

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Alat Dan Bahan

3.1.1 Alat

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

Tabel 3.1 Alat yang digunakan

No	Nama	Jumlah
1	Solder	1
2	<i>Software</i> Proteus	1
3	Toolset elektronika	1
4	Multimeter	1
5	Bor	1
6	Mata Bor	3
7	Spidol Permanen	1
8	Setrika	1
9	Laptop	1

3.1.2 Bahan

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

Tabel 3.2 bahan-bahan yang digunakan

No	Nama	Jumlah
1	Papan pcb	3
2	ATMega 8	1
3	Lampu UV	1
4	Relay 5 pin 12 VDC	3
5	<i>Buzzer</i>	1

Tabel 3.2 Bahan-bahan yang digunakan

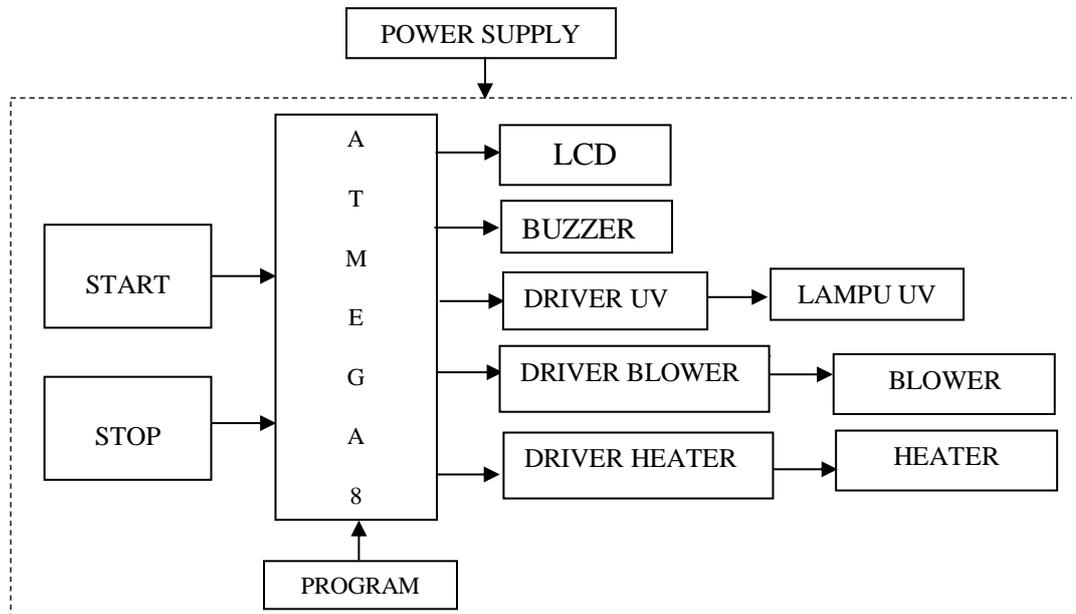
(lanjutan)

No	Nama	Jumlah
6	Transistor BD139	3
7	LCD 16 x 2	1
8	<i>Heater</i>	1
9	IC Regulator 7805	1
10	Dioda 1N4007	4
11	Led	2
12	<i>Push Button</i>	1
13	<i>Crystal 12 Mhz</i>	1
14	Trafo 2 A dan 5 A	2
15	<i>Blower fan</i>	3
15	Fuse 2A	1
17	Kabel	Secukupnya

3.2 Diagram Blok

Ketika tombol *start* ditekan maka *microcontroller* Atmega 8 akan memberikan perintah yang akan mengaktifkan *buzzer* untuk menandakan bahwa proses akan dimulai. Waktu lamanya proses pengeringan dan sterilisasi akan ditampilkan pada *display* kemudian *driver dryer* akan bekerja sehingga *blower* dan *heater* akan hidup selama 20 menit, setelah 20 menit *blower* dan *heater* bekerja, *heater* akan mati selama 10 menit tetapi *blower* tetap hidup. kemudian *heater* akan hidup lagi selama 10 menit, sementara *heater off* dan *blower* tetap *on*, setelah 30 menit alat bekerja maka *microcontroller* ATmega 8 akan memberikan perintah yang akan mengaktifkan *driver UV* sehingga lampu UV akan menyala selama 15 menit. Setelah *timer* 45 menit selesai maka *blower* dan lampu UV *off* lalu *buzzer* akan bekerja/bunyi untuk menandakan bahwa proses pengeringan

