

## BAB IV PENELITIAN

### 4.1. Spesifikasi Alat

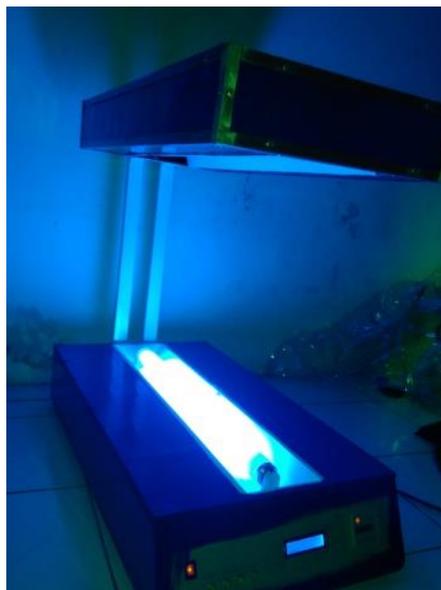
Alat terapi ini menggunakan lampu *blue light* yang diletakkan dibagian atas dan bawah, dengan 1 buah lampu di bagian bawah dan 2 buah lampu di bagian atas. Dengan jarak penyinaran 10 cm dari bawah permukaan tubuh bayi dan 35 cm dari permukaan tubuh bayi. Alat ini memiliki 4 pemilihan waktu terapi yaitu 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam yang dipilih melalui tombol *up dan down*.

Nama Alat : *Simulator Double Surface Phototherapy*

Tegangan : 220 V

Frekuensi : 50-60 Hz

Daya : 60 Watt



Gambar 4.1 *Simuator Double Surface Phototherapy*

## 4.2. Cara Kerja Alat

Tegangan PLN AC 220 akan diturunkan dengan menggunakan trafo *step down* untuk mensuply rangkaian. *Timer* ditentukan dengan menggunakan tombol *UP* dan *DOWN* dengan pilihan waktu selama 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam. Waktu terapi akan ditampilkan pada *display LCD*. Kemudian tekan tombol start untuk memulai proses terapi. *Microcontroller* akan mengirimkan data untuk mengaktifkan *driver* lampu. Dan sensor pun menerima cahaya sehingga *hourmeter* bekerja. Kemudian *timer* akan menghitung sesuai waktu yang ditentukan. Saat waktu sudah habis maka *driver* lampu akan dimatikan oleh *microcontroller* dan akan mengaktifkan *buzzer* sebagai pertanda waktu habis.

## 4.3. Variabel Penelitian

### 4.3.1. Variabel Independen(Bebas)

Sebagai *vaiabel* bebas merupakan *variable* terikat yang muncul, dan menjadi *variable* bebas dalam pembuatan alat ini adalah lampu.

### 4.3.2. Variabel Dependenden (Tergantung)

Sebagai *variabel* tergantung yaitu sensor *LDR* akan bekerja tergantung pada lampu yang menyala.

### 4.3.3. Variabel Terkendali (kontrol)

*Variabel* terkendali yaitu *LCD* dan *Monitoring Timer* menggunakan *IC Microcontroller (ATMega 8535)*

## 4.4. Pengujian Sistem

### 4.4.1. Teknik Pengujian dan Pengukuran

Penelitian dan pembuatan modul ini dengan menggunakan desain pre-ekperimental dengan jenis penelitian *one group post test design* yaitu merancang, merencanakan alat *Simulator Double Surface Phototherapy unit*.

### 4.4.2. Hasil pengukuran

Sebagai hasil penelitian dalam pembuatan modul "*Simulator Double Surface Phototherapy unit*" dilakukan beberapa kali pengukuran dan perbandingan yaitu pengukuran *timer*/pewaktu dan dibandingkan dengan *stopwatch*.

#### 1. Perbandingan Pengukuran waktu

Pengukuran waktu menggunakan *stopwatch* dengan hasil pengukuran sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil pengukuran pada tampilan dengan *stopwatch*

No	Setting Waktu (detik)	Pengukuran waktu (detik)	
		Ke-1	Ke-2
1	21600	21602	21601
2	43200	43204	43203
3	64800	64807	64805
4	86400	86409	86409

#### 2. Pengukuran *Test Point Driver* Lampu

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan maka beberapa kondisi saat *PORTD* pin 2 diberi kondisi *high* dan *low* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 *Test point driver* lampu

Logika PORTD pin 2	ULN 2803	Kondisi
1	Aktif	Lampu nyala
0	<i>Non</i> aktif	Lampu mati

3. *Test* keakurasian *LDR*

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan beberapa kondisi saat lampu nyala dan lampu mati adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Uji coba *LDR*

Kondisi Lampu	LDR	Hoursmeter
Lampu nyala	Aktif	Nyala
Lampu mati	Mati	mati

4. Pengukuran *Test Poin Buzzer*

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan maka beberapa kondisi saat *PORTD* pin 1 diberi kondisi *high* dan *low* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 *Test poin driver buzzer*

Logika <i>PORTD</i> pin 1	Kondisi
1	<i>Buzzer</i> nyala
0	<i>Buzzer</i> mati

**4.5. Analisis**

Setelah dilakukan pengukuran maka akan dilakukan perhitungan data yang diperoleh sehingga dapat dianalisis dengan menggunakan rumus, antara lain:

