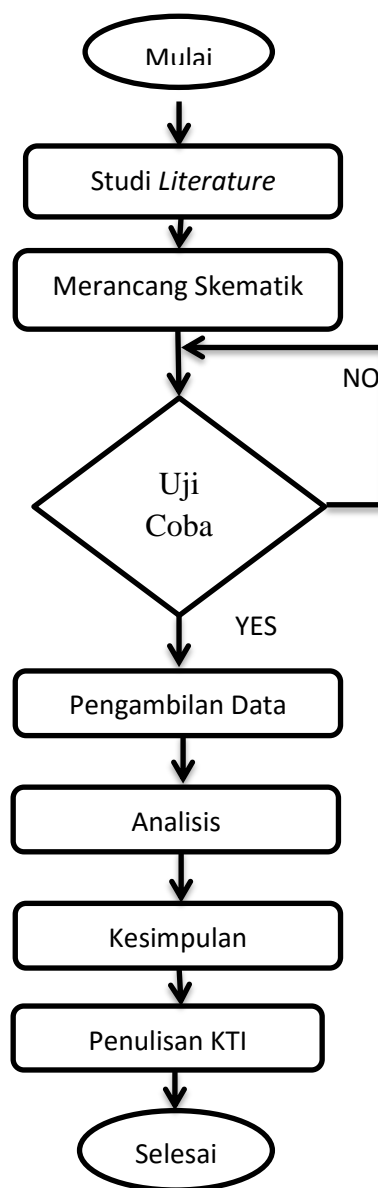


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Proses Penelitian

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



Gambar 3.1 Diagram Sistem Perancangan

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

1. Studi Literature

Studi literature dilakukan dengan cara mendapatkan data dengan membaca buku, jurnal dan artikel-artikel yang memiliki keterkaitan dengan masalah pada tugas akhir ini.

2. Perancangan Skematik

Perancangan skematik yaitu mencari optimalisasi bentuk dari sistem yang akan dibuat dengan mempertimbangkan berbagai faktor kebutuhan dan permasalahan yang telah ditentukan.

3. Uji Coba Alat

Bertujuan untuk melakukan pengukuran dan pengujian alat untuk melihat performa dari alat yang dirancang apakah alat telah berfungsi dengan baik.

4. Pengambilan Data

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

5. Analisis dan Kesimpulan

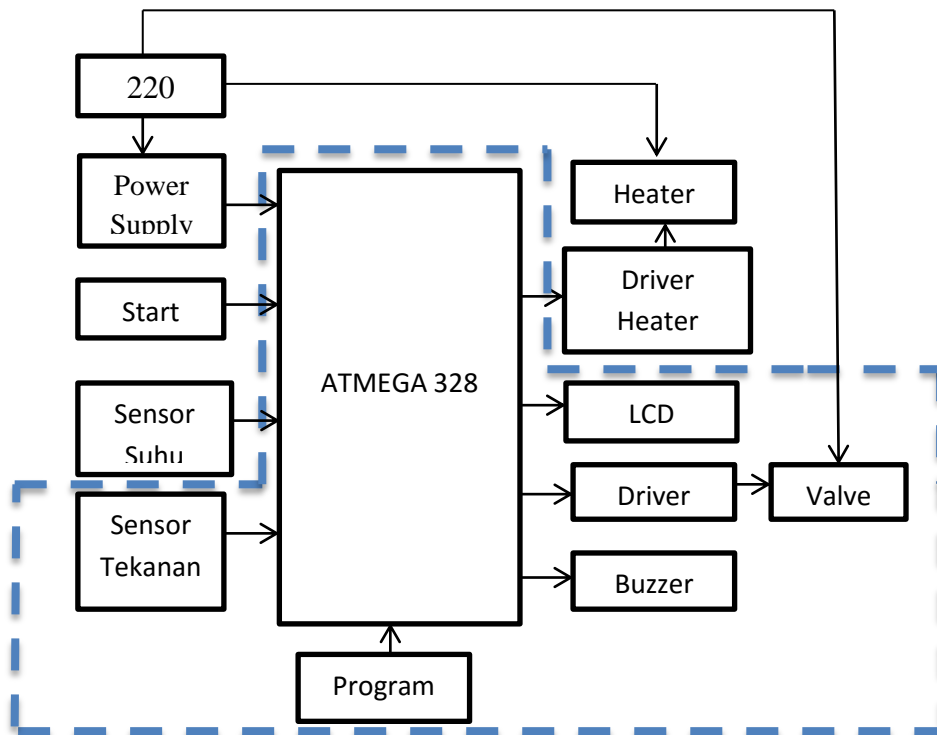
Pengambilan kesimpulan hasil analisis dari permasalahan yang terjadi.

