

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2014 sampai bulan Agustus 2014 yang dilaksanakan di Laboratorium Instrumen Industri, Program Studi D3 Otomasi Sistem Instrumentasi, Departemen Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga,

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

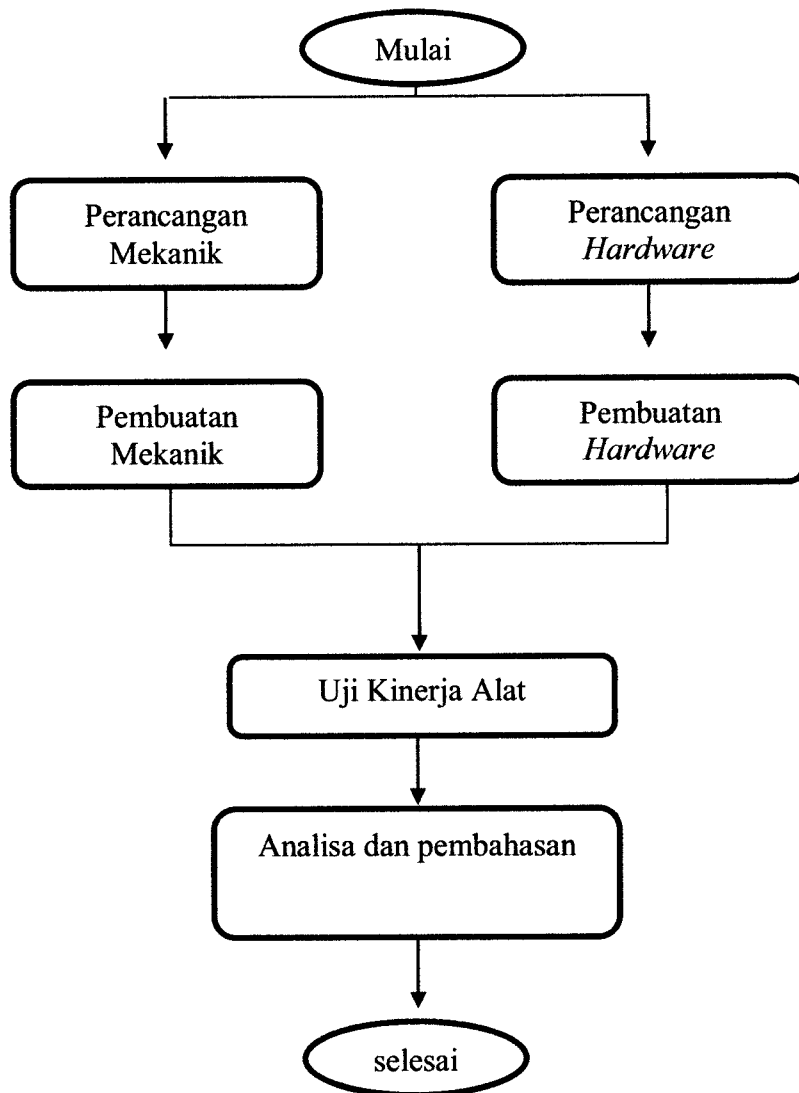
1. Multimeter
2. Solder
3. Penyedot Timah
4. *Tool set*, bor dan gergaji
5. *Power Supply*
6. *Software Code Vision AVR*
7. *Software Eagle*
8. *Downloader* Mikrokontroler

3.2.2 Bahan

1. Mikrokontroler
2. *Servo*
3. *Software Borland Delphi 7*
4. *Gripper dan Bracket*
5. *Motor Stepper*
6. Akrilik
7. Timah
8. Alumunium
9. *Motor Servo*
10. *Timing Belt*
11. *Pully*
12. *Driver Motor Stepper*
13. *Sensor Limit Swith*
14. *Laptop/PC (Personal Computer)*
15. *Bearing*

3.3 Prosedur Penelitian

Pada perancangan dan pembuatan alat ini terbagi atas dua tahap, yaitu tahap pertama perancangan dan pembuatan sistem *hardware* dan tahap kedua adalah perancangan dan pembuatan mekanik. Prosedur yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat adalah sebagai berikut :



