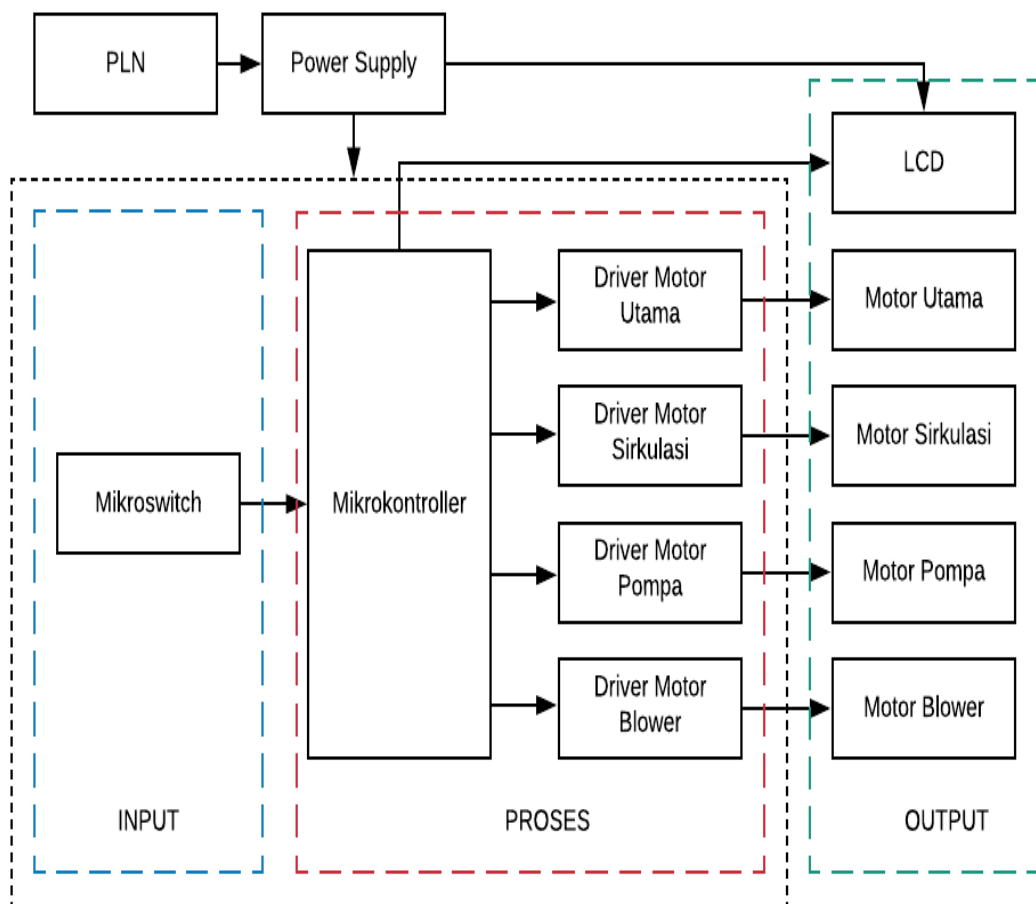


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Blok Sistem

Pada Gambar 3.2 adalah blok diagram dari modifikasi driver motor alat *Automatic Processing Film (APF)*.



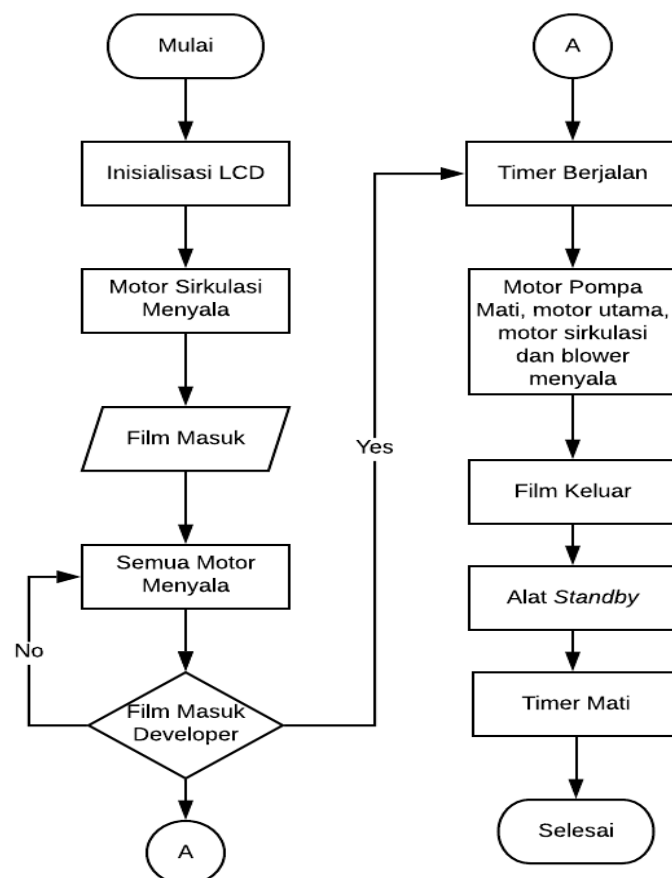
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.

