

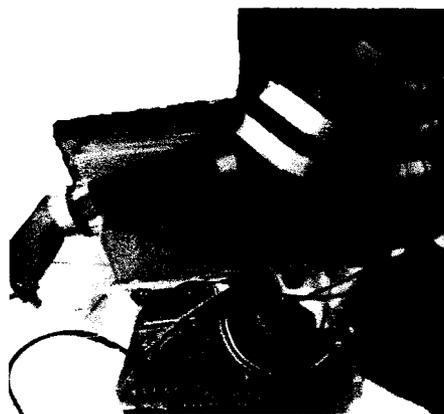
## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

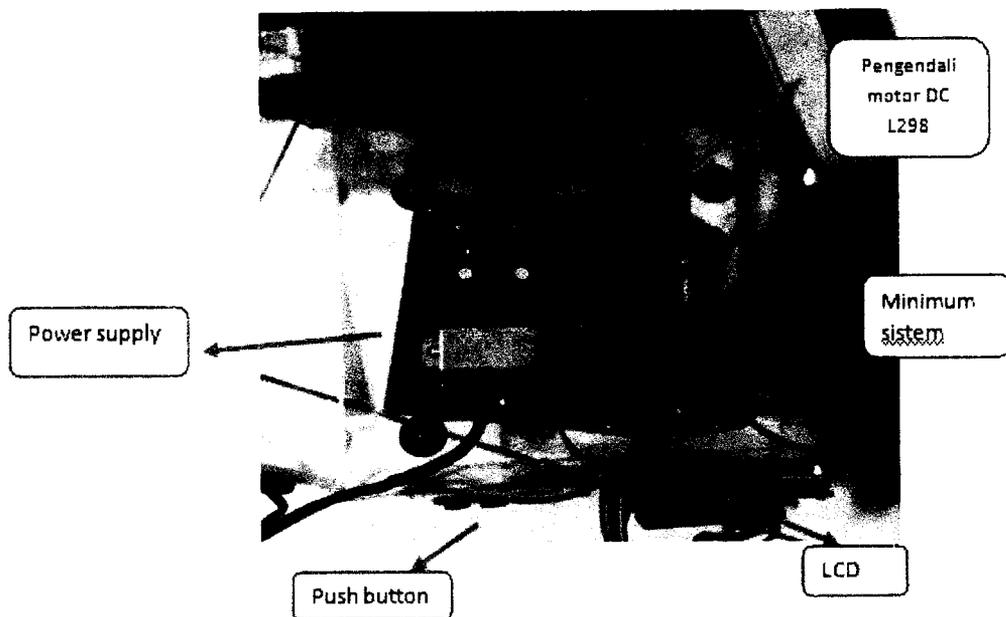
Pada bab ini dimaksudkan untuk mengetahui secara keseluruhan hasil pengujian dan analisa dari perencanaan alat yang dibuat, dengan demikian akan diketahui ketelitian alat dan prosentase kesalahan alat apakah sesuai dengan yang diharapkan.

#### **4.1 Hasil Pembuatan alat**

Melalui proses kerja maupun pengumpulan bahan dan dasar teori, akhirnya telah dibuat Rancang Bangun Sistem Rehabilitasi Medis Lengan Atas Pasca Stroke, dapat dilihat pada gambar berikut ini



**Gambar 4.1 Hasil rancangan alat rehabilitasi lengan (tampak depan)**



Gambar 4.2 Hasil rancangan alat rehabilitasi lengan (tampak atas)

Rancang bangun ini dapat berjalan menurut sistem sesuai *listing* program yang telah ditentukan dalam ketepatan alat untuk menjalankan motor DC. Alat ini terdiri dari perangkat keras (*hardware*) yang berupa rangkaian driver motor, rangkaian mikrokontroler ATMEGA 8535, rangkaian pengendali motor L298, rangkaian LCD, rangkaian catu daya / *power supply* .

#### 4.2 Hasil pengamatan Data

Pengambilan data pada rancang bangun ini dilakukan dengan melakukan pengujian dan pengambilan data langkah demi langkah untuk mendapatkan data hasil pegamatan kerja rangkaian elektronik / *Hardware* yang telah dibuat.