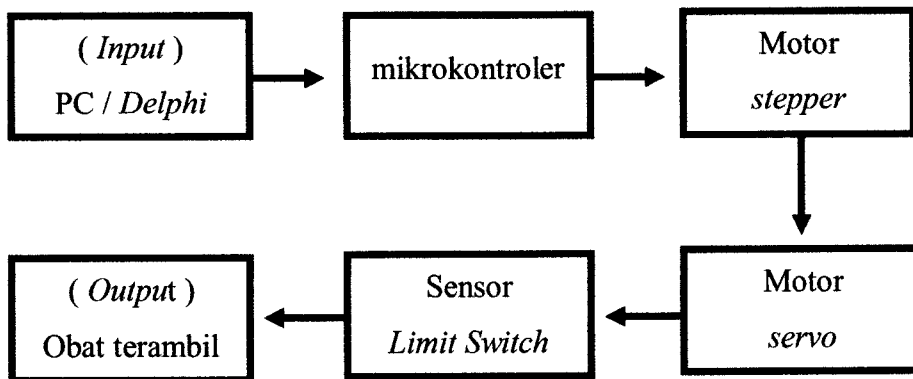
Gambar 3.1 Diagram Alur Prosedur Penelitian

Tahap prosedur penelitian :

1. Perancangan perangkat keras (*hardware*) dan mekanik
2. Pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan mekanik
3. Melakukan pengujian
4. Analisis Data

3.4 Blok Diagram Alat

Berikut adalah blok diagram alat :



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Alat

Input dari sistem alat adalah *Delphi* yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler yang memberi nilai pergerakan kepada motor *stepper* dan motor *servo*, sensor *limit switch* akan memberhentikan motor *stepper* ketika kembali ke titik awal setelah proses pengambilan botol obat.

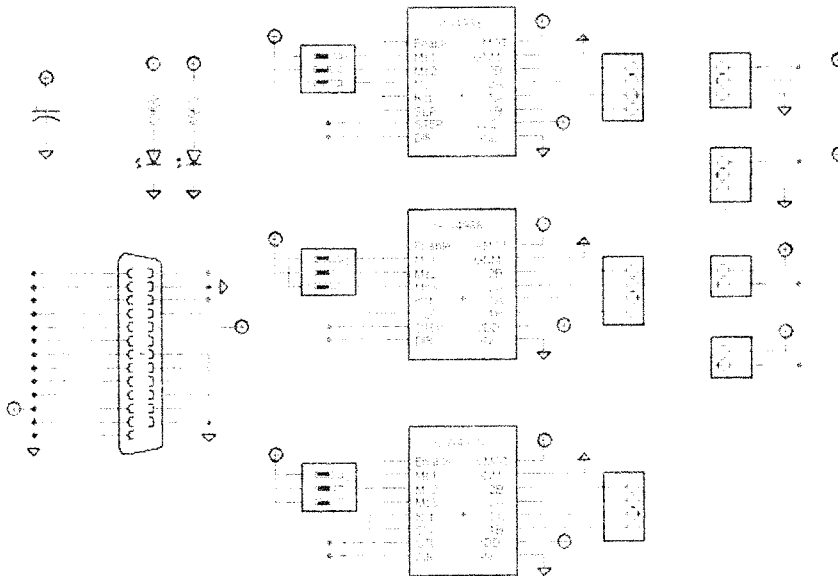
3.5 Tahap Pembuatan Alat

Tahap pembuatan alat dibagi menjadi tiga tahap, yakni tahap perancangan alat, tahap perwujudan alat, dan tahap pembuatan *software*. Tahap perancangan alat terdiri dari perancangan mekanik dan perancangan *hardware*. Tahap perwujudan alat yakni tahap perwujudan dari perancangan yang telah dibuat, sedangkan tahap pembuatan *software* meliputi tahap pembuatan program untuk menjalankan sistem dari alat yang dibuat.

