

BAB IV

HASIL PEMBAHASAN

4.1. Sistem Pengoperasian Alat *UV* Sterilisator 4.1.

Penjelasan pengoperasian alat *UV* Sterilisator ini disesuaikan dengan *list* program, yang telah dirancang.

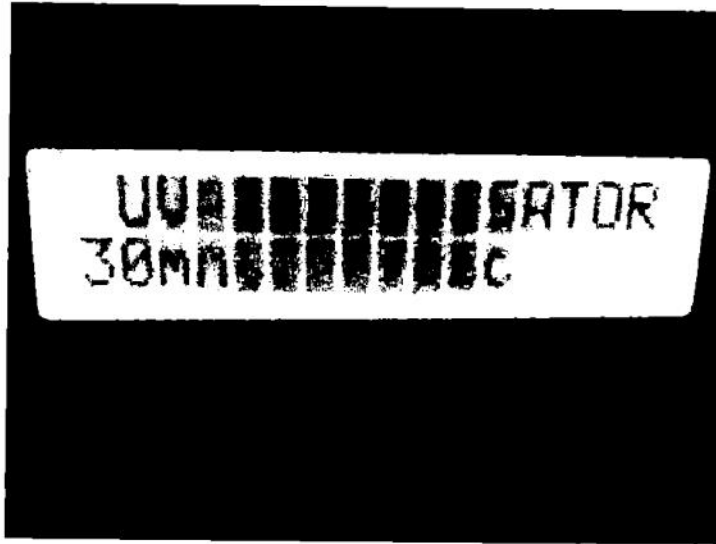
Langkah – langkah pengoperasian alat adalah sebagai berikut :

4.1.1. Pada saat alat dinyalakan, maka tampilan yang muncul pertama pada *LCD* adalah seperti diperlihatkan pada gambar 4.1



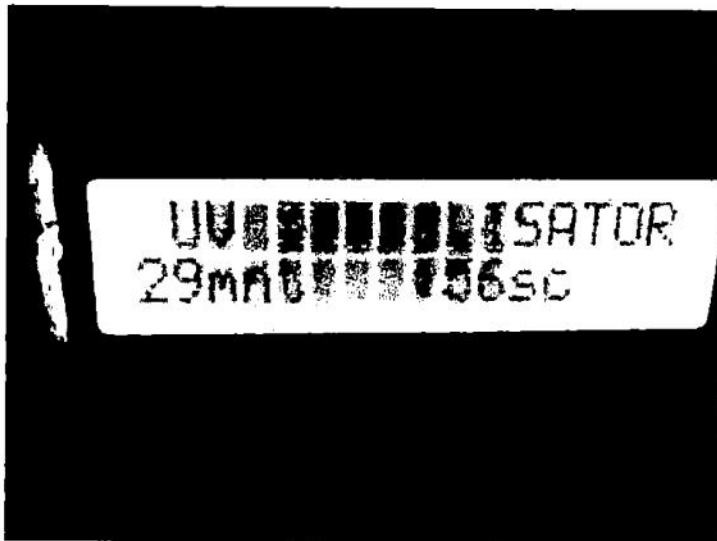
Gambar 4.1. Tampilan Awal *LCD* sebelum dilakukan pengaturan

4.1.2. Tekan tombol *UP* pada *UV* sterilisator untuk mengatur waktu yang diinginkan. Apabila waktu yang diinginkan sebesar 30 menit, maka berhentilah menekan tombol *UP* pada saat di *LCD* menunjukkan angka 30. Seperti pada gambar berikut:



Gambar 4.2. Tampilan *LCD* saat pemilihan waktu

- 4.1.3. Setelah dilakukan pemilihan waktu, maka tekan tombol *START* pada *UV Sterilisator* untuk memulai sterilisasi. Proses sterilisasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.3. Tampilan *LCD* saat dilakukan sterilisasi

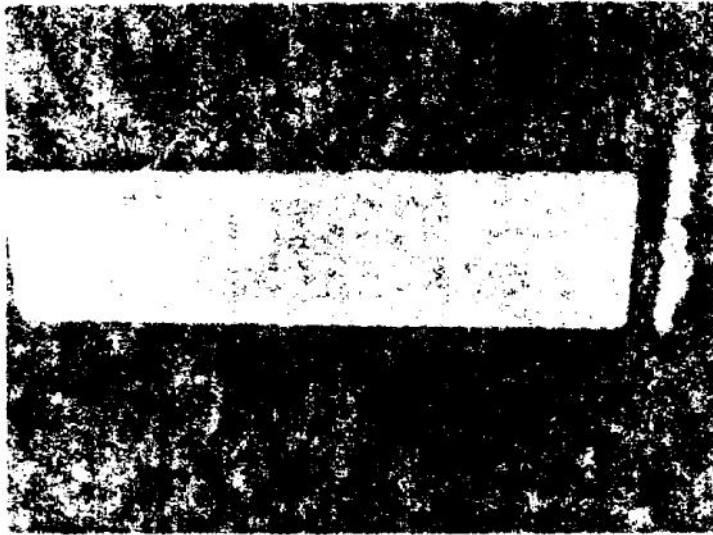


... ..

