

BAB IV
HASIL DAN PENELITIAN

4.1 Spesifikasi Alat

- a. Nama : *Heating Mantle* Untuk Destilasi Etanol Dilengkapi *Timer*
Dan Penampil Suhu
- b. Jenis : Alat Laboratorium
- c. Sensor : LM35
- d. Tegangan : 220 VAC

4.2 Data Uji Fungsi Alat

Data berikut ini adalah data yang diperoleh dari nilai pengukuran tegangan pada alat dengan alat ukur seperti *Avometer* digital dengan pengukuran sebanyak 5 kali pengukuran.

4.2.1 Pengukuran Tegangan *Power Supply*

Pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 merupakan hasil dari pengukuran tegangan pada *power supply* sebelum menyala dan setelah menyala dengan menggunakan alat *Avometer* digital.

Tabel 4.1 Pengukuran tegangan *power supply* sebelum menyala

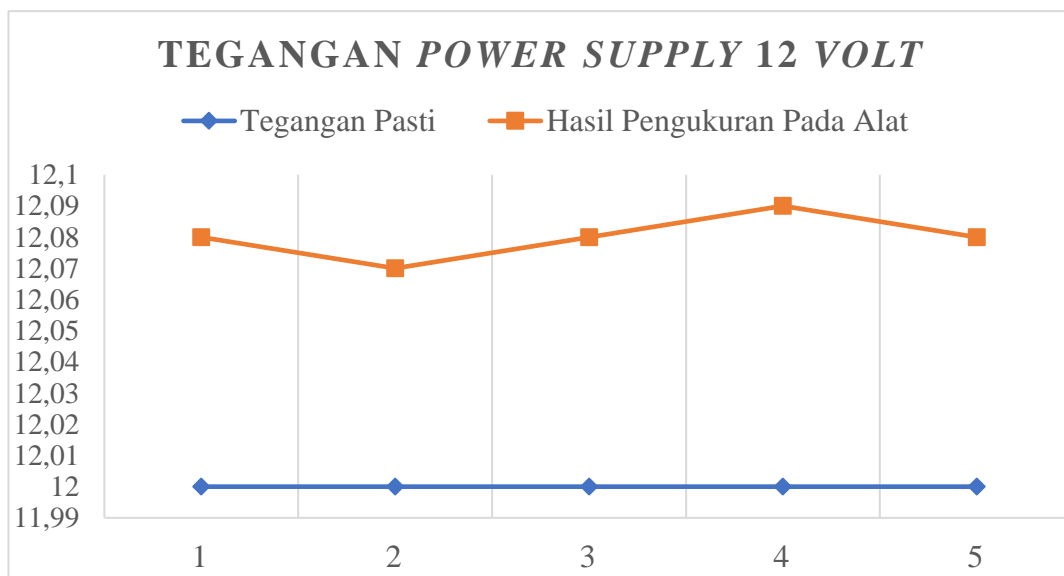
No	Tegangan Pasti	Hasil Pengukuran Pada Alat	Tegangan Pasti	Hasil Pengukuran Pada Alat
1	12 VDC	12.08 VDC	5 VDC	4.91 VDC
2	12 VDC	12.07 VDC	5 VDC	4.90 VDC
3	12 VDC	12.08 VDC	5 VDC	4.90 VDC
4	12 VDC	12.09 VDC	5 VDC	4.89 VDC

