

## BAB IV

### PENGUJIAN HASIL PERANCANGAN ALAT

#### 4.1 Uji Kerja Modul Alat

Sebagai hasil penelitian dalam pembuatan “Rancang Bangun Sistem Kendali Timer Alat Terapi *Infrared* Berbasis Android” dilakukan 5 kali pengukuran dan perbandingan yaitu pengukuran *timer*/pewaktu dan di bandingkan dengan *stopwatch*.

##### 4.1.1 Pengukuran timer dalam waktu 600 detik (10menit)

Pengukuran timer dengan membandingkan pengukuran waktu menggunakan aplikasi blynk dengan *stopwatch* dapat dilihat hasil pengukuran yang ditunjukkan pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil pengukuran pada tampilan dengan *stopwatch* dalam waktu 600 detik

Percobaan	Modul (Detik)	<i>Stopwatch</i> (Detik)
1.	600	600
2.	600	600
3.	600	600
4.	600	600
5.	600	600

Dari Tabel 4.1 di atas dapat dijelaskan hasil pengukuran modul dengan *stopwatch* dalam waktu 600 detik sebanyak 5 kali dimana terdapat selisih waktu sebesar 0 detik lebih cepat dibandingkan *stopwatch*.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Modul alat dengan alat pembanding *Stopwatch* pada penghitungan 600 detik.

Grafik dari Gambar 4.1 di atas menunjukkan hasil dari pengukuran yang sudah dilakukan dalam waktu 600 detik. Pada grafik menunjukkan perubahan secara stabil jika dibandingkan dengan alat ukur *stopwatch*. Tidak terdapat selisih antara modul dengan *stopwatch* sebesar 0 detik.

Setelah dilakukan percobaan maka akan dilakukan perhitungan data yang di peroleh sehingga dapat di analisis dengan menggunakan rumus, antara lain:

1. Rata-Rata

Dirumuskan sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 (\bar{x}) &= \frac{\sum Xi}{n} \\
 &= 600+600+600+600+600/5 \\
 &= 600 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Xn &= Y - \bar{x} \\
 &= 600 - 600 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

3. *Error* (%)

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\%Error = \frac{Xn - (Yn)}{Xn} \times 100\%$$

$$\% Error = \frac{1}{600} \times 100\%$$

$$\% Error = 0,16\%$$

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran *timer* terhadap modul dalam waktu 600 detik diperoleh rata-rata waktu untuk 5 kali percobaan sebesar 600 detik, berdasarkan data tersebut ternyata dihasilkan nilai simpangan (*error*) sebesar 0. Jadi dapat disimpulkan bahwa besarnya nilai *error* yang didapatkan dari data tersebut sebesar 0,16% dan nilai *standart* penyimpangan dihasilkan yaitu sebesar 0.

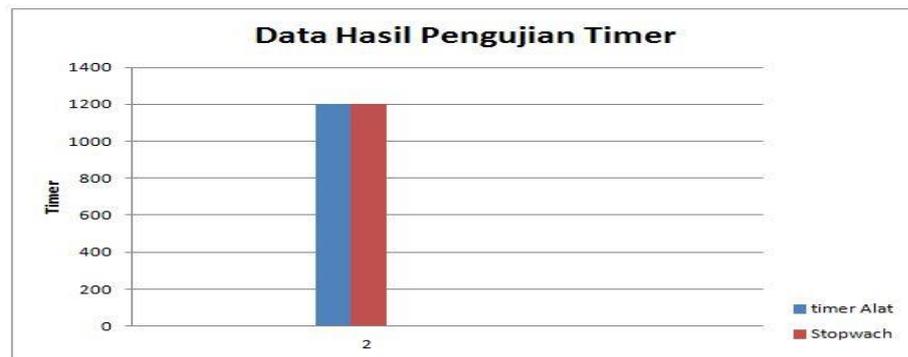
#### 4.1.2 Pengukuran timer dalam waktu 1200 detik (20 menit)

Pengukuran timer dengan membandingkan pengukuran waktu menggunakan aplikasi blynk dengan *stopwatch* dapat dilihat hasil pengukuran yang ditunjukkan pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil pengukuran pada tampilan dengan *stopwatch* dalam waktu 1200 detik.

