

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Lampu Ultraviolet (UV)**

Lampu ultraviolet (UV) seperti pada Gambar 2.1 merupakan cahaya radiasi elektromagnetik dan tidak boleh dilihat oleh mata. Cahaya ultraviolet akan mengakibatkan kerusakan pada kulit dan juga bisa membunuh mikroorganisme. Pada tahun 1677, peneliti dari Denmark bernama Niels Ryberg Finsen berhasil menemukan cahaya ultraviolet. Niels yang merupakan seorang peneliti kemudian memanfaatkan cahaya ultraviolet penemuannya tersebut sebagai upaya untuk membunuh organisme patogen.



**Gambar 2. 1** Lampu Ultraviolet

Lampu ultraviolet diketahui memiliki kemampuan untuk memancarkan gelombang cahaya. Adapun gelombang cahaya yang dihasilkan memiliki ukuran paling pendek berkisar 100-390 nm. Menariknya, cahaya ultraviolet ini memiliki kemampuan luar biasa yaitu mampu membunuh mikroorganisme dari lampu kabut merkuri yang secara eksklusif dapat dipancarkan pada panjang gelombang 2.537 dalam satuan angstrom. Sedangkan dalam milimikron, panjang gelombang ini adalah 253,7 milimikron. Sistem kerja dari sinar UV ini adalah ketika bahan dapat terlewat oleh sinar ultraviolet, maka energi kemudian dapat dibebaskan ke orbital elektron dimana berada di dalam atom konstituen. Energi yang bebas tersebut

kemudian akan diserap sehingga mampu mengakibatkan tingginya keadaan energi atom. Bahkan energi yang terserap juga memiliki kemampuan untuk mengubah reaktifitas yang dimilikinya.

a. Klasifikasi sinar ultraviolet

1) Sinar ultraviolet tipe C = 100 – 280 nm

Sinar ultraviolet tipe C ini merupakan panjang gelombang sinar antara 190 nm hingga 280 nm. Kebanyakan sinar UV akan hilang dilapisan ozon sehingga bumi masih terlindungi karna panjangnya memang sedikit.

2) UV type B = 280 – 315 nm.

UV B mempunyai panjang gelombang dan tidak dapat menembus lapisan permukaan kulit tetapi bisa merusak melalui lapisan kulit.

3) UV type A = 315 – 400 nm.

UV A merupakan sinar UV yang paling menimbulkan radiasi, sinar UV yang ini mempunyai gelombang yang relative panjang dan mempunyai 95% dari semua sinar UV yang mencapai permukaan bumi.

b. Efek fisiologis yang ditimbulkan oleh sinar UV

1) Panjang gelombang 1949-2900 A di serap oleh lapisan dermis.

2) Panjang gelombang 2400-3300 A di serap oleh lapisan superficial epidermis.

3) Panjang gelombang 3300-3900 A di serap oleh kapiler darah dan lapisan dermis atas.

c. Efek lain yang mampu ditimbulkan oleh sinar ultraviolet (UV)

Efek lain yang disebabkan yaitu, sinar UV mampu menimbulkan reaksi *Erytema* adalah sesuatu yang terjadi dan mengakibatkan bercak-bercak di kulit, meliputi:

1) *Exedute* merupakan cairan nanah local dan Oedema bengkak local yang dapat terjadi ketika permeabilitas dinding kapiler mengalami kenaikan atau peningkatan.

