

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Alat

Nama	: Alat Bantu Pasca Stroke Bagian Tangan Kanan
Jenis	: Alat Terapi
voltase	: 220 VAC
Pemilihan waktu	: 5 menit, 10 menit dan 15 menit
Mode	: gerakan siku dan gerakan bahu

4.2 Data Pengujian Alat dan Hasil Alat.

Data berikut ini adalah data yang diperoleh dari nilai pengukuran pada alat dengan alat ukur seperti *stopwatch* dan Avometer digital dengan 5-10 kali pengukuran.

4.2.1 Pengujian Alat Bantu Terapi Stroke Bagian Tangan Kanan.

Pengujian setiap gerakan bertujuan untuk mengetahui apakah alat bantu terapi *pasca stroke* bagian tangan kanan berkerja dengan baik, pengujian di lakukan dengan megukur putaran motor *Power window* dengan memberikan beban pada alat bantu terapi *pasca stroke* bagian tangan dengan berat tubuh yang berbeda beda dan tinggi yang berbeda sebanyak lima orang dengan pengukuran dilakukan sebanyak lima kali setiap satu menit. Pengujian pertama dilakukan pada orang dengan berat tubuh 64 Kg dengan tinggi badan 163 cm, yang kedua dengan berat badan

70 Kg dengan tinggi badan 183 cm, yang ketiga dengan berat badan 60 Kg dengan tinggi badan 173 cm, kemudian dengan berat badan 55 Kg dan tinggi badan 160 cm dan yang terakhir dengan berat badan 65 Kg dengan tinggi badan 178 cm.

Rata-rata hasil pengukuran kecepatan motor dengan input 5 VDC atau level 1 dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Rata-rata pengujian gerak alat dengan *input* 5VDC.

No	Pengguna		Pengujian kecepatan motor (RPM)			
			Siku		bahu	
	Berat tubuh	Tinggi tubuh	Naik	Turun	Naik	Turun
1	64 Kg	163 cm	22,0072	29,976	0	0
2	70 Kg	183 cm	21,3	30,95	0	0
3	60 Kg	173 cm	22,06	29,96	0	0
4	55 Kg	160 cm	23,006	29,92	0	0
5	65 Kg	178 cm	21,8	30,02	0	0

Dalam pengujian sebanyak lima orang dan setiap orang di uji sebanyak lima kali di peroleh data seperti pada Tabel 4.1, dengan pada gerak siku saat naik diperoleh kecepatan antara 23-21 RPM, pada saat

turun di peroleh antara 29-31 RPM dan sedangkan pada bahu motor berhenti karena motor kekurangan daya akibat beban yang terlalu berat.

Rata-rata hasil pengukuran kecepatan motor dengan input 5 VDC atau level 1 dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Rata-rata pengujian gerak alat dengan *input* 12VDC.

No	pengguna		Pengujian kecepatan motor (RPM)			
			Siku		bahu	
	Berat tubuh	Tinggi tubuh	Naik	Turun	Naik	Turun
1	64 Kg	163 cm	54,99	74,74	30,39	75,15
2	70 Kg	183 cm	53,46	74,24	28,47	75,22
3	60 Kg	173 cm	54,96	74,8	30,46	75,07
4	55 Kg	160 cm	55,28	74,7	31,17	75,05
5	65 Kg	178 cm	54,92	74,79	30,14	75,17

Tabel 4.2 menunjukkan hasil pengukuran sebanyak lima orang dan setiap orang di uji sebanyak lima kali, maka di peroleh data seperti pada Tabel 4.2. dengan input 12 VDC maka alat bekerja dengan baik, dalam gerakan siku maupun gerakan bahu, ini disebabkan kebutuhan daya pada motor terpenuhi sehingga motor bekerja pada performa terbaiknya sehingga menghasilkan torsi yang besar sehingga pada gerakan bahu dapat bekerja dengan baik.

pengujian ditampilkan pada Tabel 4.3 dengan *input* tegangan motor 5 VDC dengan berat badan 64 Kg dengan tinggi badan 163 cm.

Tabel 4. 3 Pengujian gerak alat dengan *input* 5VDC.

No	Pengukuran ke-	Pengujian kecepatan motor (RPM)			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	22,036	30	0	0
2	X2	22	29,92	0	0
3	X3	22	29,98	0	0
4	X4	22,023	29,98	0	0
5	X5	21,98	30	0	0
Rata-rata		22,0072	29,976	0	0

Tabel 4.3 menunjukkan hasil dari pengujian gerakan alat, dengan input 5 VDC dan beban tangan orang dengan berat tubuh 64 Kg dan dengan input 5 VDC di dapatkan nilai rata-rata untuk gerakan siku ketika naik (kontraksi) yaitu 22,072 RPM dan saat gerakan siku ketika turun (relaksasi) di peroleh nilai rata-rata 29,976 RPM. Sedangkan untuk gerakan bahu tidak dapat bergerak sempurna ketika gerakan kontraksi pada posisi sekitar 50% dari gerakan, ketidak mampuan motor untuk mengangkat tangan pasien ini di sebabkan beban yang terlalu berat dan kurang kuatnya nilai torsi yang dimiliki *motor power window* yang digunakan dan juga di sebabkan motor *power window* akan bekerja maksimal pada tegangan 12 VDC. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan

kontraksi di sebabkan ketika kontraksi gerakan melawan gaya grafitasi daan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan grafitasi bumi.

Pada Tabel 4.4 merupakan pengujian alat dengan input tegangan sebesar 12 VDC dan dengan beban yang sama.

Tabel 4. 4 Pengujian gerak alat dengan *input* 12 VDC

No	Pengukuran ke-	Pengujian pada			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	55,036	74,76	30,5	75,1
2	X2	55	74,70	30,43	75,17
3	X3	54,80	74,79	30,34	75,11
4	X4	55,1	74,60	30,3	75,21
5	X5	55,04	74,85	30,4	75,20
Rata-rata		54,99	74,74	30,39	75,15

Berdasarkan data dari Tabel 4.4 menunjukkan data pengukuran RPM pada motor dengan input 12 VDC di peroleh data saat kontraksi pada gerakan siku dengan rata-rata 54,99 RPM dengan pengambilan data sebanyak 5 kali, saat relaksasi di dapatkan nilai rata-rata 74,74 dengan pengambilan data sebanyak 5 kali. Kemudian pengukuran dengan input 12 VDC pada gerakan bahu pada saat kontraksi dengan rata-rata 30,39 RPM, kemudian ketika relaksasi pada bahu di peroleh rata-rata 75,15 RPM.

Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika kontraksi gerakan melawan gaya gravitasi dan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan gravitasi bumi.

Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 4.5 dengan *input* tegangan motor 5 VDC dengan berat badan 70 Kg dengan tinggi badan 183 cm.

Tabel 4. 5 Pengujian gerak alat dengan *input* 5 VDC

No	Pengukuran ke-	Pengujian kecepatan motor (RPM)			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	21,5	31	0	0
2	X2	21,34	30,99	0	0
3	X3	21,52	30,8	0	0
4	X4	21,41	30,98	0	0
5	X5	21,2	31	0	0
Rata-rata		21,3	30,95	0	0

Tabel 4.5 menunjukkan hasil dari pengujian gerakan alat, dengan input 5 VDC dan beban tangan orang dengan berat tubuh 70 Kg dan dengan input 5 VDC di dapatkan nilai rata-rata untuk gerakan siku ketika naik (kontraksi) yaitu 21,3 RPM dan saat gerakan siku ketika turun (relaksasi) di peroleh nilai rata-rata 30,95 RPM. Sedangkan untuk gerakan bahu tidak dapat bergerak sempurna ketika gerakan kontraksi pada posisi sekitar 50% dari gerakan, ketidak mampuan motor untuk mengangkat tangan pasien ini di sebabkan beban yang terlalu berat dan kurang kuatnya nilai torsi yang dimiliki *motor power window* yang digunakan dan juga di

sebabkan motor *power window* akan bekerja maksimal pada tegangan 12 VDC. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika kontraksi gerakan melawan gaya grafitasi daan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan grafitasi bumi.

Pada Tabel 4.6 merupakan pengujian alat dengan input tegangan sebesar 12 VDC dan dengan beban yang sama.

Tabel 4. 6 Pengujian gerak alat dengan *input* 12 VDC

No	Pengukuran ke-	Pengujian pada			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	53,36	74	28,43	75,2
2	X2	53	74,2	28,52	75,17
3	X3	53,51	74,16	28,54	75,25
4	X4	53,41	74,6	28,47	75,31
5	X5	54,04	74,26	28,4	75,20
	Rata-rata	53,46	74,24	28,47	75,22

Berdasarkan data dari Tabel 4.6 menunjukkan data pengukuran RPM pada motor dengan input 12 VDC di peroleh data saat kontraksi pada gerakan siku dengan rata-rata 53,46 RPM dengan pengambilan data sebanyak 5 kali, saat relaksasi di dapatkan nilai rata-rata 74,24 dengan pengambilan data sebanyak 5 kali. Kemudian pengukuran dengan input 12 VDC pada gerakan bahu pada saat kontraksi dengan rata-rata 28,47 RPM, kemudian ketika relaksasi pada bahu di peroleh rata-rata 75,22 RPM. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika

kontraksi gerakan melawan gaya gravitasi dan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan gravitasi bumi.

Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 4.7 dengan *input* tegangan motor 5 VDC dengan berat badan 60 Kg dengan tinggi badan 173 cm

Tabel 4. 7 Pengujian gerak alat dengan *input* 5 VDC

No	Pengukuran ke-	Pengujian kecepatan motor (RPM)			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	22,16	30	0	0
2	X2	21,99	29,9	0	0
3	X3	22,05	29,95	0	0
4	X4	22,23	29,94	0	0
5	X5	21,88	30,04	0	0
Rata-rata		22,06	29,96	0	0

Tabel 4.7 menunjukkan hasil dari pengujian gerakan alat, dengan input 5 VDC dan beban tangan orang dengan berat tubuh 60 Kg dan dengan input 5 VDC di dapatkan nilai rata-rata untuk gerakan siku ketika naik (kontraksi) yaitu 22,06 RPM dan saat gerakan siku ketika turun (relaksasi) di peroleh nilai rata-rata 29,96 RPM. Sedangkan untuk gerakan bahu tidak dapat bergerak sempurna ketika gerakan kontraksi pada posisi sekitar 50% dari gerakan, ketidak mampuan motor untuk mengangkat tangan pasien ini di sebabkan beban yang terlalu berat dan kurang kuatnya nilai torsi yang dimiliki *motor power window* yang digunakan dan juga di sebabkan motor *power window* akan bekerja maksimal pada tegangan 12

VDC. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika kontraksi gerakan melawan gaya grafitasi daan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan grafitasi bumi.

Pada Tabel 4.8 merupakan pengujian alat dengan input tegangan sebesar 12 VDC dan dengan beban yang sama.

Tabel 4. 8 Pengujian gerak alat dengan *input* 12 VDC

No	Pengukuran ke-	Pengujian pada			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	55	74,8	30,3	75
2	X2	54,9	74,77	30,32	75
3	X3	54,85	74,9	30,24	75,1
4	X4	55	74,8	30,26	75,18
5	X5	55,1	74,75	30,34	75,11
Rata-rata		54,97	74,8	30,46	75,07

Berdasarkan data dari Tabel 4.8 menunjukkan data pengukuran RPM pada motor dengan input 12 VDC di peroleh data saat kontraksi pada gerakan siku dengan rata-rata 54,97 RPM dengan pengambilan data sebanyak 5 kali, saat relaksasi di dapatkan nilai rata-rata 74,8 dengan pengambilan data sebanyak 5 kali. Kemudian pengukuran dengan input 12 VDC pada gerakan bahu pada saat kontraksi dengan rata-rata 30,46 RPM, kemudian ketika relaksasi pada bahu di peroleh rata-rata 75,07 RPM. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika

kontraksi gerakan melawan gaya gravitasi dan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan gravitasi bumi.

Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 4.9 dengan *input* tegangan motor 5 VDC dengan berat badan 55 Kg dengan tinggi badan 160 cm.

Tabel 4. 9 Pengujian gerak alat dengan *input* 5 VDC.