Percobaan	Modul (Detik)	<i>Stopwatch (Detik)</i>
1.	1200	1200
2.	1200	1200
3.	1200	1200
4.	1200	1200
5.	1200	1200

Dari Tabel 4.2 di atas menunjukkan hasil pengukuran dalam waktu 1200 detik sebanyak 5 kali. Pada modul terdapat selisih waktu sebesar 0 detik lebih cepat dibandingkan dengan *stopwatch*.



Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengukuran Modul alat dengan alat pembanding *Stopwach* pada penghitungan 1200 detik.

Grafik dari Gambar 4.2 di atas menunjukkan hasil dari pengukuran yang sudah dilakukan dalam waktu 1200 detik. Pada grafik menunjukkan perubahan secara stabil jika dibandingkan dengan alat ukur *stopwatch*. Terdapat selisih antara modul dengan *stopwatch* sebesar 0 detik

Setelah dilakukan percobaan maka akan dilakukan perhitungan data yang di peroleh sehingga dapat dianalisis dengan menggunakan rumus, antara lain:

1. Rata-Rata

Dirumuskan sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 (\bar{x}) &= \frac{\sum Xi}{n} \\
 &= 1200+1200+1200+1200+1200/5 \\
 &= 1200 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Xn &= Y - \bar{x} \\
 &= 1200 - 1200 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

3. *Error* (%)

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\%Error = \frac{Xn - (Yn)}{Xn} \times 100\%$$

$$\% Error = \frac{1}{1200} \times 100\%$$

$$\% Error = 0,083\%$$

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran waktu terhadap modul dalam waktu 1200 detik diperoleh rata-rata waktu untuk 5 kali percobaan sebesar 1200 detik, berdasarkan data tersebut ternyata dihasilkan nilai simpangan (*error*) sebesar 0. Jadi dapat disimpulkan bahwa besarnya nilai *error* yang didapatkan dari data tersebut sebesar 0,083% dan nilai *standart* penyimpangan dihasilkan yaitu sebesar 0.

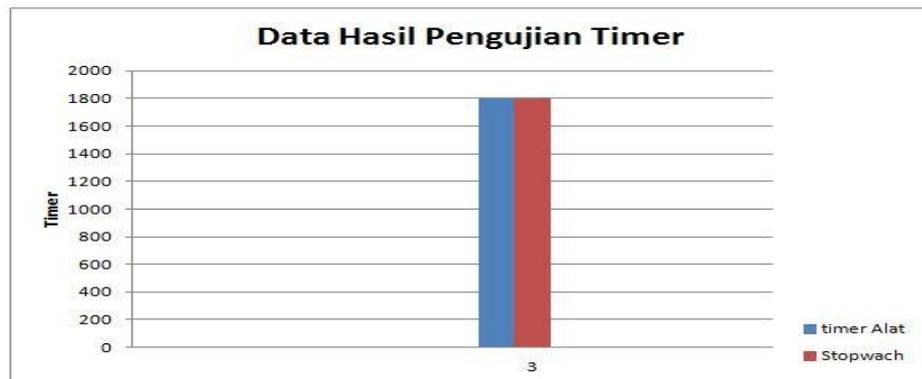
#### 4.1.3 Pengukuran timer dalam waktu 1800 detik (30 menit)

Pengukuran timer dengan membandingkan pengukuran waktu menggunakan aplikasi blynk dengan *stopwatch* dapat dilihat hasil pengukuran yang ditunjukkan pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil pengukuran pada tampilan dengan *stopwatch* dalam waktu 1800 detik.

Percobaan	Modul (Detik)	<i>Stopwatch (Detik)</i>
1.	1800	1800
2.	1800	1800
3.	1800	1800
4.	1800	1800
5.	1800	1800

Dari Tabel 4.3 di atas menjelaskan hasil pengukuran modul sebanyak 5 kali dengan *stopwatch* selama 1800 detik dimana terdapat selisih waktu sebesar 0 detik lebih cepat dibanding *stopwatch*.



Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengukuran Modul alat dengan alat pembanding *Stopwatch* pada penghitungan 1800 detik.

Grafik dari Gambar 4.3 diatas menunjukkan hasil dari pengukuran yang sudah dilakukan dalam waktu 1800 detik. Pada grafik menunjukkan perubahan secara stabil jika dibandingkan dengan alat ukur *stopwatch*. Terdapat selisih antara modul dengan *stopwatch* sebesar 0 detik.

