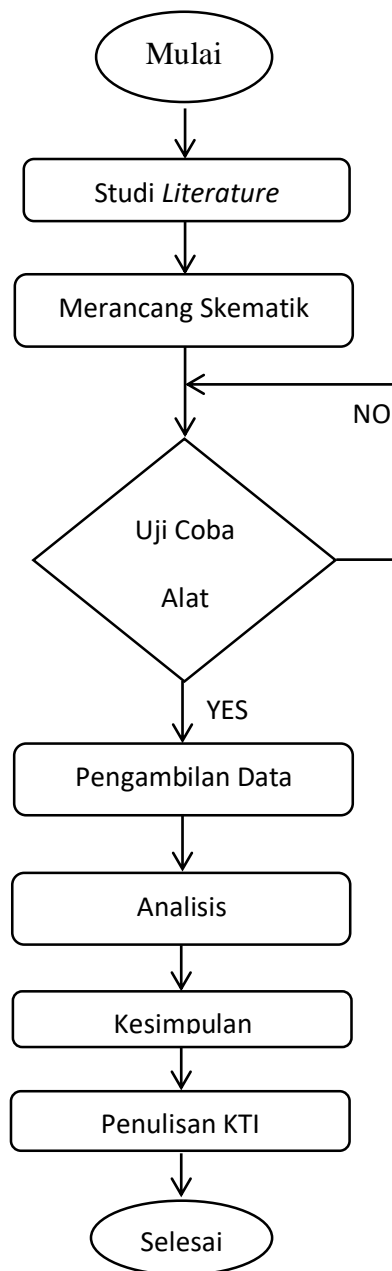


BAB III
METODELOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Proses Penelitian

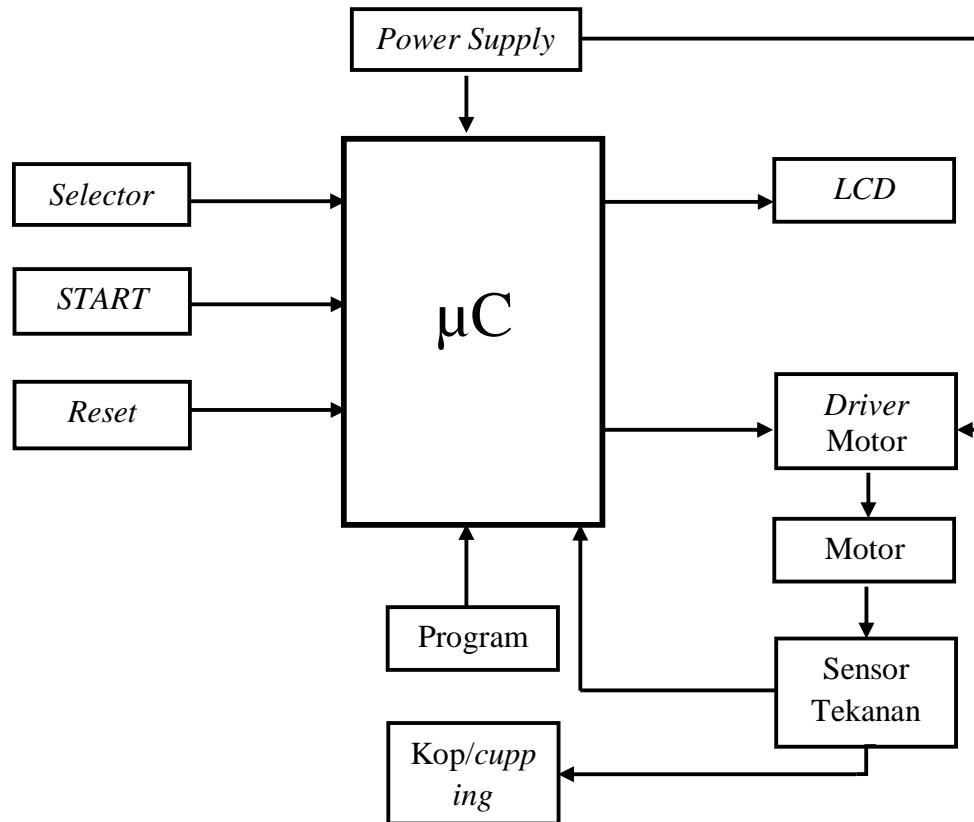
Gambar 3.1 berikut merupakan Diagram kerangka kerja dalam proses pengerjaan alat tugas akhir.