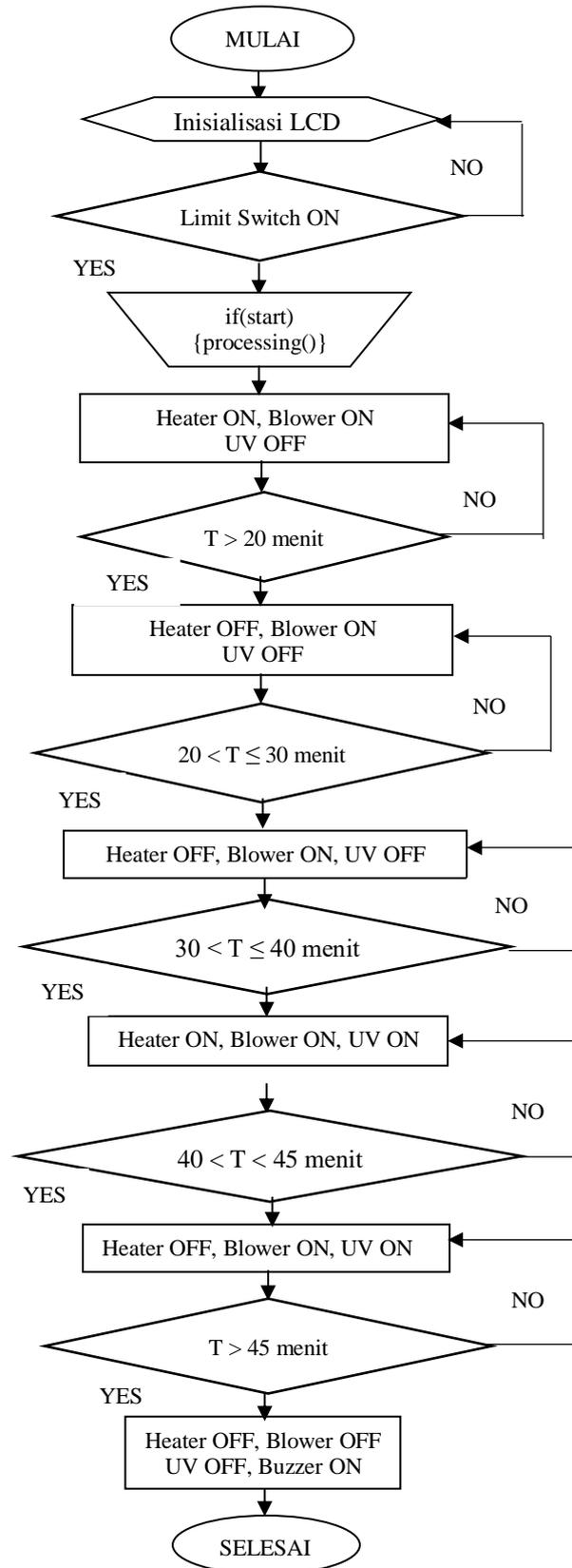
dan pensterilan sudah selesai. Adapun blok diagram alat dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Blok diagram

3.3 Diagram Alir

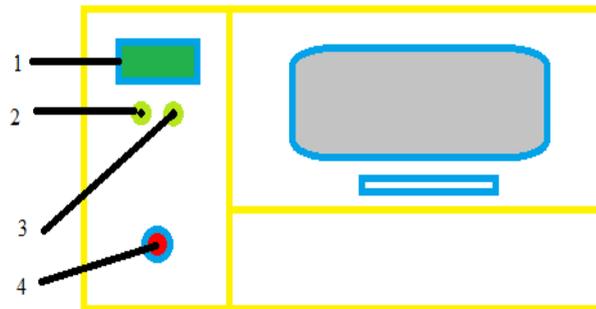
Ketika *limit switch on* maka tekan tombol *start* untuk memulai proses, dan *buzzer* akan berbunyi untuk menandakan proses akan dimulai. *Timer* akan mulai menghitung selama 45 menit yang dapat dilihat pada *display*, proses pertama dimulai dari *blower* dan *heater* akan menyala selama 20 menit, selanjutnya setelah 20 menit *blower on* tetapi *heater off* sampai dengan menit ke 30. Setelah menit ke 30 maka *heater on* lagi selama 10 menit sampai menit ke 40, yang diikuti dengan aktifnya UV. Setelah menit ke 40, *heater off* sementara *blower* dan UV tetap *on* sampai menit ke 45. Setelah waktu 45 menit tercapai maka UV dan *blower* akan *off* lalu *buzzer* akan menyala untuk menandakan proses sudah selesai. Pada Gambar 3.2 adalah diagram alir program sebagai kontrol untuk menjalankan alat.



