

BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Kerangka dari prototipe memiliki bentuk trapesium dengan ukuran panjang, lebar, dan tinggi sama dengan 15x12,4x8,4 cm. Bahan pembuatan kerangka dari alat ini adalah akrilik dengan tebal 2 mm.



Gambar 28. Pemasangan *Hardware* ke dalam Kerangka

Pada bagian atas prototipe terdapat sebuah pegangan yang digunakan untuk membuka penutup bagian atas *body* agar dapat dilakukan perawatan pada komponen yang terdapat di dalamnya. Komponen disusun ke dalam *body* terlebih dahulu agar dapat dirangkai seperti pada gambar 28.

A. Hasil Pengujian

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui bahwa alat dapat berkerja sesuai dengan yang diinginkan maka dilakukan beberapa pengujian dari komponen yang digunakan , beberapa pengujian adalah sebagai berikut :

1. Pengujian tegangan baterai

Tabel 4. Pengujian tegangan baterai

No.	Pengujian	Hasil (V)	Selisih (V)	Error (%)
1.	Tegangan pada datasheet untuk masing-masing baterai: 3,7 V	Baterai 1 : 4	0,3	7,5
2.		Baterai 2 : 4	0,3	7,5
Rata-rata				7,5

Tabel 4 merupakan hasil dari pengujian tegangan input dengan tegangan yang telah diuji. Persentase *error* pengukuran didapatkan dari pembagian nilai selisih pembacaan dengan hasil tegangan yang diukur dikalikan dengan 100%.

$$\boxed{\text{Error} = \text{Selisih} / \text{Hasil} \times 100\%}$$

Berdasarkan rumus diatas diperoleh nilai *error* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Error} &= 0,3 / 4 \times 100\% \\ &= 0,075 \times 100\% \\ &= 7,5\%\end{aligned}$$

2. Pengujian tegangan servo

Tabel 5. Pengujian tegangan servo

No.	Pengukuran	V _{in} (V)	Hasil (V)	Selisih (V)	Error (%)
1.	Tanpa beban	4,8	4,5	0,3	6,67
2.	Dengan beban	4,8	3,9	0,9	23,07
Rata-rata					14,87

Tabel 5 merupakan hasil dari pengujian tegangan input dengan tegangan yang telah diuji. Persentase *error* pengukuran didapatkan dari pembagian nilai selisih pembacaan dengan hasil tegangan yang diukur dikalikan dengan 100%.

$$Error = Selisih / Hasil \times 100\%$$

Berdasarkan rumus diatas diperoleh nilai *error* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Error &= 0,3 / 4,5 \times 100\% \\ &= 0,0667 \times 100\% \\ &= 6,67\% \end{aligned}$$

3. Pengujian tegangan motor dc

Tabel 6. Pengujian tegangan motor dc

No.	Pengukuran	V _{in} (V)	Hasil (V)	Selisih (V)	Error (%)
1.	Tanpa beban	4,8	4,5	0,3	6,67
2.	Dengan beban	4,8	4,2	0,6	14,28
Rata-rata					10,48

Tabel 6 merupakan hasil dari pengujian tegangan input dengan tegangan yang telah diuji. Persentase *error* pengukuran didapatkan dari pembagian nilai selisih pembacaan dengan hasil tegangan yang diukur dikalikan dengan 100%.

$$Error = Selisih / Hasil \times 100\%$$

Berdasarkan rumus diatas diperoleh nilai *error* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Error &= 0,3 / 4,5 \times 100\% \\ &= 0,0667 \times 100\% \\ &= 6,67\% \end{aligned}$$

4. Pengujian motor servo

Pengujian motor servo SG90 bertujuan untuk mengetahui sudut yang dihasilkan oleh perintah yang diberikan melalui aplikasi Kerangkang. Berikut adalah hasil dari pengujian motor servo yang digunakan pada proyek akhir ini :

Tabel 7. Pengujian servo

No.	Perintah di aplikasi	Hasil	Keterangan
1	Sudut Awal	Servo Katrol: 90° Servo Gripper: 90 °	Sesuai
2	“Angkat”	Servo Gripper: 0 ° Servo Katrol: 140 °	Sesuai
3	“Turunkan”	Servo Katrol: 0 ° Servo Gripper: 90 °	Sesuai

5. Pengujian motor DC

Pengujian motor dc atau motor arus searah bertujuan untuk mengetahui arah yang dihasilkan oleh perintah yang diberikan dan diatur oleh mikrokontroler. Berikut adalah hasil dari pengujian motor arus searah yang digunakan pada proyek akhir ini :

Tabel 8. Pengujian motor dc

No.	Perintah	Hasil	Keterangan
1	↑	Motor kanan: searah jarum jam. Motor kiri: searah jarum jam.	Sesuai
2	↓	Motor kanan: berlawanan arah jarum jam. Motor kiri: berlawanan arah jarum jam.	Sesuai
3	→	Motor kanan: berlawanan arah jarum jam. Motor kiri: searah jarum jam.	Sesuai
4	←	Motor kanan: searah arah jarum jam. Motor kiri: berlawanan jarum jam.	Sesuai

6. Pengujian bluetooth

Berikut adalah hasil dari pengujian *bluetooth* pada proyek akhir ini :

Tabel 9. Pengujian *Bluetooth*

No	Jarak (meter)	Kondisi Output
1	1 - 8	Kuat
9	9-11	Lemah
12	12	Lemah

7. Pengujian saklar

Saklar memiliki fungsi sebagai pemutus aliran listrik yang mengalir dari baterai ke dalam rangkaian elektronik alat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah saklar berfungsi dengan baik atau tidak. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan saklar berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 29. Pengujian saklar prototipe

8. Pengujian jalur

Pengujian jalur dilakukan untuk mengetahui jalur yang baik digunakan untuk alat dimana tidak semua jalur bisa dilewati dengan baik.