3.5.1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

3.5.1.1 Rangkaian Penggerak

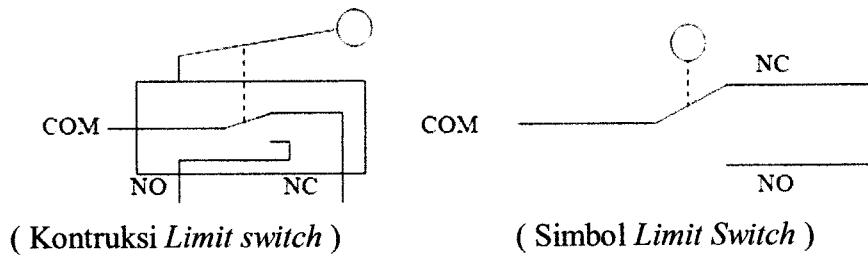
Perancangan perangkat keras ini adalah bagian dari rangkaian penggerak, terdiri dari *port driver* motor *stepper*, 2 input *servo*, 2 input *limit switch*, 3 input motor *stepper*, 3 *port switch*, dan *port* DB25.



Gambar 3.3 Rangkaian Penggerak

3.5.1.2 Sensor *Limit Swicth*

Sensor *Limit switch* terdiri dari 3 pin, pin yang dipakai dalam alat ini hanya 2 yaitu pin COM dan pin NO. pin COM akan dihubungkan ke tegangan 5v sedangkan pin NO akan dihubungkan dengan pin input pada mikrokontroler sebagai data masukan, jika sensor tertekan maka akan mengirim tegangan 5v atau memberi sinyal 1 (*hight*) pada mikrokontroler.

Gambar 3.4 Kontruksi dan Simbol *Limit Switch*

(<http://elektronika-dasar.web>)

3.5.1.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah pusat operasi data input dari 3 buah motor *stepper*, 2 buah motor *servo*, 2 buah sensor *limit switch* dan serial USB to TTL.

Table 3.1 Port inputan pada mikrokontroler

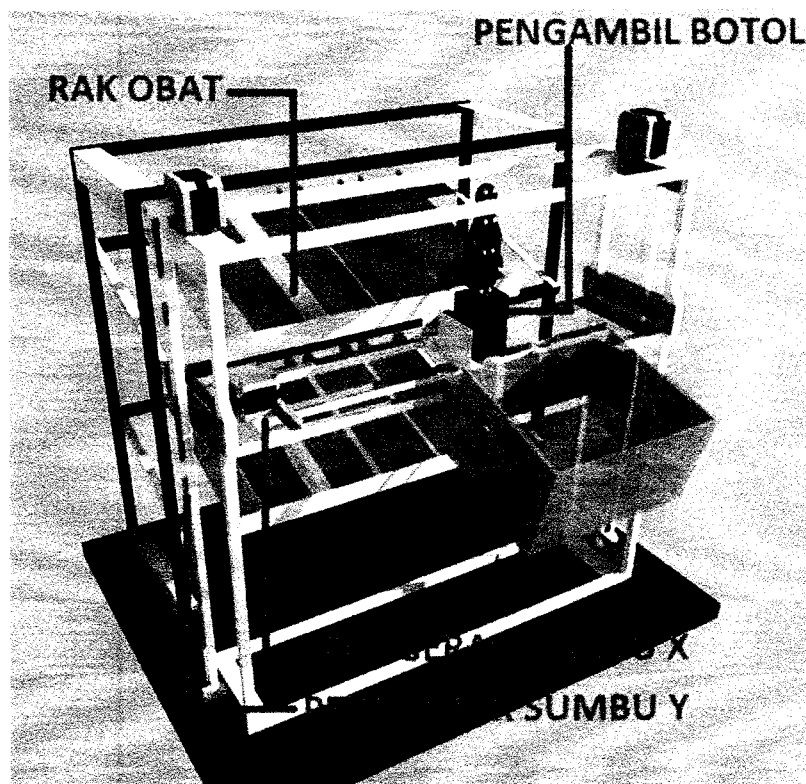
| MIKROKONTROLER | INPUT |
|----------------|------------------------|
| PORT B.2 | SERVO 1 |
| PORT B.3 | SERVO 2 |
| PORT C.0 | MOTOR STEPPER 1 (STEP) |
| PORT C.1 | MOTOR STEPPER 1 (DIR) |
| PORT C.2 | MOTOR STEPPER 2 (STEP) |
| PORT C.3 | MOTOR STEPPER 2 (DIR) |
| PORT C.4 | MOTOR STEPPER 3 (STEP) |
| PORT C.5 | MOTOR STEPPER 3 (DIR) |
| PORT C.6 | SENSOR LIMIT SWITCH 1 |
| PORT C.7 | SENSOR LIMIT SWITCH 2 |
| PORT D.0 | USB to TTL (RXD) |
| PORT D.1 | USB to TTL (TXD) |