No	Pengukuran ke-	Pengujian kecepatan motor (RPM)			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	22,98	30	0	0
2	X2	23,1	29,8	0	0
3	X3	22,9	29,83	0	0
4	X4	23,05	29,92	0	0
5	X5	23	30,05	0	0
Rata-rata		23,006	29,92	0	0

Tabel 4.9 menunjukkan hasil dari pengujian gerakan alat, dengan input 5 VDC dan beban tangan orang dengan berat tubuh 55 Kg dan dengan input 5 VDC di dapatkan nilai rata-rata untuk gerakan siku ketika naik (kontraksi) yaitu 23,006 RPM dan saat gerakan siku ketika turun (relaksasi) di peroleh nilai rata-rata 29,92 RPM. Sedangkan untuk gerakan bahu tidak dapat bergerak sempurna ketika gerakan kontraksi pada posisi sekitar 50% dari gerakan, ketidak mampuan motor untuk mengangkat tangan pasien ini di sebabkan beban yang terlalu berat dan kurang kuatnya nilai torsi yang dimiliki *motor power window* yang digunakan dan juga di sebabkan motor *power window* akan bekerja maksimal pada tegangan 12

VDC. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika kontraksi gerakan melawan gaya grafitasi daan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan grafitasi bumi.

Pada Tabel 4.10 merupakan pengujian alat dengan *input* tegangan sebesar 12 VDC dan dengan beban yang sama.

Tabel 4. 10 Pengujian gerak alat dengan *input* 12 VDC.

No	Pengukuran ke-	Pengujian pada			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	55,3	74,7	31	75
2	X2	55,24	74,72	31,23	75,1
3	X3	55,32	74,7	31,14	75,06
4	X4	55,3	74,66	31,21	75,13
5	X5	55,26	74,75	31,3	75
Rata-rata		55,28	74,7	31,17	75,05

Berdasarkan data dari Tabel 4.10 menunjukkan data pengukuran RPM pada motor dengan input 12 VDC di peroleh data saat kontraksi pada gerakan siku dengan rata-rata 55,28 RPM dengan pengambilan data sebanyak 5 kali, saat relaksasi di dapatkan nilai rata-rata 74,7 dengan pengambilan data sebanyak 5 kali. Kemudian pengukuran dengan input 12 VDC pada gerakan bahu pada saat kontraksi dengan rata-rata 31,17 RPM, kemudian ketika relaksasi pada bahu di peroleh rata-rata 75,05 RPM. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika

kontraksi gerakan melawan gaya gravitasi dan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan gravitasi bumi.

Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 4.11 dengan *input* tegangan motor 5 VDC dengan berat badan 65 Kg dengan tinggi badan 178 cm

Tabel 4. 11 Pengujian gerak alat dengan *input* 5 VDC.

No	Pengukuran ke-	Pengujian kecepatan motor (RPM)			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	21,76	30,1	0	0
2	X2	21,9	30	0	0
3	X3	21,83	29,98	0	0
4	X4	21,79	30,06	0	0
5	X5	21,88	30	0	0
Rata-rata		21,8	30,02	0	0

Tabel 4.11 menunjukkan hasil dari pengujian gerakan alat, dengan input 5 VDC dan beban tangan orang dengan berat tubuh 65 Kg dan dengan input 5 VDC di dapatkan nilai rata-rata untuk gerakan siku ketika naik (kontraksi) yaitu 21,8 RPM dan saat gerakan siku ketika turun (relaksasi) di peroleh nilai rata-rata 30,02 RPM. Sedangkan untuk gerakan bahu tidak dapat bergerak sempurna ketika gerakan kontraksi pada posisi

sekitar 50% dari gerakan, ketidak mampuan motor untuk mengangkat tangan pasien ini di sebabkan beban yang terlalu berat dan kurang kuatnya nilai torsi yang dimiliki *motor power window* yang digunakan dan juga di sebabkan motor *power window* akan bekerja maksimal pada tegangan 12 VDC. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika kontraksi gerakan melawan gaya gravitasi dan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan gravitasi bumi.

Pada Tabel 4.12 merupakan pengujian alat dengan *input* tegangan sebesar 12 VDC dan dengan beban yang sama.

Tabel 4. 12 Pengujian gerak alat dengan *input* 12 VDC.

No	Pengukuran ke-	Pengujian pada			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	54,86	74,7	30	75,18
2	X2	55	74,75	30,13	75,1
3	X3	54,89	74,9	30,24	75,2
4	X4	54,95	74,80	30,2	75,2
5	X5	54,9	74,83	30,14	75,18
	Rata-rata	54,92	74,79	30,14	75,17

Berdasarkan data dari Tabel 4.12 menunjukkan data pengukuran RPM pada motor dengan input 12 VDC di peroleh data saat kontraksi pada gerakan siku dengan rata-rata 54,92 RPM dengan pengambilan data sebanyak 5 kali, saat relaksasi di dapatkan nilai rata-rata 74,79 dengan pengambilan data sebanyak 5 kali. Kemudian pengukuran dengan input 12 VDC pada gerakan bahu pada saat kontraksi dengan rata-rata 30,14 RPM, kemudian ketika relaksasi pada bahu di peroleh rata-rata 75,17 RPM. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika kontraksi gerakan melawan gaya grafitasi daan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan grafitasi bumi.

4.2.2 Pengukuran Tegangan *Power Supply*

Pengukuran tegangan pada *power supply* dilakukan sebanyak 10 kali setiap 2 menit sekali menggunakan avometer digital dengan merek cadik tipe 32B, pengukuran *power supply* ini dilakukan ketika keadaan motor *power window* tidak hidup dan juga keadaan rangkaian minimum sistem tidak terhubung ke *power supply*.

Data hasil pengukuran dapat di lihat pada Table 4.13.