Setelah dilakukan percobaan maka akan dilakukan perhitungan data yang di peroleh sehingga dapat dianalisis dengan menggunakan rumus, antara lain:

#### 1. Rata-Rata

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 (\bar{x}) &= \frac{\sum Xi}{n} \\
 &= 1800+1800+1800+1800+1800/5 \\
 &= 1800 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

#### 2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Xn &= Y - \bar{x} \\
 &= 1800 - 1800 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

#### 3. Error (%)

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\%Error = \frac{Xn - (Yn)}{Xn} \times 100\%$$

$$\% Error = \frac{1}{1800} \times 100\%$$

$$\% Error = 0,055\%$$

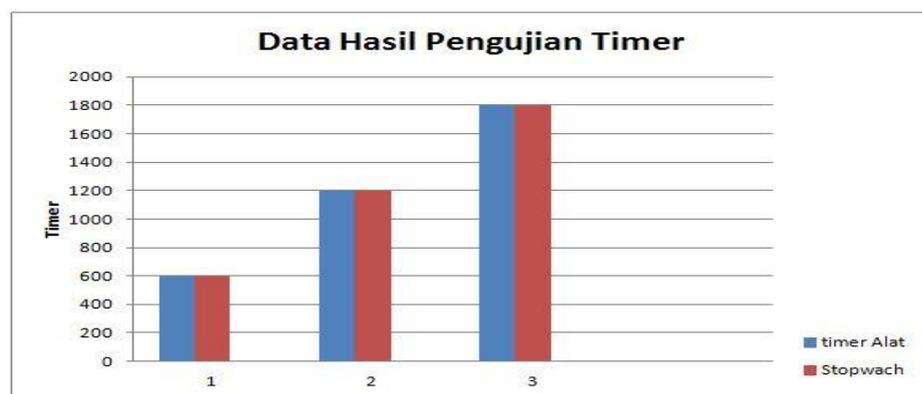
## 4.2 Pembahasan

Dari hasil pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran *timer* terhadap modul alat dalam 5 kali percobaan ditunjukkan pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran *Timer* rata-rata pada modul.

No	Pengukuran <i>timer</i>	$\bar{x}$	Simpangan <i>Error</i>	Presentasi <i>Error</i>
1	600 detik	600	0	0,16%
2	1200 detik	1200	0	0,083%
3	1800 detik	1800	0	0,055%

Berikut ini Gambar 4.4 menunjukkan Grafik hasil pengambilan data rata-rata pengukuran *timer* terhadap modul alat.



Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengukuran Modul alat dengan alat pembanding

*Stopwatch* pada penghitungan 600,1200 dan 1800 detik.

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran *timer* terhadap modul didapatkan beberapa hasil pengukuran *timer* yang berbeda, sehingga untuk waktu 600 detik diperoleh rata-rata waktu untuk 5 kali percobaan sebesar 600 detik, berdasarkan data tersebut ternyata dihasilkan nilai simpangan (*error*) sebesar 0. Jadi dapat disimpulkan bahwa besarnya nilai *error* yang didapatkan dari data tersebut sebesar 0,16% dan nilai *standart* penyimpangan dihasilkan yaitu sebesar 0.

Sedangkan untuk waktu 1200 detik diperoleh rata-rata waktu selama sebesar 1200 detik untuk 5 kali pengukuran, berdasarkan data tersebut dihasilkan nilai simpangan (*error*) sebesar 0. Dan diperoleh nilai *error* sebesar 0,083% dengan *standart* penyimpangan yang dihasilkan yaitu 0. Sedangkan untuk waktu 1800 detik diperoleh rata-rata waktu selama sebesar 1800 detik, nilai *error* dengan *standart* penyimpangan yang dihasilkan yaitu 0.

### **3.3 Kinerja Alat**

Setelah melakukan proses pembuatan, *literature* serta perencanaan, pengukuran alat dan perhitungan maka, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data yang diperoleh saat pengujian, *timer* dapat berfungsi cukup baik dapat dilihat dari Gambar 4.1,4.2,4.3 dimana grafik stabil. Selisih rata-rata modul dan pembanding dari hasil pengukuran, didapatkan nilai *eror* pada pengukuran *timer* 600 detik sebesar 0,16% untuk *standart deviasinya* 0, 1200 detik sebesar 0,083% untuk *standart deviasinya* 0, sedangkan 1800 detik sebesar 0,055% untuk *standart deviasinya* 0.
2. Pemilihan timer pada modul Alat antara 1-30 menit dimana tombol setting timernya pada aplikasi blynk.
3. Kinerja kendali pengatur timer Infrared, dengan menggunakan aplikasi blynk ini dapat bekerja dengan baik sejauh 1-15 meter.

