

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Mekanik

Pembuatan mekanik meliputi pembuatan rak botol obat, penggerak sumbu X dan sumbu Y, dan pengambil botol obat. Perancangan mekanik didasari dengan jenis dan tipe botol obat. Botol obat yang digunakan dalam alat ini adalah botol plastik silinder 75 ml, dengan diameter botol 5.8 cm, diameter leher botol 3.4 cm, diameter tutup botol 3.8 cm, dan tinggi botol 8.7 cm.



Gambar 4.1 Botol Obat

4.1.1 Rak Botol Obat

Rak botol obat terbuat dari alumunium dan akrilik, terdiri dari 8 buah rak yang masing-masing rak dapat terisi 4 botol obat, jadi jumlah maksimal botol yang dapat ditampung sebanyak 32 botol obat. Jarak titik pengambilan rak satu

dengan rak yang ada disebelahnya adalah 8.5 cm, sedangkan jarak titik pengambilan dari rak satu dengan rak di atasnya sebesar 24 cm.

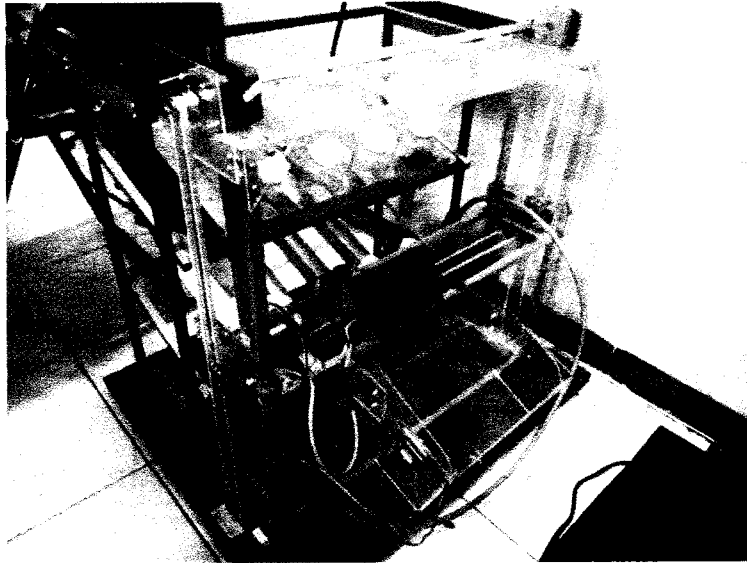


Gambar 4.2 Rak Botol Obat

4.1.2 Penggerak Sumbu X dan Sumbu Y

Pada penelitian ini penggerak sumbu X dan sumbu Y menggunakan *Timing Belt* T2.5 sebagai penggeraknya dan *Pully* T.25 sebagai penghubung penggerak terhadap motor *stepper*. Yang perlu diperhatikan dalam mekanisme penggerak ini adalah tipe yang harus digunakan sebagai penggerak dan penghubung harus sama, dan pada alat ini menggunakan tipe T2.5.

Sumbu Y terdiri dari dua bagian penggerak yang berjalan bersamaan, tujuannya adalah untuk menyeimbangkan pergerakan dari masing-masing sisi penggerak. Untuk sumbu X pergerakan yang dapat dijangkau sebesar 33 cm, sedangkan untuk sumbu Y pergerakan yang dapat dijangkau sebesar 35 cm.



Gambar 4.3 Penggerak Sumbu X dan Sumbu Y

4.1.3 Pengambil Botol Obat

Pengambil Botol obat adalah sebuah *gripper* yang terdiri dari dua buah *servo*. *Servo* pertamanya digunakan untuk menggerakkan *gripper* dari rak obat ke tempat penampungan obat, begitupun sebaliknya. Sedangkan *servo* kedua digunakan untuk menjepit botol obat sehingga botol obat dapat terambil.

Dalam pengambilan obat, bagian botol obat yang terjepit adalah leher botol sehingga botol obat mudah terambil dan mengurangi resiko jatuhnya botol saat proses pengambilan. Jangkauan maksimal yang dapat dijepit oleh *gripper* adalah 5.5 cm.



Gambar 4.4 Pengambil Botol Obat

4.2 Pembuatan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang berhasil dibuat dalam alat ini terdiri dari dua bagian *hardware* yaitu bagian penggerak dan bagian pengontrol. *Hardware* penggerak berada di konstruksi alat yang dihubungkan dengan kabel DB25 ke bagian pengontrol.