6. Penulisan KTI

Berhubungan dengan perancangan alat yang telah dibuat. Penulisan KTI berisi tentang latar belakang permasalahan alat, dasaran teori dalam perancangan alat, metode penelitian alat yang berisi diagram sistem, alat dan bahan, blok diagram, diagram mekanik, diagram alir alat. Penulisan KTI juga berisi hasil serta pembahasan selama melakukan pengujian alat dan penutup yang berisi kesimpulan dan saran sebagai acuan pengembangan alat.

3.2. Diagram Blok Sistem

Blok diagram dibuat untuk memetakan proses suatu kerja. Blok diagram berfungsi untuk memudahkan pembacaan dalam memahami cara kerja dari alat yang di rancang. Pada gambar 3.2 adalah diagram blok sistem.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.2 dapat dijelaskan alur dari cara kerja modifikasi autoclave sebagai berikut :

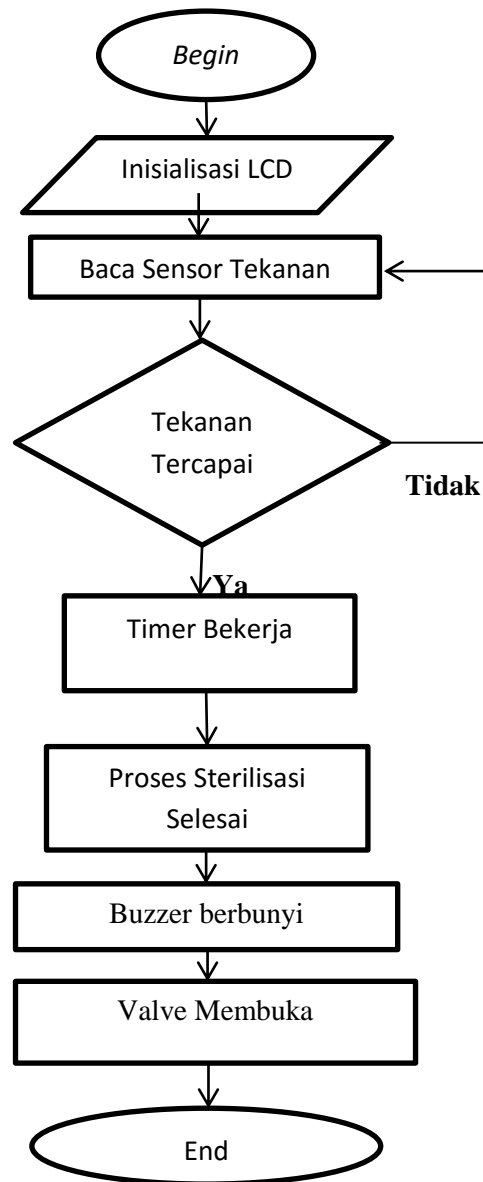
Tegangan bersumber dari PLN sebesar 220 VAC, menyalakan power supply, sehingga power supply mengaktifkan seluruh rangkaian. Tombol start ditekan maka pada mikrokontroler akan mengaktifkan driver heater, ketika driver heater aktif maka akan menyalakan heater dengan menggunakan supply 220 VAC. Sensor suhu dan sensor tekanan mulai mendeteksi berapa suhu dan tekanan yang ada pada chamber, dan ditampilkan pada LCD. Setelah suhu dan tekanan pada chamber tercapai, maka timer akan aktif, dengan waktu yang telah ditentukan. Setelah timer habis, heater akan berhenti bekerja, kemudian buzzer akan berbunyi, memberi tanda bahwa proses sterilisasi telah selesai. Ketika tekanan turun mencapai 0 Psi maka mikrokontroler akan memerintahkan driver valve untuk mengaktifkan valve, kemudian valve akan membuka. Proses pembuangan dilakukan secara otomatis.