Gambar 3.1 Diagram Sistem Perancangan

3.2 Diagram Blok Sistem

Berikut Gambar 3.2 adalah gambar diagram blok sistem alat dan cara kerjanya.



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

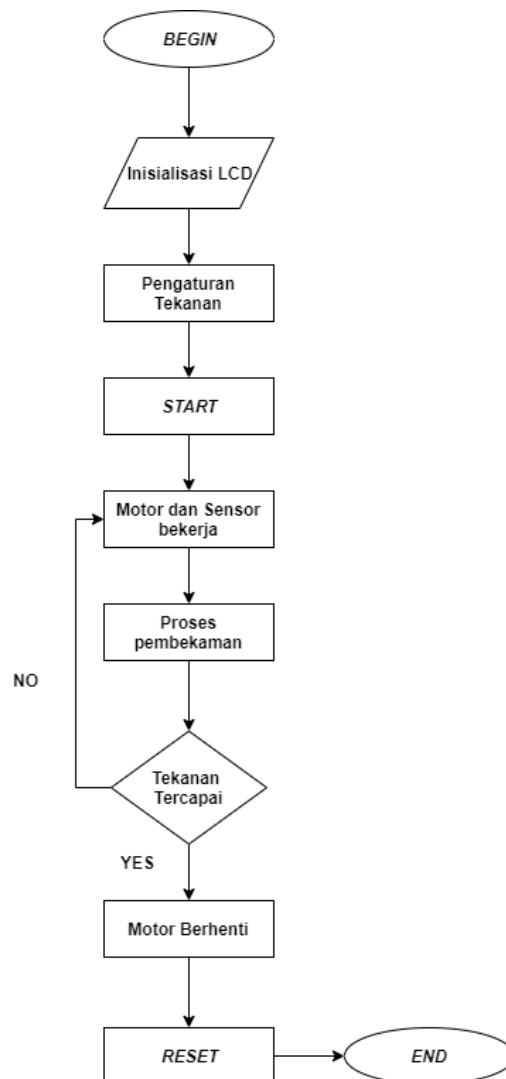
Prinsip Kerja Blok Diagram:

Selector digunakan untuk penentuan tekanan kemudian tombol *start* digunakan untuk mengeksekusi program yang sudah dipilih dan yang sudah ditentukan melalui *selector*. *Reset* digunakan untuk mengembalikan program ke awal atau *default* mulai dari inialisasi LCD. LCD sebagai penampil hasil dari sinyal *analog* ke *digital* yang dikirim dari hasil pembacaan sensor tekanan. *Mikrokontroler* akan mengeluarkan logika 0 atau 1 dan mengumpulkannya pada *driver* motor. Logika 0 dan 1 dari *mikrokontroler* mengatur aktif dan tidaknya

driver, ketika *driver* motor aktif maka akan mengontak motor, motor dan sensor tekanan bekerja, output sensor tekanan akan memberikan hasil pembacaan tekanan dan memerintah balik ke mikrokontroler untuk membatasi tekanan yang telah diatur melalui program, ketika motor dan sensor bekerja proses *cupping*/pembekamanpun dimulai.

3.3 Diagram Alir

Berikut Gambar 3.3 bentuk diagram alir.



Gambar 3.3 Diagram Alir

Mengacu pada Gambar 3.2 diatas, pertama kita menghidupkan, tekan *power (ON/OFF)* untuk inialisasi LCD, kemudian selanjutnya memilih tekanan yang akan digunakan (-300 mmhg, -400 mmhg dan *Manual/maximum*) kemudian selanjutnya menekan tombol *start* maka motor akan bekerja untuk segera memulainya pemvakuman, sensor tekanan mulai bekerja untuk membaca tekanan sampai tekanan tercapai, setelah pembacaan tekanan tercapai maka motor akan berhenti lalu kop bekam akan mengunci pemvakuman, dan *reset* untuk mengebalikan program dalam keadaan awal atau *default*.

