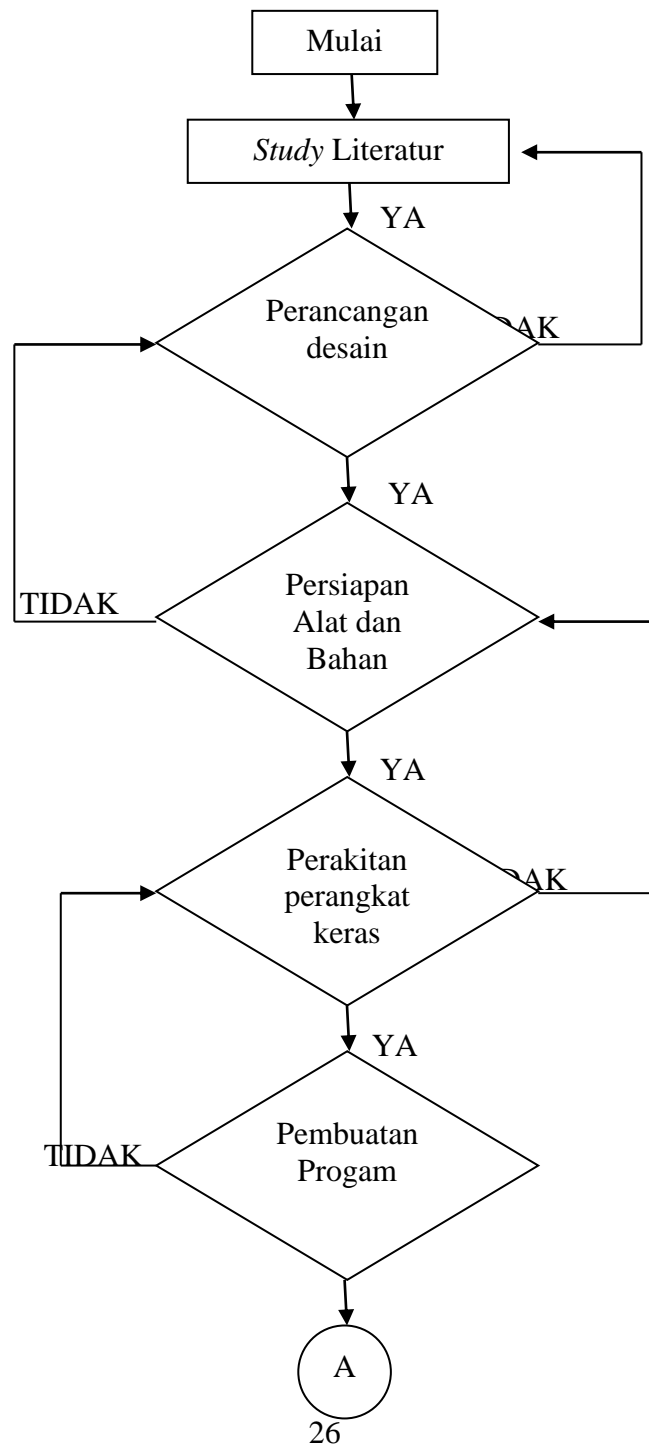
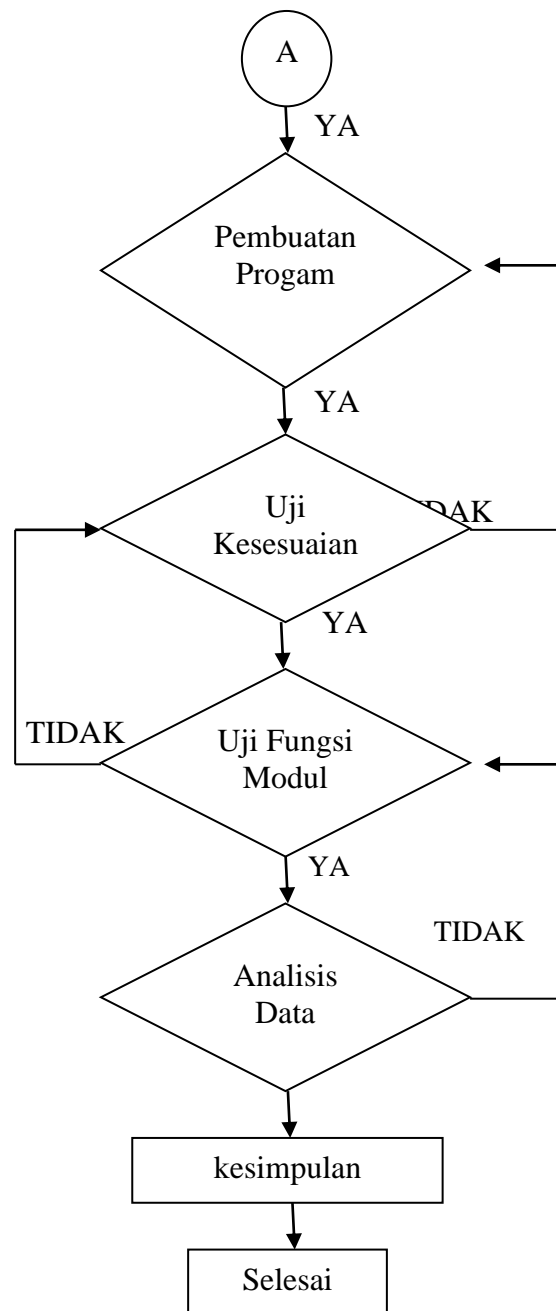


BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Proses Penelitian

Pada gambar 3.1 ditunjukkan diagram alur dari proses penelitian yang digunakan dalam proses pengerjaan alat tugas akhir.





