

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai hasil penelitian dalam pembuatan modul “ *Rancang Bangun Terapi Infra Merah Berbasis ATmega8*” dilakukan 30 kali pengukuran dan perbandingan yaitu pengukuran *timer*/pewaktu dan di bandingkan dengan *stopwatch*.

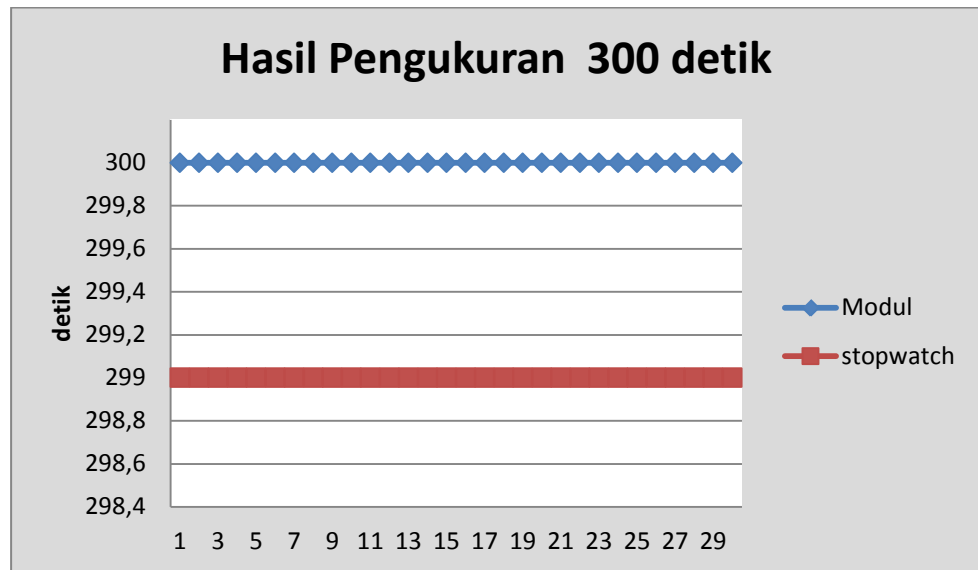
4.1 Pengukuran *timer* dalam waktu 300 detik

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

Tabel 4.1 Hasil pengukuran pada tampilan dengan *stopwatch* dalam waktu 300 detik.

Percobaan	Modul (Detik)	<i>Stopwatch</i> (Detik)
1	300	299

Dari Tabel 4.1 di atas menjelaskan hasil pengukuran modul dengan *stopwatch* dalam waktu 300 detik sebanyak 30 kali dimana terdapat selisih waktu sebesar 1 detik lebih cepat dibandingkan *stopwatch*.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Modul dengan alat pembanding *Stopwatch*

Grafik dari Gambar 4.1 di atas menunjukkan hasil dari pengukuran yang sudah dilakukan dalam waktu 300 detik. Pada grafik menunjukkan perubahan secara stabil jika dibandingkan dengan alat ukur *stopwatch*. Terdapat selisih antara modul dengan *stopwatch* sebesar 1 detik.

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

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

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X(n)}{n}$$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= 299+299+299+299+299+299+299+299+299+299+299+299+ \\ & 299+ 299+299+299+299+299+299+299+299+299+299+ \\ & 299+299+299+299+ 299+299/ 30\end{aligned}$$

$$\bar{X} = 299 \text{ detik}$$

2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Simpangan} = X_n - \bar{X}$$

$$\text{Simpangan} = 300 - 299$$

$$\text{Simpangan} = 1$$

3. Error (%)

Dirumuskan sebagai berikut :

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

$$\% \text{ Error} = \frac{1}{300} \times 100\%$$

$$\% \text{ Error} = 0,33 \%$$

4. Standart Deviasi

Rumus *standart deviasi* (SD) adalah:

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

$$= 0$$

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran *timer* terhadap modul dalam waktu 300 detik diperoleh rata-rata waktu untuk 30 kali percobaan sebesar 299 detik, berdasarkan data tersebut ternyata dihasilkan nilai simpangan (*error*) sebesar 1. Jadi dapat disimpulkan bahwa besarnya nilai *error* yang didapatkan dari data tersebut sebesar 0,33% dan nilai *standart* penyimpangan dihasilkan yaitu sebesar 0.