#### 4.2.1 Pengujian Catu Daya / *Power Supply*.

Pada setiap kerja rangkaian elektronik membutuhkan catu daya atau *power supply* dalam bentuk tegangan dan arus dimana rangkaian elektronik dapat digunakan. Kinerja catu daya / *power supply* yang baik dan stabil sangat berperan penting dalam sistem elektronik, oleh karena itu catu daya / *power supply* dibuat sedemikian rupa guna mempunyai tegangan dan arus listrik yang stabil.

Proses pengujian yang dilakukan adalah mengukur tegangan keluaran (*V<sub>out</sub>*) *Power Supply* +5V dan +12V, dimana proses pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing 1 menit. Alat yang digunakan dalam pengukuran power supply ini adalah Multimeter Digital. Tegangan yang digunakan berupa tegangan 5+V dan 12+V, dimana tegangan 5+V untuk mikrokontroler, VCC pengendali motor DC, sedangkan 12+V digunakan untuk pengendali motor DC (VS).

Tabel 4.1 Hasil pengujian *power supply* / catu daya.

Waktu (menit)	Tegangan keluaran	
	Catu daya 5V	Catu daya 12 V
1	4,84 volt	12,00
2	4,84 volt	12,01
3	4,83 volt	12,01
4	4,83 volt	12,00

5	4,83 volt	12,00
Rata-rata	4,83	12,00

#### 4.2.2 Pengujian Pengendali Motor DC L298.

Pengujian driver motor ini untuk mengetahui driver motor dapat bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan memberikan logika high (1) atau low (0) pada program di PORTD.0 dan PORTD.1. Berikut ini adalah tabel hasil pengujian dari driver motor.

Tabel 4.2 Pengujian driver motor

PORTD.0 (Input 1)	PORTD.1 (Input 2)	Aksi Motor	Aksi Motor Dalam Percobaan	
			Sesuai	Tidak
H	L	Mundur	✓	-
L	H	Maju	✓	-
H/L	H/L	Berhenti	✓	-

### 4.2.3 Hasil Pengujian Motor DC

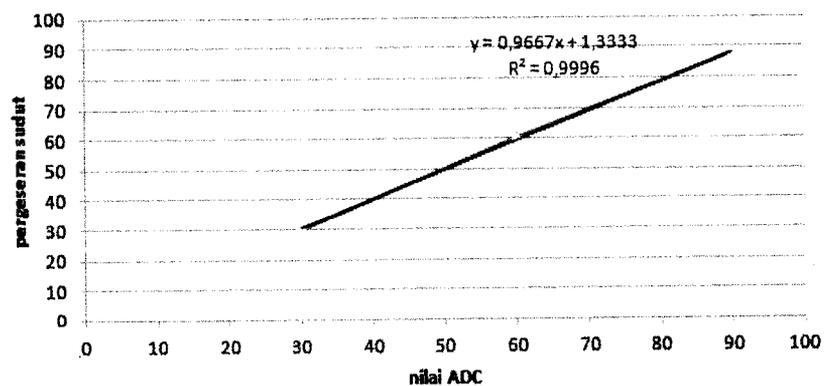
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai antara besar input ADC (Analog Digital Converter) yang diberikan pada motor DC terhadap sudut putar yang dihasilkan. Hasil dari pengujian ini digunakan sebagai acuan untuk menggerakkan motor DC pada sistem alat rehabilitasi lengan.

Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran motor DC

No	Pergeseran Sudut Motor DC (°)	Nilai ADC
1	30°	30
2	60°	60
3	90°	88

Dari tabel tersebut, menghasilkan grafik linieritas pengukuran antara pergeseran sudut motor DC terhadap nilai ADC, ditunjukkan pada gambar 4.3.

**grafik pergeseran sudut dan nilai ADC**



Gambar 4.3 Grafik pergeseran sudut terhadap nilai ADC

Dari data hasil pengukuran tersebut, dapat diketahui bahwa pergeseran sudut yang dihasilkan terhadap nilai ADC memiliki hubungan linier dengan R : 0,9996.

#### 4.2.4 Hasil Pengujian Alat Rehabilitasi Lengan Pasca Stroke

Alat ini dapat diuji dengan cara mengubah besar sudut pada lengan tersebut. Dari pengujian ini akan didapatkan data tentang ketepatan sudut yang diperlukan pada rehabilitasi . Selain itu pengujian ini akan didapatkan data waktu yang dibutuhkan motor DC untuk mengangkat beban pada masing-masing pergeseran sudut. Berikut ini tabel hasil pengujian dari alat rehabilitasi lengan tersebut.