Gambar 3. 1 Diagram Proses Penelitian

Dari gambar 3.1 dapat dijelaskan alur dari proses pengerjaan tugas akhir adalah :

3.1.1 Study Literatur

Pada tahap *study literatur* ini penulis menentukan *literatur-literatur* yang mendukung terciptanya tugas akhir ini. *Study literatur* itu sendiri dilakukan dengan cara membaca buku-buku dan jurnal yang berkaitan.

3.1.2 Perancangan Desain

Pada tahapan ini penulis merancang desain modul tugas akhir, merancang bentuk *bra* dari modul dan *box* perangkat keras dengan menggunakan *software sketchup*.

3.1.3 Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahapan ini penulis menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk menyusun tugas akhir ini.

3.1.4 Perakitan Perangkat Keras

Pada tahapan ini penulis merancang skematik untuk mencari bentuk yang optimal dari sistem yang akan dibuat. Perakitan perangkat keras merupakan tahapan penting untuk menghasilkan susunan elektronika dari sistem yang dibuat.

3.1.5 Pembuatan Program

Pada tahapan ini penulis membuat perangkat lunak untuk menjalankan modul menggunakan *software* arduino.

3.1.6 Uji Kesesuaian

Uji coba kesesuaian modul ini bertujuan untuk mendapatkan hasil dari pengujian dan pengukuran alat dengan membandingkan jumlah *volume* ASI pada ibu *post partum*.

3.1.7 Uji Fungsi Modul

Uji coba fungsi modul ini bertujuan untuk melakukan pengukuran dan pengujian alat yang telah dirancang yaitu uji fungsi *timer* dan uji kecepatan motor pemijat

3.1.8 Analisis Data

Pada tahapan ini penulis melakukan pengambilan data serta melakukan analisis dari masalah yang terjadi.

3.1.9 Kesimpulan

Setelah melakukan pengambilan data serta analisis penulis membuat kesimpulan dari permasalahan yang terjadi dan menuangkannya dalam karya tulis ilmiah, yang berisi tentang latar belakang permasalahan alat, landasan teori, alat dan bahan, blok diagram, diagram mekanik, dan diagram alir alat. Penulisan tugas akhir juga berisi hasil dan pembahasan selama melakukan uji coba pada alat.

3.2 Alat dan Bahan

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

3.2.1 Alat

Dalam penyusunan tugas akhir ini, digunakan beberapa alat penunjang, untuk membuat desain, membuat rangkaian, melakukan pengukuran dan perhitungan. Alat penunjang tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1 Daftar Alat

Tabel 3. 1 Daftar Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Laptop	1
2.	Timah	1
3.	Atraktor	1
4.	Tang	1
5.	Setrika	1
6.	Solder	1
7.	Multimeter	1
8.	Bor	1
9.	Gerinda	1

3.2.2 Bahan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa bahan elektronika dan pendukung lainnya pada Tabel 3.2 Daftar Bahan sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Daftar Bahan

No	Nama Komponen	Jumlah	Ukuran
1.	<i>Driver Motor</i>	3	-
	<i>Relay DC</i>	3	12V/10A
	<i>Micro switch</i>	4	-
	<i>Transistor</i>	5	BD139
	<i>Resistor</i>	5	330 ohm
2.	<i>Motor DC</i>	3	-
	<i>Minimum System</i>	1	-
	<i>IC ATmega328</i>	1	-
	<i>Socket ATmega328</i>	1	-
	<i>Crystal</i>	1	16MHz
	<i>Capasitor Non Polar</i>	2	22pF
	<i>Variabel Resistor</i>	1	1k
3.	<i>Power Supply</i>	1	-
	<i>IC Regulator</i>	1	7805
	<i>Capasitor Polar</i>	1	47uF/25V
	<i>Capasitor Polar</i>	1	10uF/25V
	<i>Transistot</i>	1	TIP2955/TIP3055
4.	<i>Charger</i>	1	-

