

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan oleh penulis dalam merancang alat ini adalah sebagai berikut:

3.1.1 Alat

Dalam melakukan penemilition ini peulis menggunakan beberapa peralatan diantaranya:

1. *Toolset*
2. *Personal Computer (PC)*
3. Solder
4. Gerinda
5. Bor
6. Timah
7. Setrika
8. *Spidol Permanent*
9. Lem Tembak

3.1.2 Bahan

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan beberapa bahan elektronika dan pendukung lainnya diantaranya:

Tabel 3. 1 Bahan Elektronika

No	Komponen	Jumlah
1	Motor DC	1 buah

Tabel 3. 1Bahan Elektronika Lanjutan

No	Komponen	Jumlah
2	Sensor <i>photodida</i>	3 buah
3	Resistor	9 buah
4	Push Button	4 buah
5	Saklar	1 buah
6	Light Emitting Dioda (LED)	4 buah
7	Kapasitor	12 buah
8	ATmega8	1 buah
9	Mosfet	2 buah
10	Ouptocpler	2 buah
11	Regulator	1 buah
12	Pin Deret Male/Female	81 buah
13	Kabel Male/Female	49 buah
14	Box Akrilik	1 buah
15	Modul Charger	1 buah
16	Program CVAVR	1 buah
17	Solenoid Valve	1 buah
18	Battery	3 sel
19	Crystal	1 buah

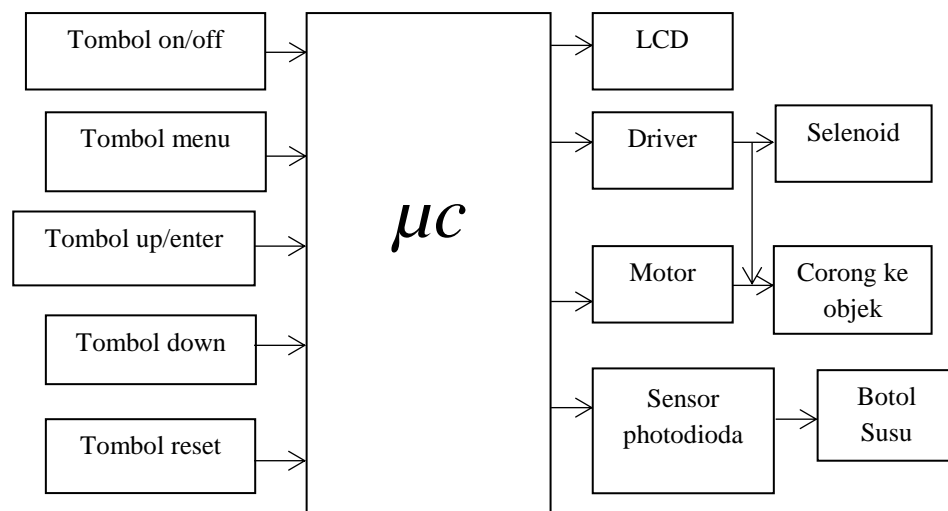
3.2 Urutan Kegiatan

Dalam penelitian dan pembuatan modul ini, penulis melakukan persiapan, pembuatan dan pengamatan, berikut ini adalah proses yang dilakukan oleh penulis:

1. Mencari dan mempelajari teori dari literatur yang ada
2. Menentukan topik
3. Menyusun latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat
4. Membuat diagram blok sistem, diagram alir dan diagram mekanis
5. Menyusun proposal tugas akhir
6. Mempersiapkan alat dan bahan

7. Mempersiapkan untuk merancang rangkaian mekanik serta mempelajari dan membuat program
8. Melakukan percobaan terhadap rangkaian dan mencoba program
9. Penyusunan rangkaian di kemas di dalam *box* akrilik
10. Pengambilan data