#### **4.4 Keunggulan dan Kelemahan Alat**

##### **1. Keunggulan Alat**

Berikut adalah Keunggulan Sistem kendali timer alat terapi infrared berbasis android:

- a) Kontrol menggunakan aplikasi blynk, sehingga bisa dioperasikan lewat jarak jauh dan lebih efektif dalam proses penggunaannya.
- b) Alat ini terdapat pengatur *timer*, sehingga lebih aman digunakan karena ketika waktu yang ditentukan habis secara otomatis lampu infrared akan mati.
- c) Terdapat display LCD, untuk menampilkan angka *timer* yang disetting.
- d) Bentuk tiang lampu yang fleksibel naik turun, sehingga posisi lampu bisa disesuaikan tingginya dengan tubuh pasien yang akan diterapi.
- e) Pada kaki tiang alat terdapat 4 roda yang putarannya fleksibel, sehingga mempermudah alat infrared untuk dibawa.

##### **2. Kelemahan**

Berikut adalah Kelemahan Sistem kendali timer alat terapi infrared berbasis android:

- a) Alat belum terdapat sensor jarak, sebagai pengaman untuk meminimalisir terjadinya kulit kebakar.
- b) Alat belum terdapat penyimpanan data riwayat, supaya riwayat penggunaan pasien sebelumnya dapat dilihat.

#### **4.5 Pengujian Koneksi**

Setelah melakukan proses pembuatan program maka program dilakukan uji koneksi dengan tampilan serial. Apakah sudah sesuai program yang diinginkan dan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apa ada *error*. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan seperti gambar 4.5.

```
17:13:21.721 -> STANDBY
17:13:21.721 -> Terangs Infra Red
17:13:21.721 -> STANDBY
17:13:21.721 -> START
17:13:22.728 -> COUNT DOWN
17:13:23.742 -> 600COUNT DOWN
17:13:23.742 -> 599COUNT DOWN
17:13:24.723 -> 598COUNT DOWN
17:13:25.742 -> 597COUNT DOWN
17:13:26.748 -> 596COUNT DOWN
17:13:27.756 -> 595COUNT DOWN
17:13:28.751 -> 594COUNT DOWN
17:13:29.734 -> 593COUNT DOWN
17:13:30.745 -> 592COUNT DOWN
17:13:31.748 -> 591COUNT DOWN
17:13:32.748 -> 590COUNT DOWN
17:13:33.756 -> 589COUNT DOWN
17:13:34.766 -> 588COUNT DOWN
17:13:35.778 -> 587COUNT DOWN
17:13:36.761 -> 586COUNT DOWN
17:13:37.767 -> 585COUNT DOWN
17:13:38.777 -> 584COUNT DOWN
17:13:39.789 -> 583COUNT DOWN
17:13:40.796 -> 582COUNT DOWN
17:13:41.787 -> 581COUNT DOWN
17:13:42.797 -> 580COUNT DOWN
17:13:43.803 -> 579COUNT DOWN
17:13:44.811 -> 578COUNT DOWN
17:13:45.820 -> 577COUNT DOWN
17:13:46.803 -> 576COUNT DOWN
17:13:47.819 -> 575COUNT DOWN
17:13:48.830 -> 574COUNT DOWN
17:13:49.803 -> 573COUNT DOWN
17:13:50.815 -> 572COUNT DOWN
17:13:51.808 -> 571COUNT DOWN
17:13:52.822 -> 570COUNT DOWN
17:13:53.834 -> 569COUNT DOWN
17:13:54.844 -> 568COUNT DOWN
17:13:55.848 -> 567COUNT DOWN
17:13:56.826 -> 566
```

Gambar 4.5 Tampilan monitor serial pada Arduino IDE

Dari gambar 4.5 di atas menunjukkan hasil dari uji koneksi menggunakan tampilan monitor serial menunjukkan stabil dan tidak terdapat *error*. Setelah dilakukan uji koneksi dengan tampilan monitor serial maka dilakukan uji koneksi dengan menampilkan di oled. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan seperti gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tampilan oled setelah terkoneksi.