... ..

... ..

... ..



... ..

... ..

4.2. Hasil Pengujian

Pengujian rangkaian *UV Sterilisator* dilakukan pada rangkaian *display LCD* dengan mengkalibrasi waktu penyinaran. Pengukuran juga dilakukan pada setiap variabel waktu sebanyak 2 kali dengan membandingkan dengan alat ukur waktu (*stopwatch*). Pengukuran diperlukan untuk mengetahui besarnya Rata-rata, Simpangan (*Error*), % *Error*, *Standart Deviasi*, *Ua* (*Ketidakpastian*), *U95*. [1]

4.2.1. Rata – rata

Rata-rata dalam perkataan sehari-hari, orang sudah menafsirkan dengan rata-rata hitung. Dan arti sebenarnya adalah bilangan yang di dapat dari hasil pembagian jumlah nilai data oleh banyaknya data dalam kumpulan tersebut. [1]

Rumus rata – rata adalah :

$$\text{Rata – Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata

$\sum xi$ = jumlah nilai data

n = banyaknya data

$$\begin{aligned} \text{a. Rata – Rata } (\bar{X}) &= \frac{\sum Xi}{n}, \bar{X} = \text{rata-rata} \\ &= \frac{15,0023+15,0029+15,0025}{3} \\ &= 15,002 \end{aligned}$$

$$b. \frac{30,0024+30,0027+30,0029}{3} = 30,003$$

4.2.2. Simpangan (*error*)

Merupakan selisih dari rata-rata nilai terhadap masing-masing nilai yang diukur.[1]

Dinyatakan dengan rumus:

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

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata nilai

X_n = nilai ukur ke-n

$$a. = 15,002 - 15 \\ = 0,002$$

$$b. = 30,003 - 30 \\ = 0,003$$

4.2.3. % *Error*

Merupakan nilai prosentase dari simpangan (*Error*) terhadap nilai yang dikehendaki.[1]

Dinyatakan dengan rumus:

$$\%Error = \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

X_n = nilai ukur ke-n

\bar{X} = rata-rata nilai

$$\begin{aligned} \text{a. } \%Error &= \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\% \\ &= \frac{0,002}{15,0023} \times 100\% = 0,01\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } \%Error &= \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\% \\ &= \frac{0,003}{30,0024} \times 100\% = 0,01\% \end{aligned}$$

4.2.4. Standart Deviasi

Standart Deviasi adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran *standart* penyimpangan dari *mean*. Jika *standart* deviasinya semakin kecil maka data tersebut akan semakin presisi.[1]

Rumus *Standart Deviasi* adalah :

$$SD = \sqrt{\frac{(X1 - \bar{X})^2 + (X2 - \bar{X})^2 + \dots + (X5 - \bar{X})^2}{n-1}} \quad \dots(4)$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi

X1 = nilai pengukuran pertama

\bar{X} = rata-rata nilai

n = jumlah dilakukam pengukuran data

$$\text{a. } SD = \sqrt{\frac{(X1 - \bar{X})^2 + (X2 - \bar{X})^2 + \dots + (X5 - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$\sqrt{\frac{(15,0023-15,002)^2 + (15,0029-15,002)^2 + (15,0025-15,002)^2}{2}}$$

$$= 0,03$$

$$\text{b. SD} = \sqrt{\frac{(X1 - \bar{X})^2 + (X2 - \bar{X})^2 + \dots + (X5 - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$\sqrt{\frac{(30,0024-30,003)^2 + (30,0027-30,003)^2 + (30,0025-30,003)^2}{2}}$$

$$= 0,008$$

4.2.5. Ua (Ketidak pastian)

Merupakan nilai perkiraan hasil pengukuran yang didalamnya terdapat nilai yang benar.[1]

$$Ua = \frac{STD}{\sqrt{N}} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

Ua = ketidakpastian

STD = Standar Deviasi

\sqrt{N} = akar dari jumlah dilakukan pengukuran data

$$\text{a.} \quad = \frac{0,03}{1,73} = 0,02$$

$$\text{b.} \quad = \frac{0,008}{1,73} = 0,005$$

4.2.6. U95

Adalah nilai hasil perkalian ketidak pastian dengan 2,57. Nilai 2,57 merupakan suatu ketetapan. U95 menunjukkan data yang benar adalah 95%.[1]

$$U_{95} = U_a * 2,57 \quad \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

U_{95} = data yang benar 95%

U_a = ketidakpastian

a. = $0,02 * 2,75 = 0,05$

b. = $0,005 * 2,75 = 0,013$

4.2.7. Hasil Pengukuran

Tabel 4.1 dibawah ini menunjukkan hasil pengukuran waktu dalam orde menit pada *UV* Sterilisator yang dicacah oleh mikrokontroler ATmega8535.