3.3 Blok Diagram Alat



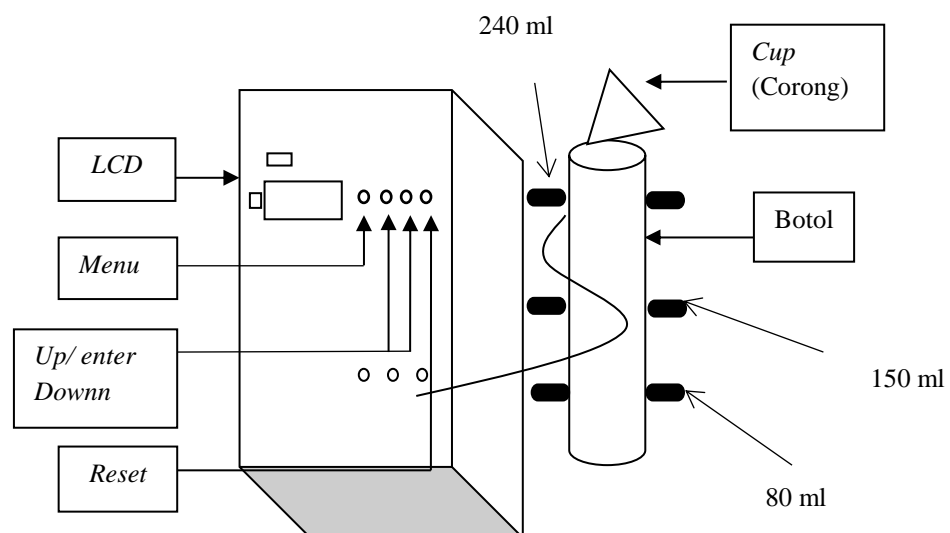
Gambar 3. 1 Blok Diagram Alat

Mengacu pada Gambar 3.1 Blok Diagram Alat Dapat dijelaskan sistem kerja dari blok diagram alat *Breast Pump* Elektrik dilengkapi Pengatur Tekanan dan Sensor Volume Botol Susu *Portable* adalah pada saat *battery* memberikan tegangan DC kepada alat sehingga ketika tombol *On/Off* ditekan maka alat dalam keadaan *On* LCD menampilkan alat dalam keadaan *On*, *indikator battery* dan pemilihan *setting* menu dengan tombol menu. Tombol *Up/Down* sebagai pengatur volume ASI, *driver* kecepatan motor (tekanan hisap) dan *driver* solenoid untuk mengatur interval sedot tekan tombol *Enter*. Sensor *Photodiode* dan LED sebagai sensor yang

ditempelkan berhadapan sejajar ke botol untuk pengatur volume pada 80 ml, 150 ml dan 240 ml ketika ASI terdeteksi oleh *Photodiode* maka Motor akan berhenti menyedot dan solenoid berhenti, ketika motor berhenti LCD menampilkan ASI penuh *buzzer* berbunyi dan jika ingin digunakan lagi tekan tombol *reset* dan *setting* ulang.

3.4 Diagram Mekanis Sistem

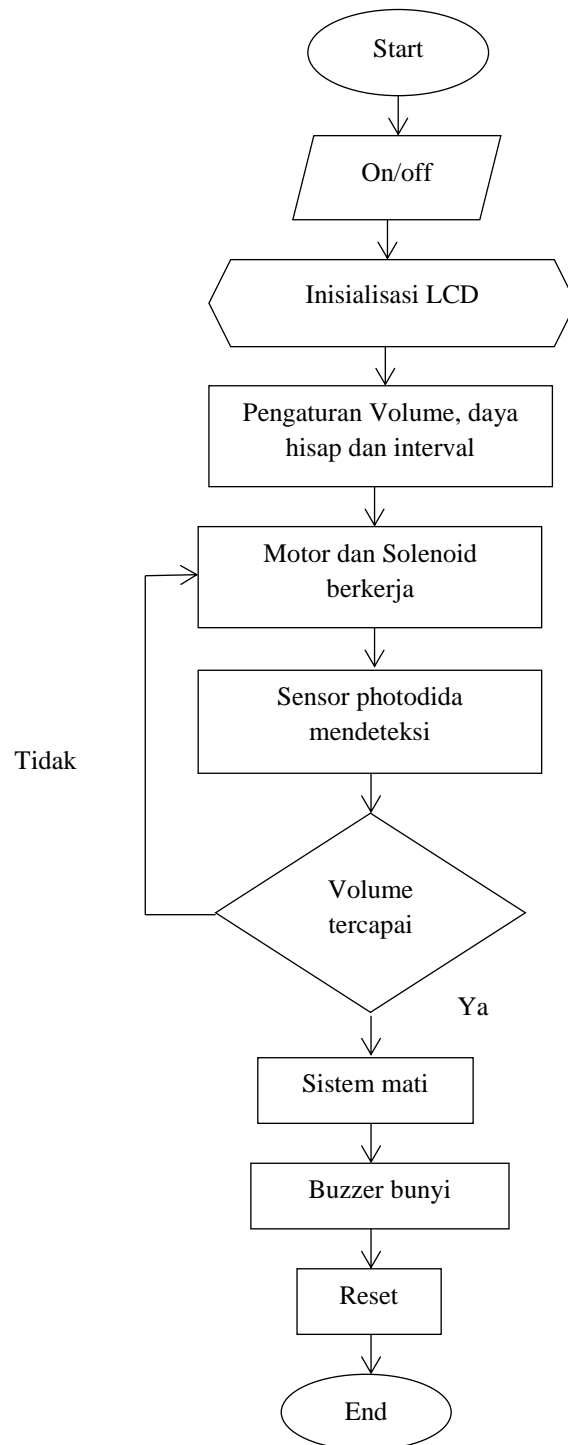
Berikut ini adalah rancangan atau diagram mekanis alat *Breast Pump* Elektrik dilengkapi Pengatur Tekanan dan Sensor Volume Botol Susu *Portable*.