Tabel 4.4 Pengujian alat rehabilitasi lengan untuk sudut 30°

Berat (gram)	Waktu (detik)
0	2,28
250	3,64
500	5,23
750	6,48
1000	8,25

Berikut tabel pengujian alat rehabilitasi lengan pada saat sudut 60°.

Tabel 4.5 Pengujian alat rehabilitasi lengan untuk sudut  $60^\circ$ 

<b>Berat (gram)</b>	<b>Waktu (detik)</b>
0	5,45
250	6,04
500	7,27
750	8,63
1000	10,82

Berikut tabel pengujian alat rehabilitasi lengan untuk sudut  $90^\circ$ .

Tabel 4.6 Pengujian alat rehabilitasi lengan untuk sudut  $90^\circ$ 

<b>Berat (gram)</b>	<b>Waktu (detik)</b>
0	7,90
250	8,34
500	10,36
750	12,13
1000	13,55

#### 4.2.5 Hasil Pengujian Tegangan Potensiometer

Berikut ini tabel pengujian tegangan pada potensiometer saat motor DC berputar dengan sudut  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  dan  $90^\circ$ .

Tabel 4.7 Pengujian Tegangan pada potensiometer

No.	Sudut (derajat)	Tegangan
1.	30	0,57
2.	60	1,14
3.	90	1,66

#### 4.2.6 Konfigurasi Port Mikrokontroler ATmega 8535

Tabel 4.8 Konfigurasi pin Mikrokontroler ATmega8535

Port Mikrokontroler	Rangkaian / Hardware
<i>Port A.0</i>	ADC sensor posisi
<i>Port B.0..B2</i>	Push Button
<i>Port C.0..C.3 dan C.5..C.7</i>	LCD

### 4.3 Pembahasan

Pengambilan data proses pengujian alat akan menentukan keberhasilan dalam proses yang dilakukan. Dari data tersebut dapat diketahui kesesuaian antara *hardware* dan *software* pada alat tersebut.

Pada penelitian ini kesesuaian antara program yang dibuat dan telah didownload ke mikrokontroler dengan hardware dapat dijalankan dengan baik. Hal ini dapat ditunjukkan dari ketepatan target data yang diinginkan. Dapat dikatakan bahwa software yang telah dibuat sesuai dengan apa yang diinginkan dan mampu menjalankan sistem.

Dari hasil pengamatan pada tabel 4.1 yaitu analisa tegangan yang dihasilkan oleh catudaya, dari hasil pengukuran  $V_{out}$  power supply +5V dan +12V dari menit pertama sampai menit ke 5 memiliki rata-rata nilai tegangan keluaran 4,83 volt pada  $V_{out}$  +5 volt dan rata - rata nilai tegangan keluaran 12,00 volt pada  $V_{out}$ +12 volt. Pengambilan data proses pengujian alat akan menentukan keberhasilan dalam proses yang dilakukan. Dari data tersebut dapat diketahui kesesuaian antara *hardware* dan *software* pada alat tersebut.

Pada penelitian ini kesesuaian antara program yang dibuat dan telah di *download* ke mikrokontroler dengan *hardware* dapat dijalankan dengan baik. Hal ini dapat ditunjukkan dari ketepatan target data yang diinginkan. Dapat dikatakan bahwa software yang telah dibuat sesuai dengan apa yang diinginkan dan mampu menjalankan sistem.

Dari hasil pengujian pengukuran antara nilai ADC (Analog Digital Converter) yang berada pada mikrokontroler dengan pergeseran sudut yang dihasilkan oleh motor DC dapat diperoleh data bahwa motor DC mulai berbalik arah pada posisi 30° jika diberikan nilai ADC (Analog Digital Converter) pada

range bit  $\geq 30$ . Sedangkan pada posisi  $60^\circ$ , motor DC dapat berbalik arah jika mendapat masukan ADC pada range bit  $\geq 60$ , dan pada posisi  $90^\circ$  range bitnya  $\geq 88$ . Dengan tegangan potensiometer 0,57 volt saat sudut  $30^\circ$  dan 1,14 volt untuk sudut  $60^\circ$ . Serta 1,66 volt untuk sudut  $90^\circ$ .