

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Spesifikasi Alat Tugas Akhir

Bentuk fisik dari alat hasil penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Device* Alat Penelitian

Dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tegangan Sumber : 220 VAC

Daya : 41 Watt

Ukuran : 105cm X 70cm X 45cm

Layar Tampilan : Layar LCD 16X2

Tampilan *Hourmeter* : Jam:Menit:Detik

Kapasitas Maksimal : 6 pasang alas kaki

## 4.2 Spesifikasi *Sterilisator*

*Sterilisator* yang digunakan dalam alat ini adalah dengan pancaran radiasi lampu UV khusus steril, dengan spesifikasi sebagai berikut:

Merk : **EVACO**

Tipe : UV Sterilisasi T8

Panjang gelombang : 254nm

Daya : 3 x 10 Watt

Maksimal Pemakaian : 2000 Jam

Produksi : China



Gambar 4.2 Lampu TL UV Evaco

## 4.3 Pengujian Alat

Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui kemampuan alat, apakah dapat berfungsi sesuai tujuan awal yang diharapkan atau tidak dengan menganalisis dari data pengujian atau data perbandingan. Parameter utama pada penelitian ini adalah waktu dan angka kuman pada alas kaki yang terpapar radiasi UV. Data hasil pengujian alat ini adalah sebagai berikut:

### 4.3.1 Pengukuran Akurasi Waktu *Hourmeter* Berbasis ATmega328

Pada alat ini dilengkapi *hourmeter* digital yang dibuat dengan basis Arduino ATmega328 yang bertujuan untuk menampilkan waktu berapa lama lampu UV sudah bekerja. Untuk mengetahui ketepatan waktu dari *hourmeter* berbasis arduino ATmega328 dibandingkan dengan waktu dari aplikasi *stopwatch* yang terdapat di *smartphone*. Tabel 4.1 adalah data perbandingan yang didapat.

Tabel 4.1 Data Hasil Perbandingan Akurasi Ketepatan Waktu

NO	data waktu				koreksi (+/-)
	stopwatch HP		hourmeter ATmega328		
	(jam:menit:detik.milidetik)	(detik)	(jam:menit:detik)	(detik)	
1	0005:00:00.06	18000	0001:00:00 - 0005:59:59	17999	1
2	0005:00:00.57	18000	0007:00:00 - 0012:00:00	18000	0
3	0005:00:00.20	18000	0012:10:00 - 0017:10:00	18000	0
4	0005:00:00.33	18000	0017:30:00 - 0022:30:00	18000	0
5	0005:00:00.36	18000	0023:00:00 - 0028:00:00	18000	0
6	0005:00:00.16	18000	0028:00:00 - 0033:00:01	18001	1
7	0005:00:00.28	18000	0033:01:00 - 0038:01:00	18000	0
8	0005:00:00.13	18000	0000:05:00 - 0005:05:00	18000	0
9	0005:00:00.17	18000	0005:10:00 - 0010:10:00	18000	0
10	0005:00:00.11	18000	0010:11:00 - 0015:11:00	18000	0
11	0005:00:00.16	18000	0015:15:00 - 0020:15:00	18000	0
12	0005:00:00.20	18000	0020:16:00 - 0025:16:00	18000	0
13	0005:00:00.16	18000	0025:17:00 - 0030:17:00	18000	0
14	0005:00:00.08	18000	0030:20:00 - 0035:20:00	18000	0
15	0005:00:00.28	18000	0035:21:00 - 0040:21:00	18000	0
16	0005:00:00.17	18000	0040:25:00 - 0045:25:00	18000	0
17	0005:00:00.33	18000	0045:30:00 - 0050:30:00	18000	0
18	0005:00:00.12	18000	0050:31:00 - 0055:31:00	18000	0
19	0005:00:00.17	18000	0055:35:00 - 0060:35:00	18000	0
20	0005:00:00.14	18000	0061:00:00 - 0066:00:00	18000	0
Total		3600000	0100:00:00	3600000	2
Rata-rata		18000	0005:00:00	18000	
Rata-rata kesalahan					0,1