Gambar 3. 2 Diagram Mekanis Sistem

3.5 Diagram Alir Alat

Berikut merupakan diagram alir alat *Breast Pump* Elektrik dilengkapi Pengatur Tekanan dan Sensor Volume Botol Susu *Portable*.



Gambar 3. 3 Diagram Alir

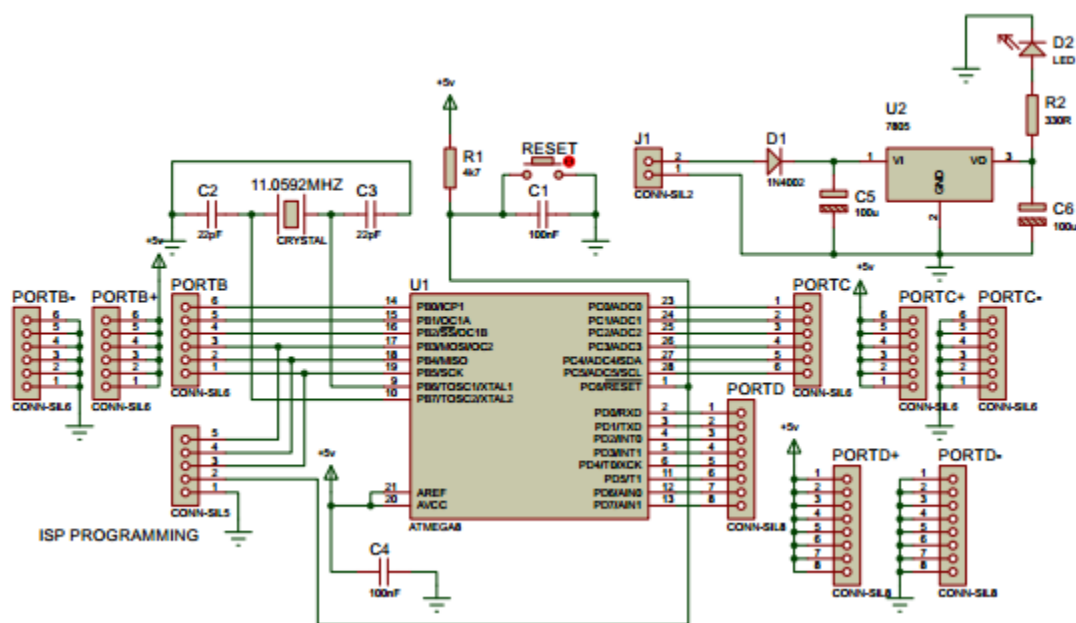
Ketika *on/off* ditekan alat dalam keadaan menyala menginisialisasikan LCD, mulai melakukan pengaturan volume, daya hisap dan interval. Motor akan

berkerja, solenoid berkerja dan sensor mendeteksi ketika ada air susu yang melewati sensor. Jika volume tercapai maka *buzzer* berbunyi dan sistem mati jika ingin menyalakan sistem ulang maka reset dan selesai. Jika volume air susu tidak tercapai maka motor dan solenoid tetap berkerja.