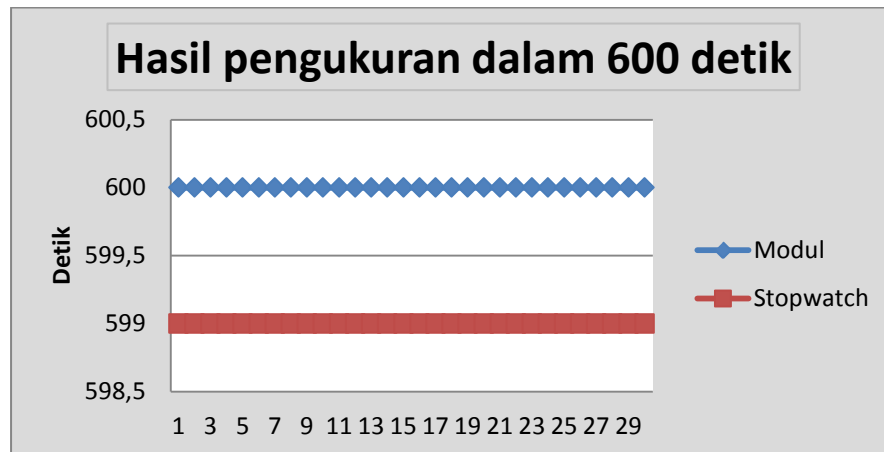
4.2 Pengukuran *timer* dalam waktu 600 detik

Pengukuran waktu menggunakan *stopwatch* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil pengukuran pada tampilan dengan *stopwatch* dalam waktu 600 detik.

Percobaan	Modul (Detik)	<i>Stopwatch</i> (Detik)
1	600	599

Dari Tabel 4.2 di atas menunjukkan hasil pengukuran dalam waktu 600 detik sebanyak 30 kali. Pada modul terdapat selisih waktu sebesar 1 detik lebih cepat dibandingkan dengan *stopwatch*.



Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengukuran Modul dengan alat pembanding *Stopwatch*.

Grafik dari Gambar 4.2 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*. Terdapat selisih antara modul dengan *stopwatch* sebesar 1 detik

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

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

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X(n)}{n}$$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= 599+599+599+599+599+599+599+599+599+599+599+599+ \\ &599+ 599+599+599+599+599+599+599+599+599+599+ \end{aligned}$$

$$599+599+599+599+599/ 30$$

$$\bar{X} = 599 \text{ detik}$$

2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Simpangan} = X_n - \bar{X}$$

$$\text{Simpangan} = 600 - 599$$

$$\text{Simpangan} = 1$$

3. Error (%)

Dirumuskan sebagai berikut :

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

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

$$\% \text{ Error} = 0,16\%$$

4. Standart Deviasi

Rumus *standart deviasi* (SD) adalah:

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

$$= 0$$

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran waktu terhadap modul dalam waktu 600 detik diperoleh rata-rata waktu

untuk 30 kali percobaan sebesar 599 detik, berdasarkan data tersebut ternyata dihasilkan nilai simpangan (*error*) sebesar 1. Jadi dapat disimpulkan bahwa besarnya nilai *error* yang didapatkan dari data tersebut sebesar 0,16% dan nilai *standart* penyimpangan dihasilkan yaitu sebesar 0.

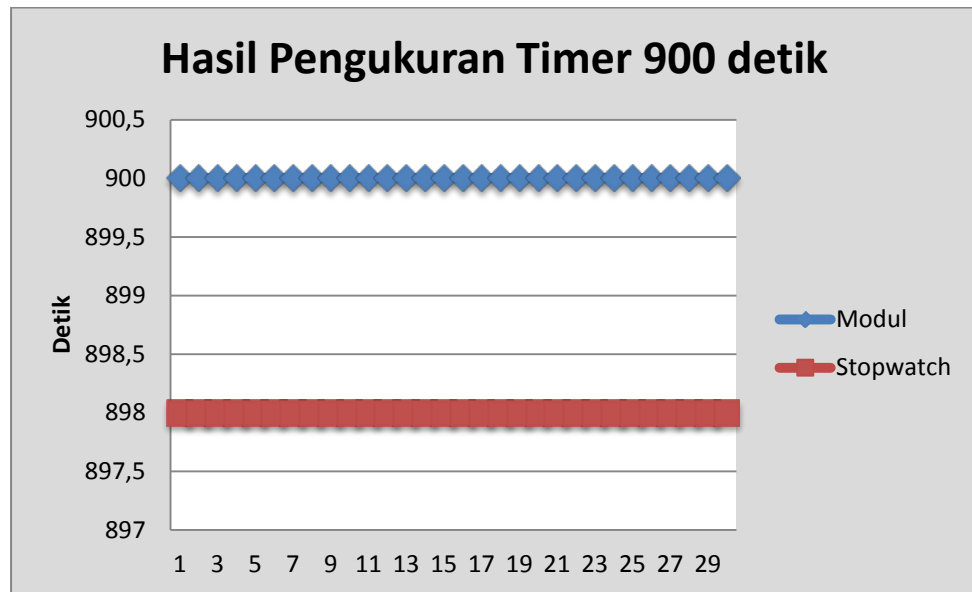
4.3 Pengukuran *timer* dalam waktu 900 detik