3.5.1.4 Power supply

Power supply yang digunakan dalam alat ini hanya ada satu yaitu *power supply* 12 v - 5A, sedangkan tegangan yang dibutuhkan ada dua yaitu 12v untuk motor *stepper* dan tegangan 5v untuk motor *servo*, *limit switch* dan mikrokontroler. Untuk menghasilkan tegangan 5v dari *power supply* 12v maka digunakan regulator 5v .

3.5.2 Perancangan Mekanik

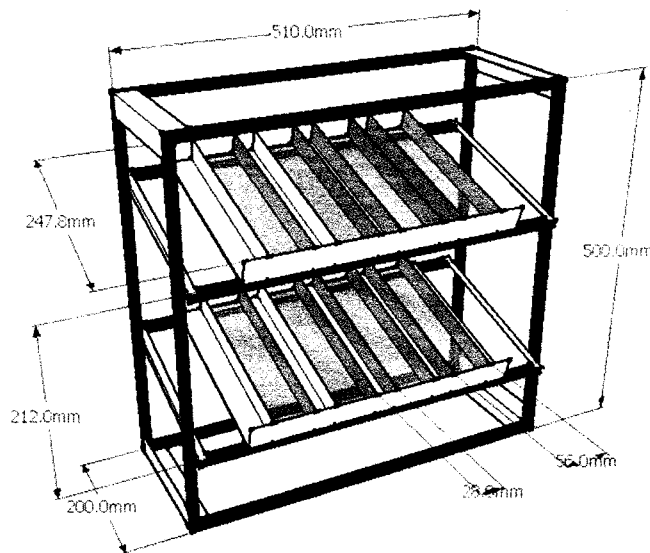
Perancangan mekanik adalah bagian awal sebelum membuat perwujudan alat, di mana dari rancangan ini akan menentukan spesifikasi alat secara keseluruhan. Rancangan mekanik terdiri dari tiga bagian yaitu rak obat, penggerak sumbu X – sumbu Y, dan pengambil botol obat.



Gambar 3.5 Rancangan Mekanik

3.5.2.1 Rak Obat

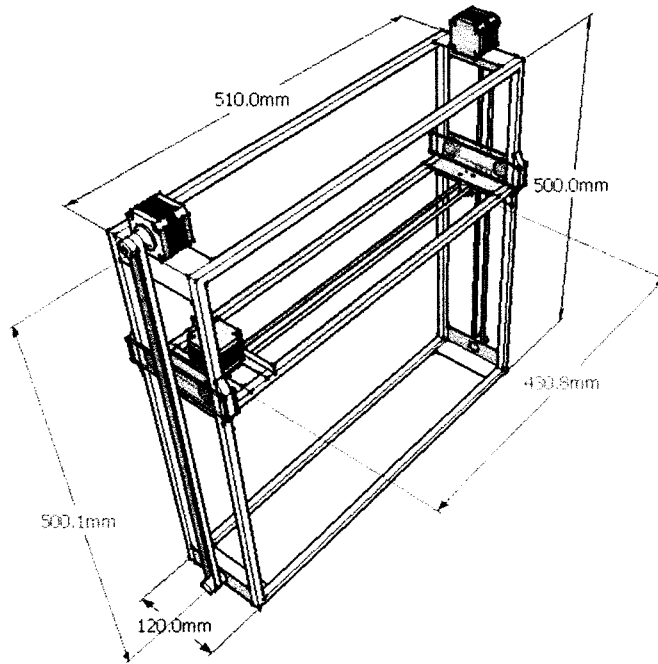
Rak obat terbuat dari akrilik dan alumunium dengan tinggi 500 mm dan lebar 510 mm. seperti yang ada pada gambar posisi penempatan botol obat dibuat miring sekitar 45 derajat dengan demikian jika obat yang berada paling depan diambil maka secara otomatis botol obat yang ada di belakangnya akan turun ke arah depan.