3.3. Diagram Alir Sistem

Diagram alir sistem dari alat Modifikasi *Autoclave* berbasis ATMEGA328 (Tekanan) yang dirancang penulis. Dapat dijelaskan, sebelum proses berlangsung mikrokontroller menginisialisasi program yang akan dijalankan. LCD akan menampilkan nilai tekanan yang standart untuk proses sterilisasi. Setelah proses inisialisasi selesai kemudian sensor tekanan bekerja. Ketika nilai tekanan mencapai maksimal 1,1 bar. Proses Sterilisasi berlangsung dengan waktu 15 menit. Setelah waktu habis, buzzer berbunyi menandakan proses sterilisasi telah selesai.

Dan kemudian Selenoid valve akan membuka sebagai pembuangan uap otomatis.

Gambar 3.3 merupakan diagram alir sistem pada modul tugas akhir.

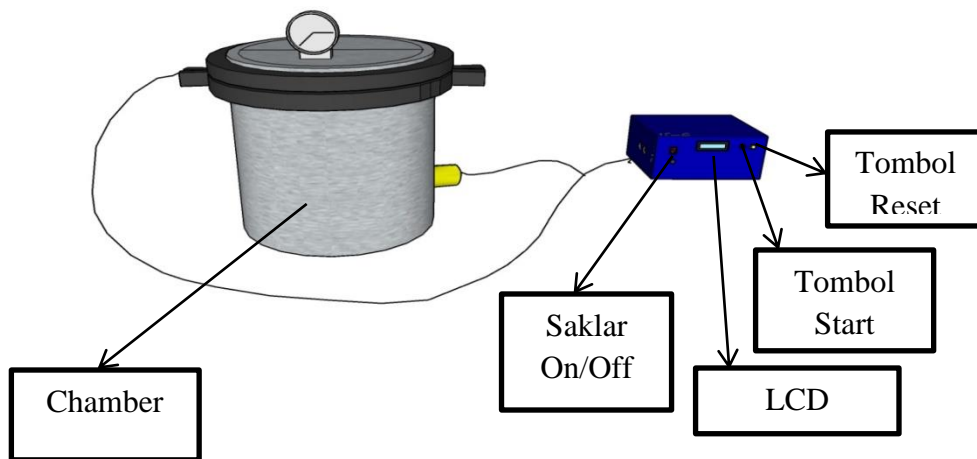


Gambar 3. 3 Diagram Sistem Perancangan

3.4. Diagram Mekanis Sistem

Diagram mekanis merupakan diagram yang menggambarkan bentuk fisik dari alat yang akan dibuat. Pada gambar 3.4 adalah rancangan mekanisme dari

Autoclave berbasis ATmega 328 (Tekanan dan Pembuangan Otomatis) yang dibuat oleh penulis.



Gambar 3. 4 Diagram Mekanis Sistem

3.5. Alat dan Bahan

Dibawah ini merupakan sarana pendukung pembuatan modul. Pada tabel 3.1 merupakan daftar alat yang digunakan dalam pembuatan modul tugas akhir dan Tabel 3.2 merupakan daftar bahan yang digunakan dalam pembuatan modul tugas akhir.