**4.5.1. Analisa pengukuran *timer* dengan *stopwatch* dengan waktu 6 jam**1. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X(n)}{n} \dots\dots\dots(4-1)$$

$$\bar{X} = \frac{21602 + 21601}{2}$$

$$\bar{X} = 21601,5$$

2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Simpangan} = Xn - \bar{X} \dots\dots\dots(4-2)$$

$$\text{Simpangan} = 21600 - 21601,5$$

$$\text{Simpangan} = 1,5$$

3. *Error (%)*

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\% \text{ Error} = \frac{Xn - \bar{X}}{Xn} \times 100\% \dots\dots\dots(4-3)$$

$$\% \text{ Error} = \frac{1,5}{21600} \times 100\%$$

$$\% \text{ Error} = 0,007\%$$

1. *Standart Deviasi*

Rumus *standart deviasi* (SD) adalah:

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

Dimana :

$SD$  = standart Deviasi

$\bar{X}$  = nilai yang dikehendaki

$n$  = banyak data

$$SD = \sqrt{\frac{0,5^2 + 0,5^2}{(2-1)}}$$

$$SD = 0,5$$

## 2. Ketidakpastian ( $U_a$ )

Dirumuskan sebagai berikut :

$$U_a = \frac{SD}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(4-5)$$

$$U_a = \frac{0,5}{\sqrt{2}}$$

$$U_a = 0,35$$

Nilai ketidakpastian yang didapat adalah sebesar 0,35

### 4.5.2. Analisis pengukuran *timer* dengan *stopwatch* waktu 12 jam

#### 1. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X(n)}{n} \dots\dots\dots(4-6)$$

$$\bar{X} = \frac{43204 + 43203}{2}$$

$$\bar{X} = 43203,5$$

## 2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Simpangan} = Xn - \bar{X} \dots\dots\dots(4-7)$$

$$\text{Simpangan} = 43200 - 43203,5$$

$$\text{Simpangan} = 3,5$$

## 3. Error (%)

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\% \text{ Error} = \frac{Xn - \bar{X}}{Xn} \times 100\%$$

$$\% \text{ Error} = \frac{3,5}{43200} \times 100\%$$

$$\% \text{ Error} = 0,008\%$$

## 4. Standart Deviasi

Rumus *standart deviasi* (SD) adalah:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots(4-9)$$

Dimana :

$SD = \text{standart Deviasi}$

$\bar{X} = \text{nilai yang dikehendaki}$

$n = \text{banyak data}$

$$SD = \sqrt{\frac{0,5^2 + 0,5^2}{(2-1)}}$$

$$SD = 0,5$$

#### 5. Ketidakpastian ( $U_a$ )

Dirumuskan sebagai berikut :

$$U_a = \frac{SD}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(4-10)$$

$$U_a = \frac{0,5}{\sqrt{2}}$$

$$U_a = 0,35$$

Nilai ketidakpastian yang didapat adalah sebesar 0,35

#### 4.5.3. Analisis pengukuran *timer* dengan *stopwatch* waktu 18 jam

##### 1. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X(n)}{n} \dots\dots\dots(4-11)$$

$$\bar{X} = \frac{64807 + 64805}{2}$$

$$\bar{X} = 64806$$

## 2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Simpangan} = X_n - \bar{X} \dots\dots\dots(4-12)$$

$$\text{Simpangan} = 64800 - 64806$$

$$\text{Simpangan} = 6$$

## 3. Error (%)

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\% \text{ Error} = \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\% \dots\dots\dots(4-13)$$

$$\% \text{ Error} = \frac{6}{64800} \times 100\%$$

$$\% \text{ Error} = 0,009\%$$

## 4. Standart Deviasi

Rumus *standart deviasi* (SD) adalah:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots(4-14)$$

Dimana :

SD = *standart Deviasi*

$\bar{X}$  = nilai yang dikehendaki

n = banyak data

$$SD = \sqrt{\frac{1^2 + 1^2}{(2-1)}}$$

$$SD = 1$$

5. Ketidakpastian ( $U_a$ )

Dirumuskan sebagai berikut :

$$U_a = \frac{SD}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(4-15)$$

$$U_a = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$U_a = 0,71$$

Nilai ketidakpastian yang didapat adalah sebesar 0,71

**4.5.4. Analisis pengukuran *timer* dengan *stopwatch* waktu 24 jam**

1. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X(n)}{n} \dots\dots\dots(4-16)$$

$$\bar{X} = \frac{86409 + 86409}{2}$$

$$\bar{X} = 86409$$

2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Simpangan} = X_n - \bar{X} \dots\dots\dots(4-17)$$

Simpangan = 86409-86409

Simpangan = 9

3. *Error (%)*

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\% \text{ Error} = \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\% \dots\dots\dots(4-18)$$

$$\% \text{ Error} = \frac{9}{86400} \times 100\%$$

$\% \text{ Error} = 0,1\%$

4. *Standart Deviasi*

Rumus *standart deviasi* (SD) adalah:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots(4-19)$$

Dimana :

SD = *standart Deviasi*

$\bar{X}$  = nilai yang dikehendaki

n = banyak data

$$SD = \sqrt{\frac{0^2 + 0^2}{(2-1)}}$$

SD = 0

5. *Ketidakpastian (Ua)*

Dirumuskan sebagai berikut :

$$Ua = \frac{SD}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(4-20)$$

$$Ua = \frac{0,5}{\sqrt{2}}$$

$$Ua = 0$$

Nilai ketidakpastian yang didapat adalah sebesar 0

Tabel 4.5 Hasil analisis

No	Waktu	$\bar{X}$	<i>Simpangan</i>	<i>Error</i>	SD	Ua
1	21600	21601,5	1,5	0,07	0,5	0,35
2	43200	43203,5	3,5	0,08	0,5	0,35
3	64800	64806	6	0,09	1	0,71
4	86400	86409	9	0,1	0	0