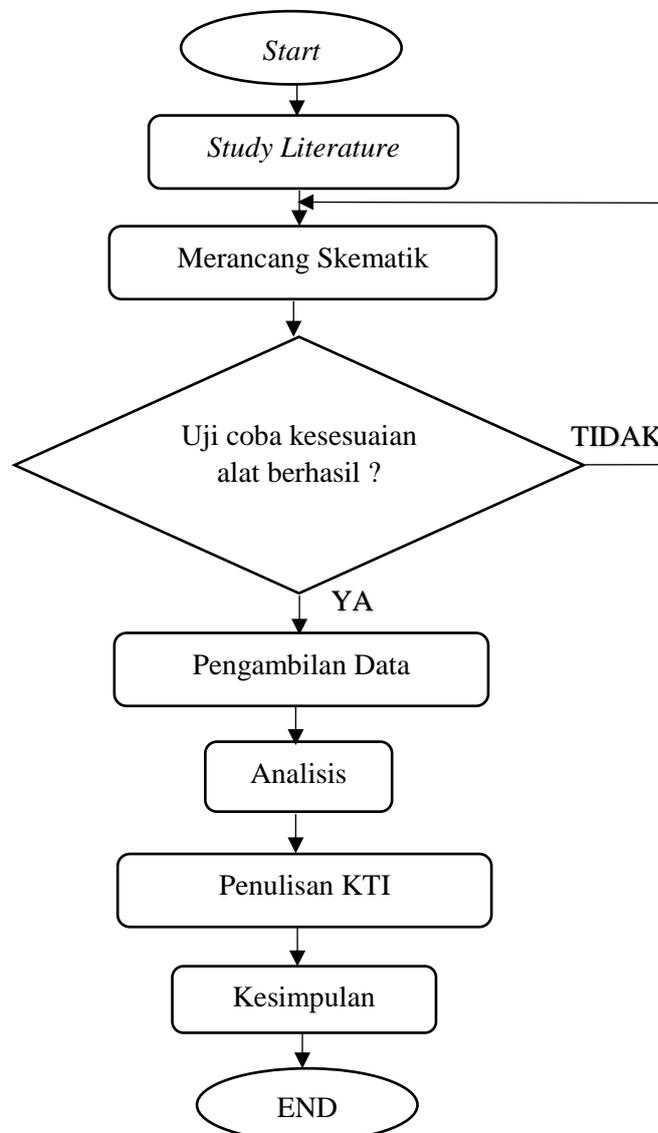


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Sistem

Pada Gambar 3.1 merupakan blok diagram sistem *literature* yang digunakan dalam proses pengerjaan alat tugas akhir.



Gambar 3.1 Blok Diagram Alir Proses

1. *Study Literature*

Study literature yaitu dengan cara mendapatkan data dengan membaca buku-buku dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini.

2. Perancangan Skematik

Perancangan skematik yaitu untuk mencari bentuk yang optimal dari system yang akan dibuat dengan pertimbangan berbagai factor permasalahan dan kebutuhan yang telah ditentukan

3. Uji Coba Alat

Bertujuan untuk melakukan pengukuran dan pengujian alat untuk melihat performasi dari alat yang telah dirancang apakah alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik

4. Pengambilan Data

Proses ini dapat dilakukan jika alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai yang ditentukan

5. Analisis dan Kesimpulan

Setelah alat berfungsi dengan baik, langkah selanjutnya adalah mengambil kesimpulan dari hasil analisis dari masalah yang terjadi