PLN akan memberikan sumber tegangan pada *power supply*, kemudian *power supply* menyuplai tegangan pada semua rangkaian yaitu mikroswitch, rangkaian mikrokontroller, rangkaian driver dan LCD. *Mikroswitch* aktif maka akan di proses oleh mikrokontroller yang berfungsi sebagai kendali utama pada

mesin *Automatic procesing film* (APF), kemudian mikrokontroller akan memberikan perintah kepada *driver* motor utama, *driver* motor sirkulasi, *driver* motor pompa, *driver* motor blower yang berfungsi untuk menjalankan motor utama, motor sirkulasi, motor pompa dan motor blower. LCD berfungsi untuk menampilkan timer pada proses pencucian film.

3.2. Diagram Alir

Pada Gambar 3.2 adalah diagram alir dari modifikasi driver motor alat Automatic Processing Film (APF).



Gambar 3.2 Diagram alir

Penjelasan diagram alir :

Pada saat alat dinyalakan maka inisialisasi LCD akan bekerja, kemudian akan menampilkan beberapa karakter pada LCD sebelum alat bekerja. Motor sirkulasi berfungsi untuk mencampur cairan baru dan cairan lama agar tercampur merata pada proses *developer*. Ketika film masuk dan mengenai *microswitch* maka semua motor akan menyala dan ketika *microswitch* belum terkena film maka motor belum aktif. Semua motor akan aktif dan kemudian film masuk ke proses *developer* dan timer berjalan, ketika motor pompa mati karena motor pompa bekerja mengikuti *microswitch* dan fungsi dari motor pompa adalah memberikan cairan pada proses *developer* dan motor utama aktif akan menjalankan motor roler yang membawa film dari proses pertama sampai proses terakhir dan motor sirkulasi berfungsi sebagai mencampur cairan pada proses *developer* dan *fixer* dan motor sirkulasi selalu bekerja ketika alat di *ON* dan akan mati ketika alat di *OFF* dan blower aktif yang berfungsi sebagai pengering pada proses *drying*. Kemudian setelah motor utama menjalankan film sampai proses akhir film akan keluar dan dalam keadaan *standby* selama 5 menit, selama 5 menit timer akan berhenti dan alat tidak mendeteksi adanya film masuk maka alat akan reset dari awal.

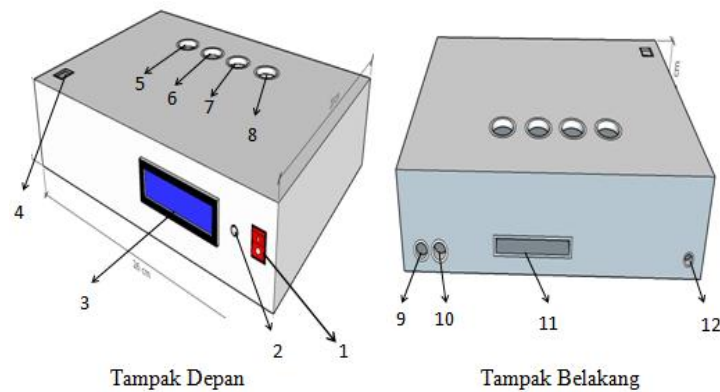
3.3. Diagram Mekanis Sistem

Pada Gambar 3.3 adalah diagram mekanik sistem dari modifikasi kendali motor alat Automatic Processing Film (APF).

1. Tombol *ON/OFF*, 2. Led indikator, 3. LCD 16x2, 4. *Microswitch*, 5. Indikator motor utama, 7. Indikator motor pompa, 8. Indikator motor sirkulasi,

9. Indikator blower, 10. *Input* PLN, 11. *Fuse* (pengaman), 12. *Output driver*, 12.

Sensor suhu



Gambar 3.3 Diagram Mekanis Sistem

3.4. Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Perlitan sebagai sarana pendukung dalam pembuatan tugas akhir ini dapat disebutkan sebagai berikut :

Tabel 3.1 Tabel macam macam alat yang digunakan

No	Alat	Jumlah
1.	Toolset	1
2.	<i>Personal Computer</i> (PC) / Laptop	1
3.	Solder	1
4.	Gerinda	1
5.	Bor	1
6.	Timah	Secukupnya