Lanjut

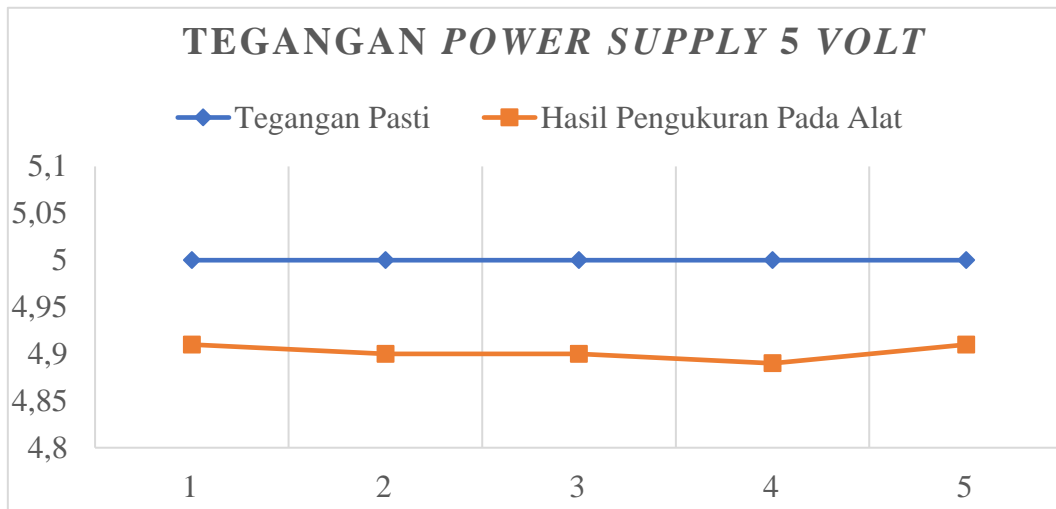
Lanjut

No	Tegangan Pasti	Hasil Pengukuran Pada Alat	Tegangan Pasti	Hasil Pengukuran Pada Alat
5	12 VDC	12.08 VDC	5 VDC	4.91 VDC
	Rata-Rata	12,08 VDC	Rata- Rata	4.90 VDC
	Koreksi	0.8 volt	Koreksi	0.1 volt
	<i>Error</i>	0,6 %	<i>Error</i>	2 %

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan *Avometer* digital untuk mengetahui besar tegangan pada *power supply* sebelum menyala dari pengambilan data yang dilakukan sebanyak 5 kali, di dapatkan hasil rata-rata sebesar 12.08 volt dan 4.90 volt dengan koreksi sebesar 0.8 volt dan 0.1 volt dan *error* sebesar 0,6 % dan 2 %. Terjadi simpangan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 antara hasil pengukuran dan tegangan yang diukur kemungkinan dikarenakan penggunaan komponen pada rangkaian yang memiliki toleransi yang berbeda. Berikut adalah grafik pengukuran tegangan pada *power supply* sebelum menyala yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Grafik Pengukuran Tegangan *Power Supply* 12 Volt



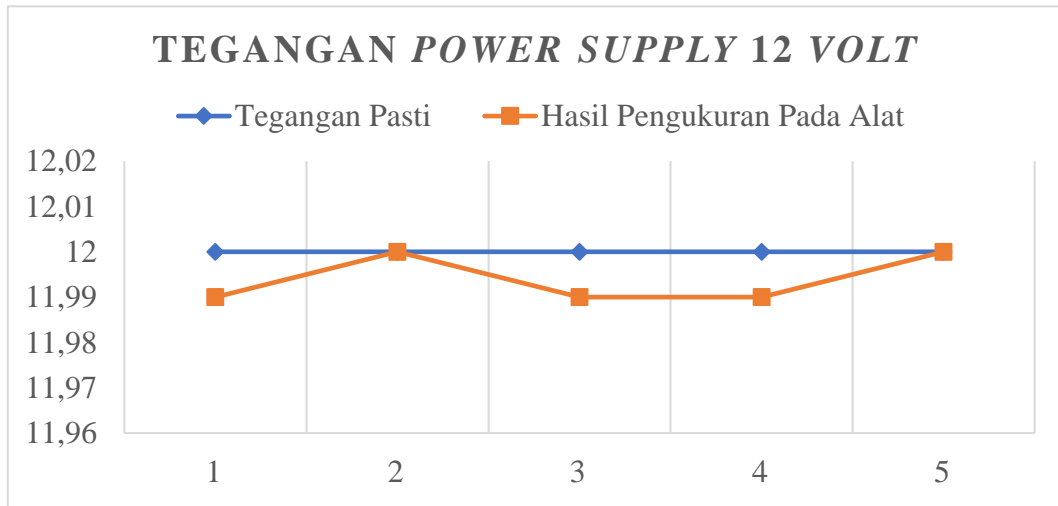
Gambar 4.2 Grafik Pengukuran Tegangan *Power Supply* 5 Volt