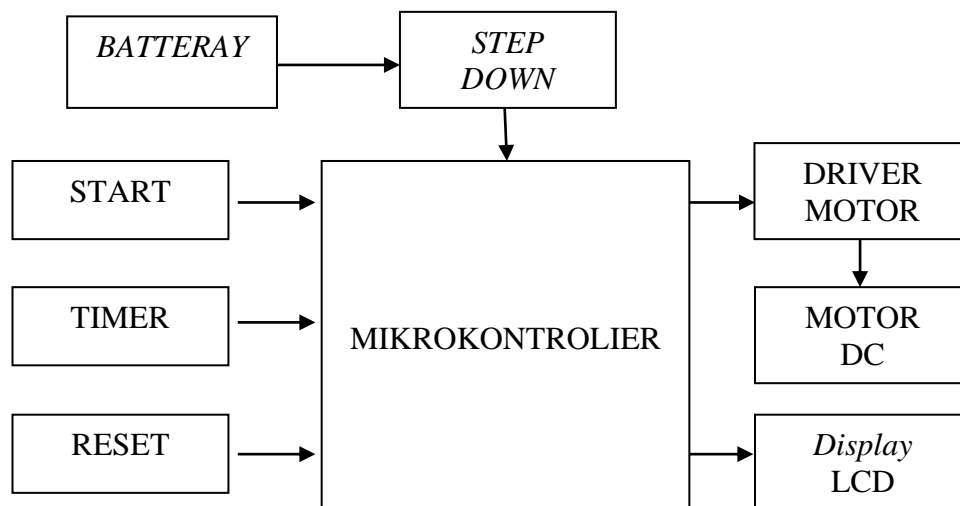
Lanjut

Lanjut

	<i>Dioda</i>	1	1N4002
	<i>Transistor</i>	1	BD139
	<i>Resistor</i>	7	330Ohm
5	<i>Display</i>	1	-
	<i>Liquid Crystal Display</i>	1	16x4

3.3 Blok Diagram Alat

Blok diagram dibuat untuk memetakan proses suatu kerja. Blok diagram berfungsi untuk memudahkan seseorang dalam memahami cara kerja itu sendiri. Gambar 3.2 menunjukkan blok diagram dari modul yang dibuat oleh penulis.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Alat

Pada Gambar 3.2 dapat dijelaskan alur dari cara kerja alat *bra massage with rotating pressure* sebagai berikut.

3.3.1 Battery

Battery digunakan untuk mensuplai tegangan yang dibutuhkan pada rangkaian keseluruhan. *Battery* yang digunakan pada modul ini menggunakan *Sealed Maintenance Battery*.

3.3.2 Step Down

Rangkaian *step down* digunakan untuk menurunkan tegangan dari *batteray* yang akan masuk pada rangkaian mikrokontroler sebesar 5VDC dari tegangan 12VDC.

3.3.3 Mikrokontroller

Mikrokontroller merupakan otak dari alat yang berisikan perintah-perintah untuk menjalankan alat. Mikrokontroler mendapatkan *supplay* tegangan sebesar 5V.

3.3.4 Display LCD

Display LCD digunakan untuk menampilkan karakter yang telah dibuat pada progam dan menampilkan sisa waktu selama *timer* bekerja. LCD yang digunakan dalam modul ini menggunakan LCD 16x4.

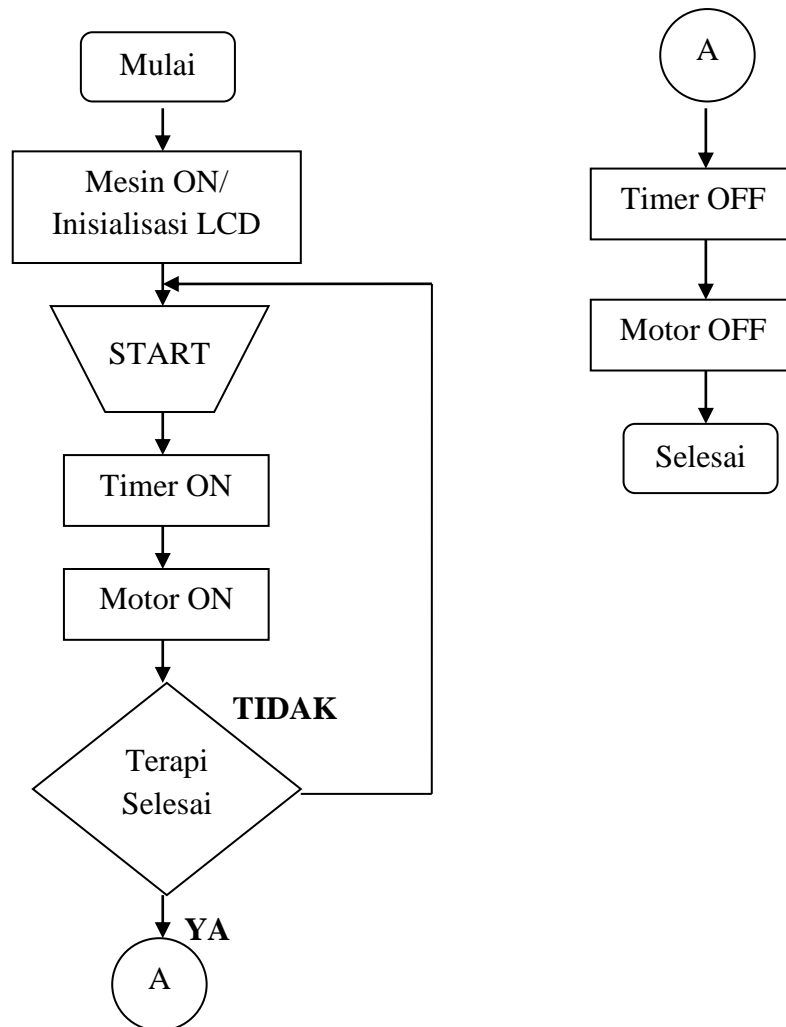
3.3.5 Driver Motor

Driver motor menggerakkan motor DC sebagai motor pemijat yang akan bekerja secara otomatis.

3.3.6 Motor DC

Motor DC merupakan komponen utama pada alat terapi *bra massage with rotating pressure* sebagai penggerak pijat.