Tabel 3.1 Daftar Alat

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Toolset lengkap	1 Unit
2.	Timah	1 Unit
3.	Bor	1 Unit
4.	Lem tembak	1 Unit

Tabel 3.2 Daftar Bahan

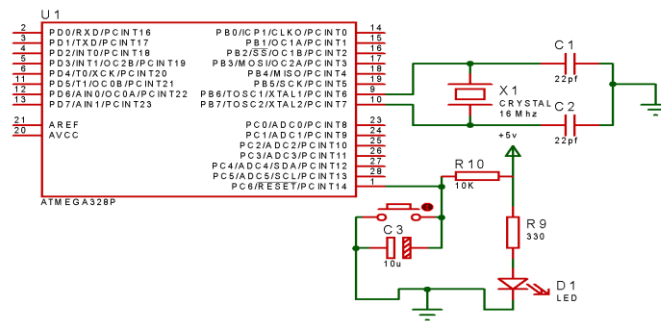
No.	Nama Alat	Jumlah	Ukuran
1.	<i>PCB</i>	6 Buah	-
2.	<i>IC</i>	3 Buah	<i>ATMega328</i>
3.	Sensor Tekanan	1 Buah	MPX5700
4.	<i>Solenoid valve</i>	1 Buah	220VAC
5.	<i>Buzzer</i>	1 Buah	-
6.	Kabel Pelangi	30 Buah	-
7.	Relay	1 buah	5 Volt
8.	Push Button	2 Buah	-
9.	Saklar On/Off	4 Buah	-
10.	Kapasitor non polar	2 Buah	22Pf
11.	<i>Crystal</i>	1 Buah	16 Mhz
12.	Ic Regulator	1 Buah	7805
13.	<i>LCD</i>	1 Buah	2x16
14.	<i>Socket ATMega328</i>	1 Buah	-
15.	Kapasitor Non Polar	2 Buah	100 nF
16.	Transistor	1 Buah	BD139
17.	Dioda	4 Buah	2 Ampere
18.	Ic Regulator	1 Buah	7812

3.7 Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras dirancang untuk mengendalikan cara kerja dari alat Modifikasi Autoclave berbasis ATMega328 (Tekanan). Adapun perangkat keras yang dibutuhkan untuk pembuatan ini adalah Rangkaian minimum sistem, Rangkaian LCD, Sensor dan Rangkaian Driver Valve.

3.7.1 Rangkaian Minimum Sistem ATmega328

Pada gambar 3.5 merupakan rangkaian minimum sistem yang digunakan, rangkaian ini berfungsi untuk mengatur jalannya sistem.



Gambar 3. 5 Skematika Rangkaian Minimum Sistem

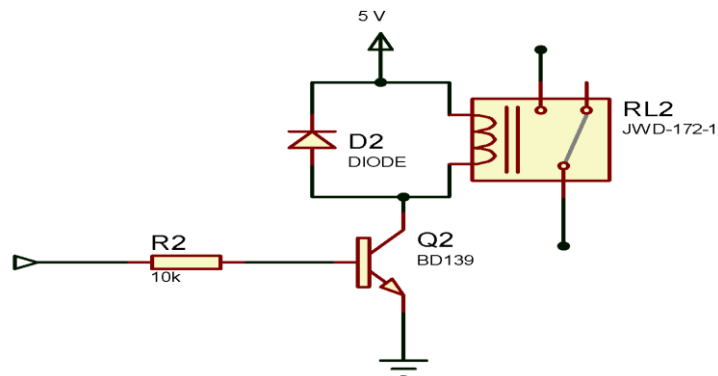
Rangkaian minimum sistem pada alat ini digunakan untuk mengatur kerja keseluruhan alat. Cara kerja rangkaian minimum sistem ini dengan menggunakan IC ATmega328 yang nantinya IC ini diberi program untuk mengatur cara kerja keseluruhan alat. Rangkaian minimum sistem ini memerlukan tegangan supply 5 Volt. Software yang di gunakan adalah Arduino yang diprogram untuk Pembacaan sensor tekanan, driver relay untuk valve, LCD, *buzzer*. Pada Gambar 3.6 Rangkaian minimum sistem pada modul tugas akhir.



Gambar 3. 6 Rangkaian Minimum Sistem

3.7.2 Rangkaian Driver Valve

Pada gambar 3.7 merupakan rangkaian driver untuk valve AC, rangkaian ini berfungsi untuk mengontak valve agar dapat bekerja.