Tabel 4. 13 Hasil pengukuran *power supply*

No	Pengukuran ke-	<i>Power supply motor power window (VDC)</i>				<i>Power supply minsis (VDC)</i>	
		<i>Input 5 VDC</i>		<i>Input 12 VDC</i>		<i>Input 5 VDC</i>	
		Diukur	Terukur	Diukur	Terukur	Terukur	Diukur
1	X1	5	5.11	12	11.5	5	4.3

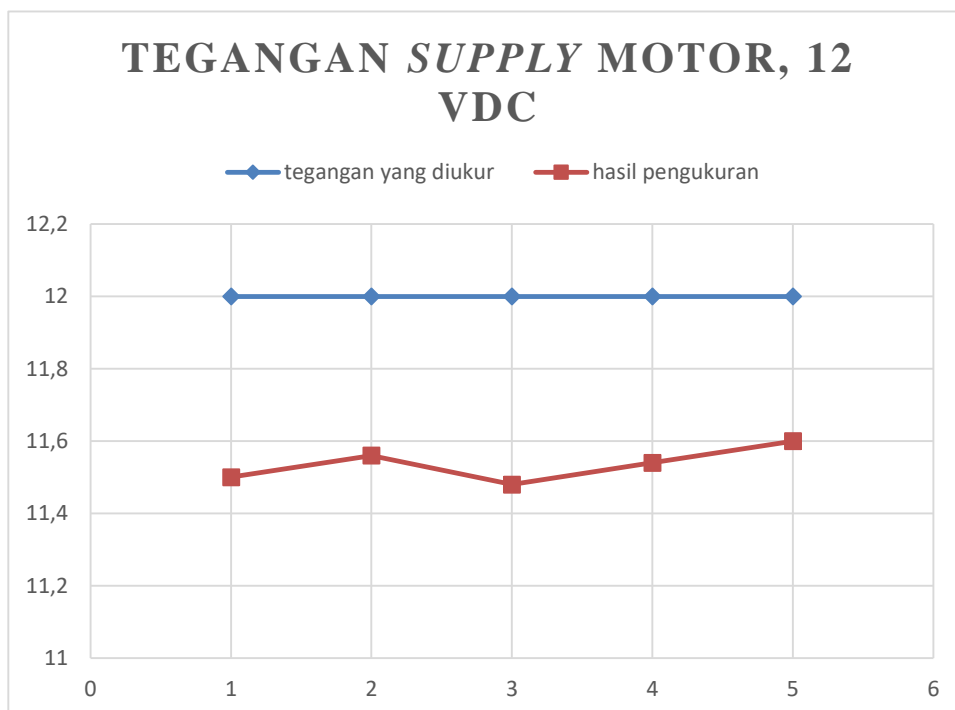
Lanjut

Lanjut

No	Pengukuran ke-	<i>Power supply motor power window (VDC)</i>				<i>Power supply minsis (VDC)</i>	
		<i>Input 5 VDC</i>		<i>Input 12 VDC</i>		<i>Input 5 VDC</i>	
		Diukur	Terukur	Diukur	Terukur	Terukur	Diukur
2	X2	5	5.17	12	11.56	5	4.6
3	X3	5	5.06	12	11.48	5	4.8
4	X4	5	5.12	12	11.54	5	4.4
5	X5	5	5.18	12	11.6	5	4.6
Rata-rata (VDC)			5.46		11.53		4.54
Koreksi			0.46		0.47		0.46
<i>Error (%)</i>			0.092		0.039		0.092

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan sebanyak lima kali didapatkan nilai rata-rata pada tegangan 5 VDC sebanyak 5.46, pada tegangan 12 VDC sebanyak 11.53 dan pada tegangan 5 VDC untuk minsis sebanyak 5.43. lalu nilai koreksi secara berurutan pada tegangan 5 VDC dan 12 VDC adalah 0.47 dan 0.46. kemudian nilai eror secara berurutan pada tegangan 5 VDC, 12 VDC dan 5 VDC adalah 0.039 dan 0.092. Nilai eror yang terjadi dapat di akibatkan dari alat ukur yang kurang presisi dan mempunyai nilai toleransi yang cukup tinggi dan juga di sebabkan oleh adanya nilai toleransi pada ic regulator yang digunakan.

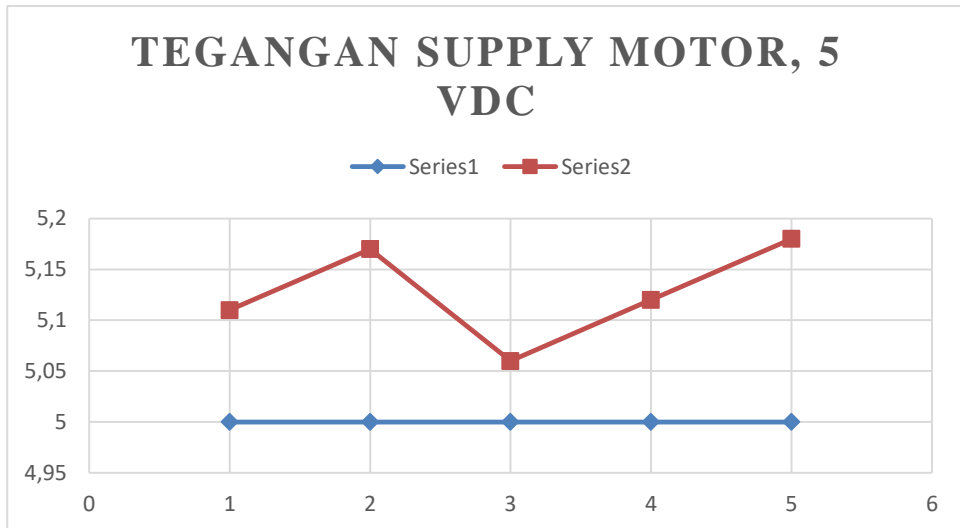
Grafik dari hasil pengukuran tegangan *power supply* untuk motor dengan tegangan 12 VDC dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Grafik Pengukuran *Power Supply* 12 VDC

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pada tegangan pada *power supply* 12 VDC yang digunakan sebagai sumber tegangan untuk motor *power window* tidak stabil, penyebab tidak stabilnya hasil pengukuran *power supply* di akibatkan alat ukur yang yang digunakan dalam pengukuran *power supply* kurang baik sehingga nilai pembacaan tidak stabil dan presisi dan nilai yang diukur tidak tepat 12 VDC akibat komponen yang digunakan dalam pembuatan *power supply* ada di pasaran tidak presisi. Sehingga nilai dari tegangan dari *power supply* tidak tepat pada tegangan yang di inginkan.