3.4 Diagram Alir

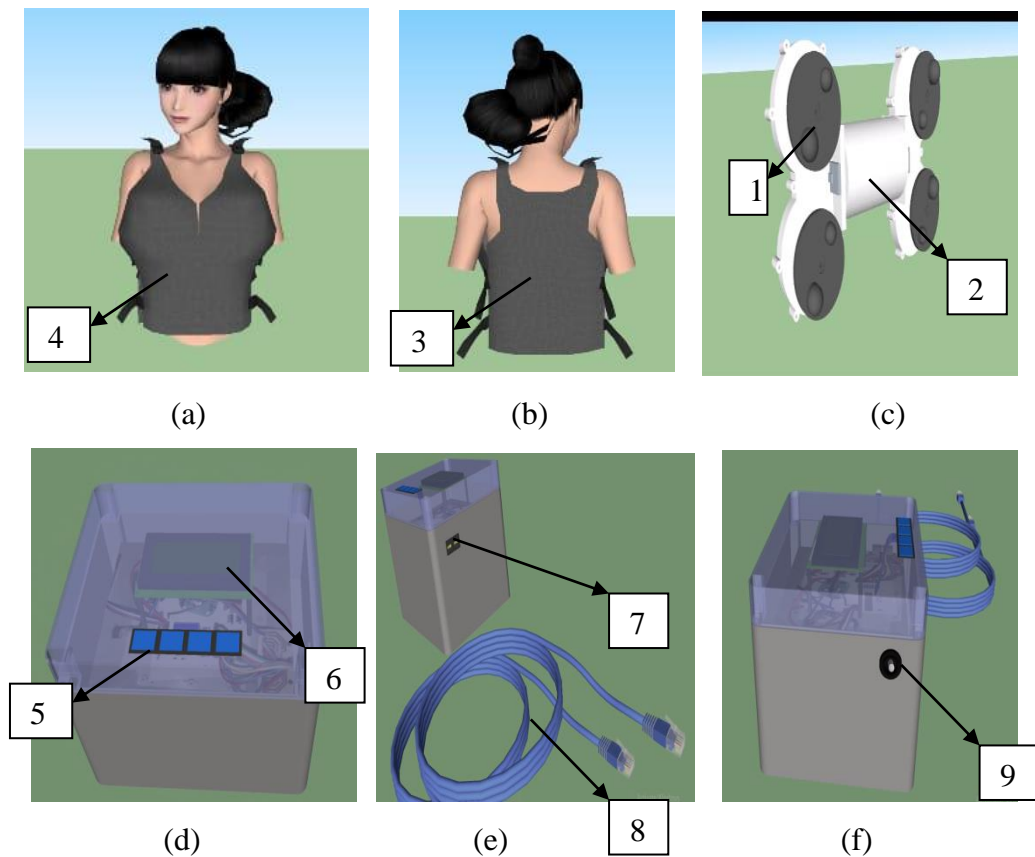


Gambar 3. 3 Diagram Alir Alat

Proses kerja alat ditunjukkan pada Gambar 3.4 sebagai alur dari Diagram Alir. Sebelum proses berlangsung mikrokontroller menginisialisasi program yang akan dijalankan. Setelah proses inisialisasi selesai kemudian berlanjut pada proses start, dimana dalam proses ini motor akan bergerak sebagai kendali pijat. Setelah terapi telah dilakukan maka motor akan berhenti bergerak sesuai dengan pengaturan waktu pada program Arduino, jika terapi gagal atau belum selesai maka proses akan berulang dari proses start. Setelah motor berhenti dan terapi selesai dilakukan maka proses selesai.

3.5 Diagram Mekanis

Diagram mekanis merupakan diagram yang menggambarkan bentuk fisik dari alat yang akan dibuat. Gambar diagram mekanis *Back Massage with Rotating Pressure* ditampilkan pada gambar 3.4 berikut:



Gambar 3. 4 Gambar Diagram Mekanis (a)Tampak depan (b)Tampak belakang
(c)Motor (d)Box control (e)Tampak samping box control
(f) Tampak samping box control

Dari gambar 3.4 penulis menggambarkan bentuk fisik alat tempat keseluruhan. Keterangan gambar 3.4

1. Pemijat

Bagian ini merupakan komponen pemijat pada arean pinggang yang dapat disesuaikan dengan keinginan pengguna, terbuat dari *3D print* berbahan PLA.

2. Motor DC

Merupakan penggerak utama dari bagian pemijat.

3. Rompi Tampak Belakang

Merupakan tempat dari komponen pijat pada bagian belakang.

4. Rompi Tampak Depan

Merupakan tempat dari komponen pijat bagian payudara.

5. Tombol-tombol

Tombol-tombol berfungsi sebagai pengontrol kerja alat, terdapat empat tombol yang terdiri dari *start*, *timer 15 menit*, *timer 20 menit* dan *reset*.

6. *Display* LCD 16x4

LCD berfungsi sebagai penampil waktu ketika motor bekerja sebagai pemijat.

7. *Socket* LAN

Berfungsi sebagai tempat menghubungkan rangkaian kontrol dengan rompi terapi.

8. Kabel LAN

Berfungsi sebagai penghubung antara rangkaian kontrol dengan rompi terapi.

9. *Switch ON/OFF*

Berfungsi sebagai saklar untuk menghidup dan mematikan alat terapi.