Gambar 3.2 Diagram Alir

3.4 Diagram Mekanis

Adapun diagram mekanis alat keseluruhan yang ingin dibuat oleh penulis dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Diagram mekanis

Keterangan dari Gambar 3.3 diatas adalah sebagai berikut.

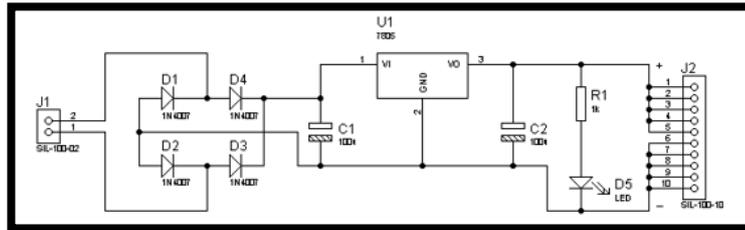
1. LCD : sebagai media penampil karakter
2. Tombol *stop* : untuk menghentikan proses
3. Tombol *start* : untuk memulai proses
4. Tombol *power* : untuk menghidupkan/mematikan Alat

3.5 Perancangan Perangkat Keras

3.6.1 Perakitan Rangkaian *Power Supply*

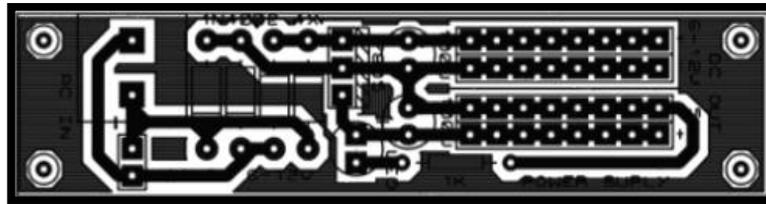
A. Langkah perakitan

1. Membuat skematik rangkaian *power supply* dengan menggunakan aplikasi pada laptop, aplikasi yang digunakan pada pembuatan alat ini adalah *proteus*. Untuk gambar skematik rangkaian *power supply* pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Skematik *power supply*

2. Setelah skematik rangkaian jadi, tahap selanjutnya membuat *lay out* nya dan disablon ke papan pcb. Untuk gambar *lay out power supply* pada papan pcb dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 *Lay out power supply*

3. Rakit komponen yang dibutuhkan dengan menggunakan solder.
- B. Gambar rangkaian *power supply*

Untuk gambar *power supply* dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut.



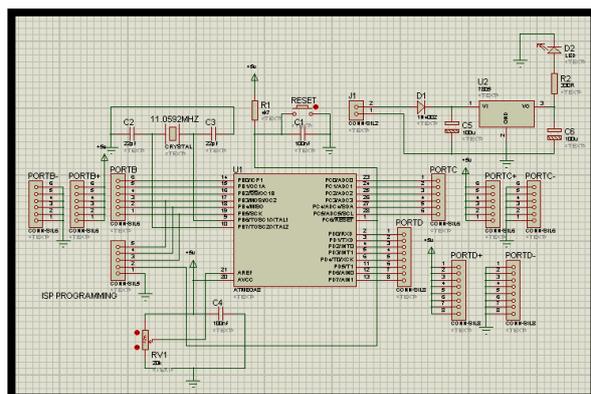
Gambar 3.6 Rangkaian *power supply*

Rangkaian *power supply* pada alat ini berfungsi sebagai *supply* tegangan ke semua rangkain yang menggunakan tegangan DC. Prinsip kerja *power supply* adalah mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC dengan menggunakan *transformator* sebagai penurun tegangan dan dioda sebagai komponen yang berfungsi sebagai penyearah tegangan. Pada alat ini *power supply* akan mengubah tagangan AC menjadi DC sebesar 5 VDC dengan menggunakan IC *regulator* 7805. Adapun tegangan 5 VDC digunakan untuk rangkaian minimum sistem sedangkan tegangan 12 VDC digunakan untuk relay 12 VDC.