Gambar 3.6 Rancangan Rak obat

3.5.2.2 Penggerak Sumbu X dan Sumbu Y

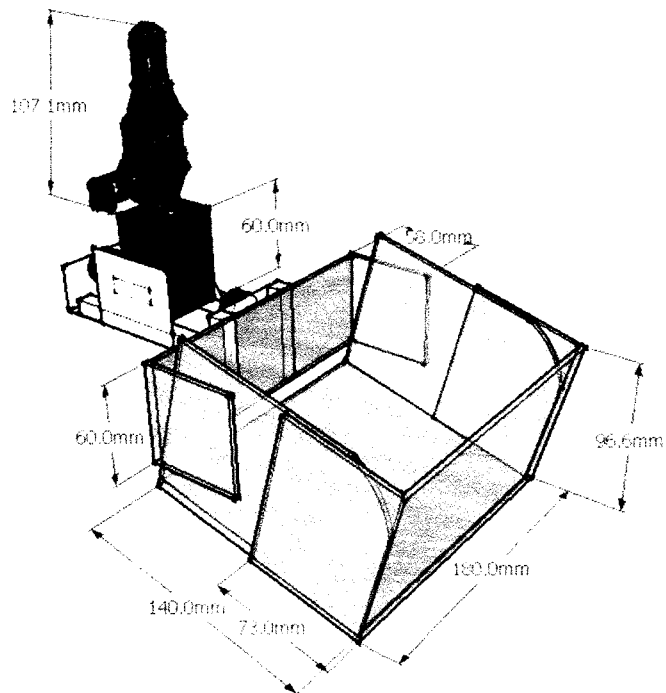
Penggerak sumbu X dan sumbu Y bergerak dengan linier menggunakan *timing belt* yang diputar oleh motor *stepper* yang dihubungkan dengan *pulley*. Pada pergerakan sumbu X menggunakan 4 *bearing* sedangkan untuk penggerak sumbu Y hanya memerlukan 2 *bearing*. *Bearing* pada alat ini digunakan untuk mengurangi gaya gesek sehingga pergerakannya akan bekerja dengan lebih baik.



Gambar 3.7 Rancangan Penggerak Sumbu X dan Sumbu Y

3.5.2.3 Pengambil Botol Obat

Pengambil botol obat terdiri dari 2 bagian yaitu *gripper* dan tempat botol obat. *Gripper* berfungsi sebagai pengambil botol obat yang terdiri dari dua *servo*. Tempat botol obat berfungsi untuk menampung botol obat yang telah diambil oleh *gripper*, tempat botol obat terbuat dari akrilik dikarenakan ringan sehingga tidak mempengaruhi beban pada pergerakan proses pengambilan botol obat.



Gambar 3.8 Rancangan Pengambil Botol Obat

3.6 Tahap Perwujudan Alat

Tahap perwujudan alat meliputi perealisasi dari perancangan alat. Cara perealisasi tersebut yakni merancang mekanik alat dan juga merancang dan merakit komponen-komponen yang akan membentuk satu kesatuan sistem alat, meliputi pembuatan rangkaian penggerak, dan pembuatan mekanik alat pemngambil obat beserta rak obatnya.

3.7 Analisis Data

Analisis data pada perancangan sistem ini mengambil 4 macam penyajian, yaitu :

1. Menganalisis data jarak titik koordinat sumbu X dan sumbu Y.
2. Menganalisis data waktu titik koordinat sumbu X dan sumbu Y.
3. Menganalisis data step titik koordinat sumbu X dan sumbu Y.
4. Menganalisis akurasi alat dari % kesalahan.