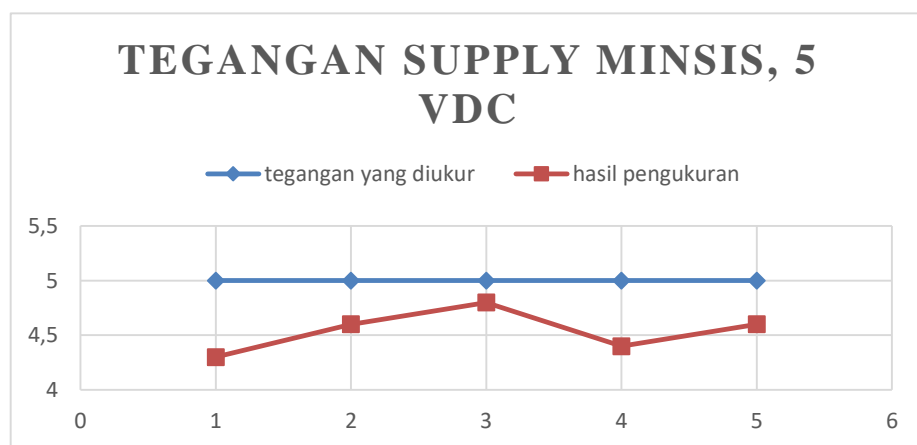
Gambar 4.2 merupakan gambar grafik hasil pengukuran tegangan *power supply* 5 VDC untuk motor.



Gambar 4. 2 Grafik Pengukuran *Power Supply* 5 VDC

Berdasarkan gambar dapat dilihat bahwa hasil pengukuran tidak stabil yang di akibatkan alat ukur yang tidak presisi dan komponen yang digunakan kurang baik.

Gambar 4.3 merupakan gambar grafik dari pengukuran tegangan *power supply* untuk rangkaian minimum sistem.



Gambar 4. 3 Grafik Pengukuran *Power Supply* Minsis

Berdasarkan gambar grafik pada Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran tidaklah stabil, ini di akibatkan pada alat ukur yang di gunakan tidak presisi dan nilai keluaran dari *power supply* tidak tepat pada 5 VDC di akibatkan kualitas komponen yang ada di pasaran sangat kurang baik.

4.2.3 Pengukuran Parameter *Timer*

Pengukuran parameter timer dilakukan sebanyak lima kali, dengan *setting timer* pada lima menit, sepuluh menit dan lima belas menit menggunakan *stopwatch* pada handphone xiaomi.

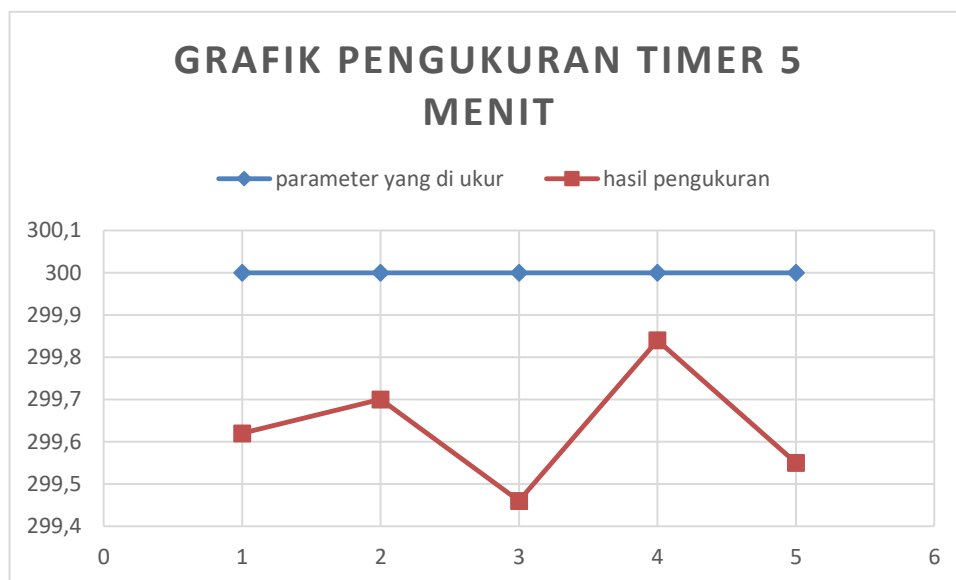
Table 4.14 merupakan hasil dari pengukuran pada parameter *timer*.

Tabel 4. 14 Hasil pengukuran parameter *timer*

NO	Parameter yang di ukur					
	5 Menit (300 detik)		10 Menit (600 detik)		15 Menit(900 detik)	
	Diukur	Terukur	Diukur	Terukur	Diukur	Terukur
1	300	299.62	600	599.53	900	899.80
2	300	299.70	600	599.67	900	899.85
3	300	299.46	600	599.41	900	899.72
4	300	299..84	600	599.65	900	899.67
5	300	299.55	600	599.79	900	899.78
	Rata-rata	299.63		599.61		899.76
	Koreksi	0.37		0.39		0.24
	<i>Error</i> (%)	0,0015		0,0006		0,0002

Berdasarkan hasil pengukuran waktu yang ditampilkan pada LCD Alat Bantu Terapi *Pasca Stroke* Bagian Tangan Kanan di dapat hasil bahwa rata-ratanya secara berurutan 5, 10 dan 15 menit adalah 299.63, 599.61 dan 899.79 detik. *Error* dan Koreksi yang terjadi secara berurutan 5, 10 dan 15 menit adalah 0.01%, 0.06% dan 0.02% dengan nilai koreksi 0.37 detik, 0.39 detik dan 0.24 detik. Perbedaan atau ketidakpastian waktu yang di setting dengan alat pembanding Alat Bantu Terapi *Pasca Stroke* Bagian Tangan Kanan terjadi karena kesalahan dalam memulai membandingkan atau menekan tombol start secara bersamaan antara modul TA dan alat pembanding sehingga hasil yang didapat berbeda.