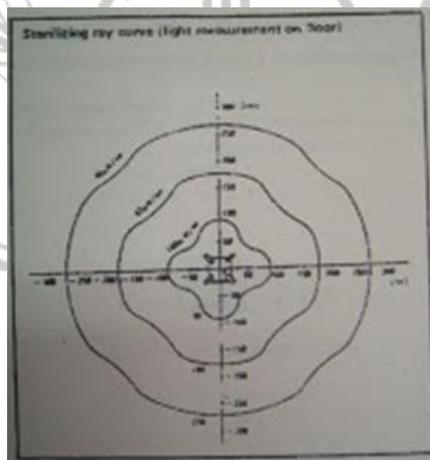
2) Pengelupasan kulit (*Desquamation*)

3) Pembentukan dan pembunuh bakteri

- 4) General ton IC efek atau yang dapat diartikan sebagai peregangan yang terjadi pada otot
- 5) Pembentukan vitamin D
- 6) Penebalan epidermis, yaitu sebuah reaksi menebalnya kulit pada lapisan paling luar dari tubuh.
- 7) *Vasolidasi kapiler*, yaitu kondisi reaksi yang ditimbulkan akibat pengaruh secara langsung dari penggunaan hiatamin
- 8) *Vasolidasi arteriola*, kondisi yang terjadi akibat ditemukannya *axon-axon reflex*. Axon reflek ini ditemukan di arteriola dan merupakan *reseptor* serta *afektor*.

d. Penentuan lama waktu penyinaran

Jarak jangkauan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi intensitas sinar ultraviolet. Intensitas sinar ultraviolet akan semakin mengecil jika objek diletakan dengan jarak yang jauh dari lampu ultraviolet. Pada Gambar 2.2 diperlihatkan terkait gambaran kurva antara jarak lampu ultraviolet dengan intensitas yang dihasilkan. Pada kurva tersebut, dapat diintrepetasikan bahwa pada jarak 90 cm kekuatan lampu adalah sebesar 180 watt/cm<sup>2</sup>, pada jarak lampu ultraviolet sepanjang 180 cm mamiliki kekuatan lampu sebesar 83 watt/ cm<sup>2</sup>, sedangkan pada jarak yang lebih jauh yaitu 270 cm mampu hanya mampu menghasilkan intensitas 30 watt/ cm<sup>2</sup>..



**Gambar 2.2** Kurva Pengaruh Intensitas Lampu UV dan Jarak Lampu

Untuk membunuh bakteri dibutuhkan nilai minimum pada intensitas sinar ultraviolet. Nilai minimum tersebut terdapat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Nilai intensitas waktu paparan sinar UV untuk membunuh bakteri

<b>Jenis Bakteri</b>	<b>Minimal Intensitas Sinar UV (nWmin/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Durasi Sterilisasi Ruang (menit) pada ruangan 6x6 m<sup>2</sup></b>
<b>Bakteri Gram Negatif</b>		
<i>Geneus proteus</i>	63	3,15
<i>Shigella dysentrierae</i>	71	3,55
<i>Shigella flexneria</i>	72	3,6
<i>Salmonela typhi</i>	74	3,7
<i>Genus esehorecha</i>	90	4,5
<b>Bakteri Gram Positif</b>		
<i>Streptococcus hemolyticus (A)</i>	124	6,2
<i>Staph.albus</i>	151	7,55
<i>Staph.aureus</i>	155	7,55
<i>Streptococcus hemolyticus (B)</i>	176	8,8
<i>Enterococci</i>	248	12,4
<i>Bacillus mescentericus</i>	299	14,95
<i>Bacillus mescentericus (spore)</i>	468	23,4
<i>Bacillus subtilis</i>	360	18
<i>Bacillus subtilis (spore)</i>	554	27,7
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	250	15
<b>Yeast</b>		
<i>Japanese sake yeast</i>	326	16,3
<i>Beer yeast</i>	314	15,7
<i>Ginger yeast</i>	351	17,55

Sebelum melakukan disinfeksi ruangan dengan menggunakan sinar ultraviolet harus melukan perhitungan terlebih dahulu, yaitu:

- 1) 6x6 m persegi untuk ruangan yang akan di sterilisasikan.

- 2) 3m x 3m untuk meletakkan lampu UV di tengah ruangan.
- 3) Kekuatan sinar ultraviolet UV apabila disesuaikan dengan kurva berkisar 20 watt/ cm<sup>2</sup>.