3.4 Alat dan Bahan

Berikut Alat dan Bahan yang dibutuhkan:

3.4.1 Alat

Pada penelitian ini digunakan beberapa alat, dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Alat yang digunakan

No	Nama	Jumlah
1	Solder	1
2	Multimeter	1
3	Atraktor	1
4	Tang Potong	1
5	Tang Cucut	1
6	Obeng	1

3.4.2 Bahan

Pada penelitian ini digunakan beberapa bahan, dapat dilihat pada Tabel 3.2

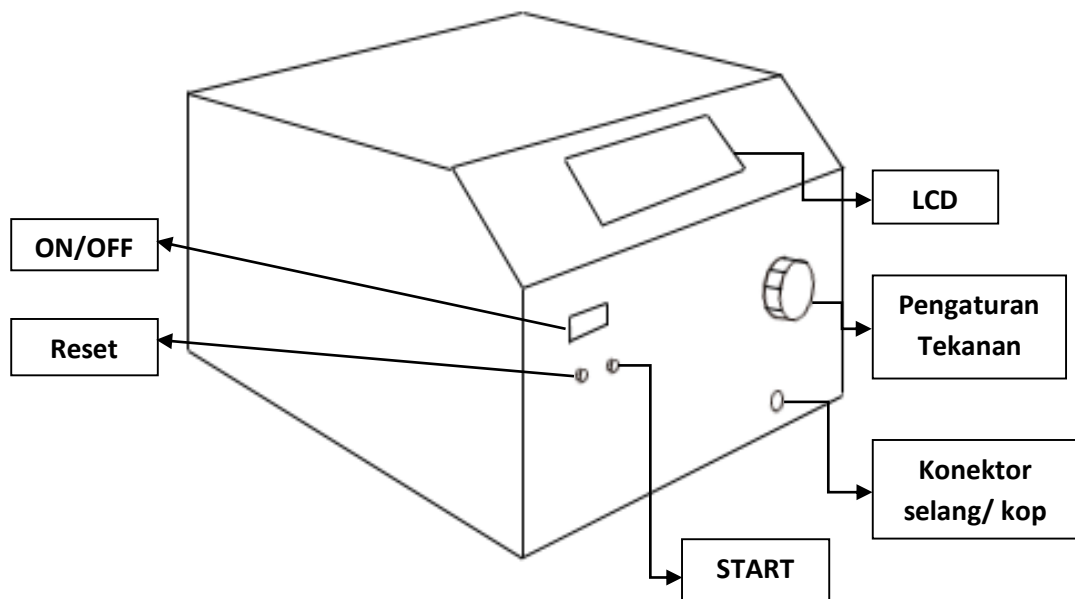
Tabel 3.2 Bahan-bahan yang digunakan

No.	Nama	Jumlah
1	ATMega 328p	1
2	Resistor	1
3	LCD I2C	1
4	Knop	1
5	Selang	2

6	Relay	1
7	Dioda	1
8	Multitune	1
9	Kapasitor	4
10	Rotary Switch	1

3.5 Diagram Mekanis Sistem

Berikut Gambar 3.4 bentuk diagram mekanis sistem

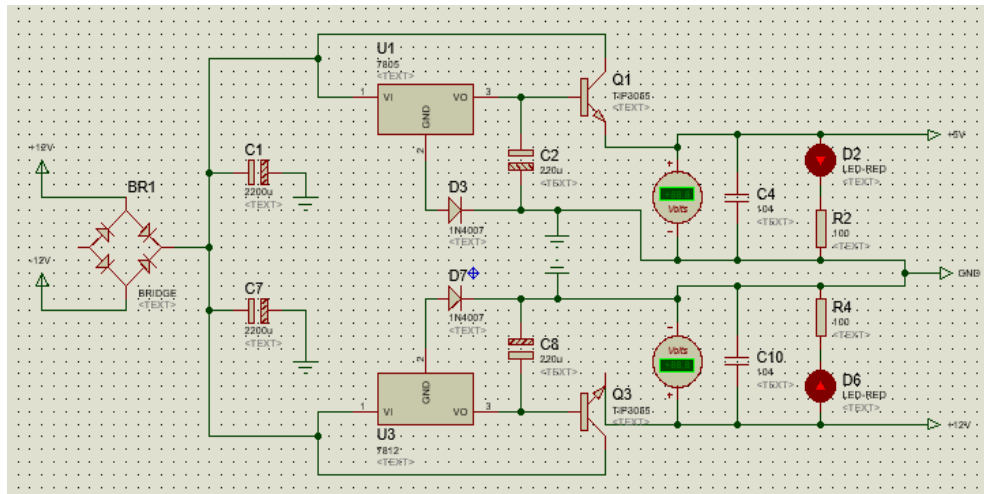


Gambar 3.4 Diagram Mekanis Sistem

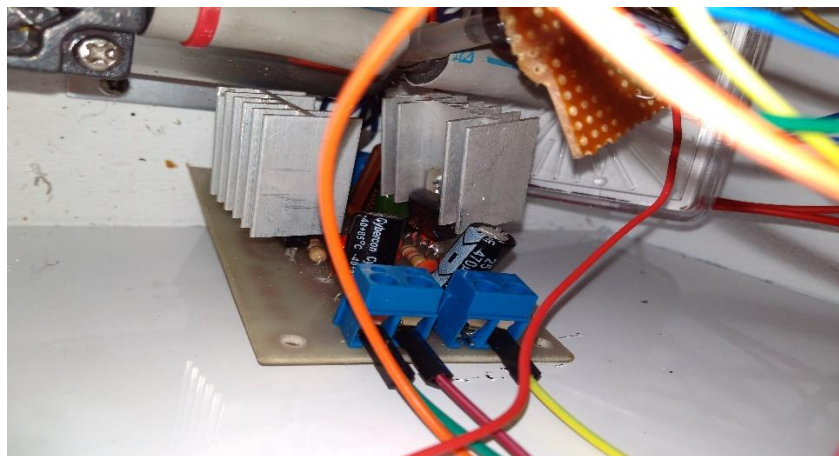