Pengambilan data perbandingan dilakukan sebanyak 20 kali percobaan dengan perbandingan selama 5 jam tiap satu kali percobaan. Perbandingan ini bertujuan untuk memastikan bahwa waktu yang berjalan pada *hourmeter* berbasis ATmega328 sesuai dengan waktu yang sesungguhnya (*Real Time*) yang diwakili dengan *stopwatch* yang terdapat pada *smartphone* agar pengukuran masa kerja lampu UV terukur dengan tepat.

Fitur *hourmeter* diterapkan pada penelitian ini karena pada setiap produsen lampu pasti telah memberikan spesifikasi mengenai *lifetime* terhadap produk (lampu) mereka. *Lifetime* disini dengan artian masa atau lama waktu pemakaian produk mereka bisa bekerja secara maksimal, adapun apabila produk belum rusak setelah mencapai *lifetime* yang ditentukan, produk tersebut masih bisa bekerja tetapi tidak dengan kemampuan maksimalnya. Oleh karena itu, *hourmeter* dibutuhkan untuk memudahkan teknisi dalam menjaga dan merawat alat pada penelitian ini agar alat dapat tetap bekerja secara maksimal.

Pada Tabel 4.1 didapatkan hasil dengan rata-rata nilai perbandingan antara *hourmeter* pada alat dengan *stopwatch* adalah sama, waktu pada *stopwatch* rata-rata 5 jam (18000 detik) dan pada alat juga didapat rata-rata 5 jam (18000 detik) dengan rata-rata nilai koreksi atau rata-rata kesalahan sebesar 0,1. Dengan hasil ini dapat dinyatakan bahwa waktu dari *hourmeter* pada alat sesuai dengan waktu *Stopwatch* (waktu sesungguhnya).

#### 4.4.2 Pengujian Kemampuan Sterilisasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah radiasi UV yang terpasang pada alat ini mampu mengurangi angka kuman pada alas kaki yang disimpan didalamnya atau tidak. Untuk pengujian ini digunakan 2 (dua) variasi waktu lama pemaparan alas kaki oleh radiasi UV, yaitu dengan variasi waktu 30 menit dan 60 menit. Pengujian dilakukan menggunakan 2 pasang alas kaki yang diposisikan berbeda, posisi penempatan alas kaki seperti pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Posisi Penempatan Alas kaki Saat Uji Sterilisasi Periode Waktu 30 dan 60 Menit.



Gambar 4.4 Posisi Penempatan Alas kaki Saat Uji Sterilisasi Periode Waktu 90 dan 120 Menit.

Hasil dari pengujian angka kuman pada alas kaki sebelum dan sesudah sterilisasi terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Hasil Uji Angka Kuman Sebelum-Sesudah Sterilisasi

NO	Posisi Sampel	Waktu (menit)	Angka Kuman (CFU/cm <sup>2</sup> )			hasil (%)
			sebelum	sesudah	selisih	
1	Posisi 1	30	157	42	115	73.25
2	Posisi 2	30	120	2	118	98.33
3	Posisi 1	60	350	3	347	99.14
4	Posisi 2	60	378	3	375	99.21
5	Posisi 1	90	27	13	14	51.85
6	Posisi 2	90	95	3	92	98.93
7	Posisi 1	120	53	0-1	52	92.31
8	Posisi 2	120	196	0-1	192	99.49

Tabel 4.2 diatas merupakan data hasil uji angka kuman terhadap alas kaki yang digunakan sebagai sampel uji, menggunakan 2 pasang alas kaki yang ditempatkan pada 2 titik yang berbeda di dalam alat untuk mengetahui kemampuan sterilisasi pada alat. Posisi 1 (satu) merupakan posisi alas kaki yang disteril berada di sisi alat (dekat dengan dinding alat), dan Posisi 2 (dua) alas kaki berada tepat di bagian tengah alat. Lama waktu penyinaran dilakukan 4 periode waktu yaitu 30, 60, 90, dan 120 menit.