Bakteri yang akan dimatikan adalah *Mycobacterium tuberculosis* yaitu salah satu bakteri penyebab penyakit paru-paru yaitu TBC. Bakteri tersebut berhasil dibunuh hingga mati ketika dilakukan penyinaran menggunakan sinar ultraviolet sebesar 250 watt menit/cm<sup>2</sup>. Untuk melakukan penyinaran, kemudian dilakukan perhitungan waktu yang diperlukan melalui pembagian dari kekuatan untuk membunuh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan kekuatan sinar UV pada kurva sehingga didapatkan hasil yaitu  $250 \text{ watt menit/cm}^2 : 20 \text{ watt/cm}^2 = 12,5 \text{ menit}$ . [7]

## 2.2 Taraf Ballast

Trafo ballast adalah salah satu komponen yang penggunaannya ditempatkan pada lampu *fluorescent*. Pemasangan komponen ini dilakukan dengan menghubungkan komponen tersebut dengan salah satu elektroda dan disusun secara seri. Pada gambar 2.3 terlihat bentuk trafo ballast dimana memiliki kegunaan sebagai alat untuk membatasi arus yang digunakan ketika lampu dinyalakan pada kondisi normal. Pada dasarnya, konstruksi dalam trafo ballast harus memiliki sifat yang efisien namun juga tetap sederhana. Penggunaan trafo ballast harus dapat memberikan dampak bagi umur pakai lampu. Adapun keunggulan dari penggunaan trafo ballast elektronik akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Mampu meningkatkan tingkat efisiensi yang berdampak pada kemampuan alat untuk mengurangi loss yang mampu dihasilkan dari penggunaan trafo ballast
2. Lampu yang digunakan lebih ekonomis akibat pemakaian trafo ballast mampu mengurangi berat total pada lampu.
3. Mampu menghilangkan kedipan pada lampu
4. Mampu meminimalisir harmonisasi pada arus.
5. Mampu melakukan kontrol terhadap tegangan mau arus. [9]



**Gambar 2.3** Trafo Ballast

### **2.3 LCD Karakter 16x2**

LCD karakter dapat diartikan sebagai *display dot matriks* yang memiliki kegunaan untuk melakukan *customize* terhadap angka maupun huruf yang ingin ditampilkan. Dengan kata lain LCD karakter mampu diatur dengan program yang dimasukkan. Keunggulan dari modul LCD karakter adalah komponen ini dapat dengan mudah disambungkan dengan mikrokontroler. Adapun LCD karakter yang sering digunakan adalah LCD karakter dengan ukuran 16 x 2 dimana memiliki pin konektor sebanyak 16 buah. Penampakan LCD karakter dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini. Sedangkan *datasheet* pada LCD karakter ukuran 16 x 2 dapat ditunjukkan pada tabel 2.2 di bawah ini.



**Gambar 2.4** LCD Karakter 16x2

**Tabel 2.2** Datasheet LCD karakter 16x2

<b>PIN</b>	<b>Nama</b>	<b>Fungsi</b>
1	VSS	<i>Ground Voltage</i>
2	Vcc	+5V
3	VFF	<i>Contrast Voltage</i>
4	RS	<i>Register Select 0 = Instruction Register 1 = data Register</i>
5	R/W	<i>Read/Write 0 = Write Mode 1 = read Mode</i>
6	E	<i>Enable Start to lacht to LCD character 1 = disable</i>
7	DB0	LSB
8	DB1	-
9	DB2	-
10	DB3	-
11	DB4	-
12	DB5	-
13	DB6	-
14	DB7	MSB
15	BPL	<i>Black Plane Light</i>

16	GND	<i>Ground Voltage</i>
----	-----	-----------------------

Jalur EN diberi nama enable yang digunakan untuk memberikan informasi kepada LCD agar mengirimkan data. Untuk mengirimkan data ke LCD melalui program EN dibuat logika *low* (0) dan di atur jalur kontrol seperti RS dan RW. Ketika dua jalur yang lain siap mengimkan EN dengan logika (1) dan tunggu uuntuk sejumlah waktu (sesuai datasheet LCD karakter 6x2 tersebut) berikutnya mengatur EN ke logika *low* (0).

