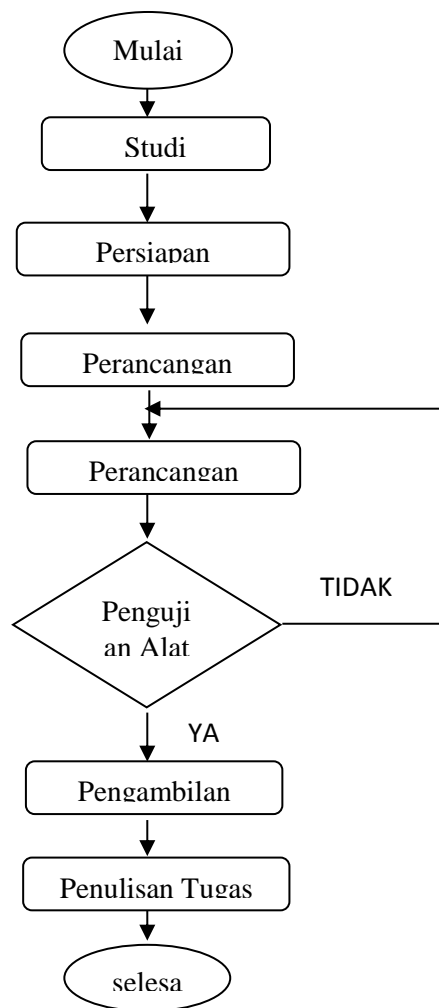


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Sistem

Berdasarkan metode penelitian yang telah dilakukan, diagram sistem kerangka kerja dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Sistem

3.2 Studi Literatur

yaitu proses untuk mengumpulkan informasi dari buku, jurnal maupun sumber internet untuk penelitian tugas akhir.

3.2.1 Persiapan komponen

yaitu proses menentukan, mengumpulkan bahan serta komponen yang dibutuhkan untuk penelitian.

3.2.2 Perancangan *hardware*

ketika semua persiapan komponen yang dibutuhkan sudah terkumpul dilanjutkan dengan pembuatan alat yang meliputi pembuatan rangkaian pada PCB (*Printed Circuit Board*) dan lainnya.

3.2.3 Perancangan *software*

setelah pembuatan *hardware* selesai maka proses selanjutnya membuat program yang akan dimasukkan ke mikrokontroler.

3.2.4 Pengujian alat

pada tahap ini alat diuji untuk mengetahui kelayakan alat serta pengujian meliputi seluruh rangkaian yg ada pada alat.

3.2.5 Pengambilan data

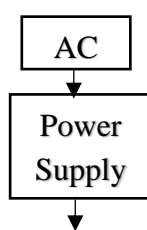
Setelah alat diuji maka dilakukan pengambilan data sebagai bukti bahwa alat tersebut dapat dinyatakan layak atau tidak layak untuk digunakan.

3.2.6 Penulisan Tugas Akhir

Berisi tentang latar belakang permasalahan alat, landasan teori dalam perancangan alat, metode penelitian alat, hasil dan pembahasan selama melakukan pembuatan alat serta penutup yang berisi kesimpulan dan saran saat pembuatan alat.

3.3 Diagram Blok

Pada gambar 3.2 akan menjelaskan Blok diagram alat inkubator bakteri.



Gambar 3.2 Blok Diagram

Keterangan gambar 3.2 blok diagram

3.3.1 AC

AC merupakan Tegangan utama dari PLN

3.3.2 *Power Supply*

Power Supply merupakan blok untuk mengubah tegangan AC ke tegangan DC dan untuk menyuplai rangkaian yang menggunakan tegangan DC.

3.3.3 *Setting*

Setting disini digunakan sebagai pengatur tekanan udara

3.3.4 *Display LCD*

Merupakan tempat untuk menampilkan nilai dari tekanan udara kasur

3.3.5 *Thermoelectric (Peltier)*

Peltier berfungsi sebagai penghasil suhu dingin didalam inkubator

3.3.6 Mikrokontroler Arduino

Sebagai pusat pengolahan data yang diprogram menggunakan Bahasa C. Yang mengatur jalannya alat berkerja.

