

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Cara Kerja Alat

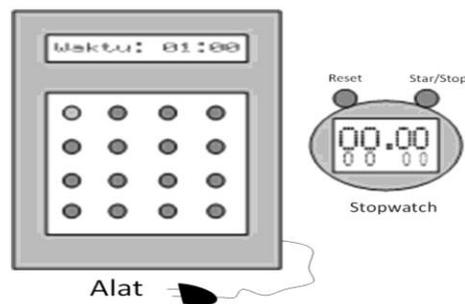
Pertama-tama tegangan dari jala-jala PLN masuk ke *power supply*, *power supply* akan menghasilkan dua keluaran yaitu 12 V DC dan 5 V DC yang selanjutnya di suplai ke seluruh rangkaian pada alat *water bath* sesuai kebutuhan pada masing-masing rangkaian. Pada tombol pengaturan akan dilakukan pengaturan suhu, lamanya alat *water bath* bekerja ketika suhu sudah tercapai, dan skala pembuangan air pada alat *water bath* yang kemudian ditampilkan pada *display* alat. Sebelum mikrokontroler memberikan keluaran ke *driver heater*, *driver heater* kemudian memberikan tegangan ke *relay* untuk melakukan proses pemanasan. Proses pemanasan berlangsung selama *driver heater* mendapatkan keluaran dari mikrokontroler.

4.2 Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi dilakukan untuk mengetahui apakah alat bekerja dengan benar-benar sebagai alat *water bath*. Dalam melakukan pengujian fungsi dibagi menjadi beberapa pengujian antara lain pengujian pencacahan *timer*, pengujian suhu, dan pengujian proses *water bath*.

4.2.1. Pengujian Pencacahan *Timer*

Pengujian *timer* dilakukan dengan tujuan untuk memastikan fungsi dari *timer* dalam melakukan perhitungan waktu. *Timer* akan bekerja dengan menghitung mundur dari waktu *setting* sampai dengan bernilai nol. Pada pengujian *timer* dilakukan dengan memberikan nilai waktu awal dan mejalankannya sampai bernilai nol. Untuk membandingkan ketepatan waktu pada alat maka dilakukan perbandingan dengan menggunakan *stopwatch* (*counter* naik) kemudian hasilnya dicatat menjadi bahan untuk perbandingan. Cara pengujian *timer* dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Pengujian *Timer*

Setelah melakukan pengujian *timer* diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian *Timer* dilakukan 30 kali percobaan.

No	Waktu aktual		Selisih (Detik)
	Waktu Alat (Menit)	Waktu Rata-Rata <i>Stopwatch</i>	
1	1 menit	1 menit	0 detik
2	2 menit	2 menit	0 detik
3	3 menit	3 menit 1 detik	1 detik
4	4 menit	4 menit 1 detik	1 detik
5	5 menit	5 menit 1 detik	1 detik
6	6 menit	6 menit 2 detik	2 detik
7	7 menit	7 menit 2 detik	2 detik
8	8 menit	8 menit 3 detik	3 detik
9	9 menit	9 menit 3 detik	3 detik
10	10 menit	10 menit 4 detik	4 detik
11	11 menit	11 menit 4 detik	4 detik
12	12 menit	12 menit 4 detik	4 detik
13	13 menit	13 menit 5 detik	5 detik
14	14 menit	14 menit 5 detik	5 detik
15	15 menit	15 menit 5 detik	5 detik
16	16 menit	16 menit 6 detik	6 detik
17	17 menit	17 menit 6 detik	6 detik

Tabel 4.1. Hasil Pengujian *Timer* dilakukan 30 kali percobaan (Lanjutan).