3.4.2 Bahan

Adapun komponen-komponen penting yang akan digunakan dalam pembuatan modul, antara lain :

Tabel 3.2 Tabel macam-macam bahan yang digunakan

No	Bahan	Jumlah
1.	Resistor	Secukupnya
2.	<i>Push Button</i>	Secukupnya
3.	LCD	1
4.	Kapasitor	Secukupnya
5.	Minsis ATmega328	1
6.	<i>Relay / SSR</i>	Secukupnya
7.	Kabel Jumper	Secukupnya
8.	Konektor Kabel	Secukupnya
9.	Program Arduino	1

3.5. Teknik analisis data

Berikut ini akan di jelaskan rumus dari perhitungan yang penulis gunakan pada penelitian kali ini:

1. Rata-Rata Pengukuran

Adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

Rata-rata pengukuran dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Rata - rata } (X) = \frac{\sum X_n}{n} \quad (3-1)$$

$$X = \text{Rata - rata}$$

$\sum X_n =$ Jumlah nilai data

$n =$ Banyaknya data ke- n

2. Koreksi

Koreksi adalah selisih dari rata-rata nilai harga yang dihendaki dengan nilai yang diukur. Rumus Koreksi adalah sebagai berikut:

$$\text{Koreksi} = X_n - X \quad (3-2)$$

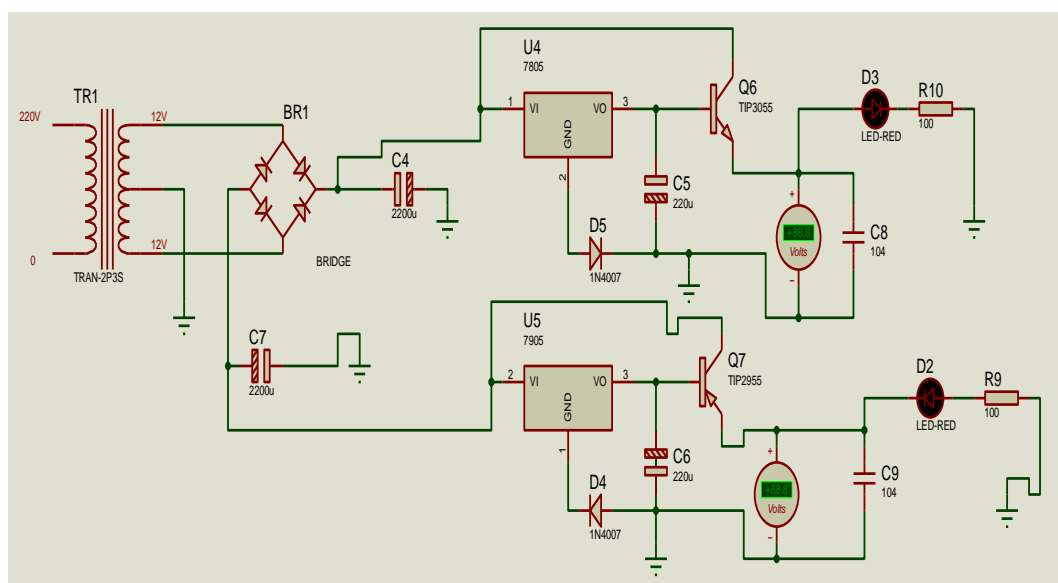
$X_n =$ Nilai yang diukur

$X =$ Nilai yang dikehendaki

3.6 Perancangan Perangkat Keras

3.6.1 Rangkaian *Power Supply*

Pada Gambar 3.4 merupakan rangkaian power supply yang digunakan oleh penulis.