3.3.7 LM35

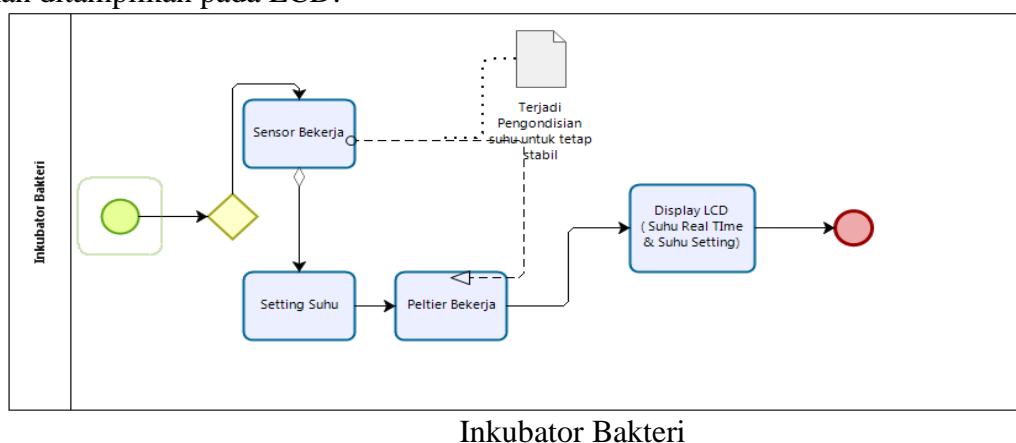
LM35 merupakan sensor yang mengukur nilai keadaan suhu didalam chamber inkubator

3.3.8 Blower

Blower sebagai penekan panas pada *heatsink peltiers*

3.4 Diagram Alir

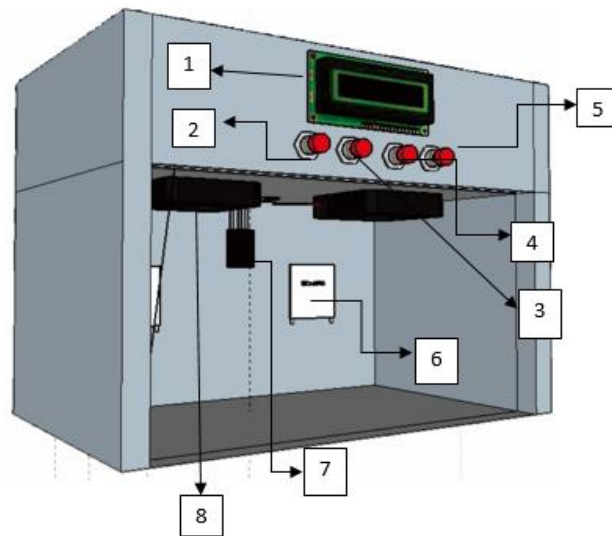
Gambar 3.3 adalah *flowchart* kerja alat inkubator bakteri suhu dingin berbasis arduino. Pertama adalah *start* yang menandakan bahwa alat sudah dinyalakan kemudian setting suhu sesuai yang diperlukan dan sensor suhu atau LM35 sudah bekerja untuk menunjukkan *real time* suhu pada inkubator lalu *peltier* akan bekerja dan sensor suhu akan membaca nilai suhu yang diberikan oleh *peltier* kemudian dilakukan pengkondisian suhu. Nilai pembacaan sensor suhu akan ditampilkan pada LCD.