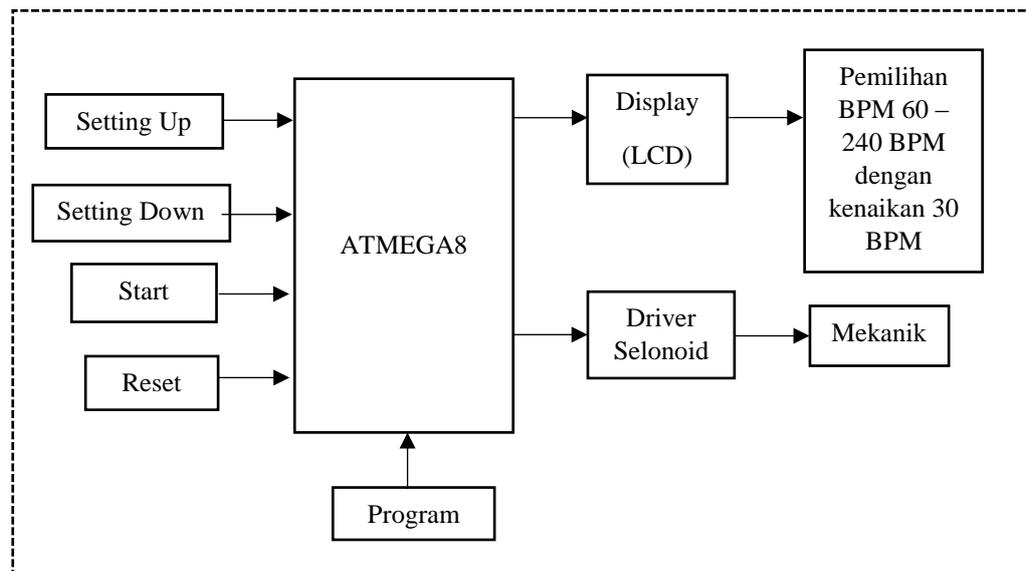
6. Penulisan KTI

Berhubungan dengan semua perancangan alat yang telah dibuat. Penulisan KTI berisi tentang latar belakang permasalahan alat, landasan teori dalam perancangan alat, metode penelitian alat yang berisi diagram system, alat dan bahan, blok diagram, diagram mekanik,

diagram alir alat. Penulisan KTI juga berisi hasil dan pembahasan selama melakukan uji coba pada alat tersebut serta penutup yaitu memberi kesimpulan dan saran sebagai acuan untuk melakukan pengembangan pada alat yang telah dibuat. Penulisan KTI ini juga sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar A.md Teknik Elektromedik.

### 3.2 Diagram Blok

Langkah pertama untuk metode penelitian ini adalah membuat blok diagram Simulator BPM Untuk Fetal Doppler yang fungsinya sebagai acuan dalam pembuatan alur sistem kerja *hardware* seperti Gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

#### 1. Power

Saat alat dinyalakan tegangan dari adaptor memberi tegangan pada rangkaian, termasuk driver solenoid sehingga alat dalam keadaan siap untuk beroperasi.

## 2. Switch

Merupakan tombol yang digunakan dalam *penginputan* data alat yang akan diambil. *Setting up* digunakan untuk mengatur kenaikan BPM dari 60 hingga 240, *setting down* digunakan untuk mengatur penurunan BPM dari 240 hingga 60, *Start* digunakan untuk memproses settingan BPM yang telah dipilih, *Reset* digunakan untuk mengembalikan kondisi seperti di awal.

## 3. ATmega8

Merupakan minimum system dari alat yang digunakan dengan menggunakan komponen pendukung lainnya. Menggunakan *input* power 5-12V DC.

## 4. Program

Merupakan *microcontroller* dari minimum system untuk menjalankan perintah yang sudah di inject ke Atmega8.

## 5. LCD 16x2

Pada saat alat mulai bekerja, maka ditampilkan pada LCD sebagai *output*.

## 6. Driver Selenoid

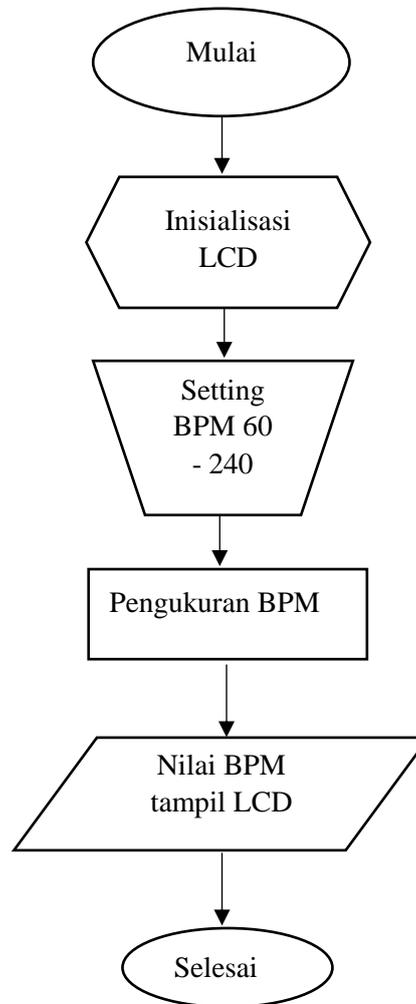
Berfungsi sebagai penggerak atau mengaktifkan komponen selenoid

## 7. Mekanik

Sebagai penghasil ketukan dan getaran sesuai *input*.