3.6.2 Perakitan Rangkaian Minimum Sistem

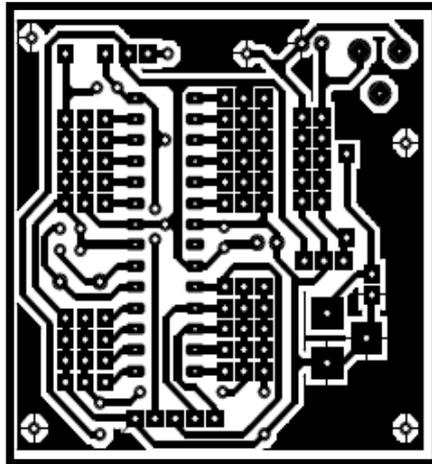
A. Langkah perakitan

1. Membuat skematik rangkaian minimum sistem dengan menggunakan aplikasi pada laptop, aplikasi yang digunakan pada pembuatan alat ini adalah *proteus*. Untuk gambar skematik rangkaian minimum sistem pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7 Skematik minimum sistem

2. Setelah skematik rangkaian jadi, tahap selanjutnya membuat *lay out* nya dan disablon ke papan pcb. Untuk gambar *lay out* minimum sistem pada papan pcb dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 *Lay out* minimum sistem

3. Rakit komponen yang dibutuhkan dengan menggunakan solder.
- B. Gambar rangkaian minimum sistem

Untuk gambar minimum sistem dapat dilihat pada Gambar 3.9 berikut.



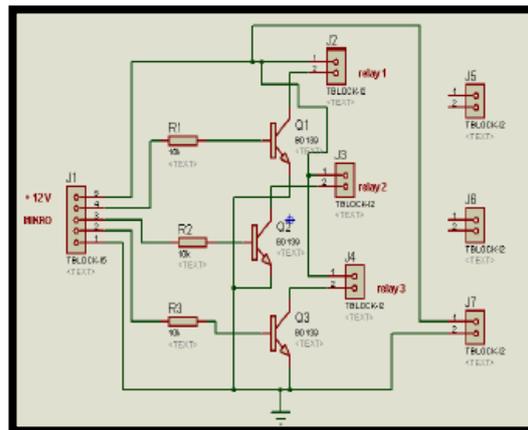
Gambar 3.9 Rangkaian minimum sistem

Rangkaian minimum sistem pada alat ini berfungsi sebagai kontrol kerja alat secara keseluruhan. Cara kerja rangkaian minimum sistem ini dengan memanfaatkan kapasitas penyimpanan yang dimiliki oleh IC Atmega 8. Pada IC Atmega 8 ini diberi program yang akan mengontrol sistem kerja alat secara keseluruhan. Adapun program yang digunakan pada alat ini program *timer* sebagai pengendali waktu pada alat.

3.6.3 Perakitan Rangkaian *Driver*

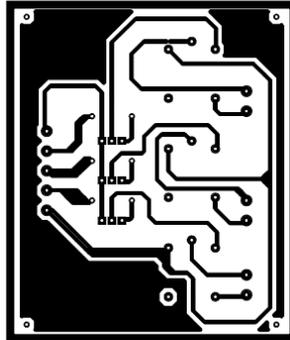
A. Langkah perakitan

1. Membuat skematik rangkaian *driver* dengan menggunakan aplikasi pada laptop, aplikasi yang digunakan pada pembuatan alat ini adalah *proteus*. Untuk gambar skematik rangkaian *driver* pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 Skematik rangkaian *driver*

2. Setelah skematik rangkaian jadi, tahap selanjutnya membuat *lay out* nya dan disablon ke papan pcb. Untuk gambar *lay out driver* pada papan pcb dapat dilihat pada Gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 *Lay out* rangkaian *driver*

3. Rakit komponen yang dibutuhkan dengan menggunakan solder.

B. Gambar rangkaian *driver*

Untuk gambar rangkaian *driver* dapat dilihat pada Gambar 3.12 berikut.



Gambar 3.12 Rangkaian *driver*

3.6 Langkah-langkah Pengujian Alat

Setelah membuat alat, maka langkah berikutnya melakukan pengujian dan pengukuran. Untuk itu penulis, melakukan pendataan melalui beberapa tahap proses pengukuran dan pengujian. Tujuan pengukuran dan pengujian adalah untuk mengetahui kepekatan dari pembuatan alat dan memastikan masing- masing bagian (komponen) dari seluruh rangkaian alat telah berfungsi sesuai apa yang telah direncanakan.