Gambar 3. 7 Skematika Rangkaian Driver Valve

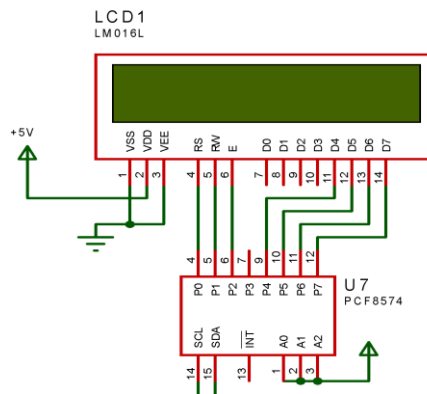
Rangkaian *driver valve* ini berfungsi untuk mengontak *valve* agar dapat bekerja. Rangkaian *driver valve* ini menggunakan *transistor* NPN BD139, dimana kaki *basis* pada *transistor* mendapatkan masukan dari *resistor* senilai 10k, Kemudian *kolektor* mendapat output *relay* 5 Volt dan *emitor* mendapat kaki *ground*.Ketika kaki *basis* mendapatkan tegangan, maka kaki *kolektor* dan *emitor* terhubung sehingga *relay ON* dan *valve* akan bekerja. Pada Gambar 3.8 merupakan rangkaian *driver valve* pada modul tugas akhir.



Gambar 3. 8 Rangkaian Driver Valve

3.7.3 Rangkaian LCD karakter 2x16

Pada gambar 3.9 merupakan rangkaian lcd 2x16 yang digunakan untuk menampilkan Tekanan, Suhu, dan Waktu Sterilisasi.



Gambar 3. 9 Rangkaian LCD Karakter 2x16

Rangkaian LCD karakter 2x16 ini menggunakan modul I2C untuk menghubungkan antara LCD 2x16 dan rangkaian minimum sistem. Rangkaian ini digunakan untuk menampilkan Tekanan, Suhu, dan Waktu sterilisasi.

3.8 Pembuatan Program

Pada alat ini menggunakan bahasa pemrograman Arduino dengan menggunakan IC ATmega328P. Program ini digunakan untuk program sensor tekanan, Timer dan Menampilkann hasil tekanan. Listing program dapat dilihat dibawah ini :

3.8.1 Listing Program Sensor Tekanan

Pada program sensor tekanan ini digunakan untuk melakukan pembacaan tekanan ketika alat sedang dijalankan. Tekanan yang dibutuhkan mencapai 1,1 Bar. Listing program sensor tekanan terdapat pada Gambar 3.10.

```

int bacatekanan;
float tegangansensor;
float kpa;
float bar;

void preasure()
{
  bacatekanan= analogRead(A1);
  tegangansensor = bacatekanan*(5.0/1023.0);
  kpa = ((tegangansensor/5.0)-0.04)/0.0012858;
  kpa = kpa - 95.09;
  bar = (float)(kpa*0.01);
  delay(474);
}

```

Gambar 3. 10 Listing Program Sensor Tekanan

Dari gambar 3.10 dapat dijelaskan bahwa program yang digunakan sebagai pembacaan sensor tekanan yang akan ditampilkan secara digital. Pada *line 1* merupakan fungsi yang bertipe data int dengan variabel baca tekanan. *Line 2* merupakan fungsi yang bertipe data int dengan variabel tegangan sensor. *Line 3* merupakan fungsi yang bertipe data float dengan variabel kpa. *Line 4* merupakan fungsi yang bertipe data float dengan variabel bar. Tipe data float digunakan untuk menyimpan nilai bilangan decimal sedangkan tipe data int itu digunakan untuk menyimpan nilai bilangan bulat (negative, 0, dan positif). *Line 7* digunakan untuk membaca pada pin analog A1 pada Arduino yang akan disimpan pada variabel baca tekanan. *Line 8* merupakan rumus Vout dari sensor tekanan MPX5700. *Line 9* digunakan untuk kalibrasi dari sensor tekanan. *Line 10* merupakan rumus konversi ketika keluaran dari sensor berupa kpa akan dikonversi ke bar.