3.6 Perancangan Perangkat Keras

3.6.1 Rangkaian *Power Supply*.

Pada perancangan alat ini digunakan *Power Supply* sebagai catu daya keseluruhan kerja alat untuk memberikan daya keseluruh rangkaian yang digunakan dengan tegangan *output* sebesar 5 Volt dan 12 Volt, disini 12 Volt berfungsi untuk mengaktifkan *Relay* rangkaian *Power Supply* dapat ditunjukkan pada Gambar 3.5 dan pada Gambar 3.6 berikut.



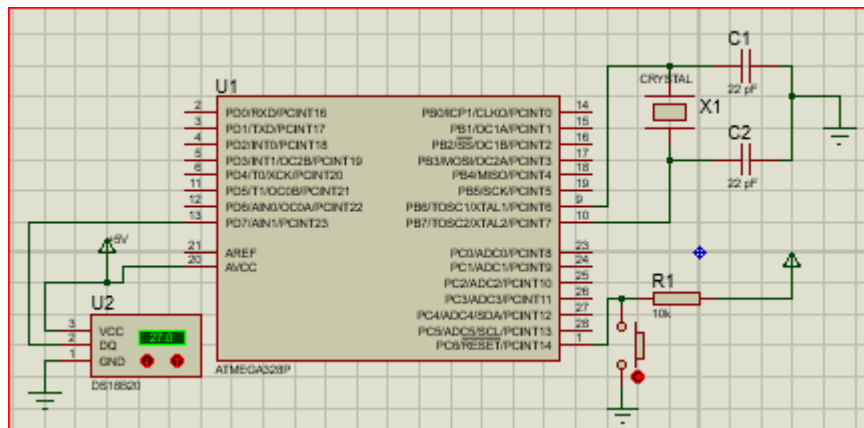
Gambar 3.5 Skematik Rangkaian *Power Supply*



Gambar 3.6 Rangkaian *Power Supply*

3.6.2 Rangkaian Minimum Sistem

Pada perancangan alat ini digunakan mikrokontroler ATmega 328 sebagai program keseluruhan kerja alat rangkaian minimum sistem ATmega 328 dapat ditunjukkan pada Gambar 3.7 dan pada Gambar 3.8 berikut