Tabel 4.2 Pengukuran tegangan *power supply* setelah menyala

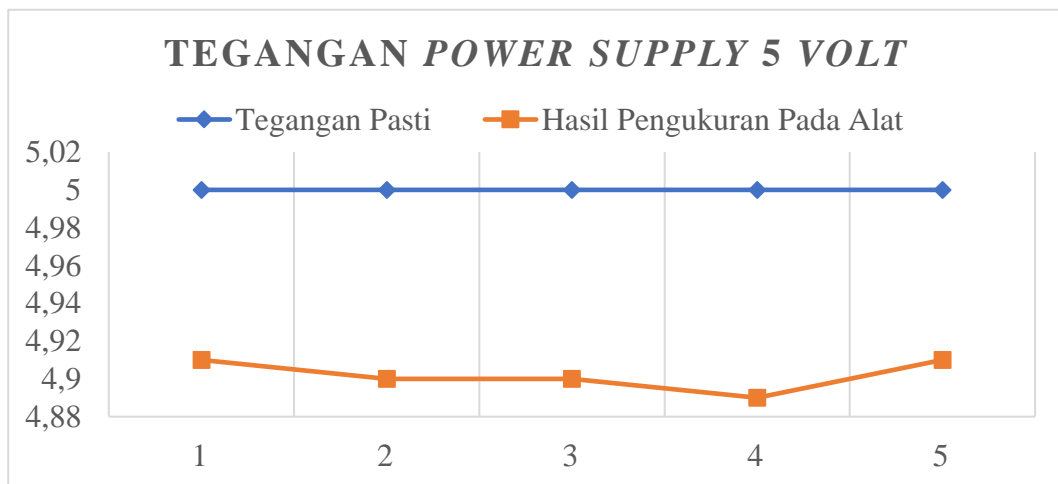
No	Tegangan Pasti	Hasil Pengukuran Pada Alat	Tegangan Pasti	Hasil Pengukuran Pada Alat
1	12 VDC	11,99 VDC	5 VDC	4.82 VDC
2	12 VDC	12.00 VDC	5 VDC	4.83 VDC
3	12 VDC	11,99 VDC	5 VDC	4.83 VDC
4	12 VDC	11.99 VDC	5 VDC	4.82 VDC
5	12 VDC	12.00 VDC	5 VDC	4.83 VDC
Rata-Rata		11,99 VDC	Rata- Rata	4,82 VDC
Koreksi		0.01 volt	Koreksi	0.18 volt
<i>Error</i>		0.8 %	<i>Error</i>	3,6 %

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan *Avometer* digital untuk mengetahui besar tegangan pada *power supply* setelah menyala dari pengambilan data yang dilakukan sebanyak 5 kali, di dapatkan hasil rata-rata sebanyak 11,99 volt dan 4,82 volt dengan koreksi sebesar 0.01 volt dan 0.18 volt dan *error* sebesar 0.8 % dan 3,6 %. Terjadi simpangan pada Gambar 4.3 dan

Gambar 4.4 antara hasil pengukuran dan tegangan yang diukur kemungkinan dikarenakan penggunaan komponen pada rangkaian memiliki toleransi yang berbeda. Berikut adalah grafik pengukuran tegangan pada *power supply* setelah menyala yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.