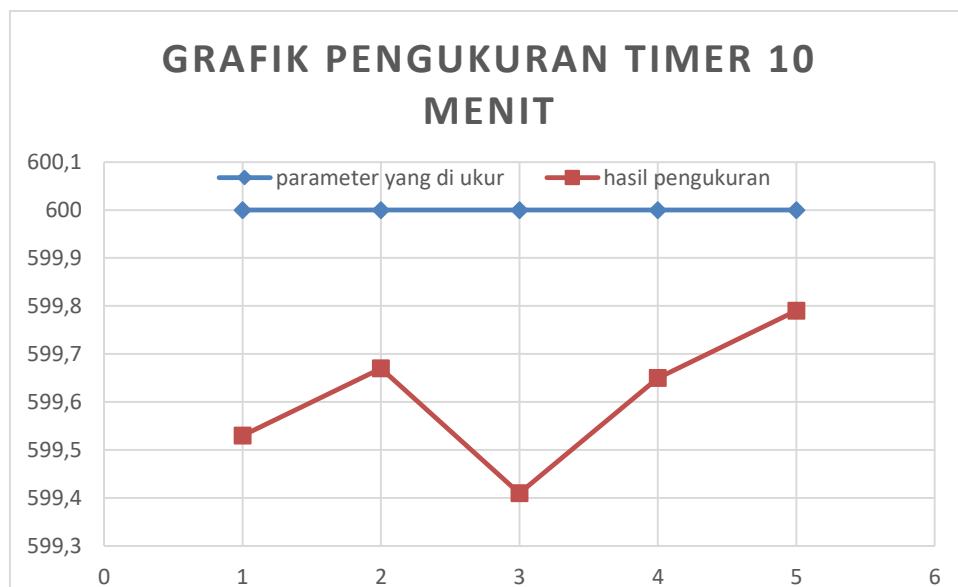
Gambar grafik dari pengukuran parameter *timer* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran *Timer* 5 Menit

Berdasarkan gambar grafik dapat dilihat hasil dari pengukuran parameter *timer* 5 menit dan perbedaan setiap pengukuran di akibatkan ketika menekan tombol *start* pada alat dan *stopwatch* tidak dapat tepat bersamaan sehingga data hasil pengukuran tidak stabil tetapi perbedaannya tidak sampai 1 detik

Gambar 4.5 merupakan gambar grafik dari pengukuran parameter *timer* 10 menit.

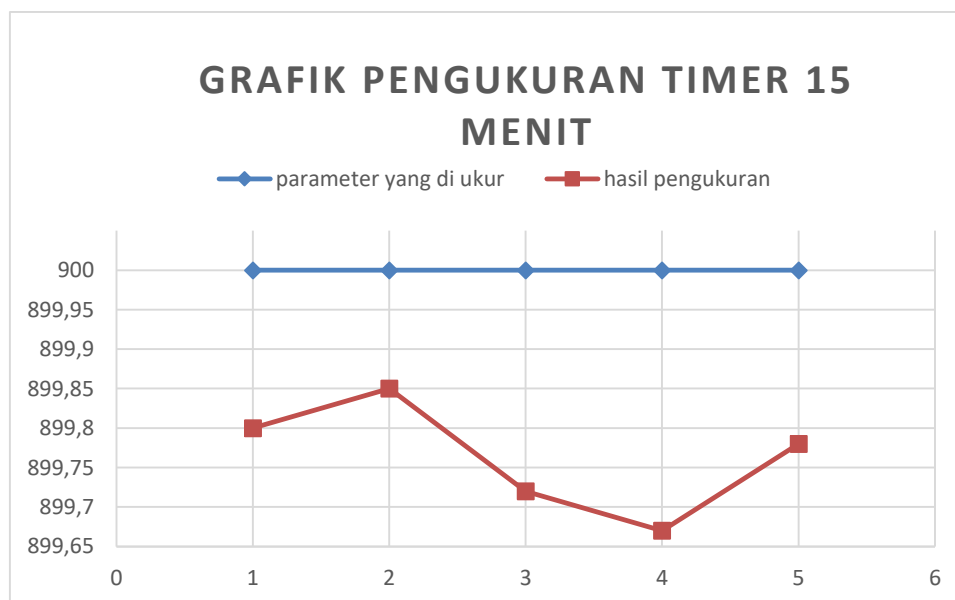


Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran *Timer* 10 Menit

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat hasil pengukuran parameter *timer* yang berupa gambar grafik, pengukuran parameter *timer* 10 menit yang hasil pengukurannya yang di dapatkan tidak stabil dan tidak tepat pada 600 detik atau 10 menit, tidak stabilnya dan tidak tepatnya hasil dari pengukuran parameter *timer* 10 menit di akibatkan ketika dalam pengujian parameter timer 10 menit dalam menekan

tombol *start* pada alat dan tombol *start* pada *stopwatch* tidak dapat ditekan tepat secara bersamaan sehingga terjadi perbedaan saat pengukuran pada parameter timer 10 menit atau 600 detik, tetapi perbedaan antara nilai yang di ukur dengan hasil pengukuran tidak lebih dari satu detik.

Gambar grafik pengukuran parameter *timer* 15 menit atau 900 detik dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4. 6 Grafik Pengukuran *Timer* 15 Menit

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat hasil pengukuran parameter *timer* yang berupa gambar grafik, pengukuran parameter *timer* 10 menit yang hasil pengukurannya yang di dapatkan tidak stabil. Sama seperti pada pengukuran parameter *timer* pada lima menit dan sepuluh menit, penyebab tidak stabilnya data pengukuran diakibatkan pada saat penekanan tombol *start* pada alat dan *stopwatch* tidak dapat ditekan tepat

secara bersamaan sehingga terjadilah perbedaan setiap kali pengambilan data.

4.2.4 Pengukuran Tegangan Motor *Power Window*

Pengukuran tegangan pada motor *power window* dilakukan sebanyak 5 kali setiap 2 menit sekali menggunakan Avometer digital dengan merek cadik tipe 32B.

Data hasil pengukuran tegangan motor *power window* dapat di lihat pada Table 4.15.