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran waktu dalam orde menit pada *UV* Sterilisator

No	Timer pada alat	Timer pada stopwatch	Penyimpangan
1	15:00	15:00:23	0,23
		15:00:29	0,29
		15:00:25	0,25
2	30:00	30:00:24	0,24
		30:00:27	0,27
		30:00:29	0,29

Tabel diatas adalah hasil pengukuran waktu menggunakan *stopwatch* yang terdapat pada *handphone* LG E440.

4.2.8. Pengukuran Tegangan

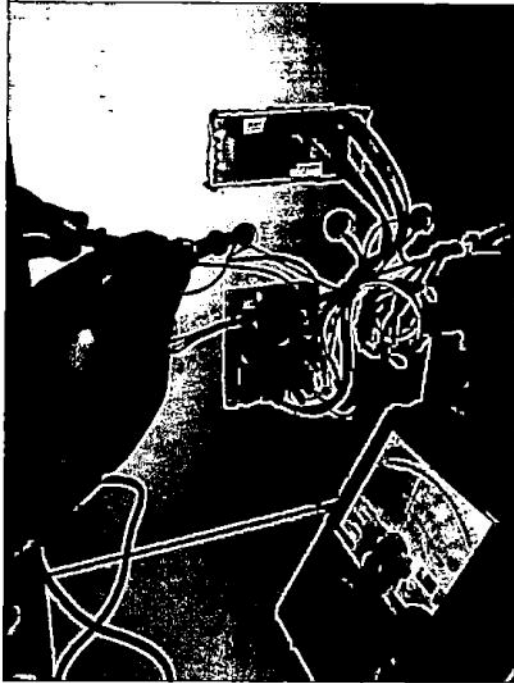
Pengujian rangkaian juga dilakukan dengan cara mengukur tegangan pada Titik Pengukuran (TP). Keterangan dari masing-masing Titik Pengukuran adalah sebagai berikut :

1. TP 1 pada kaki PD.1 mikrokontroler, untuk *input* sinyal pendeteksi tombol Menit (*UP*).
2. TP 2 pada kaki PD.3 mikrokontroler, untuk *input* sinyal pendeteksi tombol menit (*DOWN*).
3. TP 3 pada kaki PD.2 mikrokontroler, untuk *input* sinyal pendeteksi tombol *Start*.
4. TP 4 pada kaki *Reset* mikrokontroler, untuk *input* sinyal pendeteksi tombol *Reset*.
5. TP 6 pada titik *input* mikrokontroler yang dihasilkan dari catu daya
6. TP 5 pada kaki *input* pengendali *Relay* yang diperoleh dari *input* mikrokontroler.
7. TP 7 pada kaki *input LCD* yang diperoleh dari *output* mikrokontroler.

Tabel 4.2. Hasil Pengukuran *Input* pada TP 1- TP 4 kaki Mikrokontroler

TP	Tombol Yang ditekan	Saat Tombol Ditekan	Saat Tombol Tidak Ditekan	Keterangan
1	Port D 1 / Tombol Up	High (H)	Low (L)	High(H)=4V Low(L)= 0V
2	Port D 3 / Tombol Down	High (H)	Low (L)	High(H)=4V Low (L)= 0V
3	Port D 2 / Tombol Start	High (H)	Low (L)	High(H)=4V Low (L)= 0V
4	Reset	High (H)	Low (L)	High(H)=5V Low (L)= 0V
5	Input Mikrokontroler	-	-	5 V

Pada tabel diatas menggambarkan hasil pengujian dari TP 1-5 dari rangkaian *setting* saat tombol ditekan, mikrokontroler akan membaca sinyal masukan rendah (*Low*). Sehingga Mikrokontroler dapat menjalankan perintah yang dilakukan dari rangkaian *setting*.



Gambar 4.4. Pengukuran *input* pada TP 1- TP 4

Tabel 4.3. Hasil Pengukuran *Output* pada TP 6

TP	Posisi	Hasil
6	<i>High</i>	5 V
	<i>Low</i>	0 V
7	<i>High</i>	5 V
	<i>Low</i>	0 V

Pada tabel 4.3 menggambarkan hasil pengujian TP 6. Rangkaian bekerja pada saat mikrokontroler mengeluarkan sinyal tinggi (*High*) dan jika mendapat sinyal (*Low*) maka tidak akan bekerja.

4.3. Hasil Pembahasan

Adanya selisih nilai antara hasil pengukuran dengan perancangan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

1. Nilai toleransi komponen elektronika yang dipergunakan sebesar 5%.
2. Ketelitian dalam melakukan pengukuran pada perancangan.
3. Tingkat akurasi alat ukur yang digunakan pada perancangan.
4. Akurasi penelitian.
5. Keterbatasan kemampuan pengukur.