Gambar 4.3 Grafik Pengukuran Tegangan *Power Supply* 12 Volt



Gambar 4.4 Grafik Pengukuran Tegangan *Power Supply* 5 Volt

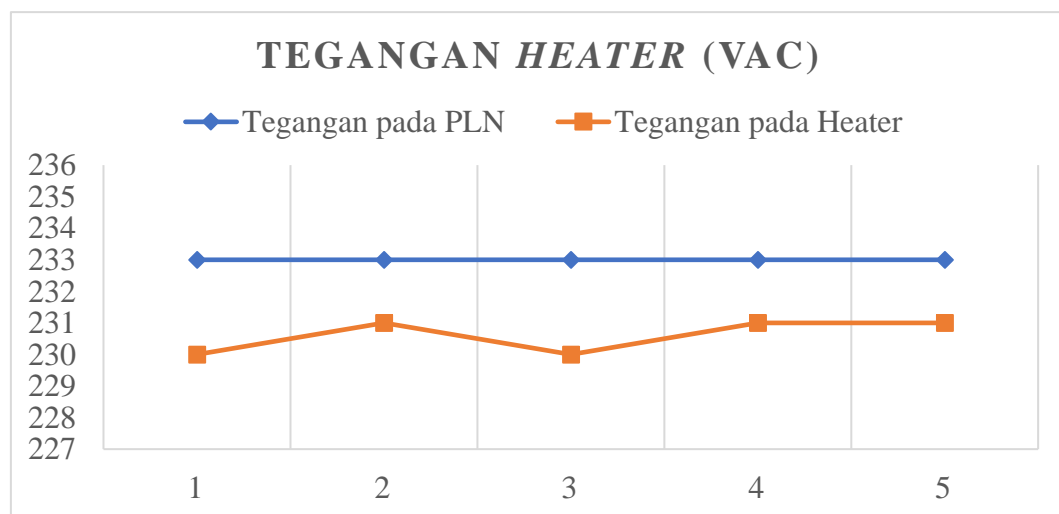
4.2.2 Pengukuran Tegangan *Heater*

Pada Tabel 4.3 merupakan hasil pengukuran tegangan pada *heater* ketika bekerja menggunakan *Avometer* digital.

Tabel 4.3 Pengukuran tegangan pada *Heater*

No	Tegangan PLN	Tegangan Heater
1	233 VAC	230 VAC
2	233 VAC	231 VAC
3	233 VAC	230 VAC
4	233 VAC	231 VAC
5	233 VAC	230 VAC
Rata-rata		230 VAC
Koreksi		3 Volt
<i>Error</i>		1,2 %

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan *Avometer* digital untuk mengetahui besar tegangan pada *heater* pada saat bekerja dari pengambilan data yang dilakukan sebanyak 5 kali, di dapatkan hasil rata-rata sebesar 230 VAC dengan koreksi sebesar 3 Volt dan *error* sebesar 1,2 %. Terjadi simpangan pada Gambar 4.5 Antara tegangan *heater* dan tegangan PLN kemungkinan dikarenakan beban pada *heater* itu sendiri. Berikut adalah grafik pengukuran tegangan pada *heater* yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.

Gambar 4.5 Grafik Pengukuran Tegangan *Heater*

4.3. Data Pengujian Alat dan Hasil Pengujian

Data berikut ini adalah data yang diperoleh dari nilai pengukuran pada alat dengan alat ukur seperti termometer, *stopwatch* dan gelas ukur dengan 5 kali pengukuran.

4.3.1 Pengukuran Suhu

Pada Tabel 4.4 merupakan hasil pengukuran suhu 79 °C dengan menggunakan *thermometer*.