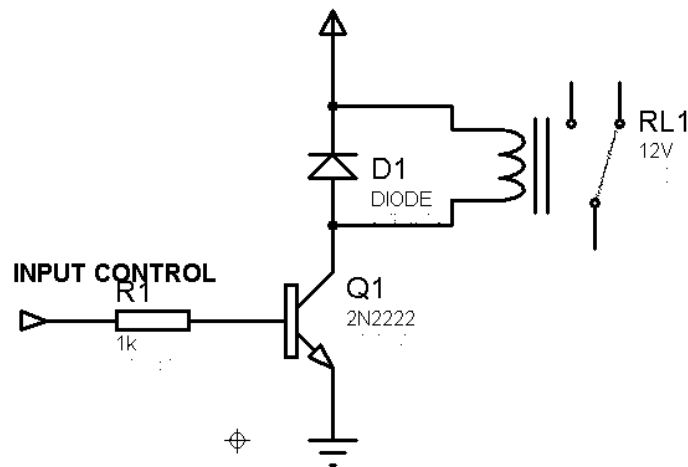
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian Arduino Uno



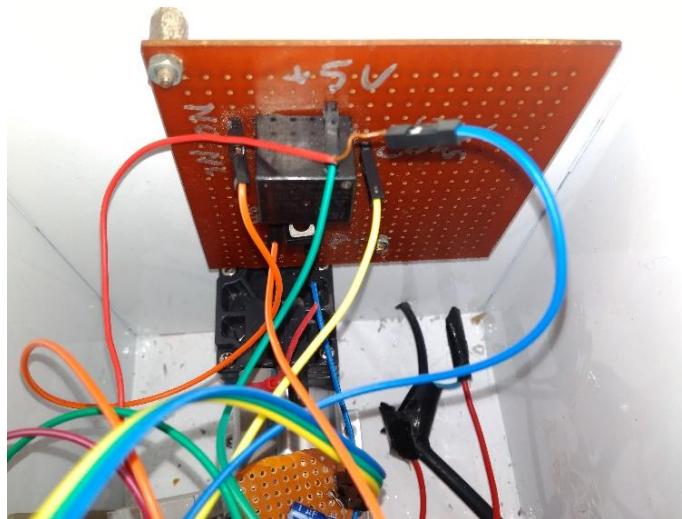
Gambar 3.8 Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328

3.6.3 Rangkaian *Driver Relay*

Rangkaian driver relay ini berfungsi sebagai saklar untuk mengontak motor DC, yang kemudian dapat dialiri arus melalui *port* mikrokontroler, gambar rangkaian *driver relay* tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.9 dan Gambar 3.10 berikut.



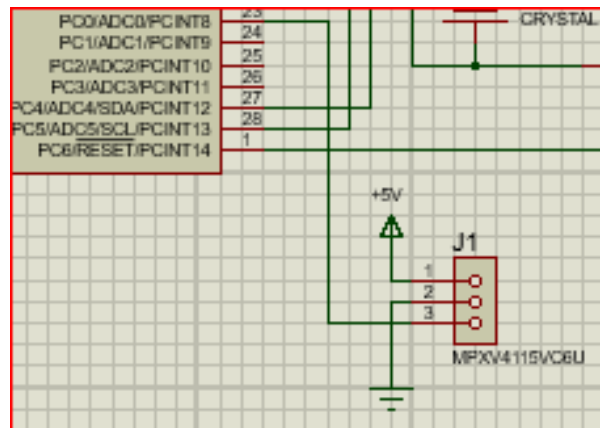
Gambar 3.9 Skematik Rangkaian *Driver relay*



Gambar 3. 10 Rangkaian *Driver Motor*

3.6.4 Rangkaian Sensor MPXV4115VC6U

Rangkain sensor MPXV4115VC6U ini berfungsi sebagai pembaca dan pembatas tekanan negatif dari motor hasil kevakuman kop bekam pada area kulit pasien, dimana data *digital* yang di ubah ke data *analog* kemudian hasilnya akan di tampilkan pada LCD. Gambar rangkaian sensor tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.11 dan gambar pada Gambar 3.12 berikut.