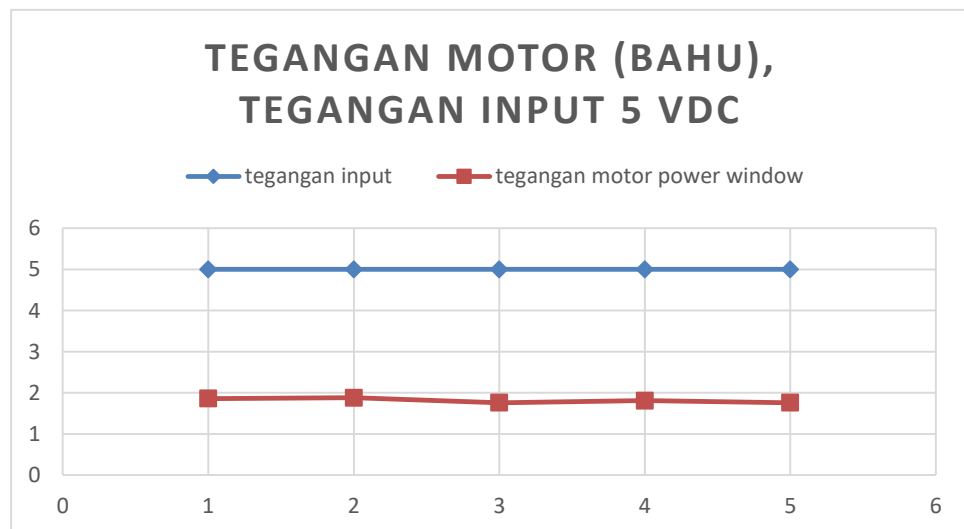
Tabel 4. 15 Pengukuran tegangan pada motor bagian bahu

No	Pengukuran ke-	Nilai tegangan motor <i>power window</i> bahu (VDC)			
		Diukur	Terukur	Diukur	Terukur
1	X1	5	1.89	12	10.98
2	X2	5	1.88	12	10.94
3	X3	5	1.76	12	10.96
4	X4	5	1.81	12	10.91
5	X5	5	1.76	12	10.83
Rata-rata (VDC)		5	1.82	12	10.92
Koreksi		0	3.18	0	1.08
<i>Error (%)</i>		0	60	0	9

Berdasarkan Tabel 4.15 dapat di lihat hasil pengukuran tegangan motor ketika di beri beban dengan *input* 5 VDC dan 12VDC pada bagian

bahu, di dapatkan nilai rata-rata pada input 5 VDC sebanyak 1,82 VDC dengan nilai loreksi 3,18 VDC. Dan pada input 12 VDC di dapatkan nilai rata-rata tegangan pada motor pada bagian bahu sebanyak 10,92 VDC dengan nilai koreksi sebanyak 1,08 VDC. Dalam percobaan ada terdapat masalah yaitu motor berhenti di tengah gerakan saat melakukan gerakan kontraksi pada bahu sehingga tegangan motor menjadi turun ketika input 5 VDC dan ketika dengan *input* 12 VDC tidak terjadi masalah gerakan yang terjadi ketika kontraksi *full* hingga menyentuh *limit switch*.

Grafik tegangan pada motor pada bagian bahu dengan input 5 VDC dapat dilihat pada Gambar 4.7.

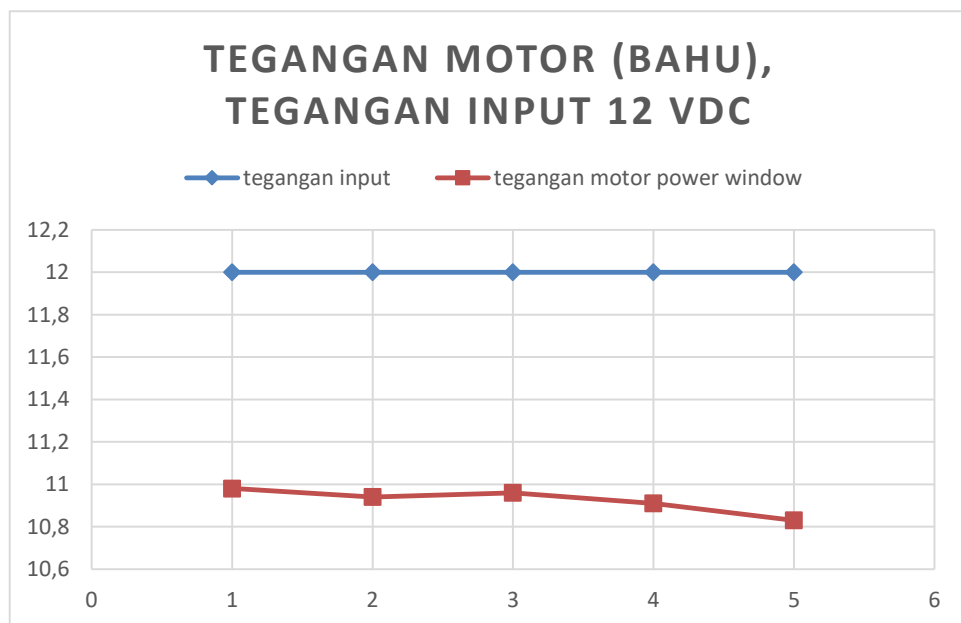


Gambar 4. 7 Grafik Tegangan Motor Bagian Bahu Dengan *Input* 5VDC

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat dilihat grafik dari tegangan motor dengan input 5 VDC turun jauh dari nilai *input*-nya, ini di akibatkan motor tidak mampu bekerja dengan baik dan akibat beban yang terlalu berat pada bagian bahu, selisih nilai yang terjadi ini akibat nilai *input* terlalu rendah

dan nilai beban sangat berat untuk bagian bahu karena bagian bahu juga mengangkat bagian kerangka untuk bagian tangan yang sudah termasuk beban dan juga di tambah beban tangan sehingga motor berhenti ketika gerakan masih sekitar 50% yang di sebabkan kurangnya nilai input sehingga motor berhenti dan akibat dari motor berhenti dan nilai tegangan turun.

Gambar 4.8 merupakan gambar grafik ketika *input* 12 VDC untuk bagian bahu.



Gambar 4. 8 Grafik Tegangan Motor Bagian Bahu Dengan *Input* 12VDC.

Berdasarkan Gambar 4.8 dapat dilihat penurunan nilai tegangan pada motor yang di akibatkan beban yang di terima motor tetapi penurunan ini masih dalam batas normal dan motor masih bekerja dengan baik.

Tabel 4.16 merupakan tabel hasil pengukuran tegangan motor pada bagian gerakan siku dengan input 5 VDC dan 12 VDC.