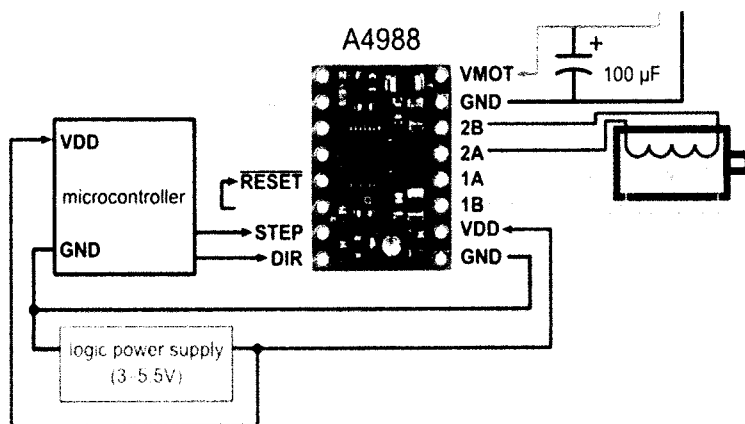
4.2.1 Hardware Penggerak

Dibagian penggerak terdapat *driver* motor *stepper*, port motor *stepper*, port motor *servo*, port *switch*, *switch step*, dan port DB25. Rangkaian ini berada dalam alat dan dihubungkan oleh kabel DB25 bagian pengontrol.



Gambar 4.5 Hardware Penggerak

Pada alat ini *driver* motor *stepper* yang digunakan adalah *driver* motor *stepper* A4988 seperti yang dijelaskan pada gambar . *Driver* motor ini akan aktif bekerja ketika diberi masukan tegangan +5 volt ke pin VDD dan +12 volt ke pin VMOT untuk menggerakkan motor *stepper*.



Gambar 4.6 Wiring Driver Motor Stepper A4988

Switch yang digunakan untuk menentukan *microstep resolution* terdiri dari 3 *switch* yang berguna memberikan nilai kepada MS yang bernilai *high* (H) dan *low* (L).

Tabel 4.1 *Microstep Resolution*

MS1	MS2	MS3	Microstep Resolution	Excitation Mode
L	L	L	Full Step	2 Phase
H	L	L	Half Step	1-2 Phase

Mode *step* yang paling umum digunakan adalah mode *full step* dan mode *half step*. Pada alat ini digunakan mode *full step*

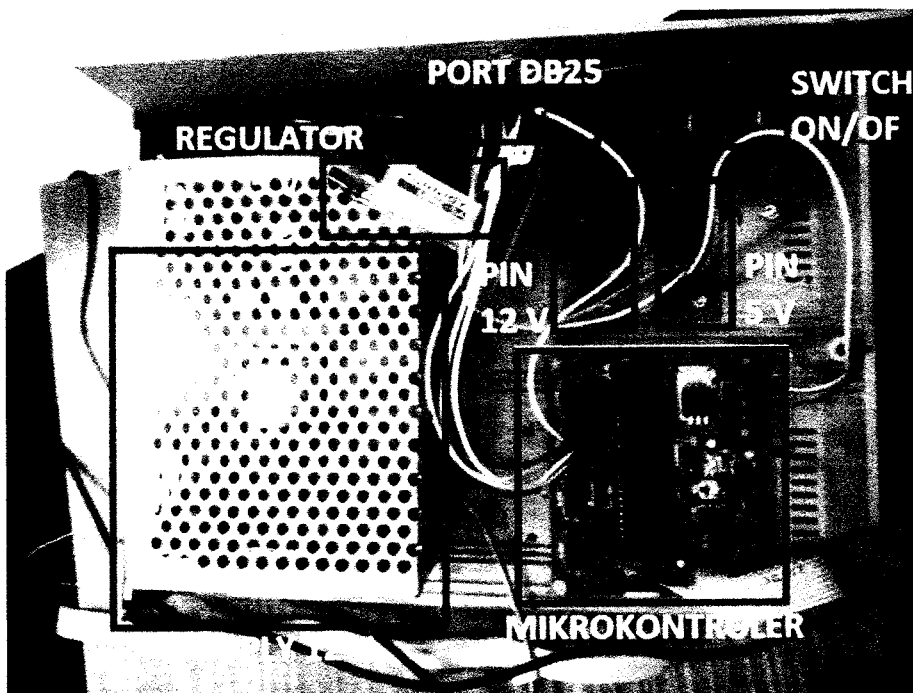
Tabel 4.2 Pemberian Tegangan *full step*

STEP	Kutub Utara (U)				Kutub Selatan (S)			
	U1	U2	U3	U4	S1	S2	S3	S4
1	1	0	0	0	0	0	0	1
2	0	1	0	0	0	0	1	0
3	0	0	1	0	0	1	0	0
4	0	0	0	1	1	0	0	0

Pada *full step*, suatu titik pada sebuah kutub magnet di *rotor* akan kembali mendapat tarikan medan magnet *stator* pada lilitan yang sama setelah *step* ke 4, dan berikutnya dapat diberikan lagi mulai dari *step* 1. Setiap *step*, rotor bergerak searah atau berlawanan dengan jarum jam sebesar spesifikasi derajat per-*step* dan motor *stepper*. Setiap *step* hanya menarik sebuah kutub saja.