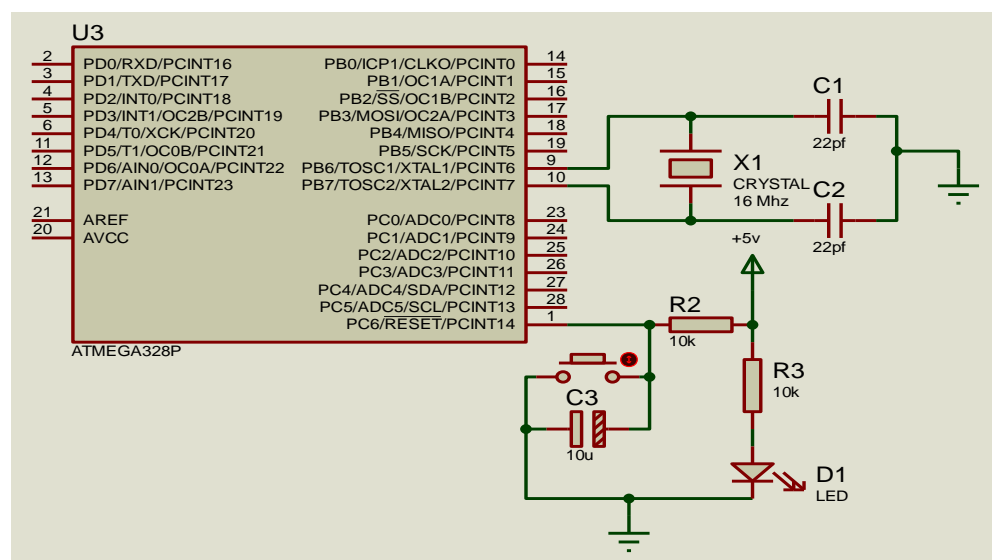


Gambar 3.4 Rangkaian *power supply*

Rangkaian *power supply* adalah rangkaian yang berfungsi sebagai *supply* tegangan ke seluruh rangkaian dengan menggunakan tegangan DC. Prinsip kerja *power supply* yaitu mengubah tegangan 220 volt AC menjadi 12 volt AC dengan menggunakan *transformator step down*. Tegangan 12 volt AC disearahkan dengan menggunakan dioda *bridge* menjadi tegangan ± 12 volt DC. Sinyal DC yang dihasilkan oleh rangkaian dioda penyearah masih berbentuk *ripple*, untuk mendapatkan sinyal tegangan DC rata (*low ripple*) maka dipasang kapasitor 2200 μF dan 220 μF sebagai filter sehingga *ripple* tegangan yang dihasilkan akan sangat kecil sekali. Disini rangkaian membutuhkan tegangan yaitu 5 volt, sehingga tegangan 12 volt DC akan diturunkan menjadi 5 volt menggunakan IC regulator 7805 dan Transistor TIP3055 berfungsi sebagai penguat arus dan sedangkan yang -12 volt dc diturunkan menjadi -5 volt menggunakan IC regulator 7905 dan TIP 2955 berfungsi sebagai penguat arus.

3.6.2. Rangkaian Minimum Sistem Arduino

Pada Gambar 3.5 merupakan rangkaian Minimum sistem.

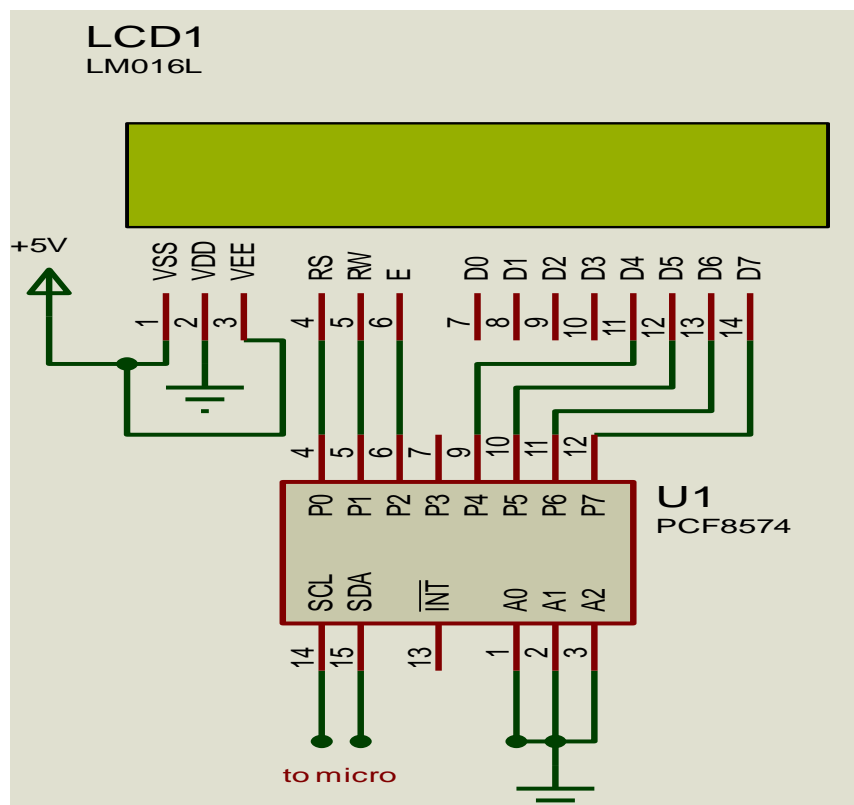


Gambar 3.5 Rangkaian minimum sistem arduino

Pada Gambar 3.5 merupakan sistem minimum mikrokontroler yang memiliki pendukung *input/output* yang *programmable* dan RAM yang *On-Chip*. Pada umumnya, suatu mikrokontroler membutuhkan dua elemen (selain *power supply*) untuk berfungsi: Kristal *Oscillator* (XTAL) sebagai pembangkit frekuensi, dan Rangkaian *RESET*.

