

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang hasil uji coba dan analisis terhadap sistem. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen (*nodemcu*, *sensor ultrasonik*, *GPS neo 6* dan *aplikasi blynk*). Alat yang telah dibuat dalam kondisi yang dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat, kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian *sensor nodemcu*, *sensor ultrasonik*, *GPS neo 6*, *aplikasi blynk*, dan pengujian sistem keseluruhan.

### **4.1 Hasil**

Uji coba dilakukan untuk memastikan rangkaian yang dihasilkan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung rangkaian serta komponen. Hasil pengukuran ini dapat diketahui rangkaian telah bekerja dengan baik atau tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi.

Gambar 4.1 berikut ini merupakan gambar dari bentuk fisik alat yang telah dibuat.



### Gambar. 4.1. Bentuk Fisik Alat

dari hasil perakitan peneliti dapat mengetahui sistem kerja dari alat yang telah berkerja dengan baik, yaitu jika hasil *sensor ultrasonik* yaitu jika jarak  $<5$  cm maka status kotak sampah dalam keadaan penuh sedangkan jika jarak *ultrasonik*  $>5$  cm maka status kotak sampah dalam keadaan kosong. Jika status kotak sampah dalam keadaan penuh maka *aplikasi blynk* akan menerima *notifikasi* dimana titik kordinat kotak sampah.

## 4.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan

Pada pengujian ini meliputi pungguian *nodemcu*, *sensor ultrasonik*, *GPS neo 6*, *aplikasi blynk* dan rangkaian keseluruhan. Pengujian ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang telah di buat hasil pengujian sebagai berikut:

### 4.2.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

*Sensor ultrasonik* HC-SR04 merupakan sensor yang dapat mengukur jarak atau tinggi dari 2 cm sampai 50 cm. Sensor ini menerima masukan tegangan mulai dari 1V sampai 5V. Keluaran *sensor ultrasonik* ini sebagai masukan bagi *mikrokontroler* berupa data analog yang akan diproses menjadi nilai jarak atau tinggi sebenarnya oleh *mikrokontroler*. Dilakukan perbandingan dalam pengukuran rangkaian *sensor ultrasonik* dengan mistar 30cm. Berikut tabel pengukuran *sensor ultrasonik* HC-SR04.

**Tabel4.1Perbandingan Pengukuran Oleh Mistar dan Oleh Sensor Ultrasonik**

Hasil Pengukuran			
No	Jarak <i>Sensor Ultrasonik</i> (cm)	<i>Error</i> (%)	Keterangan
1	0 Cm	0 Cm	0% Low
2	5 Cm	5,3 Cm	0,3 % High
8	10 Cm	10,5 Cm	0,5% Low
3	15 Cm	15,5 Cm	0,5% Low
4	20 Cm	20,5 Cm	0,5% Low

5	25 Cm	25,5 Cm	0,5%	Low
6	30 Cm	30,5 Cm	0,5%	Low
7	35 Cm	35,5 Cm	0,5%	Low
8	40 Cm	40 Cm	0%	Low
9	45 Cm	45 Cm	0%	Low
10	50 Cm	50 Cm	0%	Low

Keterangan pada gambar di atas :

*High* = Dinyatakan bahwa Ketinggian sampah dengan sensor sudah melebihi batas jarak yang telah ditentukan yaitu dengan jarak <5 cm

*Low* = Dinyatakan bahwa Ketinggian sampah dengan sensor masih dibawah jarak yang telah ditentukan yaitu dengan jarak >5 cm

Cara menghitung *error* yang didapatkan dari perbandingan pengukuran antara *Mistar* (penggaris) dengan *sensor ultrasonik* dapat dihitung berdasarkan rumus:

$$Error = \frac{x-y}{y} \times 100\%$$

Keterangan :

x = Pengukuran oleh *sensor ultrasonik* (cm)

y = Pengukuran oleh *Mistar* (penggaris) (cm)



#### Gambar 4.2 Perbandingan Pengujian *Sensor Ultrasonik* dengan Penggaris

Dari hasil pengujian didapat bahwa jarak hasil pengujian pada alat tidak sama dengan jarak hasil perhitungan dengan *persentase* kesalahan antara 0% hingga 0,5%. Berdasarkan karakteristik *sensor ultrasonik* HC-SR04 dapat menghitung dengan rentang jarak 0–50cm, sedangkan dari data hasil pengukuran di dapat bahwa untuk jarak 10,5cm menghasilkan *persentase* kesalahan yang cukup besar dan selebihnya hanya terjadi *persentase* kesalahan yang kecil ini menandakan bahwa *sensor ultrasonik* bekerja dengan baik.

