7soTv6W9y9s>
- Wokwi. (2024). *Wokwi Online Arduino and ESP32 Simulator*. Diakses dari <https://wokwi.com>
- Blynk. (2024). *Blynk IoT Platform Documentation*. Diakses dari <https://docs.blynk.io>
- Espressif Systems. (2024). *WiFi Library for ESP32*. Arduino Library Manager. <https://github.com/espressif/arduino-esp32/tree/master/libraries/WiFi>
- Espressif Systems. (2024). *WiFiClient Library for ESP32*. Arduino Library Manager. <https://github.com/espressif/arduino-esp32/tree/master/libraries/WiFi>
- Blynk Inc. (2024). *Blynk Library for ESP32 (BlynkSimpleEsp32)*. Version 1.3.2. Arduino Library Manager. <https://github.com/blynk/blynk-library>
- Harlander, K. (2024). *ESP32Servo Library*. Version 3.0.5. Arduino Library Manager. <https://github.com/madhephaestus/ESP32Servo>
- Arduino. (2024). *Arduino Core Libraries*. Built-in libraries for Arduino IDE. <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/>
- Trisudarmo, R., Syabani, M. I., Triyadi, D., Pratama, F. P., & Sulistiani, D. F. (2024). Tempat sampah pintar berbasis IoT dengan menggunakan Arduino Uno R3. *Jurnal Borneo Informatika & Teknik Komputer*, 4(2), 44-50. <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/jbit/article/view/6062/3187>
- Ismail, M., Abdullah, R. K., & Abdussamad, S. (2021). Tempat sampah pintar berbasis Internet of Things (IoT) dengan sistem teknologi informasi. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 3(1), 24-30. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjee/article/view/8099/2532>

Wafi, A., Setyawan, H., & Ariyani, S. (2020). Prototipe sistem smart trash berbasis IOT (Internet of Things) dengan aplikasi Android. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)*, 2(1), 20-29.
<https://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/3134/2504>