Gambar 3.3
Diagram Alir

3.5 Diagram Mekanis Alat

Berikut ini adalah rancangan alat inkubator bakteri dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Mekanis Alat

Keterangan gambar 3.4 diagram mekanis alat

1. *Display LCD*
Display LCD berfungsi untuk menampilkan nilai tekanan udara pada kasur
2. *Tombol Start*
Tombol Start berfungsi untuk memulai suhu *Setting*
3. *Tombol Setting*
Tombol ini digunakan untuk mengatur Suhu dan mengatur kembali Suhu *Setting*
4. *Tombol Up*
Tombol ini digunakan untuk mengatur atau menaikkan pilihan Suhu
5. *Tombol Down*
Tombol ini digunakan untuk mengatur atau menurunkan pilihan Suhu
6. *Peltier*

Komponen ini digunakan sebagai sumber pendingin

7. LM35

Sebagai pengukur suhu *realtime* pada inkubator

8. *Blower*

Digunakan untuk menyebarkan suhu dingin dari sumber ke ruang inkubasi

3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat

Pembuatan tugas akhir ini terdapat beberapa peralatan dan bahan yang digunakan seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.1 dan pada Tabel 3.2

Tabel 3.1 Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Toolset	1
2	Cutter	1
3	Laptop	1
5	Gergaji Besi	1
6	Solder	1
7	Mesin Bor	1
8	Gerinda	1
9	Lem Tembak	

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan

No	Nama Bahan	Jumlah	Ukuran
1	Sensor LM35	1	
3	Relay	2	
5	Transformator	1	30A
6	Atmega328p	1	
7	Transistor 7805	3	
8	Transistor 7812	2	
9	LED	5	
10	Resistor		
11	Kapasitor	2	
12	Pin Deret	51	
14	IC Regulator LM7805	1	
15	Push Button	4	

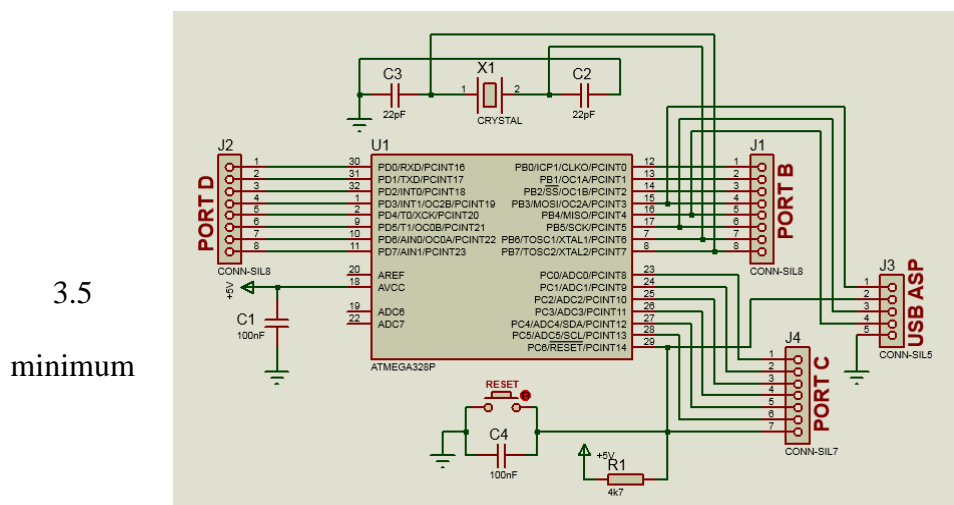
16	Crystal	1	16.000 MHz
17	Thermoelectric	2	
18	Fuse	1	
19	LCD 16x2	1	
12	Blower	4	

3.7 Perancangan Perangkat Keras

3.7.1 Rangkaian Minimum Sistem

Rangkaian minimum sistem ini merupakan otak dari semua rangkaian yang berfungsi untuk mengendalikan alat. Pada minimum sistem ini menggunakan ATmega328P yang memiliki 6 ADC internal sehingga memudahkan sistem mengubah sinyal analog menjadi digital.

Pada minimum sistem juga terdapat kristal 16 MHz terlihat seperti pada gambar 3.5. Kristal merupakan *clock eksternal* yang berfungsi untuk mempercepat pemrosesan.