#### 4.2.2 Hasil Pengujian *Sensor Ultrasonik* Ngukur Ketinggian Sampah

Pada pengujian *sensor ultrasonik* dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat dengan baik dalam membaca ketinggian sampah hasil pengujian dapat dilihat seperti pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2. Hasil Pengujian *Sensor Ultrasonik* terhadap Ketinggian Sampah**

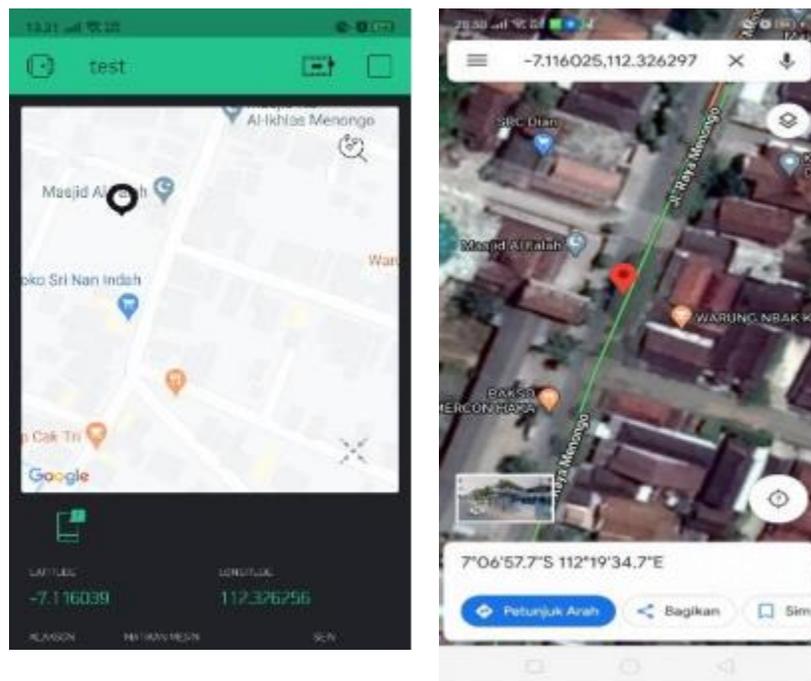
<i>Jarak Sensor ultrasonik (Cm)</i>	<i>Gps Neo 6</i>	Keterangan
4 Cm	Aktif	Kotak sampah penuh
5 Cm		
8 Cm	Aktif	Kotak sampah terisi
10 Cm	Aktif	Kotak sampah terisi
20 Cm	Aktif	Kotak sampah terisi
30 Cm	Aktif	Kotak sampah terisi
40 Cm	Aktif	Kotak sampah kosong

Dari hasil tabel diatas dapat diketahui yaitu jika jarak ultrasonik dengan sampah berjarak <5 cm maka status kotak sampah dalam keadaan penuh, sedangkan jika jarak *sensor ultrasonik* dengan sampah berjarak >5 cm maka status kotak sampah dalam keadaan kosong. Jika status kotak

sampah dalam keadaan penuh maka aplikasi blynk akan menerima *notifikasi* kotak sampah penuh dan titik koordinat kotak sampah.

### 4.2.3 Hasil Pengujian *GPS neo6*

Pengujian *gps neo 6* ini dilakukan agar peneliti mengetahui apakah aplikasi Blynk pada *smartphone android* untuk menampilkan peta maps dan titik lokasi *GPS* lokasi kotak sampah penuh. Pengujian sendiri dilakukan di beberapa lokasi untuk mendapatkan data yang tepat. Kemudian data yang diperoleh dari *GPS* lokasi kotak sampah penuh akan dibandingkan dengan titik koordinat lokasi kita berada pada *google maps*. Adapun hasil yang diperoleh dapat dilihat seperti gambar dibawah ini.