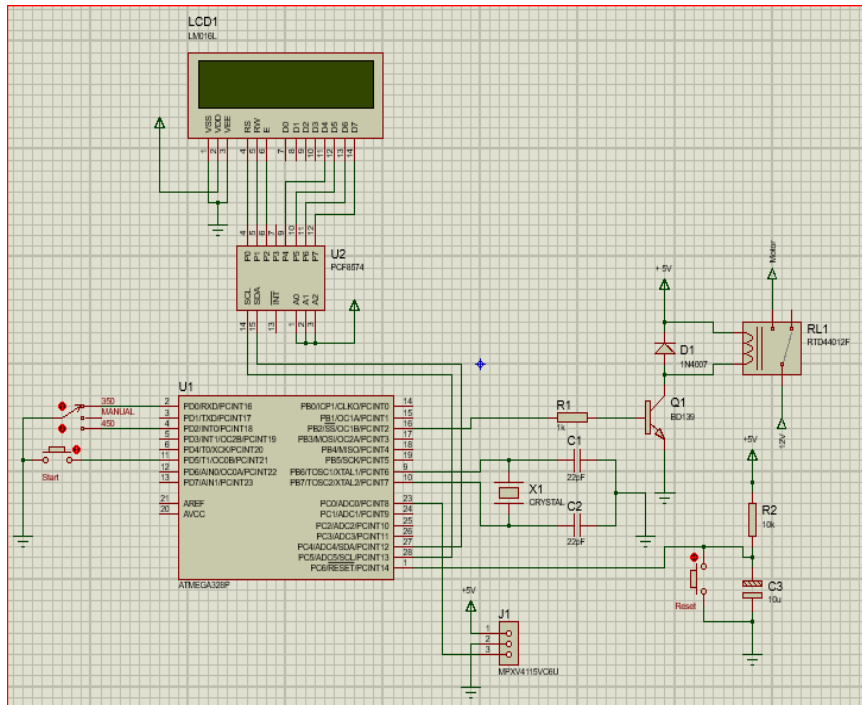
Gambar 3.11 Skematik Rangkaian Sensor MPXV4115VC6U



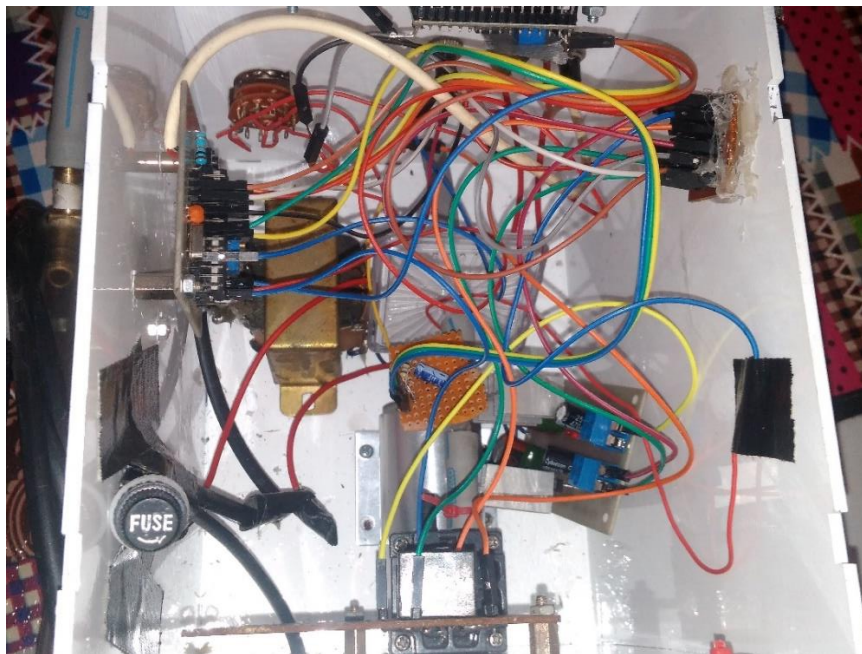
Gambar 3.12 Sensor MPXV4115VC6U

3.6.4 Rangkaian Keseluruhan Alat

Perancangan seluruh rangkain dan komponen-komponen yang digunakan pada perancangan alat vakum bekam otomatis elektronik berbasis ATmega 328 yang terdiri dari: Rangkaian *minimum system* arduino uno ATmega 328, sensor MPXV4115VC6U, *driver relay*, *rotary switch*, *push button* dan modul LCD I2C. Berikut pada Gambar 3.13 dan 3.14 menunjukkan keseluruhan rangkain skematik beserta perangkat keras alat.



