

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian *Timer*

Uji fungsi *timer* berfungsi untuk mengukur apakah waktu berjalan sesuai dengan yang ditentukan. Untuk itu dilakukan pengujian dengan menyalakan lampu dengan waktu yang digunakan untuk terapi pada umumnya. Sebagai pembanding, digunakan sebuah *stopwatch* (aplikasi *smartphone*). Data hasil uji fungsi ini disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Timer*

| No | Seting Alat | <i>Stopwach</i> | Selisih |
|----|-------------|-------------------|----------|
| 1 | 6 menit | 6 menit 5 detik | 5 detik |
| 2 | 12 menit | 12 menit 3 detik | 3 detik |
| 3 | 18 menit | 18 menit 18 detik | 18 detik |
| 4 | 24 menit | 24 menit 7 detik | 7 detik |
| 5 | 30 menit | 29 menit 51 detik | -9 detik |
| 6 | 6 menit | 6 menit 5 detik | 5 detik |
| 7 | 12 menit | 12 menit 8 detik | 8 detik |
| 8 | 18 menit | 18 menit 13 detik | 13 detik |
| 9 | 24 menit | 24 menit 7 detik | 7 detik |
| 10 | 30 menit | 29 menit 57 detik | -3 detik |
| 11 | 6 menit | 6 menit 5 detik | 5 detik |
| 12 | 12 menit | 12 menit 8 detik | 8 detik |
| 13 | 18 menit | 18 menit 12 detik | 12 detik |
| 14 | 24 menit | 24 menit 24 detik | 24 detik |
| 15 | 30 menit | 29 menit 58 detik | -2 detik |
| 16 | 6 menit | 6 menit 5 detik | 5 detik |
| 17 | 12 menit | 12 menit 8 detik | 8 detik |
| 18 | 18 menit | 18 menit 12 detik | 12 detik |
| 19 | 24 menit | 24 menit 24 detik | 24 detik |
| 20 | 30 menit | 29 menit 57 detik | -3 detik |

Dari hasil pengujian, ditunjukkan bahwa terdapat selisih waktu antara penunjukan *stopwatch* dan *timer* alat terapi infra merah. Selisih waktu tersebut

cenderung bervariasi untuk masing-masing waktu yang ditentukan oleh *timer*. Pada menit ke-30 dari proses terapi waktu yang ditunjukkan oleh *stopwatch* lebih lambat dibanding penunjukkan *timer* pada alat terapi. Dari sudut pandang terapi, kondisi ini masih dapat ditoleransi karena tidak menghasilkan efek terapi yang berbahaya.

4.2 Pengujian *Thermostat*

Tabel 4.2. Hasil Pengujian *Thermostat*

| No | <i>Setting Thermostat</i> | Parameter <i>Tester</i> | Selisih |
|----|---------------------------|-------------------------|---------|
| 1 | 36°C | 36,2°C | 0,2°C |
| 2 | 36°C | 36,5°C | 0,5°C |
| 3 | 36°C | 36,5°C | 0,5°C |
| 4 | 36°C | 36°C | 0 |
| 5 | 37°C | 37°C | 0 |
| 6 | 37°C | 37,1°C | 0,1°C |
| 7 | 37°C | 37,3°C | 0,3°C |
| 8 | 37°C | 37°C | 0 |
| 9 | 38°C | 38°C | 0 |
| 10 | 38°C | 38,3°C | 0,3°C |
| 11 | 38°C | 38,3°C | 0,3°C |
| 12 | 38°C | 38,3°C | 0,3°C |
| 13 | 39°C | 39,5°C | 0,5°C |
| 14 | 39°C | 39°C | 0 |
| 15 | 39°C | 39,2°C | 0,2°C |
| 16 | 39°C | 39°C | 0 |
| 17 | 40°C | 40°C | 0 |
| 18 | 40°C | 40,2°C | 0,2°C |
| 19 | 40°C | 40°C | 0 |
| 20 | 40°C | 40°C | 0 |

Hasil di atas adalah hasil perbandingan antara nilai besaran suhu yang ditentukan pada Sensor Suhu, dengan besaran suhu yang terdeteksi oleh Parameter *Tester*. Nilai selisih yang dihasilkan masih dapat ditoleransi karena tidak memberikan efek yang membahayakan.

Pengujian bertujuan untuk memastikan batas nilai suhu yang diatur melalui *thermostat* pada alat berjalan dengan baik. Sehingga suhu yang dihasilkan tidak berlebihan dan membahayakan pasien.

4.3 Pengujian *Buzzer*

Buzzer digunakan sebagai indikator bahwa proses terapi telah selesai dilakukan. Informasi ini penting untuk operator agar dapat segera melanjutkan proses terapi yang lain setelah proses terapi infra merah selesai. Rangkaian *buzzer* langsung dihubungkan pada rangkaian *timer*. Hasil yang diinginkan adalah pada saat *timer* memberikan sinyal *low*/waktu habis, *buzzer* dalam kondisi *on*/menyala. Baik dalam kondisi pengaturan waktu lama (30 menit) atau dalam kondisi pengaturan waktu singkat (6 menit).

Tabel 4.3 Hasil Pengujian *Buzzer*

| <i>TIMER</i> | <i>Buzzer</i> | |
|-------------------------|----------------------|----------------|
| | Teori | Praktek |
| 30 menit (mulai) | Mati | Mati |
| 0 menit (akhir) | Aktif | Aktif |
| 6 menit (mulai) | Mati | Mati |
| 0 menit (akhir) | Aktif | Aktif |

Dari Tabel 4.2 ditunjukkan bahwa *buzzer* dalam keadaan mati ketika *timer* dalam kondisi mulai (waktu masih tersisa), dan sebaliknya *buzzer* akan menyala jika *timer* dalam kondisi akhir (waktu habis). Dari hasil pengujian tersebut, dapat ditunjukkan bahwa rangkaian *buzzer* berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

4.4 Hasil Pengolahan Data

Untuk mengetahui besarnya kesalahan yang terjadi pada proses pengujian dilakukan pengolahan data alat secara keseluruhan, menurut teori kalibrasi kesalahan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ kesalahan} = \frac{\text{Waktu setting} - \text{Waktu Stopwatch yang terukur}}{\text{Waktu setting}} \times 100\%$$

1) Dari Tabel 4.1 maka dapat dihitung :

$$\% \text{ Kesalahan kumulatif} = \frac{\sum \text{Kesalahan}}{\sum \text{Percobaan}} = \frac{11,3\%}{12} = 0,94\%$$

Maka tingkat keakurasiannya adalah = $100\% - 0,94\% = 99,06\%$

2) Dari Tabel 4.2 kalkulasi kesalahannya adalah:

$$\% \text{ Kesalahan kumulatif} = \frac{\sum \text{Kesalahan}}{\sum \text{Percobaan}} = \frac{5,17\%}{10} = 0,52\%$$

Maka tingkat keakurasiannya adalah = $100\% - 0,52\% = 99,48\%$

Dari pengujian fungsi *timer* diperoleh perbedaan waktu yang didapat karena ketepatan antara *timer* pada alat dengan *timer* yang ada pada *stopwatch* tidak sama. Begitu pula dengan hasil pengujian pada *thermostat* dengan parameter *tester*. Sedangkan untuk uji rangkaian *buzzer* bekerja dengan baik sesuai dengan yang direncanakan.