Langkah-langkah pengukuran dan pengujian alat ini dapat diuraikan dalam beberapa tahap sebagai berikut.

1. Menyiapkan alat yang dibutuhkan, terutama alat ukur dan alat pembanding.
2. Menyiapkan tabel untuk hasil pengukuran.
3. Melakukan pengujian *timer* dengan cara memantau *timer* alat yang ditampilkan pada *display* dan membandingkannya dengan *stopwatch*.
4. Melakukan pengukuran suhu pada saat *heater* bekerja dengan menggunakan *thermometer* batang air raksa.
5. Melakukan perhitungan angka kuman pada peralatan makan bayi sebelum dan sesudah menggunakan alat.
6. Mencatat hasil pengukuran dan perhitungan dalam tabel yang telah disediakan.
7. Melakukan perhitungan terhadap hasil pengukuran untuk mengetahui tingkat *error*, rata-rata, simpangan, standar deviasi dan ketidakpastian.

3.6.1 Langkah – langkah penghitungan angka kuman pada peralatan makan

Adapun langkah-langkah penghitungan angka kuman pada peralatan makan ialah sebagai berikut.

1. Persiapan bahan

Adapun bahan-bahan yang harus dipersiapkan:

- a. Cawan petri (sebagai tempat pertumbuhan bakteri)
- b. Lidi kapas steril
- c. *Nacl*

2. Persiapan alat

Adapun peralatan yang harus dipersiapkan:

- a. Alat tugas akhir
- b. *Incubator* bakteri
- c. Koloni *Counter*
- d. Spidol
- e. komputer

3. Pengujian

- a. Peralatan makan bayi yang telah disediakan dicuci menggunakan sabun pencuci piring.
- b. Usap peralatan makan bayi yang telah dicuci dengan lidi kapas steril.
- c. Kemudian lidi kapas steril yang telah diusapkan pada peralatan makan bayi diusapkan kembali pada cawan petri yang telah dilabeli dengan label “sesudah” dan “sebelum”.
- d. Cawan petri yang diberi label “sebelum” disimpan kedalam *incubator* bakteri dengan suhu 37°C selama 24 jam.
- e. Cawan petri yang diberi label “sesudah” dimasukkan kedalam alat *sterilizer*, tunggu hingga proses sterilisasi selesai.
- f. Setelah proses sterilisasi selesai maka simpan cawan petri tersebut kedalam *incubator* bakteri dengan suhu 37°C selama 24 jam.
- g. Ambil cawan petri sebelum dan sesudah menggunakan alat dari *incubator* bakteri.
- h. Hitung angka kuman dengan alat koloni *counter*.

3.7 Rumus Statistik

3.7.1 Rata-rata

Rata – rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

$$\text{Rata – Rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X_i}{n} \quad (3-1)$$

Dimana:

X = rata – rata

$\sum X_i$ = Jumlah nilai data

N = Banyak data (1,2,3,...,n)

3.7.2 Simpangan %

Simpangan adalah selisih dari rata–rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Berikut rumus dari simpangan.

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

Dimana:

X_n = rata-rata alat

\bar{X} = Rata- rata Pembanding

3.7.3 Error (%)

Error (kesalahan) adalah selisih antara *mean* terhadap masing-masing data.

Rumus *error* adalah:

$$\text{Error \%} = \frac{\text{Rerata pembanding-Modul}}{\text{Rerata Pembanding}} \times 100 \% \quad (3-3)$$

3.7.4 *Standart deviasi*

Standart deviasi adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran *standart* penyimpangan dari *meannya*.

Rumus *standart deviasi* (SD) adalah:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}} \quad (3-4)$$

Dimana:

SD = *standart Deviasi*

X = nilai yang dikehendaki

n = banyak data

3.7.5 **Ketidakpastian (Ua)**

Ketidakpastian adalah kesangsian yang muncul pada tiap hasil. Atau pengukuran biasa disebut, sebagai kepresisian data satu dengan data yang lain. Rumus dari ketidakpastian adalah sebagai berikut.

$$\text{Ketidakpastian} = \frac{stdv}{\sqrt{n}} \quad (3-5)$$

Dimana:

STDV = *Standar Deviasi*

n = banyaknya data