3.6.3. Rangkaian LCD karakter 2x16

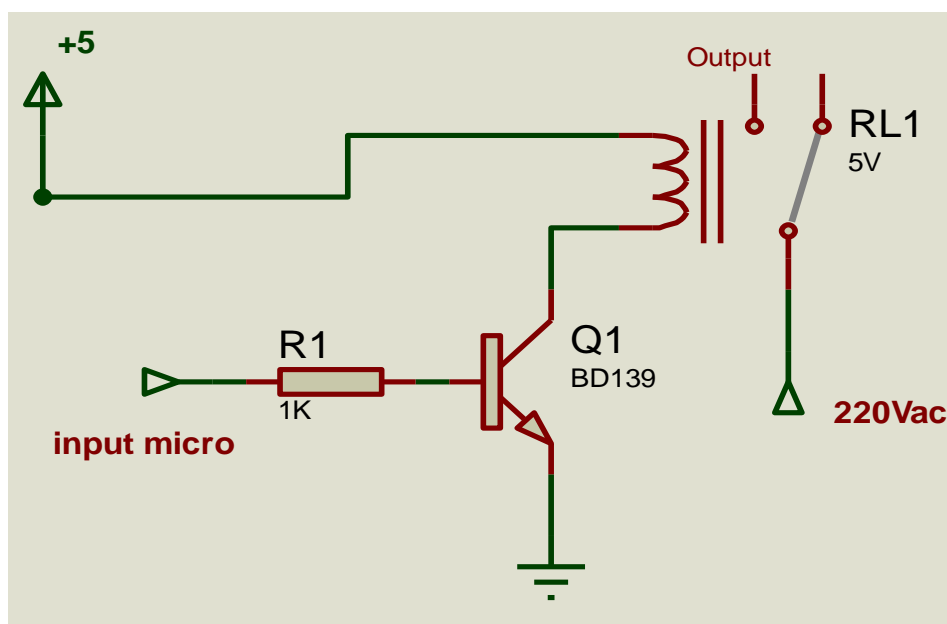
Pada Gambar 3.6 merupakan rangkaian LCD karakter yang digunakan untuk menampilkan timer, suhu dan ready ketika film siap di masukan. Rangkaian LCD karakter 2x16 menggunakan modul I2C untuk menghubungkan dengan mikrokontroler.



Gambar 3.6 Rangkaian LCD karakter 2x16

3.6.4. Rangkaian Driver Motor Utama

Pada Gambar 3.7. merupakan rangkaian driver motor utama yang berfungsi untuk menjalankan motor utama. Motor utama berfungsi untuk menjalankan roler untuk membawa film dari proses pertama sampai proses terakhir. Pada rangkaian menggunakan RL1 adalah relay DC 5V, Q1 adalah transistor BD139 dan R1 adalah resistor 1000. Transistor berfungsi sebagai saklar untuk relay ketika basis mendapat tegangan maka kolektor dan emitor akan terhubung sehingga kaki coil akan mendapat ground dan relay akan aktif.