3.6 Rancangan Perangkat Keras

Berikut merupakan rancangan perangkat keras pada modul:

3.6.1 Rangkaian Minimum Sistem

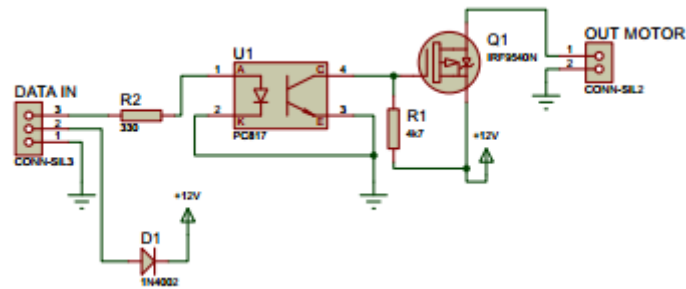


Gambar 3. 4 Rangkaian Minimum Sistem

Rangkaian minimum sistem berfungsi sebagai kontrol rangkaian. Rangkaian ini merupakan pengendali segala kerja dari alat. Gambar diatas merupakan rangkaian minimum system ATmega8 yang telah di lengkapi dengan ADC (*analog to digital converter*) dan di lengkapi dengan PORT OC/OCR yang di gunakan sebagai PWM (*pulse width modulation*). Pada rangkaian minimum sistem

ini dilengkapi dengan PORT yang disambung ke *downloader* yang berfungsi untuk *load flash* program yang dibutuhkan oleh alat.

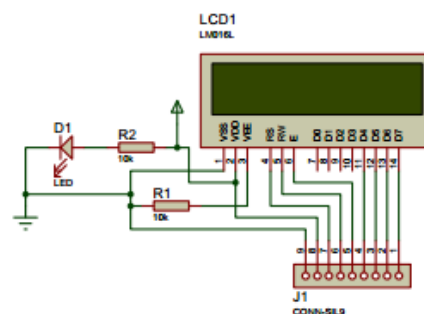
3.6.2 Rangkaian Mosfet



Gambar 3. 5 Rangkaian Mosfet

Rangkaian diatas merupakan rangkaian mosfet yang berfungsi sebagai *driver* motor. Rangkaian mosfet masuk PORTB.3/OCR2 pada rangkaian minimum sistem. Mosfet terdapat 3 kaki yaitu *gate*, *drain* dan *source* dimana motor atau beban mendapat kaki *drain*, kaki *gate* dan *source* mendapatkan tegangan +12V dengan hambatan 4k7 ohm.

3.6.3 Rangkaian LCD

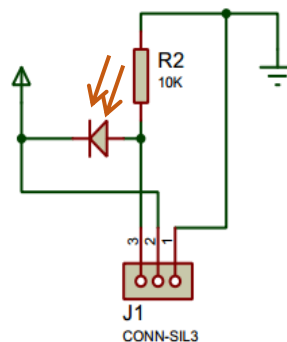


Gambar 3. 6 Rangkaian LCD

Rangkaian diatas merupakan rangkaian LCD karakter 2 x 16 dimana LCD sebagai *display* yang menampilkan setting dari alat yang telah di jalankan oleh

program. Untuk dapat menyalakan LCD membutuhkan tegangan +5V, pada pin VDD mendapatkan +5V, pin VSS mendapatkan ground, pin D4 D5 D6 D7 mendapatkan PORT yang di tentukan pada rangkaian minimum sistem.

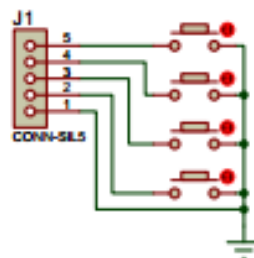
3.6.4 Rangkaian Sensor *Photodiode*



Gambar 3. 7 Rangkaian Sensor Photodiode

Rangkaian diatas merupakan rangkaian sensor photodiode yang berfungsi sebagai pendeteksi ASI pada botol susu ketika melakukan pumping. Pada kaki anoda sensor mendapatkan resistor sebagai hambatan dan mendapatkan *ground*. Pada kaki katoda mendapatkan +5V dari rangkaian minimum sistem.