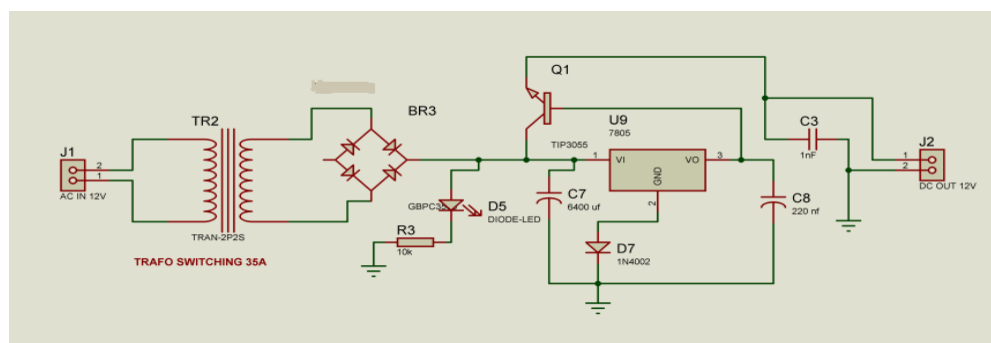
3.5
minimum

Gambar
Rangkaian
system
3.7.2 Rangkaian

Power Supply

Untuk memberikan tegangan sumber yang dipergunakan untuk menghidupkan peltier, digunakan *Power Supply* yang berukuran 30A 12 Volt 350 watt. Tegangan AC yang keluar dari trafo oleh *dioda bridge* diubah menjadi tegangan DC kemudian *noise* tegangan dihaluskan dengan kapasitor 2200 μ F sehingga tegangan AC yang keluar dari trafo oleh *dioda bridge* diubah menjadi tegangan DC kemudian *noise* tegangan dihaluskan oleh kapasitor 2200 μ F sehingga menjadi tegangan DC sempurna. Kemudian tegangannya dibatasi oleh IC Regulator

7812. Selanjutnya, transistor TIP 3055 (untuk tegangan DC +5V) dikuatkan arusnya sehingga besar arus *output* sama dengan besar arus yang dikeluarkan oleh trafo. Kemudian *output* dari transistor dihaluskan lagi dengan kapasitor 220 μ F dan 100nF agar tegangan *output* tetap stabil. rangkaian *dioda bridge*. Rangkaian *dioda bridge* ini dikenal juga dengan sebutan penyearah gelombang penuh, Namun kaluaran dari rangkaian ini masih berbentuk gelombang setengah sinusoidal, Karena tegangan listrik belum konstan, maka tegangan tersebut perlu dilakuka *filter* agar lebih stabil. Rangkaian *filter* didalam rangkaian *Power Supply* ini menggunakan komponen kapasitor. Kapasitor berfungsi untuk menapis sinyal listrik berfrekuensi rendah, sehingga sebagian besar sinyal listrik AC akan dihilangkan, Keluaran dari rangkaian *filter* ini terlihat lebih stabil daripada sebelumnya, tahap selanjutnya sinyal listrik ini akan di masukkan kedalam rangkaian regulator untuk menghasilkan sinyal listrik yang benar-benar stabil seperti pada gambar 3.6.