### 3.3 Diagram Alir Proses/Program

Dalam rancangan alat Simulator BPM Untuk Fetal Doppler ini dibuat diagram alir proses seperti pada Gambar 3.3



*Gambar 3.3 Diagram Alir Proses*

1. Mulai

Memulai proses sistem kerja

2. Inisialisasi LCD

Ketika alat baru dinyalakan, maka program akan menginisialisasi atau membaca isi program yang nanti akan tampil di LCD.

3. Setting BPM 60 – 240

Memilih BPM yang sudah ditentukan untuk proses kalibrasi yaitu 60, 90, 120, 150, 180, 210 dan 240 BPM.

4. Pengukuran BPM

Setelah settingan sudah sesuai maka mekanik akan memproses hasil *setting* BPM.

5. Nilai BPM tampil LCD

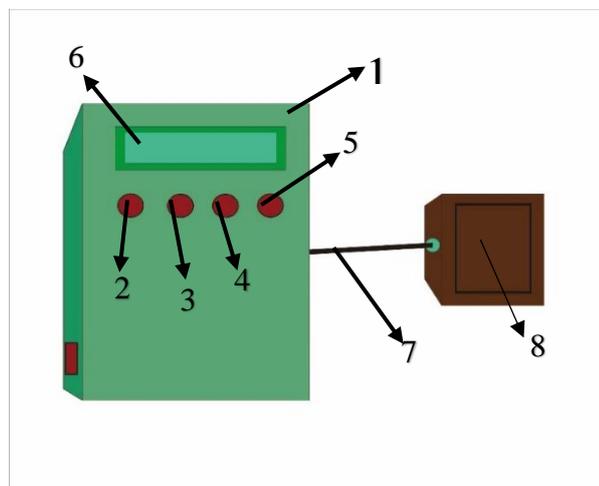
Proses pengukuran BPM, nilai akan tampil di LCD fetal doppler setelah dilakukan pengukuran.

6. Selesai

Apabila hasil bpm sudah selesai maka proses pengukuran telah selesai.

### 3.4 Diagram Mekanis Sistem

Pada Gambar 3.4 merupakan rancangan alat simulator bpm untuk fetal doppler atau diagram mekanis sistem dari alat simulator bpm untuk fetal doppler.



Gambar 3.4 Diagram Mekanis Sistem Alat

Keterangan dibawah ini adalah bagian- bagian mekanis alat dari Gambar 3.4

1. *Body* Alat
2. Tombol *Setting Up*
3. Tombol *Setting Down*
4. Tombol *Start*
5. Tombol *Reset*
6. Tampilan untuk nilai bpm pada *Simulator fetal doppler*
7. Kabel penghubung kontrol alat dengan mekanik / *solenoid*
8. *Body* mekanik penghasil ketukan yang ditangkap oleh *doppler*.

### 3.5 Alat dan Bahan

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

#### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Daftar Alat

No	Nama	Jumlah
1	<i>Software</i> Proteus	1
2	Solder	1
3	Adaptor	1
4	Toolset	1
5	Multimeter	1
6	Mesin bor duduk	1
7	<i>Attractor</i>	1
8	Mata Bor	Seperlunya
9	Spidol	1
10	Setrika	1
11	Gerinda	1
12	Laptop	1
13	Sablon PCB	1