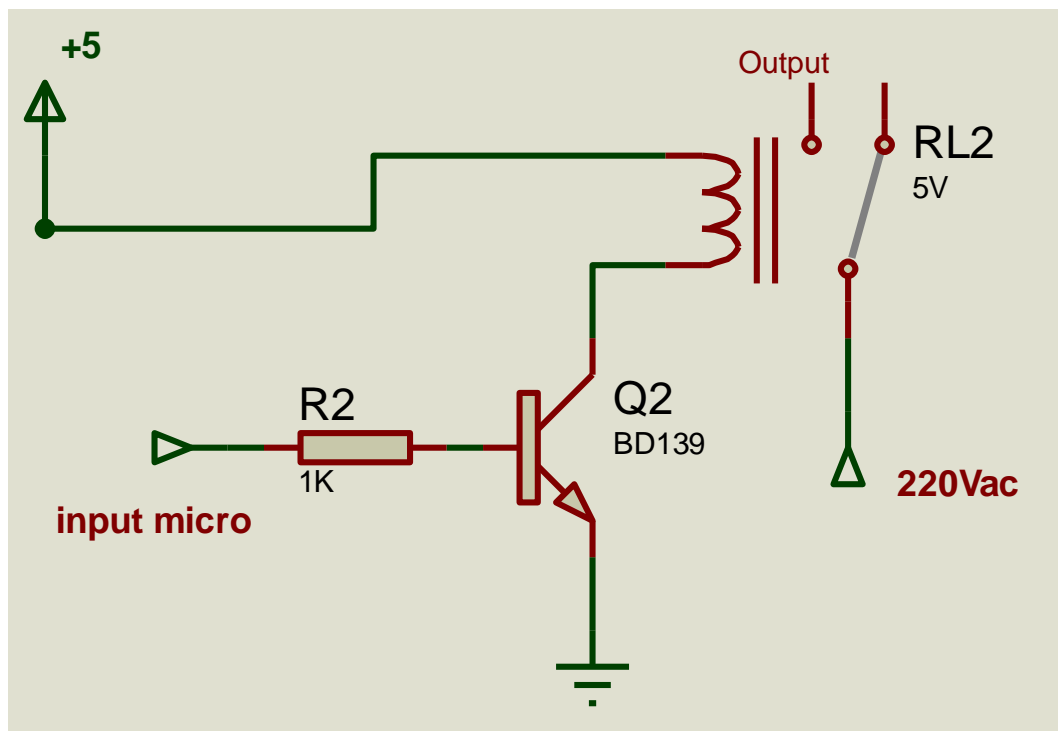


Gambar 3.7 Rangkaian Driver Motor Utama

3.6.5. Rangkaian Driver Motor sirkulasi

Pada Gambar 3.8. merupakan rangkaian driver motor sirkulasi yang berfungsi untuk menjalankan motor sirkulasi. Motor sirkulasi berfungsi untuk mencampurkan cairan atau mengaduk cairan baru dengan cairan lama agar tercampur dengan merata, ketika alat di nyalakan maka motor sirkulasi aktif dan

ketika alat di matikan motor sirkulasi mati. Pada rangkaian menggunakan RL2 adalah relay DC 5V, Q2 adalah transistor BD139 dan R2 adalah resistor 1000. Transistor berfungsi sebagai saklar untuk relay ketika basis mendapat tegangan maka kolektor dan emitor akan terhubung sehingga kaki coil akan mendapat ground dan relay akan aktif.

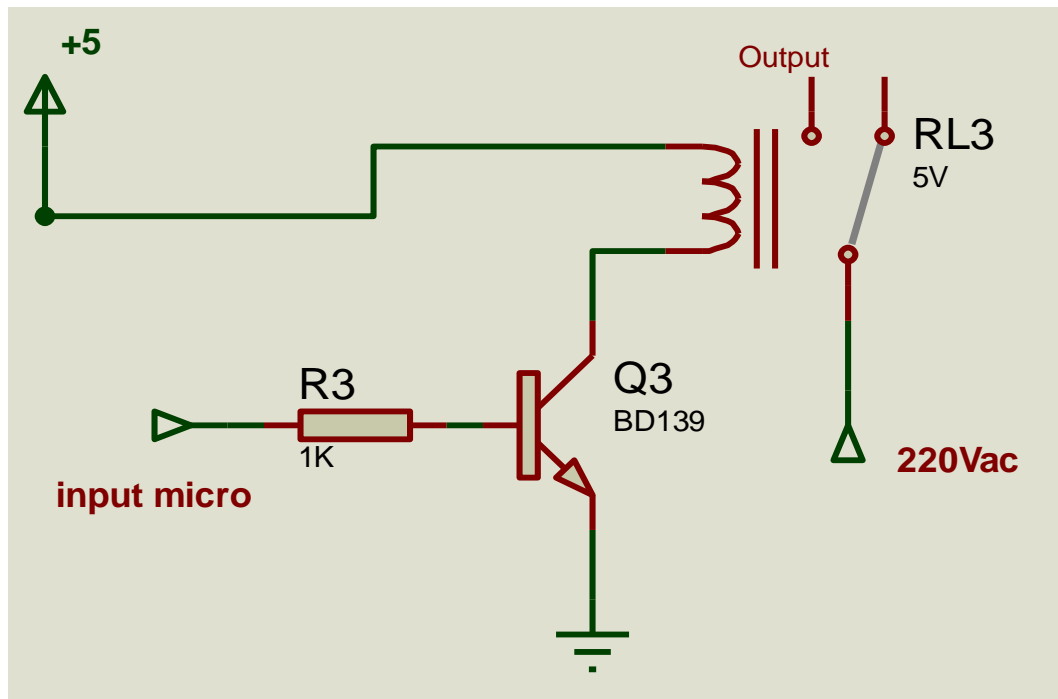


Gambar 3.8 Rangkaian Driver Motor Sirkulasi

3.6.6. Rangkaian Driver Motor Pompa

Pada Gambar 3.9. merupakan rangkaian driver motor pompa yang berfungsi menjalankan motor pompa. Motor pompa akan bekerja apabila microswitch mengenai film dan akan mati apabila film sudah melewati microswitch. Motor pompa berfungsi untuk memberikan cairan pada proses developer. Pada rangkaian menggunakan RL3 adalah relay DC 5V, Q3 adalah