3.8.2 Listing Program Valve

Pada program valve ini digunakan sebagai perintah driver valve untuk mengontak valve agar bekerja, dan juga perintah buzzer bekerja. Listing program dapat ditunjukkan pada Gambar 3.11.

```
const int RELAY_ENABLE=11;
const int BUZZER_ENABLE=12;
{
digitalWrite(RELAY_ENABLE,LOW);
digitalWrite(BUZZER_ENABLE,LOW);
digitalWrite(BUZZER_ENABLE, HIGH);
digitalWrite(RELAY_ENABLE, HIGH);
bar=0;
digitalWrite(BUZZER_ENABLE, LOW);
digitalWrite(RELAY_ENABLE, LOW);
}
```

Gambar 3. 11 Listing Program Valve dan Buzzer

Dari gambar 3.11 dapat dijelaskan bahwa program yang digunakan untuk memberi perintah *valve* dan *buzzer* bekerja. Pada *line 1* merupakan inialisasi pin pada arduino, menggunakan pin 11 untuk input dari driver relay dengan tipe data `const int`. *Line 2* digunakan untuk inialisasi pin pada arduino, menggunakan pin 12 untuk input dari buzzer dengan tipe data `const int`. *Line 4* dan *5* digunakan untuk setting input dari relay dan buzzer dalam keadaan mati atau LOW yang artinya *buzzer* dan *valve* mati. Pada *Line 6* dan *7* digunakan untuk output dari buzzer dan relay ketika timer telah habis relay dan buzzer akan berlogika HIGH yang artinya *buzzer* dan *valve* menyala. *Line 8* digunakan untuk perintah ketika tekanan sudah keluar mencapai 0 bar maka *valve* dan *buzzer* akan berlogika LOW atau dalam keadaan mati.

3.8.3 Listing Program Timer

Pada program timer digunakan untuk membatasi lamanya waktu proses sterilisasi. Waktu yang tersedia adalah 15 menit. Listing program di tunjukan pada gambar 3.12.

```
{
  unsigned long currentMillis = millis();
  if(currentMillis-sebelum>=interval)
  {
    sebelum=currentMillis;
    S--; // S—maksudnya detik akan berkurang
  }
}
else{} // Jika tidak maka
if(S<0) // jika S atau detik kurang dari 0
{
  M--; // M itu menit , akan berkurang
  S=59; // detik mulai di angka 59 setelah S--
}
if(M<0) //Jika M atau menit kurang dari 0
{
  B=1; // Maka B akan bekerja
  S=0; // S atau detik tidak bekerja
  M=0; // Menit tidak bekerja
}
```

Gambar 3. 12 Listing Prograam Timer

Dari gambar 3.12 listing program timer, dapat dijelaskan bahwa program tersebut menggunakan fungsi millis() ditunjukan pada *line* 2 dan 3. Fungsi ini digunakan untuk menghitung setiap mili detik. Ketika mencapai 1000 maka detik akan berkurang. Jika setiap nilai detik berkurang dari 0 maka detik kembali menjadi nilai 59 dan menit akan berkurang. Nilai menit berkurang dari 0, maka timer akan berhenti.

3.9. Pengujian Alat

Uji coba yang dilakukan oleh penulis untuk mendapatkan data yang dihasilkan sesuai dengan pengaturan pada alat. Maka dilakukan uji coba pengambilan data yaitu dengan pengukuran nilai tekanan, waktu, dan uji steril atau tidak. Pengukuran nilai tekanan yang dihasilkan dari 0-1,1 bar. Pengukuran timer dilakukan dengan membandingkan hasil timer pada alat dengan *stopwatch*. Sedangkan untuk uji *steril* atau tidak nya menggunakan solatip kertas *autoclave* (*tape autoclave*) dengan mengganti timer 5 menit, 10 menit, 13 menit, 15 menit dan 18 menit.