3.6 Langkah Pengoperasian Alat

Penjelasan pengoperasian alat terapi *Back Massage with Rotating Pressure*

Sebagai Alat Pelancar ASI Berbasis ATMega328 ini disesuaikan dengan prosedur

yang telah dirancang. Berikut langkah-langkah pengoperasian alat terapi *Back Massage with Rotating Pressure* Sebagai Alat Pelancar ASI Berbasis ATmega328

1. Pindahkan *switch* dari posisi *OFF* menjadi *ON* untuk menghidupkan alat.
2. Pilih waktu terapi sesuai keinginan dengan menekan tombol *timer* dengan waktu terapi 15 menit dan 20 menit.
3. Tekan tombol *start* untuk memulai proses terapi.
4. Motor akan bekerja untuk memulai pijatan.
5. Setelah waktu terapi telah selesai maka secara otomatis motor akan mati.
6. Setelah selesai maka pindahkan *switch* dari posisi *ON* menjadi *OFF*.

3.7 Cara Kerja Alat

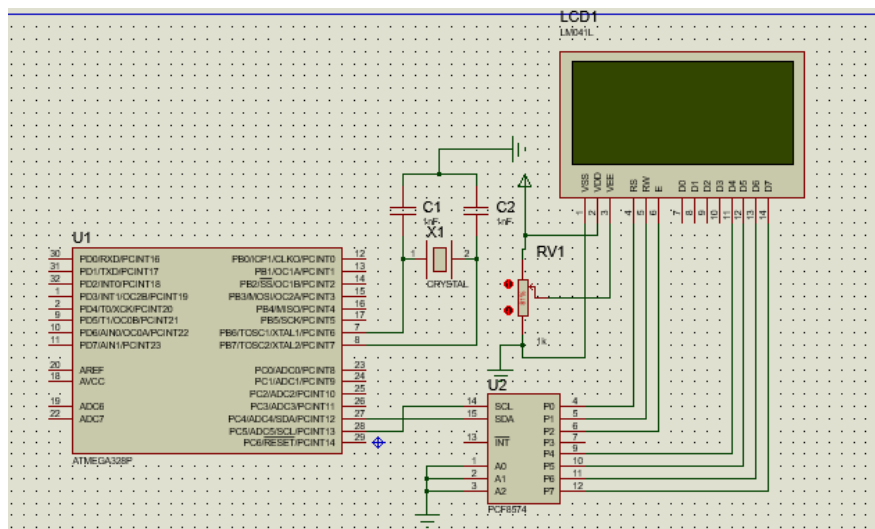
Pindahkan *switch* dalam kondisi *OFF* menjadi *ON* untuk menghidupkan alat, setelah itu LCD akan menyala. Lalu pilih waktu terapi yang diinginkan dengan cara menekan tombol sesuai dengan waktu terapi yaitu 15- menit dan 20-menit. Setelah pemilihan waktu telah dilakukan maka tekan tombol *start* untuk memulai terapi. Motor akan bekerja sebagai penggerak pijat sampai waktu yang telah dipilih selesai. Apabila terjadi kegagalan pada terapi maka motor akan berhenti bekerja, dan pengguna harus mengulang langkah pemilihan waktu terapi kembali dan menekan tombol *start*. Setelah terapi selesai maka motor akan otomatis berhenti bekerja maka terapi selesai. Lalu pindahkan posisi *switch* pada posisi *ON* menjadi *OFF*.

3.8 Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras dirancang untuk mengendalikan cara kerja dari alat terapi *Back Massage with Rotating Pressure* Sebagai Alat Pelancar ASI Berbasis ATmega328. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan untuk pembuatan alat terapi *Back Massage with Rotating Pressure* Sebagai Alat Pelancar ASI Berbasis ATmega328 ini adalah rangkaian *minimum system*, rangkaian LCD, dan *driver* motor DC

3.8.1 Rangkaian *Minimum System* dan *Display*

Rangkaian *minimum system* dan *display* ditunjukkan pada Gambar 3.5 sebagai berikut. :



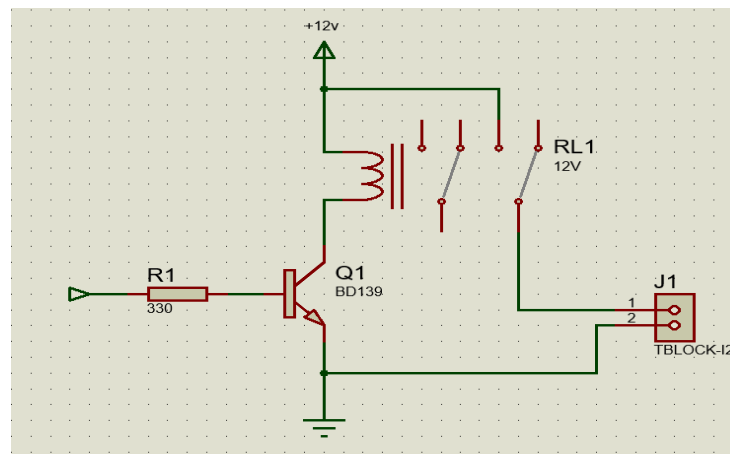
Gambar 3.5 Rangkaian *Minimum System* dan *Display*

Minimum sistem merupakan otak dan pengendali segala dari aktifitas alat. Minimum sistem diatas adalah menggunakan ATmega328 yang dirangkai dengan sedemikian rupa. Blok rangkaian LCD menggunakan tampilan *output* berupa LCD 16x4, dimana akan menampilkan waktu saat terapi berlangsung yang akan tertampil pada layar LCD. LCD untuk dapat hidup diperlukan tegangan *supply*

+5V pada pin VDD dan *ground* pada pin VSS dan untuk pengaturan kontras kecerahan LCD dipasang *variabel resistor* yang dapat diatur nilai tahanannya.