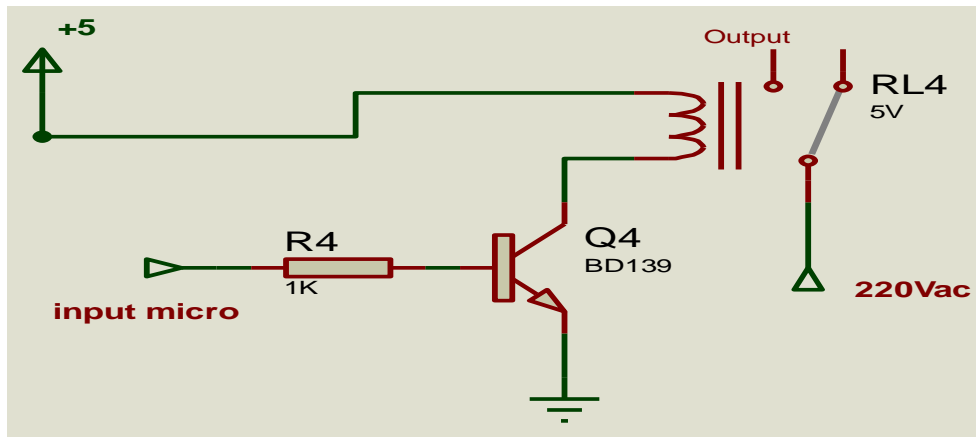
transistor BD139 dan R3 adalah resistor 1000. Transistor berfungsi sebagai saklar untuk relay ketika basis mendapat tegangan maka kolektor dan emitor akan terhubung sehingga kaki coil akan mendapat ground dan relay akan aktif.



Gambar 3.9 Rangkaian Driver Motor Pompa

3.6.7. Rangkaian Driver Motor Blower

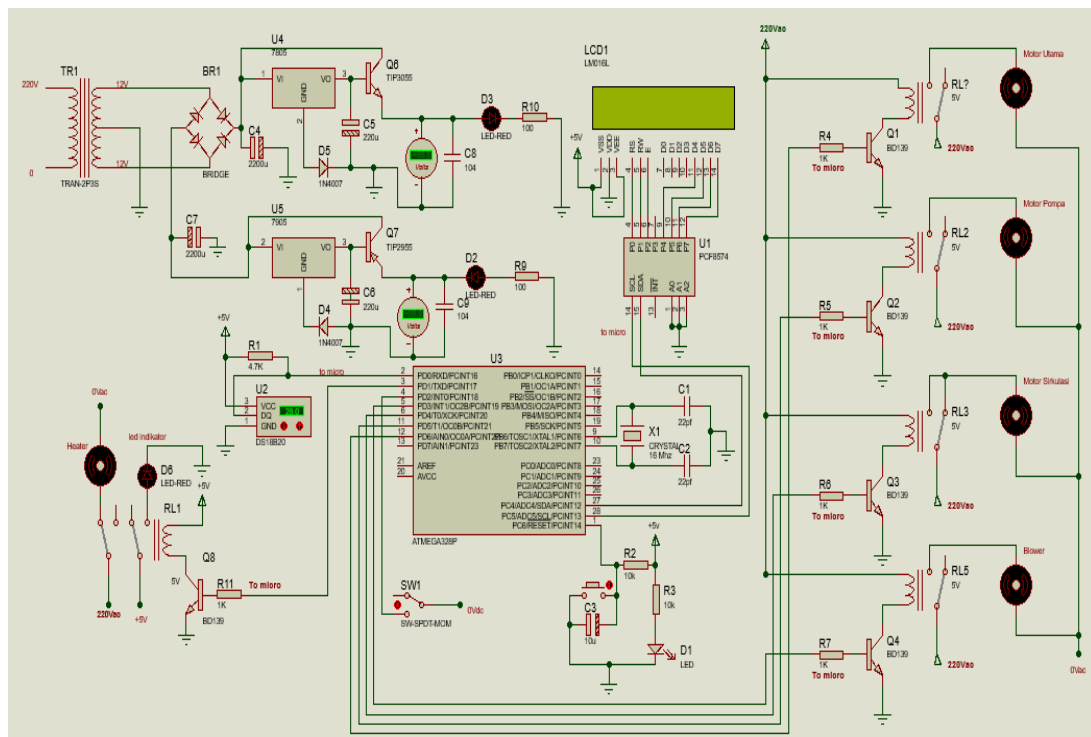
Pada Gambar 3.10. merupakan rangkaian driver motor blower yang berfungsi menjalankan blower. Blower di alat *Automatic Processing Film* (APF) berfungsi sebagai pengering pada proses *drying*. Pada rangkaian menggunakan RL4 adalah relay DC 5V, Q4 adalah transistor BD139 dan R4 adalah resistor 1000. Transistor berfungsi sebagai saklar untuk relay ketika basis mendapat tegangan maka kolektor dan emitor akan terhubung sehingga kaki coil akan mendapat ground dan relay akan aktif.