**Gambar 4.3** Gambar Tampilan Pada Aplikasi Dan Maps Pada Google

Gambar kiri menunjukkan bahwa koordinat lokasi yang diterima oleh GPS dan dikirimkan kepada pengguna melalui *BLYNK* adalah lintang -7.116039, bujur 112.326256. Pada gambar kanan adalah tempat lokasi pengambilan yang ditandai melalui aplikasi, *google maps* adalah lintang -7.116025, bujur 112.326279. Dari hasil pengujian diatas, didapat beberapa koordinat

yang diambil dari 5 lokasi yang berbeda. Dan koordinat yang telah didapat akan digunakan untuk menghitung tingkat akurasi dari modul GPS alat ini, Berikut adalah perhitungannya.

Diketahui:

Koordinat *GPS* lokasi 1 : Lat1 -

7.116039 - Long1 112.326256

Koordinat lokasi sebenarnya pada google

map : Lat2 -7.116025 - Long2 112.326279

Ditanya jarak garis lurus antara *GPS* dengan lokasi sebenarnya pada *google map* ?

Jawab;

$$\text{Jarak} = \sqrt{(\text{lat}_1 - \text{lat}_2)^2 + (\text{long}_1 - \text{long}_2)^2}$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{(-7.116039 - (-7.116025))^2 + (112.326256 - 112.326279)^2}$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{(0.000014)^2 + (-0.00023)^2}$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{1.96 \times 10^{-10} + 5.29 \times 10^{-10}}$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{7 \times 10^{-10}}$$

$$\text{Jarak} = 2.692 \times 10^{-5} 111319 \text{ meter} \quad (1 \text{ derajat bumi} = 111.319 \text{ km})$$

$$\text{Jarak} = 2.997 \text{ Meter}$$

Jadi jarak secara garis lurus antara *GPS* dengan lokasi sebenarnya pada *google maps* adalah 2.997 Meter.

**Tabel 4.3 Perhitungan Keakuratan *GPS* Dengan Rumus Koordinat *Euclidean***

No	Lokasi	<i>Kordinat Gps</i>	<i>Kordinat google maps</i>	Hasil selisih (meter)
		<i>Latituide</i>	<i>Latituide</i>	
		<i>Longitued</i>	<i>Longitued</i>	
1	G Hotel Syariah	-5.38940	-5.38996	3,48
		105.27490	105.27487	
2	Sanama Kostel Syariah	-5.38588	-5.38591	3.39
		105.27559	105.27554	
3	Pasar Wiyono	-5.37294	-5.37261	3.54
		105.13006	105.13002	
4	JL Z.A pagar alam	-7.130971	.130969	2.44
	Depan Darmajaya	112.33432	112.334342	
5	Perum Cendikia 2	-5.33985	-5.33962	3.60
		105.26927	105.26925	

Dari tabel pengujian diatas, menunjukkan bahwa alat ini dapat melacak koordinat *GPS* dengan cukup baik, namun masih memiliki toleransi keakuratan dengan rata-rata 5.22 meter.

#### **4.2.4 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan**

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja Sistem Rancang Bangun *Smart Trash* Berbasis *Internet Of Things*. Dari hasil uji coba sistem dapat diketahui bahwa

sistem dapat berkerja dengan baik sesuai perintah pada program yang telah dibuat dapat dilihat seperti pada tabel 4.7. berikut hasil pengujian sistem keseluruhan.

Jarak <i>Sensor ultrasonik</i>	Status	Keterangan
	<i>Notifikasi GPS neo 6</i>	
Ketinggian sampah		
40 cm	<i>Tidak Mengirim Notifikasi</i>	Kotak sampah kosong
30 cm	<i>Tidak Mengirim Notifikasi</i>	Kotak sampah terisi
20 cm	<i>Tidak Mengirim Notifikasi</i>	Kotak sampah terisi
10 cm	<i>Tidak Mengirim Notifikasi</i>	Kotak sampah terisi
5 cm	<i>Mengirim notifikasi</i>	Kotak sampah telah penuh

**Tabel 4.4. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan**

Saat *nodemcu* aktif dan terhubung dengan wifi maka hasil pembacaan *sensor* dan *GPS neo 6* akan tampil pada aplikasi blynk. Sedangkan dari hasil uji coba sistem keseluruhan maka dapat diketahui yaitu jika hasil pembacaan *sensor ultrasonik* yaitu jika jarak  $<5$  cm maka status kotak sampah dalam keadaan penuh sedangkan jika jarak ultrasonik  $>5$ cm maka status kotak sampah dalam keadaan kosong. Jika status kotak sampah dalam keadaan penuh maka *aplikasi blynk* akan menerima *notifikasi* kotak sampah penuh dan titik koordinat kotak sampah.