3.8.2 Rangkaian *Driver Motor*

Rangkaian *driver motor* ditunjukkan pada Gambar 3.6 sebagai berikut :

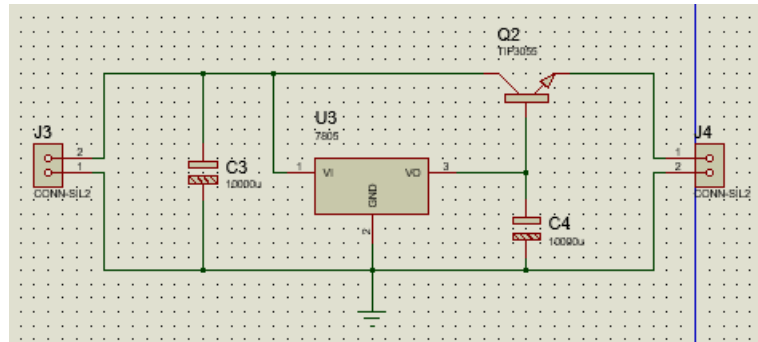


Gambar 3. 6 Rangkaian *Driver Motor*

Rangkaian *driver motor* ini adalah memanfaatkan prinsip kerja *transistor* NPN BD139, dimana kaki basis *transistor* NPN akan mendapatkan *input* dari *resistor* senilai 330 ohm, kolektor mendapatkan *output* berupa *relay* dan *emittor* mendapatkan *output ground*. Ketika tegangan *basis* dibawah 0,7V maka *resistor* NPN ini akan mengalami keadaan *cutoff* sehingga arus listrik tidak akan mengalir dari kolektor ke *emittor* dan *relay* tidak akan *ON*. Ketika tegangan *basis* diatas 0,7V maka *transistor* dalam keadaan *saturasi* sehingga arus listrik akan mengalir dari kolektor ke *emittor* dan *relay* akan *ON*, sehingga motor akan *ON*.

3.8.3 Rangkaian *Power Supply*

Rangkaian *power supply* ditunjukkan pada Gambar 3.7 sebagai berikut :

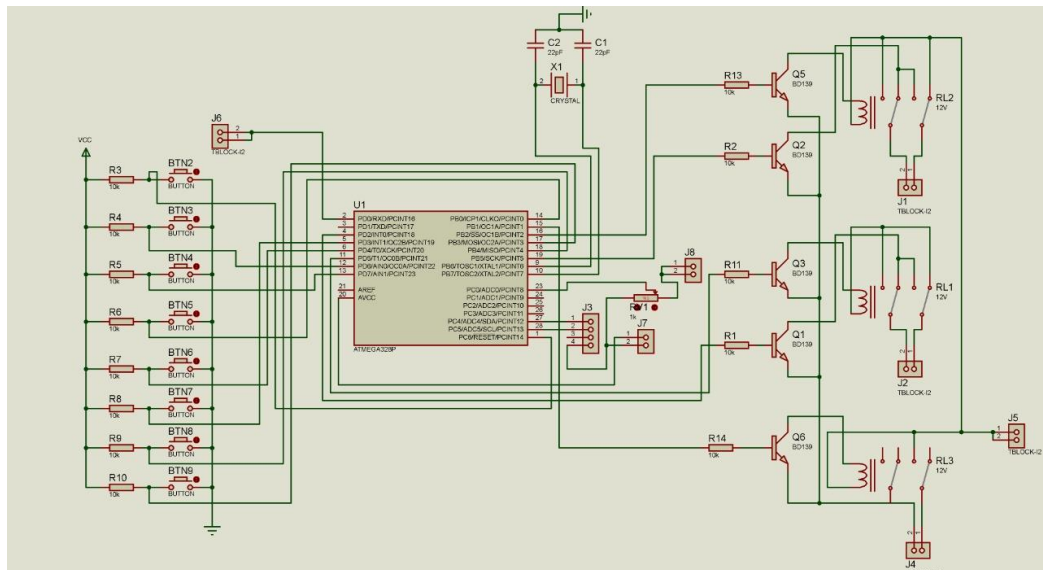


Gambar 3. 7 Rangkaian *Power Supply*

Rangkaian *power supply* ialah sumber tegangan AC yang akan diubah menjadi tegangan DC kemudian turun menjadi keluaran 5 Vlot. Sekematik rangkaian *poer supply* dapat dilihat di Gambar 3.7 diatas.

3.8.4 Rangkaian Keseluran Alat

Rangkaian keseluruhan alat ditunjukkan pada Gambar 3.8 sebagai berikut:



Gambar 3. 8 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan terdiri dari rangkaian *minimum system*, rangkaian *driver*, dan rangkain *display*. Rangkaian *minimum system* berfungsi sebagai

kendali dari semua rangkaian pada alat terapi *Back Massage with Rotating Pressure* untuk Pelancar ASI Berbasis ATmega328.