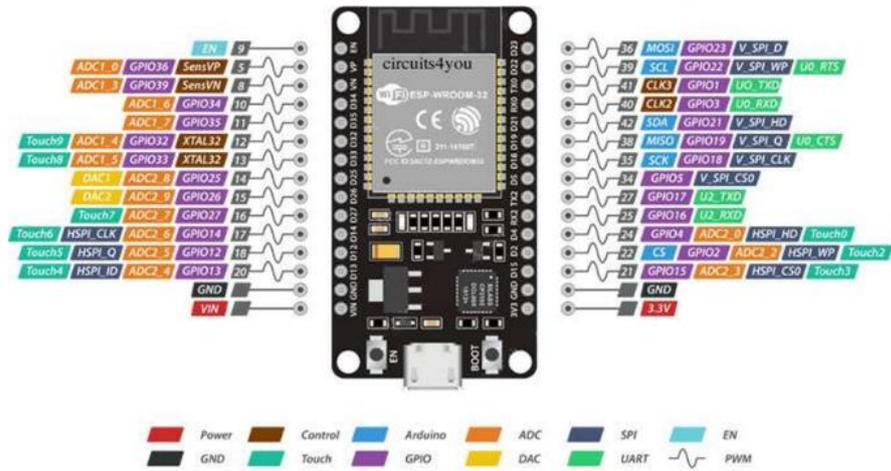
Jalur Register Select atau disebut jalu RS. Ketika RS berlogika *low* (0), data dianggap sebuah perintah seperti *clean screen*, posisi cursor, dll. Apabila RS berlogika *high* (1), data yang dikirimkan berupa teks yang ditampilkan pada LCD. Sebagai contoh untuk menampilkan “I” pada layer LCD maka RS di berikan logika *high* (1).[10]

#### **2.4 Modul ESP-32**

ESP32 adalah sistem daya yang lebih murah dan kecil pada sebuah chip mikrokontroller dilengkapi dengan *Wi-Fi* dan *Bluetooth*. Mikrokontroller yang digunakan untuk menghubungkan beberapa komponen lainnya. Modul ESP32 dapat diprogram menggunakan Arduino IDE, namun harus menginstal beberapa library dan driver agar ESP32 dapat berjalan pada program Arduino IDE. Spesifikasi ESP32 sebagai berikut:

1. Mikroprosesor Xtensa Dual-Core 32 Bit LX6
2. Frekuensi sampai 240MHz
3. SRAM 520 kB
4. Flash memori 4 MB
5. WiFi 11b/g/n
6. Bluetooth 4.2/BLE
7. 48 pin GPIO
8. 15 pin ADC
9. 25 pin PWM

2 pin DAC .[11]



ESP32 Dev. Board Pinout

Gambar 2.6 Modul ESP32

## 2.5 Probabilitas dan Statistik

### 1) Rata-rata

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

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots \dots \dots (2 - 1)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = rata-rata

$\sum x_i$  = jumlah data yang diambil

$n$  = banyak data

### 2) Simpangan Error

Simpangan adalah selisih dari rata-rata nilai yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Rumus persamaan simpangan error terdapat pada persamaan (2 - 2).

$$\boxed{\text{Simpangan} = Xn - \bar{X}} \dots\dots\dots (2 - 2)$$

Keterangan:

$Xn$  : Data x

$\bar{X}$  : Rata-rata

3) Presentase *Error* %

*Error* adalah perbedaan atau selisih nilai antara rata-rata alat yang dibuat dengan rata-rata pembanding. Rumus persamaan presentase error terdapat pada persamaan (2 – 3), sebagai berikut.

$$\boxed{\text{Error} = \frac{Xn - X}{Xn} \times 100\%} \dots\dots\dots (2 - 3)$$

Keterangan:

$Xn$  = rata-rata alat pembanding

$X$  = rata-rata