Gambar 3.10 Rangkaian Driver Motor Blower

3.6.8. Rangkaian Keseluruhan

Pada Gambar 3.11 merupakan rangkaian keseluruhan yang terdapat rangkaian minimum sistem arduino, rangkaian power suply, rangkaian LCD dan rangkaian Driver motor.



Gambar 3.11 Rangkaian Driver Motor Blower

3.7. Pembuatan Program

Pada alat ini menggunakan bahasa pemrograman Arduino dengan menggunakan ATmega328P sebagai minimum sistem, Program ini digunakan untuk mengendalikan semua sistem yang ada di alat.

3.7.1. Listing Program Pendeteksi Film

Pada Gambar 3.12 dapat dijelaskan bahwa, program berfungsi untuk mendeteksi adanya film masuk ketika film masuk dan menyentuh *microswitch* maka PIN_2 akan berlogika *LOW* dan akan mengaktifkan motor pompa yang terhubung pada PIN_10 dan variabel a bernilai 1.

```
void fungsi()
{
digitalWrite(PIN_10,LOW);
int push2=digitalRead(PIN_2);
if (push2 == LOW )
{
digitalWrite(PIN_10, HIGH);
a=1;
}
}
```

Gambar 3.12 Listing Program Pendeteksi Film

3.7.2. Listing Program Motor aktif

Pada Gambar 3.13 dapat dijelaskan bahwa, ketika push2 atau PIN_2 berlogika low maka akan motor utama pada PIN_9, motor sirkulasi pada PIN_11 dan *blower* pada PIN_12 akan aktif atau bekerja.

```

{ if (push2 == LOW )
{
    digitalWrite(PIN_9, HIGH);
    digitalWrite(PIN_11, HIGH);
    digitalWrite(PIN_12, HIGH);
}
}

```

Gambar 3.13 Listing Program Driver Motor

Pada Gambar 3.13 dapat dijelaskan bahwa, Ketika push2 atau PIN_2 berlogika low maka akan motor utama pada PIN_9, motor sirkulasi pada PIN_11 dan *blower* pada PIN_12 akan aktif atau bekerja.

3.8.3 Listing Program *timer*

Dari Gambar 3.14 dapat dijelaskan bahwa, program yang digunakan sebagai pewaktu menggunakan fungsi `millis()`. Dimana akan menghitung setiap mili detik, ketika setiap mencapai 1000 maka detik akan bertambah 1 detik

```

unsigned long currentMillis = millis();

    if (currentMillis - previousMillis >=
interval) {

        // save the last time you blinked
the LED

        previousMillis = currentMillis;

        waktu++;

    }

```

Gambar 3.14 Listing Program *Timer*

3.7.4 Listing Program motor mati

Pada Gambar 3.15 dapat dijelaskan bahwa, Ketika waktu 5 menit maka *timer* akan berhenti dan motor utama pada PIN_9, motor sirkulasi pada PIN_11 dan *blower* pada PIN_12 akan mati atau tidak bekerja.

```
else if (menit==5)
{
    detik=0; waktu=0;
    menit=0;
    a=0;
    digitalWrite(PIN_9, LOW);
    digitalWrite(PIN_11, LOW);
    digitalWrite(PIN_12, LOW);
}
```

Gambar 3.15 Listing Program motor mati

3.8. Perancangan Pengujian

Pengujian alat menggunakan alat ukur multimeter digital, tachometer dan stopwatch. Multimeter digital digunakan untuk melakukan pengukuran tegangan motor utama, motor pompa, motor sirkulasi, dan blower ketika motor bekerja. Tachometer digunakan untuk mengukur kecepatan putaran motor. Dan stopwatch digunakan untuk membandingkan timer pada modul selama 5 menit.