3.9 Pembuatan Program

Pembuatan program pada modul ini menggunakan aplikasi Arduino. Program yang digunakan adalah program menyalakan motor atau *driver*, menampilkan karakter pada LCD, dan *timer*. *Listing Program* dapat dilihat di bawah ini :

Listing Program Inisialisasi penggunaan pin diperlihatkan pada *Gambar*

3.9.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
int jalan=-1;
int belakang=9;
int waktul=0;
int model=6;
int mode2=7;
int star=0;
int mulai=8;
int waktu=0;
int durasi=0;
int detik=59;
int menit=0;
int c=1;
int d=1;
int e=1;
```

Gambar 3. 9 Program Inisialisasi Pin

Listing program inisialisasi pin dan variabel yang akan digunakan untuk membuat program inti alat. Pada *Listing* program ini berisi tipe data, pin arduino yang akan digunakan, dan variabel. Pada *line 1* merupakan *library* untuk mendapatkan fungsi yang akan digunakan dalam program. *Line 2* merupakan *library* untuk memanggil fungsi I2C LCD. *Line 3* merupakan fungsi dengan tipe data int dengan variabel jalan bernilai -1. *Line 4* merupakan fungsi dengan tipe data int

variabel belakang dan menggunakan pin 9 pada *board* arduino, *Line 5* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel waktu1 bernilai 0. *Line 6* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel mode1 menggunakan pin 6, *Line 7* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel mode2 menggunakan pin 7, *Line 8* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel star bernilai 0. *Line 9* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel mulai menggunakan pin 8, *Line 10* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel waktu bernilai 0. *Line 11* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel durasi bernilai 0, *Line 12* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel detik bernilai 59. *Line 13* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel menit bernilai 0, *Line 14* merupakan fungsi dengan tipe data int variabel c bernilai 0. *Line 15* merupakan fungsi dengan tipe data int bervariasi d bernilai 0. *Line 16* merupakan fungsi dengan tipe data int bervariasi e bernilai 0.

Listing Program Void Setup diperlihatkan pada *Gambar 3.10*.

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode (belakang,OUTPUT)
  pinMode (mode1,OUTPUT)
  pinMode (mode2,OUTPUT)
  pinMode (mulai,INPUT)
  lcd.begin(16,4);
  lcd.setCursor(3,2);
  lcd.print("BRA TERAPI");
  delay(2000);
  lcd.clear();
  Serial.begin(9600);
}
```

Gambar 3. 10 Program *Void Setup*

Listing program *void setup* merupakan program yang akan dijalankan pertama kali setiap *board* arduino dihidupkan. *PinMode* digunakan untuk mendefinisikan penggunaan pin pada *board* arduino, pada *line 1* *PinMode* (belakang, *OUTPUT*) pin variabel belakang digunakan sebagai *output*. Pada *line 2*

PinMode (mode1, OUTPUT) pin variabel mode1 digunakan sebagai *output*. Pada *line 3 PinMode (mode2, OUTPUT)* diatur sebagai *output*. Pada *line 4 PinMode (mulai, INPUT)* diatur sebagai *input*. Pada *listing* program *void setup* terdapat program untuk menampilkan tulisan ketika alat pertama kali dinyalakan muncul tulisan “BRA TERAPI”. Pada *line 5 lcd.begin (16,4);* berfungsi sebagai definisi penggunaan LCD (16,4) merupakan banyaknya titik koordinat pada LCD. Pada *line 6 lcd.setCursor (3,2);* untuk menempatkan pada koordinat (3,2). Pada *line 7 lcd.print(“BRA TERAPI”);* untuk menampilkan tulisan “BRA TERAPI”. Pada *line 8 delay(2000);* jeda selama 2 detik. Pada *line 9 Serial.begin(9600);* kecepatan pembacaan data (9600); kecepatan baca.

Listing Program *Void Loop Timer* diperlihatkan pada *Listing 3.11*.

```
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  jalan--;
  digitalWrite(belakang, LOW);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(2,1);
  lcd.print("SETTING WAKTU");
  lcd.setCursor(4,2);
  lcd.print(waktu);
  lcd.print(" MENIT");

  waktul = digitalRead (mode1);
  if (waktul != e){
    if (waktul == LOW){
      waktu =15;
    }
    e=waktul;}
  waktu2 = digitalRead (mode2);
  if (waktu2 != c){
    if (waktu2 == LOW){
      waktu =20;
    }
  }
```

```

c=waktu2;}

    star = digitalRead (mulai);
if (star != d){
    if (star == LOW){
        jalan = waktu - 1;
    }
    d=star;
        lcd.clear();

        lcd.setCursor(2,1);
lcd.print("SEDANG TERAPI");
        lcd.setCursor(3,2);
        lcd.print(waktu);
lcd.print(":");
lcd.print("00");
lcd.print(" MENIT");|
}

```

Gambar 3. 11 Program *Void loop Timer*

Listing program *timer* ini digunakan sebagai pengaturan *timer* waktu saat sistem bekerja, waktu yang diatur dalam *listing* program ini yaitu 15menit dan 20 menit dengan metode *counter down*. *Line 2* merupakan fungsi yang akan digunakan pada program *while*. Pada *line 3* merupakan sebuah fungsi untuk mengeluarkan tegangan atau tidak, dengan variabel belakang yang berlogika *LOW* dengan perintah motor bagian belakang tidak bekerja. Pada *line 5* sampai dengan *line 10* merupakan perintah untuk LCD menampilkan karakter berupa “SETTING WAKTU” pada kolom 2 baris 1, dan menampilkan nilai waktu menampilkan karakter berupa “MENIT” pada kolom 1 baris 2. Pada *line 11* sampai dengan *line 19* merupakan program perintah *timer* yang dibagi menjadi dua yaitu dengan waktu 15 menit dan 20 menit. Pada *line 20* sampai dengan *line 32* merupakan program perintah setelah menekan tombol *start* untuk memulai terapi dengan program perintah LCD menampilkan karakter “SEDANG TERAPI” pada kolom 3 baris 2 dan menampilkan waktu *timer*.