14	Holder Solder	1
15	Pemanas Air	1
16	Penggaris	1

## 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Daftar Bahan

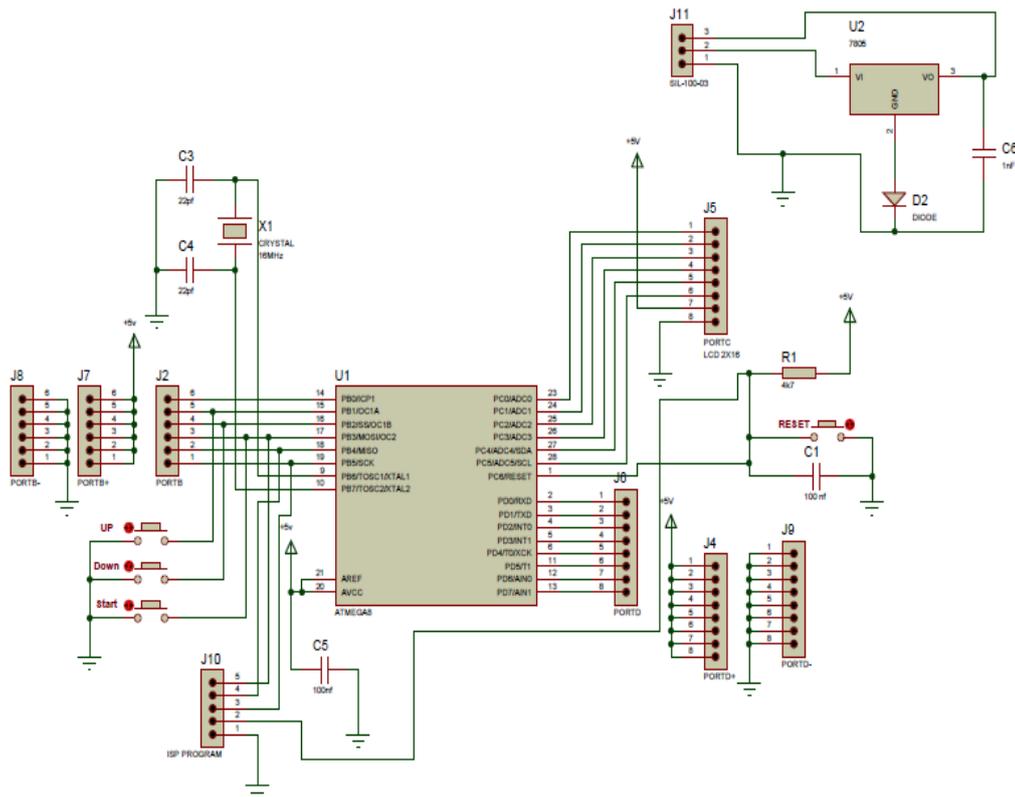
No	Nama	Jumlah	Ukuran
1	<i>Solenoid</i>	1	6 cm
2	PCB	1	12 x 6 cm
3	<i>ATMega 8</i>	1	3,5 cm
4	LCD	1	2x16 cm
5	Push Button	4	0,5 mm
6	Resistor	Seperlunya	0,8 mm
7	Kapasitor	Seperlunya	1 cm
8	Led	Seperlunya	3 mm
9	Tenol	Seperlunya	2 m
10	<i>Pin Header</i>	Seperlunya	10 cm
11	<i>Amplas/Stillwool</i>	Seperlunya	28 x 21 cm
12	Larutan PCB	Seperlunya	-
13	Kabel	Seperlunya	1 m
14	Jack DC	2	3 cm
15	Soket DC	1	3 cm
16	Gabus	Seperlunya	30 cm
17	Isolasi	Seperlunya	30 cm
18	Lem Uhu	Seperlunya	-
19	Akrilik	Seperlunya	30 cm x 15 cm
20	Karet Ban	4	10 cm x 10 cm

### 3.6 Rancangan Perangkat Keras

#### 3.6.1 Rangkaian Minimum Sistem

Blok rangkaian minimum sistem berfungsi sebagai otak dan pengendali aktifitas dari alat. Rangkaian diatas menggunakan ATMega8 yang telah dilengkapi ADC *internal* dan terdapat *port* untuk ke downloader yang

berfungsi sebagai perantara masuknya program yang dibutuhkan modul. Berikut ini rangkaian minimum sistem yang telah dirancang dan ditunjukkan pada Gambar 3.5.