4.2.2 Hardware Pengontrol

Di bagian pengontrol terdiri dari *switch on/of*, *port* DB25, *regulator* 5v, *power supply* 12v, *pin* 12v, *pin* 5v, dan mikrokontroler. Tegangan 12 volt digunakan untuk motor *stepper*, *regulator* berfungsi untuk mengonversi tegangan dari *supply* 12v menjadi 5v, tegangan 5v digunakan untuk mikrokontroler dan motor *servo*.



Gambar 4.7 *Hardware Pengontrol*

4.3 Hasil Data dan Pembahasan

4.3.1 Pengujian Titik Koordinat Sumbu X dan Sumbu Y

Tabel 4.3 hasil pengujian titik koordinat sumbu X dan sumbu Y

RAK	JARAK (mm)		WAKTU (s)		STEP	
	X	Y	X	Y	X	Y
1	50	0	1.3	0	250	0
2	130	0	3.4	0	670	0
3	224	0	5.5	0	1090	0
4	300	0	7.6	0	1510	0
5	50	193	1.3	10	250	970
6	130	193	3.4	10	670	970
7	224	193	5.5	10	1090	970
8	300	193	7.6	10	1510	970

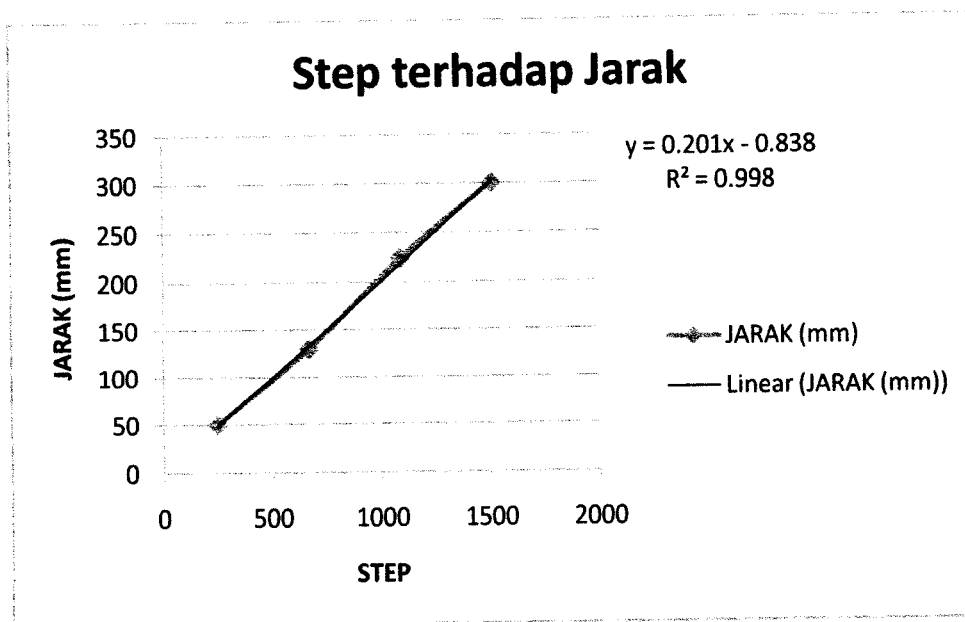
Dari data hasil pengujian titik koordinat sumbu X dan sumbu Y dapat dilihat bahwa pengujian diambil dari 3 macam nilai yaitu jarak, waktu dan step. Dari nilai tersebut terdapat 8 tempat botol obat, dimana setiap tempat memiliki nilai titik koordinat sumbu X dan sumbu Y.

4.3.2 Hubungan Step Terhadap Jarak

Tabel 4.4 Data *step* terhadap jarak

NO	STEP	JARAK (mm)
1	250	50
2	670	130
3	1090	224
4	1510	300

Dari data yang diperoleh kemudian dicari linieritasnya dengan menggunakan *Microsoft Excel* sehingga diketahui linieritasnya dari nilai *step* terhadap nilai jarak. Grafik linieritas *step* terhadap jarak ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Grafik hubungan *step* terhadap jarak

Grafik pada Gambar 4.8 merupakan perbandingan antara nilai *step* yang diperoleh dari pemberian nilai dari *software* dan nilai jarak yang diukur menggunakan penggaris. Dari Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa hubungan antara jarak terhadap *step* ialah $y = 0.201x - 0.838$. Di mana setiap pergeseran 1mm memerlukan 9.114 *step*.