Hasil uji angka kuman pada posisi 1 dengan waktu 30 menit berhasil mengurangi angka kuman yang sebelum sterilisasi 157 CFU/cm<sup>2</sup> menjadi 42 CFU/cm<sup>2</sup>. Pada periode waktu 60 menit menghasilkan angka kuman 3 CFU/cm<sup>2</sup>, pada periode waktu 90 menit hasil sterilisasi 13 CFU/cm<sup>2</sup>, dan pada periode waktu 120 menit didapatkan hasil 0-1 CFU/cm<sup>2</sup>. Analisis dari hasil sterilisasi pada posisi 1 dengan periode waktu yang berbeda-beda, sterilisasi pada periode waktu

120 menit mempunyai hasil paling maksimal karena angka kuman mendekati nol, akan tetapi dari ke-4 periode waktu tersebut hasil sterilisasi paling efektif didapat pada periode waktu 60 menit karena mampu mengurangi angka kuman lebih banyak dibanding periode waktu yang lainnya dan menekan angka kuman hingga 3 CFU/cm<sup>2</sup> dalam waktu lebih cepat. Sesuai landasan dari Permenkes nomor 7 tahun 2019, dimana angka kuman yang di ijinakan di lantai ruang operasi atau ruang steril adalah 0-5 CFU/cm<sup>2</sup>. Terdapat penyimpangan antara hasil sterilisasi pada periode waktu 90 menit dengan dasar teori yang menyatakan semakin lama waktu sterilisasi maka hasil akan semakin steril (angka kuman semakin kecil). Kemungkinan besar alasan terjadinya penyimpangan tersebut adalah kesalahan dalam prosedur pengambilan sampel uji angka kuman pada data tersebut (periode 90 menit posisi 1), karena pada posisi yang sama pada periode waktu yang lebih lama (120 menit) nilai angka kuman yang dihasilkan setelah sterilisasi sesuai dengan teori yang ada, yaitu semakin lama sterilisasi maka semakin kecil angka kuman yang dihasilkan.

Pada Tabel 4.2 diatas, juga dapat diketahui hasil uji angka kuman pada posisi 2 semakin lama pemaparan radiasi UV maka semakin rendah nilai angka kuman yang dihasilkan. Pada periode waktu terlama yaitu 120 menit dihasilkan angka kuman 0-1 CFU/cm<sup>2</sup>, sedangkan hasil sterilisasi pada periode lainnya 30, 60, dan 90 menit menghasilkan angka kuman antara 2-3 CFU/cm<sup>2</sup>. Hasil sterilisasi paling maksimal pada periode waktu 120 menit, tetapi hasil paling efektif pada posisi 2 didapatkan pada periode waktu 60 menit, karena mampu

menekan angka kuman hingga 3 CFU/cm<sup>2</sup>, selain lebih cepat juga mengurangi angka kuman lebih banyak dibanding periode waktu yang lainnya.

Perbandingan hasil posisi 1 dan posisi 2, posisi 2 mempunyai prosentase sterilisasi lebih tinggi dibanding posisi 1, dengan analisis hal tersebut disebabkan karena posisi 2 lebih dekat dengan sumber *sterilisator* (lampu UV), sedangkan posisi 1 lebih jauh dari sumber radiasi UV. Analisis dari hasil angka kuman diatas, terlepas dari adanya penyimpangan antara hasil uji dengan dasar teori yang ada, didapatkan analisis bahwa waktu paling efektif yang dapat digunakan untuk sterilisasi adalah 60 menit, karena mampu mengurangi angka kuman lebih banyak dan lebih cepat dibanding periode waktu yang lain dan hasilnya sesuai dengan ketentuan yang ada yaitu angka kuman hasil sterilisasi 0-5 CFU/cm<sup>2</sup>.