Gambar 3.13 Rangkaian Skematik Keseluruhan Alat



Gambar 3.14 Rangkain Keseluruhan Alat

3.7 Perancangan Pembuatan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada pembuatan tugas akhir ini menggunakan program Arduino Uno sebagai minimum sistemnya, program Arduino Uno pada perancangan alat Vacum Bekam otomatis berbasis ATmega328 yaitu:

a. Program *Switching* dan *Push Button*

Digunakan sebagai pemilihan tekanan, *switching* ini menggunakan komponen elektronika *Rotary Switch* dengan tiga *mode* pemilihan tekanan yaitu: -350 mmHg, -450 mmHg dan Manual/Maksimal.

```
int out = 10; //outputan
int in = 5;
int kondisi = 0;
int A = 0;
int T = 0;

//Pada pin digital input 5 sebagai program perintah
untuk pushbutton dan keluarannya pada pin 10 sebagai
tombol start saklar driver relay untuk menjalankan
motor

pinMode(2, INPUT_PULLUP);
pinMode(4, INPUT_PULLUP);
pinMode(out, OUTPUT); //setting pin output
pinMode(in, INPUT_PULLUP);
}

//Pinmode 2 dan 4 pada pin digital sebagai program
pemilih Rotary switch dan perintah untuk input dan
output masing – masing

void setup() { // pembacaan program secara
sekali jalan
```

```

    lcd.begin(16,2); //Unntuk setting lcd
    seperti menyalakan lcd
    lcd.init();
    lcd.backlight();
    delay(250);
    lcd.noBacklight();
    delay(250);
    lcd.backlight();

void loop() {
    kondisi = digitalRead(in);
    // nilai yang tersimpan pada variabel kondisi adalah hasil
    pembacaan dari variabel input kaki 5 pin digital

    if (kondisi == LOW)
    {
        T++;
        delay(500);
        A = T;
        // Jika variabel kondisi bernilai low maka variabel T++
        akan mencacah nilai secara naik atau counter up dan A
        = T yaitu variabel A bernilai T

    if (A == 1)
        {
            digitalWrite (out, HIGH);
        }
        // Jika push button ditekan satu kali maka variabel A
        bernilai 1 lalu penulisan digital pin output bernilai
        HIGH atau menyala

    if (A == 2)
        {
            digitalWrite (out, LOW);
            T=0;
            A=0;
        }
}

```

// Jika *push button* ditekan untuk kedua kalinya maka variabel A bernilai 2 lalu penulisan *digital pin output* bernilai *LOW* . ketika semua sudah mati maka variabel T dan A akan bernilai 0

```
}
```

```
if (digitalRead(2) == HIGH) {  
    lcd.clear();  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Manual");  
    }  
    if (digitalRead(4) == HIGH) {  
    lcd.clear();  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Manual");  
    }
```

// jika pembacaan pin *digital* 2 dan 4 bernilai logika high maka pada lcd akan tertampil tulisan manual pada koordinat (0,0)

```
if (digitalRead(2) == LOW) {  
    lcd.clear();  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("-350 mmHg");
```

// jika pembacaan pin *digital* 2 bernilai logika low maka pada lcd akan tertampil tulisan -350 mmHg, fungsinya yaitu *Rotary switch* sebagai penentuan atau pemilihan tekanan yang diinginkan.

```
if (mmhg<=-350){
```

```

digitalWrite (out, LOW);
T=0;
A=0;
}}
// Jika pembacaan sensor sudah mencapai tekanan lebih
dari -350 mmHg maka proses penyedotan selesai pada
tekanan -350 mmHg yang telah ditentukan.
if (digitalRead(4)==LOW) {
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("-450 mmHg");
}
// jika pembacaan pin digital 4 bernilai logika low maka
pada lcd akan tertampil tulisan -450 mmHg, fungsinya
yaitu Rotary switch sebagai penentuan atau pemilihan
tekanan yang diinginkan.
if (mmhg<=-450){
  digitalWrite (out, LOW);
  T=0;
  A=0;
}
}
// Jika pembacaan sensor sudah mencapai tekanan lebih
dari -450 mmHg maka proses penyedotan selesai pada
tekanan -450 mmHg yang telah ditentukan.

```

b. Program Pembacaan Sensor MPXV4115C6U5V.