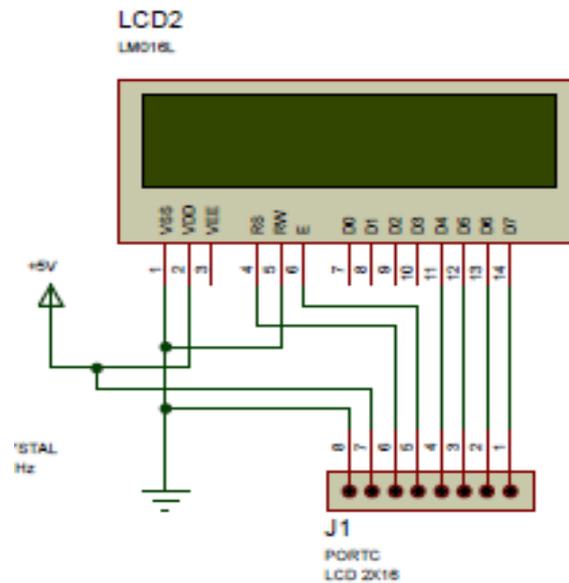


Gambar 3.5 Rangkaian Minimum Sistem

### 3.6.2 Rangkaian LCD

Rangkaian LCD menggunakan tampilan output berupa LCD 2x16, dimana nantinya nilai ADC (*Analog To Digital Converter*) yang terbaca dalam bentuk nilai BPM yang disetting akan tertampil pada layar LCD untuk menghidupkan LCD diperlukan tegangan supply +5V pada pin VDD, ground pada pin VSS. Untuk mengatur kecerahan LCD menggunakan resistor dengan

nilai yang kecil atau nilai yang besar dengan indikator LED Berikut ini rangkaian LCD yang telah dirancang dan ditunjukkan pada Gambar 3.6.

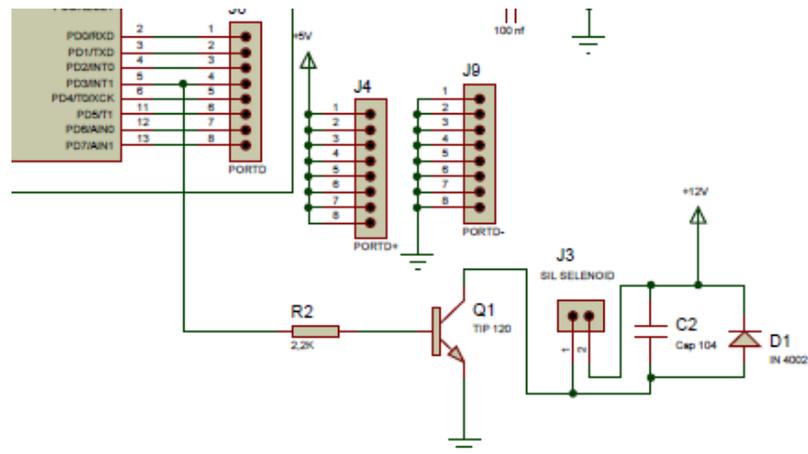


Gambar 3.6 Rangkaian Liquid Crystal Display 2 x 16 (LCD)

### 3.6.3 Rangkaian Driver Solenoid

Rangkaian driver ini digunakan untuk mengaktifkan komponen solenoid dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 8. Ketika rangkaian minsis telah mendapat tegangan maka secara otomatis rangkaian driver akan mendapat tegangan juga dengan melalui *port d*, fungsi *port d* sebagai *input* atau *output*. Fungsi dari  $DDRD = 0xFF$  adalah saat *driver* mendapat tegangan, maka komponen solenoid tidak aktif karena belum adanya perintah dan *input* terletak pada  $PORTD = 0x00$  yang akan mengaktifkan solenoid ketika adanya perintah dari  $PORTD.3$ . Solenoid bisa aktif karena mendapatkan tegangan dari Transistor TIP 120 atau Transistor jenis NPN dimana transistor berfungsi sebagai saklar yang dapat mengalirkan arus sehingga dapat mengaktifkan

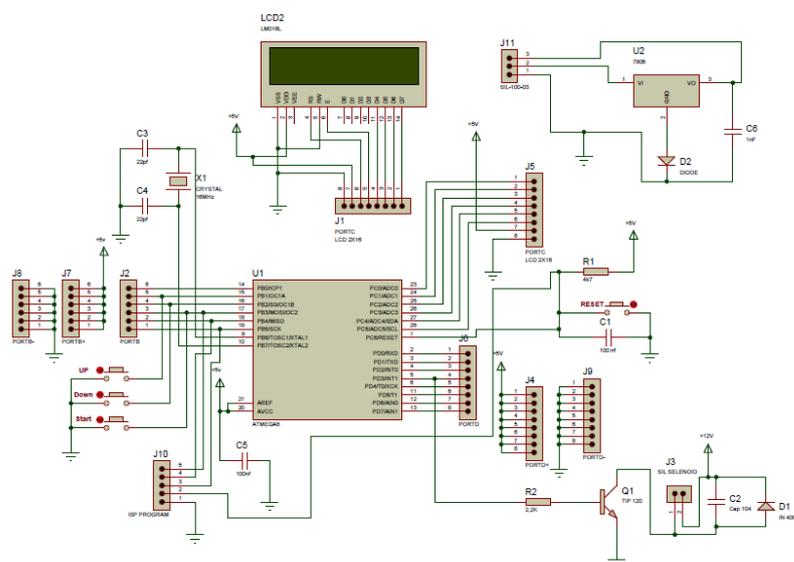
solenoid ketika mendapat tegangan lebih dari 5v dan solenoid akan aktif atau bergerak saat sudah mendapat perintah dari program. Berikut ini rangkaian driver solenoid yang telah dirancang dan ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Rangkaian Driver