3.6.5 Rangkaian *Push Button*



Gambar 3. 8 Rangkaian Push Button

Rangkaian diatas merupakan rangkaian *push button* berfungsi sebagai tombol untuk menjalankan alat. Kaki *push button* mendapatkan PORTB dari

rangkaian minimum sistem dan dimasing-masing kaki yang lain mendapatkan *ground*.

3.7 Pembuatan program

Berikut ini adalah inti dari program modul tugas akhir menggunakan CVAVR:

```
// global variable

char buff[33]; //menampilkan karakter pada lcd 2 x 16

int mapvolume[]={0,80,150,240}; //settingan volume dari
awal

int eeprom vol=1,pwm=255,interval=1000; // eeprom
variable

int level=0,str; //nilai pada level desimal tanpa koma
```

Listing 3. 1 Program Deklarasi Variabel

```
void test_sensor() //fungsi

{

lcd_clear(); //lcd di bersihkan

lcd_gotoxy(0,1); //karakter di baris 1 kolom 0

sprintf(buff, "%d %d %d", read_adc(sensor1),
read_adc(sensor2), read_adc(sensor3)); //%d "desimal"
menampilkan di lcd dari buffer menyimpan. sprintf
menggabungkan dan disimpan di buff.

lcd_puts(buff); //menampilkan karakter di buff

delay_ms(200); //jeda waktu 200ms

}
```

Listing 3. 2 Program Test Sensor Volume

```

if(index==0)          // menu 0

{   lcd_clear(); //lcd di bersihkan

    lcd_gotoxy(0,0); //karakter di baris 0 kolom 0

    sprintf(buff,"Volume:%dmL ",mapvolume[vol]);
//menampilkan volume dg nilai desimal

    lcd_puts(buff); //menampilkan karakter di buff

if(tombola==0) vol++; //menaikan angka settingan

if(tombolb==0) vol--; // menurunkan angka settingan

if(vol>3)vol=1; // jika nilai yang di atur lebih dari 3x
maka kembali ke angka 1

if(vol<1)vol=3; } //jika nilai yang di atur di bawah 1
maka balik ke 3

```

Listing 3. 3 Menu Setting Volume

```

if(index==1)          // menu 1

{   lcd_clear(); //lcd di bersihkan

    lcd_gotoxy(0,0); //karakter di baris 0 kolom 0

    sprintf(buff,"Daya Hisap:%d",pwm);          //%d "desimal"
menampilkan di lcd dari buffer menyimpan. sprintf
menggabungkan dan disimpan di buff.

    lcd_puts(buff); //menampilkan karakter di buff

if(tombola==0) xxx++; //menaikan angka settingan

    if(tombolb==0) xxx--; // menurunkan angka settingan

if(xxx>2)xxx=0; // jika pengaturan lebih dari 3x maka
kembali ke pengaturan 1

if(xxx<0)xxx=2; jika pengaturan yang di atur di bawah 1x
maka balik ke pengaturan 3

```

```

if(xxx==0)pwm=100; //nilai xxx==0 pada pengaturan 100

if(xxx==1)pwm=180; //nilai xxx==0 pada pengaturan 180

if(xxx==2)pwm=255; //nilai xxx==0 pada pengaturan 255

if(xxx==0){ //kondisi menu awal

lcd_gotoxy(0,1); //karakter di baris 1 kolom 0

lcd_putsf("LOW");} //menampilkan karakter "low"

if(xxx==1){ //kondisi menu kedua

lcd_gotoxy(0,1); //karakter di baris 1 kolom 0

lcd_putsf("Medium");} //menampilkan karakter "medium"

if(xxx==2){ //kondisi menu ketiga

lcd_gotoxy(0,1); //karakter di baris 1 kolom 0

lcd_putsf("High"); } //menampilkan karakter "high"