Listing Progam *Void Loop* motor diperlihatkan pada *Listing* 3.12.

```

while(jalan>=0) {
digitalWrite (belakang, HIGH);
waktu=0;
durasi = durasi +1;
if (durasi ==7){
durasi =0;
lcd.clear();
lcd.setCursor(2,1);
lcd.print("SEDANG TERAPI");
lcd.setCursor(5,2);
lcd.print(":");
if (jalan>=10){
lcd.setCursor(3,2);
lcd.print(jalan);
}
if (jalan<=9){
lcd.setCursor(3,2);
lcd.print("0");
lcd.print(jalan);
}
if(detik>=10){
lcd.setCursor(6,2);
lcd.print(detik);
lcd.print(" MENIT");
}
if(detik<=9){
lcd.setCursor(6,2);
lcd.print("0");
lcd.print(detik);
lcd.print(" MENIT");
}
}

```

Gambar 3. 12 Progam *void loop* motor

Listing program *void loop* merupakan program yang dijalankan secara berulang ketika *board* arduino dihidupkan. Pada *listing* program ini merupakan program inti untuk menggerakkan motor sesuai saat *timer* yang telah dipilih. Pada *line 1* merupakan program untuk melakukan pengulangan secara terus menerus sampai nilai dalam () tercapai, syarat nilai program *while* ini adalah kurang dari 0

pada variabel jalan. Pada *line 2* merupakan sebuah fungsi yang berisi perintah untuk menggerakkan motor bagian belakang dengan memberikan logika *HIGH*. Pada program *while* ini berisi pula perintah program *timer* bekerja saat motor mengalami pergerakan dan pengaturan kecepatan menit serta detik pada *timer* tepat.

3.10 Perancangan Pengujian

3.10.1 Jenis Pengujian

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam pengujian pengambilan data pada alat terapi *back massage with rotating pressure* sebagai berikut :

1. Mengukur jumlah volume ASI pada ibu menyusui dengan membandingkan hasil jumlah volume ASI sebelum menggunakan alat terapi dan sesudah menggunakan alat terapi.
2. Mengukur kecepatan putar motor pada penggerak pijatan dalam satu menit (rpm) menggunakan *tachometer*.
3. Mengukur ketepatan waktu dengan menggunakan *stopwatch*.

3.10.2 Pengolahan Data

Jenis penelitian ini menggunakan metode *Pre Eksperimental* dengan jenis "*The One group Pretest-Posttest Design*" yaitu alat terapi ini bekerja dengan pemijatan dan *timer* yang diatur kemudian motor akan berhenti apabila waktu telah tercapai kemudian proses terapi selesai. Sehingga penulis dapat memperoleh hasil yang lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perakuan dan sesudah diberi perlakuan.

Desain metode penelitian di ilustrasikan pada persamaan [3-1] :

$$\boxed{O_1 \text{ X } O_2} \dots\dots\dots[3-1]$$

O_1 = Nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X = Perlakuan (*Treatment*)

O_2 = Nilai *post-test* (setelah diberi perlakuan)

Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu jumlah putaran per menit (rpm) motor sebagai penggerak pijat.

2. Variabel Terkendali

Variabel terkontrol adalah tampilan waktu yang dikendalikan oleh Mikrokontroler *ATMega328*.

3.10.3 Sistematika Pengukuran

1. Rata-rata Pengukuran

Rata-rata pengukuran adalah hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran. Rata-rata pengukuran dirumuskan pada persamaan [3-2]

$$\boxed{\bar{X} = \frac{\sum x n}{n}} \dots\dots\dots[3-2]$$

Keterangan :

\bar{X} = Rata-rata

$$\sum xn = \text{Jumlah } x \text{ sebanyak } n$$

$$x = \text{Banyak data}$$

2. Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata-rata nilai dari harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Simpangan dirumuskan pada persamaan [3-3].

$$\boxed{\text{Simpangan} = x_n - \bar{x}} \dots\dots\dots[2-3]$$

Keterangan :

Simpangan = Nilai *error* yang dihasilkan.

x_n = Jumlah x sebanyak n .

\bar{x} = Rata-rata.

3.10.4 Presentase *Error*

Presentase *Error* adalah nilai persen dari simpangan (*Error*) terhadap nilai yang dikehendaki. Presentase *error* dirumuskan pada persamaan [3-4].

$$\boxed{\text{Presentase Error} = \frac{\text{Simpangan}}{x_n} \times 100\%} \dots\dots\dots[3-4]$$

Keterangan :

Presentase Error = Besarnya simpangan atau nilai *error* dalam %

x_n = Rata-rata