Berikut pengujian jalur yang diperoleh:

Tabel 10. Pengujian jalur

No.	Jenis jalur	Contoh	Hasil
1.	Licin	Keramik, kaca	Baik
2.	Semi kasar	Kain, karpet, aspal	Sangat baik
3.	Kasar	Rumput, tanah	Kurang baik
4.	Miring	-	Kurang baik

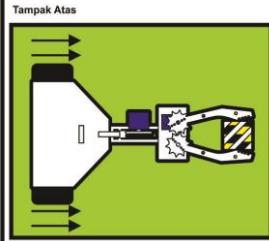
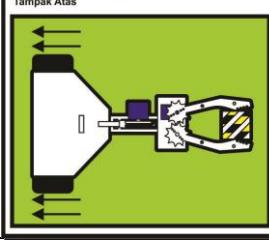
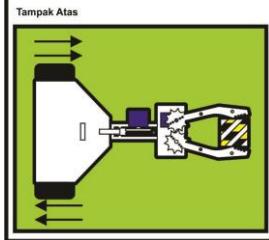
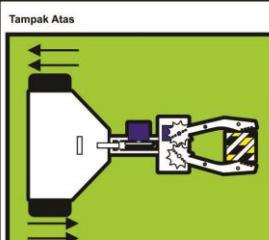
Dari hasil pengujian jalur dari tabel 8 diperoleh hasil bahwa jalur yang baik digunakan oleh alat adalah jalur semi kasar.

9. Pengujian keseluruhan

Pengujian keseluruhan bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja alat setelah semua komponen yang terpasang. Pengujian meliputi gerakan servo pada gripper, servo pada katrol, serta motor penggerak roda.

Tabel 11. Pengujian Keseluruhan

No.	Gambar	Keterangan
1.		. Gambar disamping merupakan posisi awal dari <i>gripper</i> .
2.		<i>Gripper</i> akan mencapit barang dan kemudian akan diangkat oleh servo katrol dengan jeda 1,5 detik.
3.		Servo pada katrol akan bergerak kebawah lalu setelah jeda 1,5 detik akan membuka servo pada gripper untuk meletakkan barang.

4.		Kedua motor akan bergerak searah dengan jarum jam untuk menggerakkan alat bergerak maju.
5.		Kedua motor akan bergerak berlawanan arah jarum jam untuk menggerakkan alat bergerak mundur.
6.		Motor kanan akan bergerak berlawanan arah jarum jam dan motor kiri akan berputar searah jarum jam
7.		Motor kiri akan bergerak berlawanan arah jarum jam dan motor kanan akan berputar searah jarum jam.

B. Pembahasan

1. Analisa pengujian tegangan baterai

Pengujian pada tabel 4 merupakan pengujian tegangan baterai, yang mana menggunakan 2 buah baterai lithium-ion yang dirangkai secara seri sehingga mendapatkan tegangan yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan awal dari masing masing baterai yang digunakan. Tegangan yang diperoleh memiliki perbedaan dari tegangan yang tertera pada datasheet yang sudah tersedia.

2. Analisa pengujian tegangan servo

Pengujian tegangan servo merupakan pengujian tegangan keluaran yang digunakan. Tegangan yang diperoleh berbeda dari tegangan catu daya sehingga diperoleh error sesuai dengan apa yang telah tertera pada tabel 5.

3. Analisa pengujian tegangan motor dc

Pengujian tegangan pada motor dc merupakan pengujian tegangan keluaran yang digunakan saat memperoleh beban dan juga tanpa beban. Tegangan yang diperoleh berbeda dari tegangan catu daya sehingga diperoleh error sesuai dengan apa yang telah tertera pada tabel 6. Dari hasil analisa tabel 6 tegangan akan semakin rendah jika memiliki beban yang berat.

4. Analisa pengujian servo

Tabel 7 merupakan pengujian untuk menentukan arah putaran dari motor servo yang berada di katrol alat dan *gripper alat*. Dari pengujian ini juga dapat ditentukan sudut putar awal dan posisi sudut awal ini berada pada 90° .

5. Analisa pengujian motor dc

Pengujian motor dc atau motor arus searah bertujuan untuk mengetahui arah yang dihasilkan oleh perintah yang diberikan dan diatur oleh mikrokontroler. Perintah tersebut berada pada aplikasi penggerak alat yang berada pada *smartphone*. Dari hasil pengujian didapatkan hasil

bahwa setiap gerakkan dari alat ini memiliki arah putarannya masing masing.

6. Analisa pengujian bluetooth

Pengujian bluetooth bertujuan untuk mengetahui jarak yang dapat dijangkau oleh bluetooth hc-05. Semakin jauh pengendali maka akan semakin lemah jangkauan bluetooth.

7. Analisa pengujian saklar

Pengujian saklar dilakukan untuk mengetahui apakah saklar yang digunakan dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Dari hasil pengujian seperti gambar 30 didapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan yaitu dapat memutus aliran listrik yang mengalir apabila prototipe sedang tidak digunakan.

8. Analisa pengujian jalur

Pengujian jalur dilakukan untuk mengetahui jalur yang baik digunakan untuk alat dimana tidak semua jalur bisa dilewati dengan baik. Dari hasil pengujian jalur dari tabel 10 diperoleh hasil bahwa jalur yang baik digunakan oleh alat adalah jalur semi kasar dan licin.

9. Analisa pengujian keseluruhan

Pengujian secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja alat setelah semua komponen telah terpasang ke dalam rangkaian yang sebelumnya telah dirancang. Pengujian meliputi gerakan servo pada gripper, servo pada katrol, serta motor penggerak roda.