```

Listing 3. 4 Menu Setting Daya Hisap

```

if(index==2) // menu 2{

lcd_clear();//lcd di bersihkan

lcd_gotoxy(0,0); //karakter di baris 0 kolom 0

sprintf(buff,"Interval:%d ms ",interval); //%d "desimal"
menampilkan di lcd dari buffer menyimpan. sprintf
menggabungkan dan disimpan di buff.

lcd_puts(buff); //menampilkan karakter di buff

if(tombola==0) interval=interval+100;//menaikan angka
settingan kelipatan 100

if(tombolb==0) interval=interval-100;//menaikan angka
settingan kelipatan 100

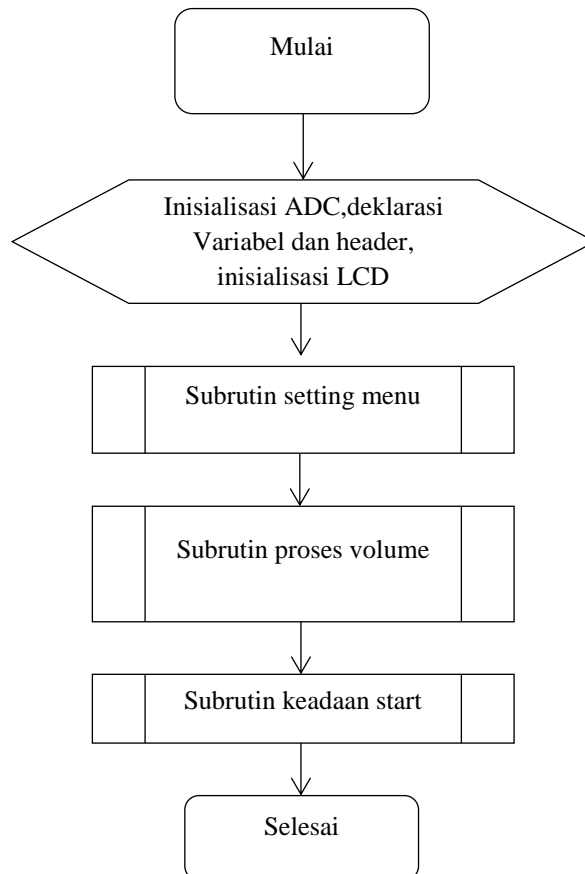
if(interval>2000)interval=500; //Jika settingan lebih
dari 2000 maka balik ke 500

```

```
if(interval<500)interval=2000;} //Jika settingan lebih
dari 500 maka balik ke 2000
```