No	Waktu actual		Selisih (Detik)
	Waktu Alat (Menit)	Waktu Rata-Rata <i>Stopwatcgh</i>	
18	18 menit	18 menit 6 detik	6 detik
19	19 menit	19 menit 6 detik	6 detik
20	20 menit	20 menit 7 detik	7 detik

21	21 menit	21 menit 7 detik	7 detik
22	22 menit	22 menit 6 detik	6 detik
23	23 menit	23 menit 7 detik	7 detik
24	24 menit	24 menit 7 detik	7 detik
25	25 menit	25 menit 6 detik	6 detik
26	26 menit	26 menit 8 detik	8 detik
27	27 menit	27 menit 7 detik	7 detik
28	28 menit	28 menit 7 detik	7 detik
29	29 menit	29 menit 8 detik	8 detik
30	30 menit	30 menit 8 detik	8 detik

Analisis Perhitungan *Timer* 30 kali Percobaan

A. Rata-Rata *error* (\bar{X})

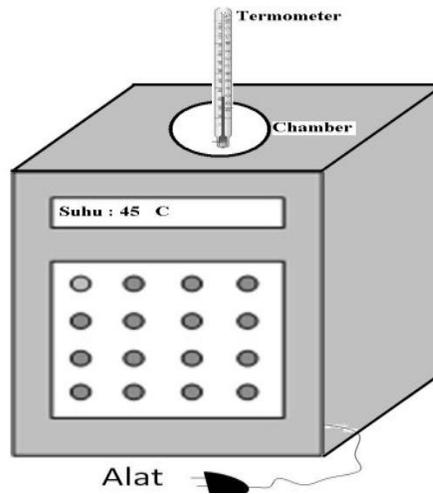
Sesuai dari Tabel diatas di peroleh rata-rata sebagai berikut :

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

$$\bar{X} = 4,73 \text{ detik (Hasil rata-rata } error \text{ timer modul)}$$

4.2.2. Pengujian Suhu

Pengujian suhu dilakukan dengan tujuan untuk memastikan suhu yang tertampil pada tampilan alat sesuai dengan suhu yang diatur pada alat. Pada proses pengujian suhu dilakukan dengan memberikan nilai suhu pada alat sehingga alat akan melakukan pemanasan sampai dengan suhu yang diatur. Untuk membandingkan suhu yang tertampil pada alat maka dilakukan pengukuran suhu dengan termometer manual sehingga dapat dilihat selisih suhu yang terdeteksi oleh alat dan termometer. Untuk proses pengujian suhu dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Pengujian suhu.

Setelah melakukan pengujian suhu seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.2. Hasil pengujian suhu menunjukkan bahwa pada saat melakukan perbandingan suhu yang terdeteksi oleh alat dan yang terdeteksi oleh termometer terdapat selisih rata-rata pada Tabel 4.2. sebagai berikut.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Suhu.

No	Waktu Aktual		Selisih (°C)
	Suhu alat (°C)	<i>Suhu rata-rata thermometer</i> (°C)	
1	40	40,1	0,1
2	40	40,1	0,1
3	40	40,1	0,1
4	40	40,2	0,2
5	40	40,1	0,1
6	40	40,2	0,2
7	40	40,2	0,2
8	40	40,2	0,2
9	40	40,2	0,2
10	40	40,1	0,1
11	40	40,1	0,1

12	40	40,2	0,2
13	40	40,2	0,2
14	40	40,1	0,1
15	40	40,2	0,2
16	40	40,1	0,1
17	40	40,1	0,1
18	40	40,1	0,1
19	40	40,2	0,2
20	40	40,2	0,2

Analisis Perhitungan suhu 20 kali Percobaan

A. Rata-Rata *Error* (\bar{X})

Sesuai dari Tabel diatas di peroleh rata-rata sebagai berikut :

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

$$\bar{X} = 0,14^{\circ}\text{C} \text{ (Hasil rata-rata } error \text{ suhu modul)}$$

4.3 Uraian Data Hasil Pengukuran

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran waktu menggunakan pembanding *stopwatch* pada alat water bath yang saya buat di dapatkan beberapa hasil pengukuran. Untuk pengambilan data waktu selama 30 kali percobaan di peroleh rata-rata *error* waktu selama 4,8 detik. Sedangkan untuk pengukuran suhu pada alat water bath yang saya buat dengan menggunakan pembanding *thermometer* dengan pengukuran selama 20 kali percobaan diperoleh rata-rata *error* 0,14⁰C.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu yang di perlukan dan semakin tinggi suhu yang diperlukan maka nilai rata-rata *error* semakin tinggi.