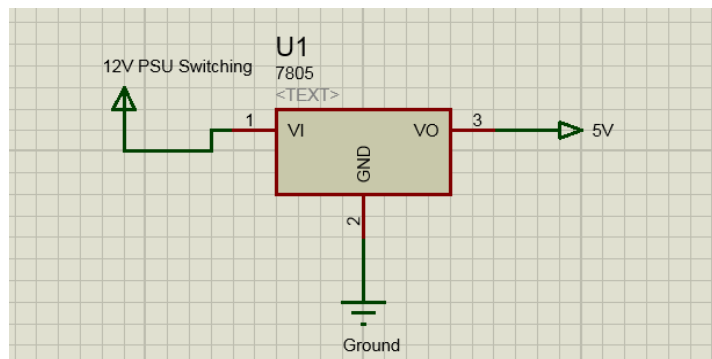


Rangkaian *Power Supply*

Gambar 3.6

Selanjutnya pada gambar 3.7 menjelaskan cara untuk memberikan tegangan pada Arduino dibutuhkan tegangan 5v. maka dari itu dibutuhkan juga IC Regulator 7805 untuk membatasi tegangan dari *Power Supply* 12v menjadi 5v. kaki 1 pada ic relugator 7805 sebagai *input* dari 12 volt *Power Supply* kemudian kaki 2 IC Regulator 7805 sebagai *ground* dan yang

terakhir kaki 3 IC Regulator 7805 akan menjadi *output* tegangan 5v yang akan diberikan ke Arduino.



Gambar 3.7 Rangkaian *Supply* Arduino

3.8 Standar Operasional Prodesur Pengujian Inkubator Bakteri

Setelah pembuatan alat inkubator bakteri penulis melakukan pengambilan data untuk mengetahui kelayakan alat inkubator bakteri terhadap inkubasi bakteri, yaitu dengan cara melakukan pengukuran, pengukuran yang dilakukan selama 5 jam hal ini dilakukan untuk mempersingkat waktu pengukuran, sebelumnya alat inkubator bakteri telah diuji ketahanannya selama 2 hari dengan hasil suhu terendahnya adalah 23°C hal ini dilakukan agar mengetahui bahwa inkubator bakteri siap untuk digunakan dalam jangka waktu satu minggu, *set point* yang digunakan untuk pengukuran ini adalah 25°C yakni untuk mengetahui kesetabilan alat dalam mempertahankan suhu

Setelah didapatkan data pengukuran alat inkubator bakteri dilanjutkan dengan melakukan analisa tingkat *error* dan penyimpangan alat yang tertampil pada *display* alat dengan cara dibandingkan dengan alat termometer 1 (satu), dan termometer 2 (dua) seperti pada gambar 3.7, tujuannya untuk mengetahui tingkat kelayakan dari alat, sekaligus untuk mengetahui apakah masing-masing komponen/blok alat yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik seperti yang diinginkan. Spesifikasi Termometer pembanding yang digunakan adalah :

- a. Merek : Ramai
- b. Model : Acc-OMHA1TBK-R
- c. Jenis : *Thermometer digital*
- d. Range Pengukuran : -50°C hingga 110°C



Gambar 3.8 *Thermometer*

Langkah-langkah pengambilan data dan pengujian alat dapat di uraikan sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Menyiapkan alat pembanding (*Thermometer digital*).
3. Membuat tabel pengukuran.
4. Melakukan pengecekan ulang pada alat seperti koneksi tegangan, peltier, fan dan koneksi masing-masing pin pada Minimumsystem
5. Melakukan pengukuran berdasar *Test Poin* (TP) yang dibutuhkan.
6. Mencatat hasil pengukuran pada tabel.
7. Melakukan pengujian alat dengan membandingkan alat dengan alat pembanding.
8. Melakukan Analisa data untuk mengetahui tingkat *error* dan penyimpangan alat.
9. Membuat kesimpulan.

3.9 Standar Operasional Prosedur (SOP)

Adapaun langkah-langkah pengorperasian alat adalah sebagai berikut :

1. Pasang stopkontak
2. Nyalakan alat dengan menekan *power On/Off*
3. Kemudian tekan tombol *Setting* Untuk dapat mengatur suhu
4. Atur Suhu yang diinginkan dengan cara menekan tombol *Up/Down*
5. Tekan tombol *Start* untuk mengunci suhu yang telah di *Setting*
6. Inkubator siap digunakan
7. Letakan Sample bakteri kedalam inkubator
8. Lepaskan steker dari *stopkontak*
9. Setelah selesai pemakaian tekan saklar *off* pada alat
10. Rapikan alat