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

Tabel 4.3 Hasil pengukuran pada tampilan dengan *stopwatch* dalam waktu 900 detik.

Percobaan	Modul (Detik)	<i>Stopwatch</i> (Detik)
1	900	898

Dari Tabel 4.3 di atas menjelaskan hasil pengukuran modul sebanyak 30 kali dengan *stopwatch* selama 900 detik dimana terdapat selisih waktu sebesar 2 detik lebih cepat dibanding *stopwatch*.



Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengukuran Modul dengan alat pembanding *Stopwatch*.

Grafik dari Gambar 4.3 diatas menunjukkan hasil dari pengukuran yang sudah dilakukan dalam waktu 900 detik. Pada grafik menunjukkan perubahan secara stabil jika dibandingkan dengan alat ukur *stopwatch*. Terdapat selisih antara modul dengan *stopwatch* sebesar 2 detik.

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

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

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X(n)}{n}$$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= 898+898+898+898+898+898+898+898+898+898+898+ \\ &898+898+898+898+898+898+898+898+898+898+898+ \\ &898+898+898+898+898+898+898+898/30\end{aligned}$$

$$\bar{X} = 898 \text{ detik}$$

2. Simpangan

Dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Simpangan} = X_n - \bar{X}$$

$$\text{Simpangan} = 900 - 898$$

$$\text{Simpangan} = 2$$

3. Error (%)

Dirumuskan sebagai berikut :

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

$$\% \text{ Error} = \frac{2}{900} \times 100\%$$

$$\% \text{ Error} = 0,22\%$$

4. Standart Deviasi

Rumus *standart deviasi* (SD) adalah:

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

$$= 0$$

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran waktu terhadap modul dalam waktu 900 detik diperoleh rata-rata waktu untuk 30 kali percobaan sebesar 898 detik, berdasarkan data tersebut ternyata dihasilkan nilai simpangan (*error*) sebesar 2 . Jadi dapat disimpulkan bahwa besarnya nilai *error* yang didapatkan dari data tersebut sebesar 0,22% dan nilai *standart* penyimpangan dihasilkan yaitu sebesar 0.

4.4 Pembahasan

Dari hasil pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran *timer* terhadap modul dalam 30 kali percobaan ditunjukkan pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran *Timer*.

No	Pengukuran <i>timer</i>	\bar{x}	Simpangan <i>Error</i>	Presentasi <i>Error</i>	<i>Standart Deviasi</i>
1	300 detik	299	1	0,33%	0
2	600 detik	599	1	0,16%	0
3	900 detik	898	2	0,22%	0

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran *timer* terhadap modul didapatkan beberapa hasil pengukuran *timer* yang

berbeda, sehingga untuk waktu 300 detik diperoleh rata-rata waktu untuk 30 kali percobaan sebesar 299 detik, berdasarkan data tersebut ternyata dihasilkan nilai simpangan (*error*) sebesar 1. Jadi dapat disimpulkan bahwa besarnya nilai *error* yang didapatkan dari data tersebut sebesar 0,33% dan nilai *standart* penyimpangan dihasilkan yaitu sebesar 0.

Sedangkan untuk waktu 600 detik diperoleh rata-rata waktu selama sebesar 599 detik untuk 30 kali pengukuran, berdasarkan data tersebut dihasilkan nilai simpangan (*error*) sebesar 1. Dan diperoleh nilai *error* sebesar 0,16% dengan *standart* penyimpangan yang dihasilkan yaitu 0. Sedangkan untuk waktu 900 detik diperoleh rata-rata waktu selama sebesar 898 detik, nilai *error* sebesar 0,2% dengan *standart* penyimpangan yang dihasilkan yaitu 0.

4.5 Kinerja Alat

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

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* 300 detik sebesar 0,33% untuk *standart deviasinya* 0, 600 detik sebesar 0,16% untuk *standart deviasinya* 0, sedangkan 900 detik sebesar 0,2% untuk *standart deviasinya* 0.