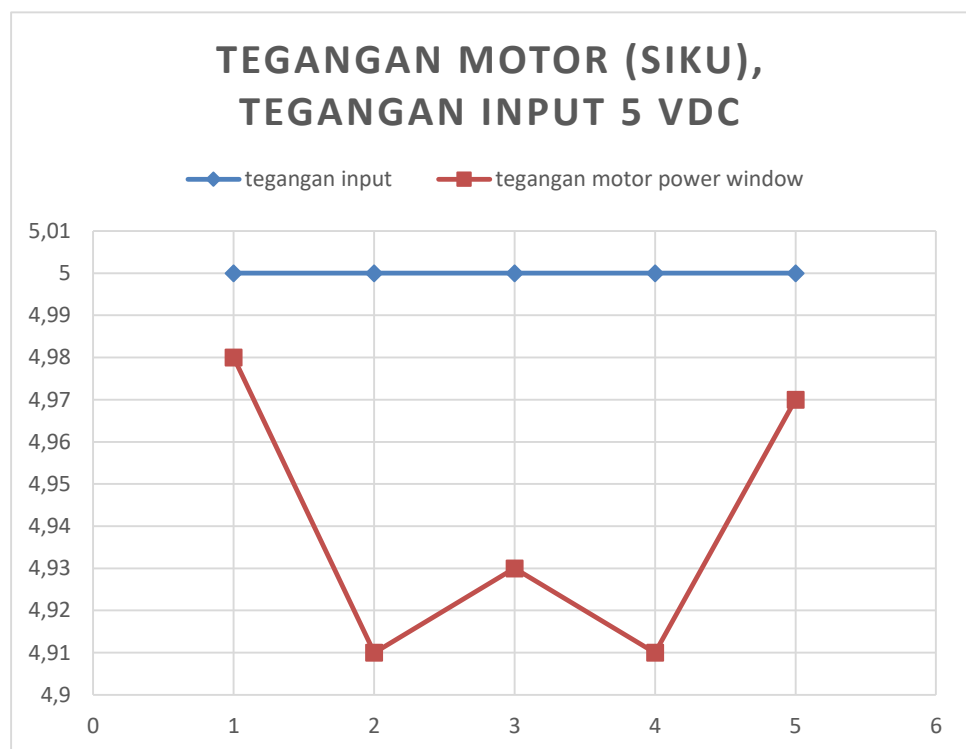
Tabel 4. 16 Pengukuran tegangan pada motor bagian siku

No	Pengukuran ke-	<i>Power supply</i> motor <i>power window</i> siku (VDC)			
		Diukur	Terukur	Diukur	Terukur
1	X1	5	4.98	12	10.98
2	X2	5	4.91	12	11.07
3	X3	5	4.93	12	10.99
4	X4	5	4.9	12	10.97
5	X5	5	4.97	12	10.85
Rata-rata			4.94		10.97
Koreksi			0.06		1.03
<i>Error</i>			0.01 %		0.08 %

Berdasarkan Tabel 4.16 dapat di lihat hasil pengukuran tegangan motor *power window* dengan menggunakan Avometer digital, dari pengukuran dengan *input* 5 VDC di dapatkan hasil rata-rata 4.94 VDC kemudian nilai *error* 0.01 % dan nilai koreksi 0.06. ketika dengan *input* 12

VDC di dapatkan rata-rata 10.97 VDC dengan nilai koreksi 1.03 dan nilai *error* 0.08 %.

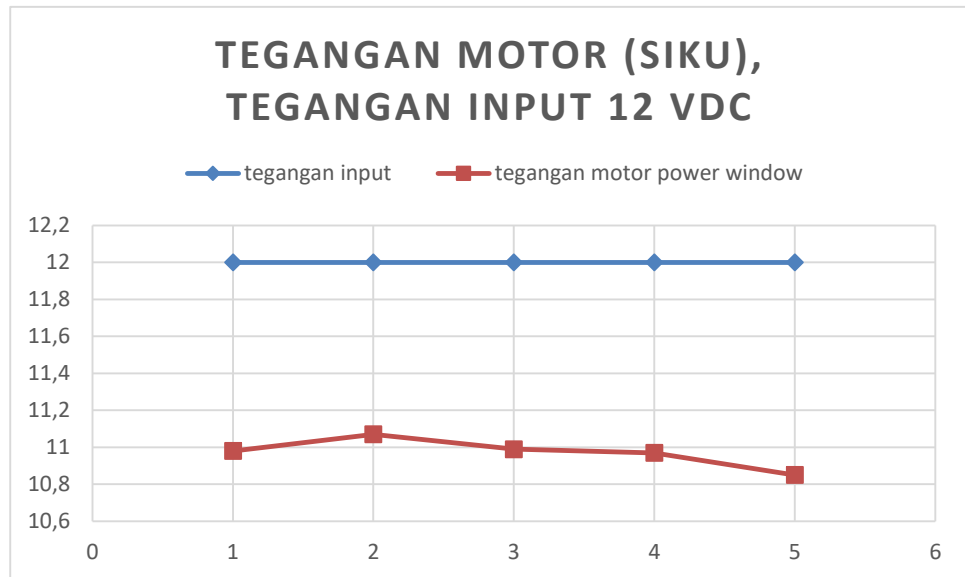
Gambar 4.9 merupakan gambar grafik pengukuran nilai tegangan motor pada bagian siku dengan *input* 5 VDC.



Gambar 4. 9 Grafik Tegangan Motor Bagian Siku Dengan *Input* 5VDC

Berdasarkan Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa ketika bagian siku alat bekerja dengan baik karena beban yang di terima tidak berat sehingga nilai penurunan tegangan sangatlah kecil, dan perbedaan setiap kali pengukuran terjadi akibat alat ukur yang kurang presisi.

Gambar 4.10 merupakan gambar dari grafik pengukuran nilai tegangan pada motor bagian bahu dengan *input* 12 VDC



Gambar 4. 10 Grafik Tegangan Motor Bagian Siku Gengan *Input* 12VDC

Berdasarkan Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa ketika bagian siku alat bekerja dengan baik karena beban yang di terima tidak berat sehingga nilai penurunan tegangan sangatlah kecil, dan perbedaan setiap kali pengukuran terjadi akibat alat ukur yang kurang presisi.