### 3.6.4 Rancangan Rangkaian Keseluruhan Alat

Berikut ini adalah gambar rancangan dari rangkaian keseluruhan dari alat simulator bpm untuk fetal doppler dan ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan

Perancangan perangkat keras dilakukan sebagai tata cara untuk menentukan program yang akan dimasukkan ke dalam *microcontroller* yang berfungsi sebagai pengontrol perangkat keras. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan pada pembuatan alat Simulator BPM Untuk Fetal Doppler ini adalah terdiri dari: Rangkaian supply, Rangkaian LCD (*liquid crystal display*), dan Rangkaian Minimum Sistem dan driver solenoid. Rangkaian akan mulai aktif ketika sudah mendapatkan tegangan dari supply, tegangan yang masuk adalah 12 v tetapi tegangan di turunkan oleh regulator 7805 yang fungsinya sebagai pengaman agar tidak terjadi konsleting atau kerusakan pada komponen yang ada pada rangkaian. Tetapi sebelum itu arus yang masuk di searahkan dahulu oleh dioda agar tidak adanya arus balik, tegangan yang masuk akan stabil karena adanya regulator 7805. Setelah itu tegangan akan disimpan oleh kapasitor dan sebagian tegangan masuk ke seluruh rangkaian, maka rangkaian minsis sudah mendapat tegangan yang pertama menyerap arus masuk yaitu port c dimana inputan diterima oleh rangkaian LCD yang akan menampilkan karakter pada display lcd berupa setting bpm tetapi sebelum itu ATmega8 di inject terlebih dahulu melalui downloder yang berfungsi sebagai transfer data yang akan di masukan ke ATmega8 setelah berhasil nanti akan terbaca oleh LCD. Setelah itu akan mulai setting dengan tombol up,down,reset,dan start. Pada port b berfungsi sebagai inputan untuk mengaktifkan tombol, dan port d sebagai output dari rangkaian minsis ke driver untuk mengaktifkan selenoid ketika ada perintah untuk mulai proses

maka driver selenoid akan bekerja sesuai dengan settingan dari mikrokontroller.

### 3.7 Pembuatan Program

Berikut ini adalah program inti dari modul tugas akhir :

1. *Listing* program untuk menampilkan *setting* BPM

Pada program untuk menampilkan setting bpm yang tertampil di LCD serta ditunjukkan pada Gambar 3.9.

```
while (1)
{
setbpm();
if (!PINB.1)
{
bpm=bpm+30;
delay_ms (200);
if (bpm>240)
{
lcd_clear();
bpm=60;
```

*Gambar 3.9 Program untuk menampilkan setting BPM*

Pada program ini cara untuk menampilkan setting BPM yang akan tertampil di LCD, pada tampilan awal akan muncul karakter “*Setting BPM*” yang mana dapat dilihat pada *line* ke 2 dari *listing* program. *If* (!PINB.1) atau bisa dilihat pada *line* 3 merupakan perintah apabila tombol *Up* di tekan, maka BPM akan ditambahkan 30. Pada *line* 4 dan 10 merupakan perintah apabila tombol *up* dan tombol *down*

ditekan, maka akan ditambahkan 30 serta dikurangi 30 pada setiap kali menekan tombol tersebut.

2. *Listing* program untuk mengaktifkan driver selenoid

Pada program digunakan untuk mengaktifkan driver selenoid dan ditunjukkan pada Gambar 3.10

```
while(1)
{
start();
if(PINB.3==0)
{
while(PINB.3==0){}
delay_ms(200);
lcd_clear();
goto satu;
}
```

*Gambar 3.10 Program untuk menampilkan setting BPM*

Pada *line* 1 merupakan fungsi untuk melangsungkan perulangan pada program yang ada dibawah yaitu *line* 3 hingga . *Line* 3 menandakan bahwa driver akan segera aktif, *if* (PINB.3==0) pada *line* 6 berfungsi ketika tombol *start* ditekan maka driver selenoid mulai bekerja dan selenoid akan bekerja sesuai dengan settingan yang sudah ditentukan, maka pada *line* 9 akan membaca program settingan bpm.