Pembacaan dengan menggunakan sensor MPXV4115V6CU5V berfungsi sebagai pembaca dan pembatas tekanan maksimal yang digunakan pada saat proses pembekaman, lalu ditampilkan pada LCD secara digital.

```

pressure();
lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("mmHg= ");
  lcd.print(mmhg);
//Untuk menampilkan pada lcd hasil dari pembacaan
sensor tekanan pada koordinat ( 0,1 )
}
void pressure()
{
tek=0;
  for (i=0;i<800;i++)
//Sebagai rumus pembacaan nilai dari hasil pembacaan
sensor tekanan
{

  x = analogRead(A0);
  v = x*(5/1023.0);
  tek = tek+v;
}
// Variabel x bernilai analog read (A0), artinya hasil
pembacaan dari sensor tekanan akan di input melalui
pebacaan pin analog A0
tek=tek/800;
  mmhg = ((tek/5.03)-0.92) * (7.5/0.007652)
}
// Rumus perhitungan rata-rata dan konversi dari sensor
tekanan

```

3.8 Perancangan Pengujian

Setelah perancangan alat selesai langkah selanjutnya melakukan pengujian dengan beberapa tahap proses pengujian, tujuan pengujian itu sendiri yaitu untuk mengetahui ketepatan alat apakah beroperasi dengan baik atau tidak, dan

memastikan masing-masing bagian beserta komponen dari seluruh rangkaian alat telah berfungsi sesuai dengan yang dirancang.

3.8.1 Pengujian *Driver* dan Motor

Pengujian *driver* motor ini bertujuan untuk mengetahui keluaran tegangan yang dibutuhkan untuk menjalankan motor, pada tekanan *vacum* yang sudah ditentukan yaitu, pada pemilihan tekanan -350 mmHg -450 mmHg dan maksimum tekanan, dengan cara pengujian yaitu membandingkan hasil pembacaan tekanan yang diperoleh pada alat dengan alat kalibrator tekanan *digital pressure meter* (DPM), dan menggunakan Multimeter untuk membaca hasil tegangan.

3.8.2 Pengujian Sensor MPXV4115V6CU

Pengujian Sensor ini bertujuan untuk mengetahui keluaran tegangan yang dibutuhkan untuk pembacaan tekanan dan tegangan yang dibutuhkan untuk mengirim sinyal *analog* menjadi *digital* (ADC) ketika tekanan yang -350 mmHg - 450 mmHg dan maksimum tekanan, dengan cara pengujian yaitu membandingkan hasil pembacaan tekanan yang diperoleh pada alat dengan alat kalibrator tekanan *digital pressure meter* (DPM), dan menggunakan multimeter untuk membaca hasil tegangan.

3.8.3 Langkah-langkah Pengujian Alat

Setelah perancangan alat sudah selesai, maka langkah berikutnya melakukan pengujian alat, tujuan pengujian itu sendiri yaitu untuk mengetahui ketepatan alat apakah beroperasi dengan baik atau tidak, dan memastikan semua

bagian komponen dari seluruh rangkain alat telah berfungsi sesuai dengan yang dirancang.

Langkah-langkah pengujian dan apa saja yang diuji pada alat ini, dapat diterapkan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Menyiapkan alat, dan alat kalibrator atau alat pembanding tekanan
- b. Menyiapkan table-tabel tekanan untuk hasil pengukuran
- c. Menguji alat (Modul), dengan alat pembading atau kalibrator *digital pressure peter* (DPM).

Pengujian alat yang dilakukan yaitu membandingkan nilai tekanan pada alat dengan alat pembanding *digital pressure meter*, menyesuaikan hasil tekanan pada saat pembekaman yang terbaca pada alat dan yang tertampil pada pembacaan alat *digital pressure meter* (DPM) sampai nilai terkanan yang sudah ditentukan presisi dengan alat pembanding atau kalibrator, berikut merupakan gambar alat pembanding atau kalibrator *digital pressure meter* pada Gambar 3.13 berikut:

- Alat Pembading / kalibrator tekana DPM

Merk : *Fluke Biomedical*

Type : *DPM4 Parameter Tester*

No Model : DPM4 -2G

No Seri : 1201017



Gambar 3.15 *Digital Pressure Meter*

3.9 Penulisan Naskah Tugas Akhir

Pada tahap hasil dan analisis alat sudah dapat dikatakan bahwa alat layak dengan acuan alat pembanding atau kalibrator, maka tahap selanjutnya adalah menulis karya tugas akhir, dengan menyertakan data-data hasil pengujian dari alat tersebut.