Listing 3. 5 Menu Setting Interval

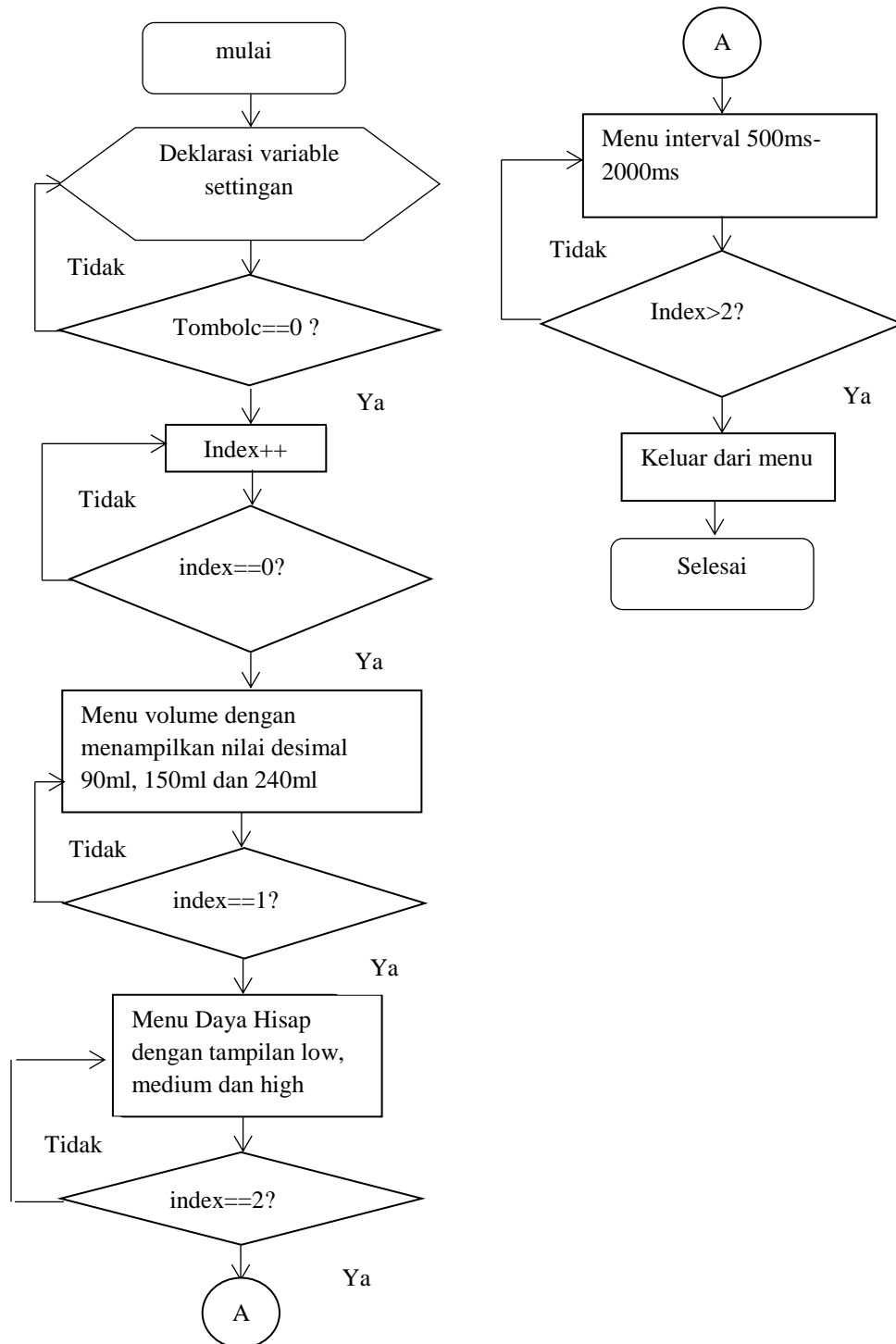
3.8 Diagram Alir Program



Gambar 3. 9 Diagram Alir Program

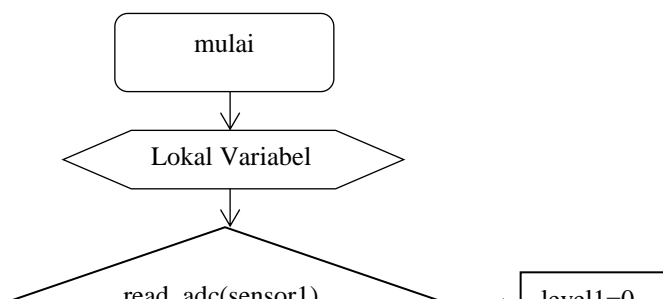
3.9 Flowchart Program Alat

Flowchart subrutin setting menu

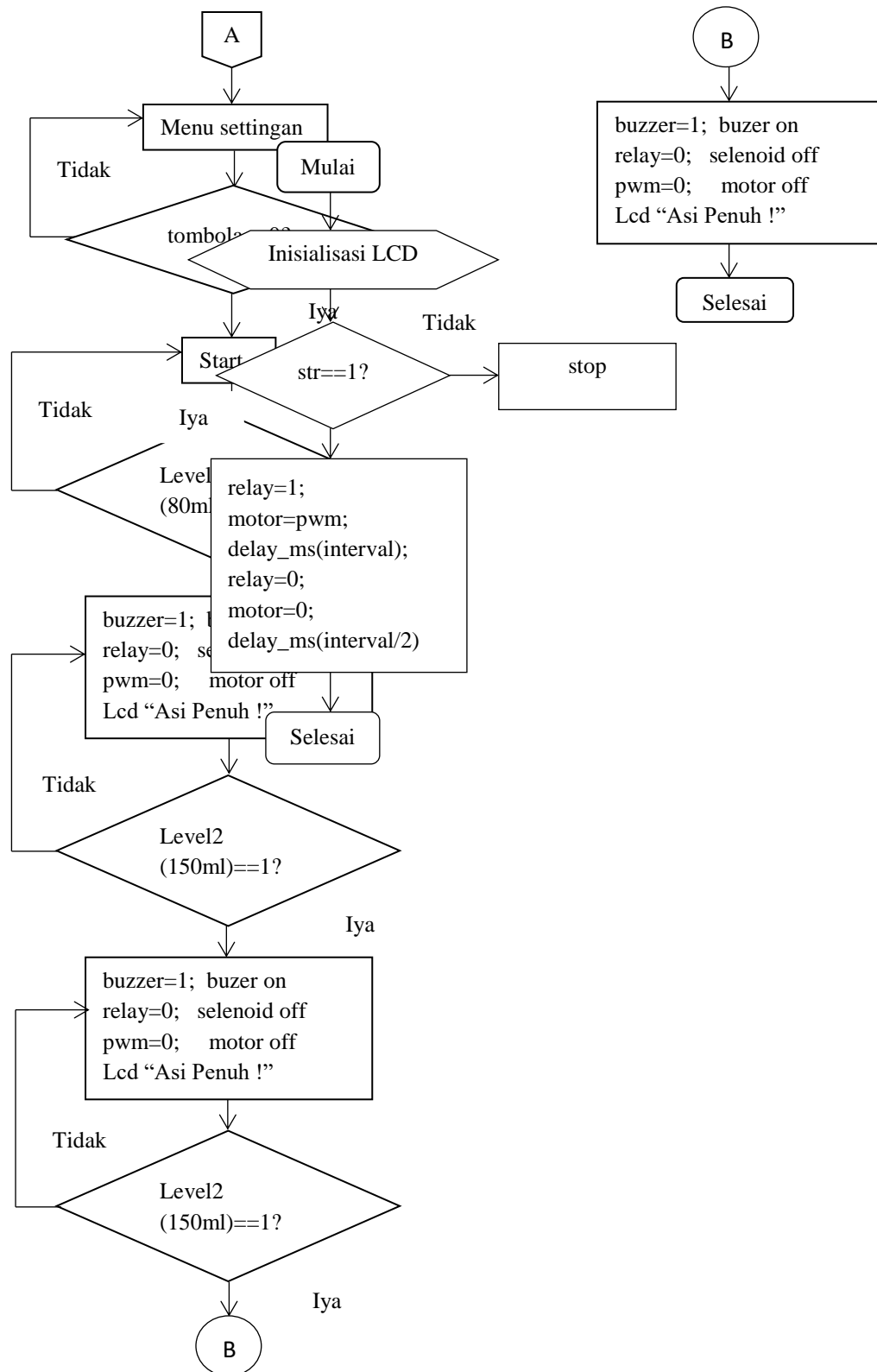


Gambar 3. 10 Flowchart subrutin setting menu

Flowchart subrutin proses volume



Gambar 3. 11 Flowchart subrutin proses volume



Flowchart subrutin start

Gambar 3. 12 Flowchart subrutin start

3.10 Teknis Analisis Data

1. Rata-Rata Pengukuran

Mean merupakan nilai rata-rata dari sekumpulan data yang ada dengan cara menambahkan seluruh data dan di bagi dengan banyaknya data [19].

$$\bar{x} = \frac{\sum x_n}{n} \quad (3-1)$$

\bar{x} = Rata – rata

$\sum x_n$ = Jumlah x sebanyak n

n = Banyak data

2. Error (%)

Persen *error* adalah nilai persen dari simpangan (*error*) terhadap nilai yang dikehendaki. Rumus % eror adalah :

$$\% \text{ Error} = \frac{x_n - (\bar{X})}{x_n} \times 100\% \quad (3-2)$$

Dimana : X_n = Rata – rata data kalibrator

\bar{X} = Rata – rata data modul

3.10 Prosedur Pengambilan Data

1. Pengambilan Data Daya Hisap

Prosedur pengambilan data pada daya hisap adalah dengan memasang selang hisap pada modul ke alat Digital *Pressure Meter* (DPM). Ketika DPM sudah tersetting maka memulai pengambilan data sebanyak 20 data pada setiap interval di daya hisap *Low*, *medium* dan *high* menentukan nilai rata-rata dari setiap daya hisap per interval dan untuk dilakukan penarikan grafik tekanan pada setiap interval yang semakin tinggi interval maka semakin naik pula grafik yang dihasilkan.

2. Pengambilan Data Volume

Prosedur pengambilan data volume adalah dengan menakar terlebih dahulu air susu pada gelas ukur dengan volume 80 ml , 150 ml dan 240 ml kemudian menyalakan sistem kerja alat dengan *setting* volume yang akan diuji sebanyak 3 data setiap volume serta menentukan nilai rata-rata dan nilai eror pada volume tersebut.