3. *Listing* program untuk proses berjalannya selenoid sesuai dengan settingan

Pada program digunakan untuk proses berjalannya selenoid dengan settingan dan terlihat seperti Gambar 3.11

```
if (bpm==60)
{
PORTD.3=1;
delay_ms (620);
PORTD.3=0;
delay_ms (360);
}
else if (bpm==90)
{
PORTD.3=1;
delay_ms (410);
PORTD.3=0;
delay_ms (220);
}
```

*Gambar 3.11 Program untuk menampilkan setting BPM*

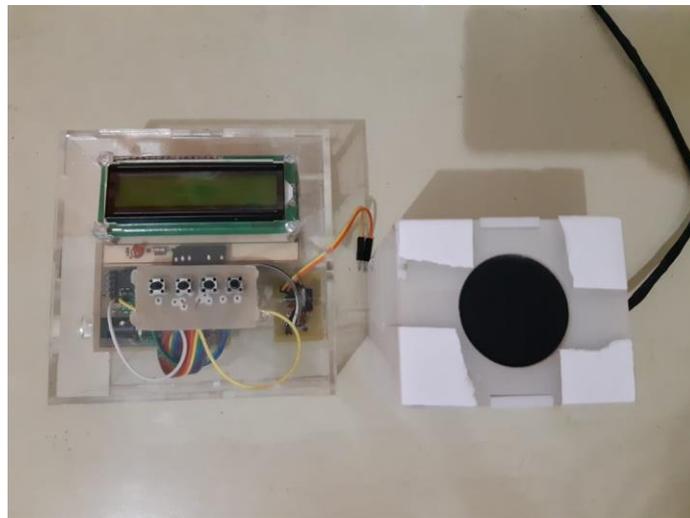
Pada *line 1* merupakan fungsi untuk mengatur selenoid ketika bpm 60 maka selenoid akan bekerja sesuai dengan *delay* yang sudah diatur dengan *delay* 620 ms sehingga saat di *test* ke doppler maka hasil yang dibaca oleh doppler 60 bpm. *Line 8* juga seperti itu ketika settingan yang dipakai 90 maka selenoid akan bekerja sesuai dengan *delay* yang digunakan.

### 3.8 Prototype Tugas Akhir

Dari perancangan alat yang ditunjukkan pada Gambar 3.12, terdapat spesifikasi sebagai berikut :

#### 3.8.1 Spesifikasi Alat

1. Nama : Simulator BPM Untuk Fetal Doppler
2. *Range* Pengukuran : 60 BPM – 240 BPM
3. Jenis : Kalibrasi Fetal Doppler
4. *Display* : LCD karakter 2 x 16
5. Tegangan *Input* :  $\pm 5$  Volt DC
6. Dimensi : P = 11 cm, L = 6 cm, T= 11 cm.
7. Driver : Solenoid



*Gambar 3.12 Rancangan Modul TA*

### 3.9 Standar Operasional Pengoperasian (SPO)

1. Siapkan alat fetal doppler dan modul alat.
2. Sambungkan kabel driver alat ke mekanik alat.
3. Sambungkan kabel adaptor ke jala-jala PLN.

4. Hidupkan alat fetal doppler dengan putar ke bawah tombol scroll yang terletak di samping kiri alat sampai terdengar bunyi “klik” yang diikuti LCD menyala.
5. Tekan tombol *up* dan *down* untuk memilih pilihan bpm.
6. Tekan tombol *start* untuk memulai proses pengukuran
7. Pasang transduser fetal doppler ke mekanik Modul Tugas Akhir untuk melakukan pengukuran.
8. Ambil data pada display fetal doppler.
9. Tekan tombol *start* agak lama untuk menghentikan proses pengukuran.
10. Tekan tombol reset apabila ingin memulai proses pengukuran kembali.
11. Apabila telah selesai pengukuran, matikan fetal doppler dengan memutar tombol scroll ke arah atas sampai bunyi “klik” dan bersihkan transduser.
12. Lepas kabel adaptor dari modul alat untuk mematikan alat.