Tabel 4.4 Pengukuran Suhu

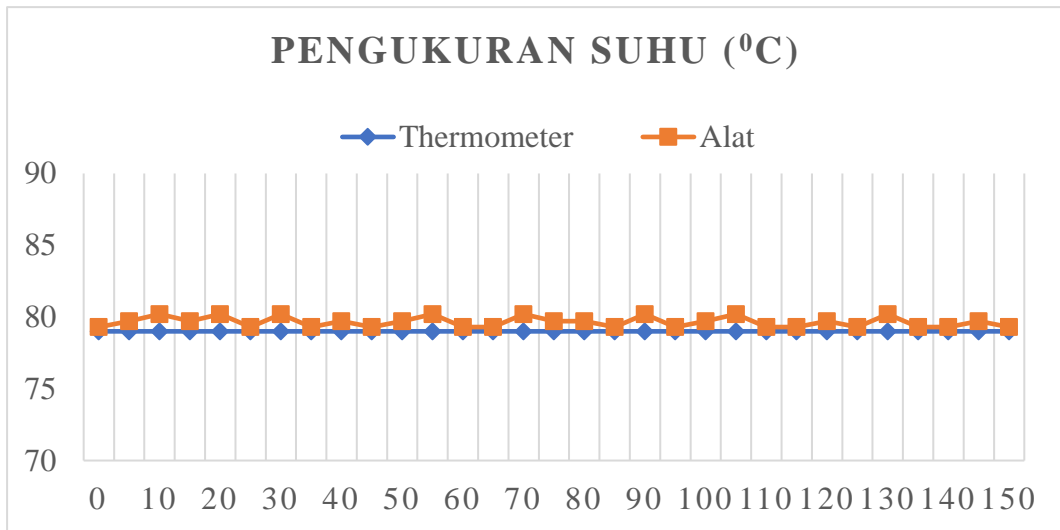
No.	Menit ke-	<i>Thermometer</i> (°C)
1	0	79,3 °C
2	5	79,7 °C
3	10	80,2 °C
4	15	79,7 °C
5	20	80,2 °C
6	25	79,3 °C
7	30	80,2 °C
8	35	79,3 °C
9	40	79,7 °C
10	45	79,3 °C
11	50	79,7 °C
12	55	80,2 °C
13	60	79,3 °C
14	65	79,3 °C
15	70	80,2 °C
16	75	79,7 °C
17	80	79,7 °C
18	85	79,3 °C
19	90	80,2 °C

Lanjut

Lanjut

No.	Menit ke-	<i>Thermometer</i> ($^{\circ}\text{C}$)
20	95	79,3 $^{\circ}\text{C}$
21	100	79,7 $^{\circ}\text{C}$
22	105	80,2 $^{\circ}\text{C}$
23	110	79,3 $^{\circ}\text{C}$
24	115	79,3 $^{\circ}\text{C}$
25	120	79,7 $^{\circ}\text{C}$
26	125	79,3 $^{\circ}\text{C}$
27	130	80,2 $^{\circ}\text{C}$
28	135	79,3 $^{\circ}\text{C}$
29	140	79,3 $^{\circ}\text{C}$
30	145	79,7 $^{\circ}\text{C}$
31	150	79,3 $^{\circ}\text{C}$
Rata-rata		79,6 $^{\circ}\text{C}$
Koreksi		0,6 $^{\circ}\text{C}$
<i>Error</i>		0,7 %

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan *thermometer* untuk mengetahui besar suhu pada saat cairan dipanaskan dari pengambilan data yang telah diamati dengan rentang waktu 5 Menit, didapatkan hasil dengan rata-rata sebesar 79,6 $^{\circ}\text{C}$ dengan koreksi sebesar 0,6 $^{\circ}\text{C}$ dan *error* sebesar 0,7 %. Nilai ini masih berada pada ambang batas yang diperbolehkan yakni ± 1 $^{\circ}\text{C}$. Berikut adalah grafik pengukuran suhu dan tampilan pada alat yang ditunjukkan pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Grafik Pengukuran Suhu



Gambar 4.7 Tampilan Suhu Pada Alat

4.3.2 Pengukuran *Timer*

Pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 merupakan hasil pengukuran *timer* saat alat bekerja selama 2 Jam 30 Menit (150 Menit) dan hasil pengukuran *timer* dari suhu awal hingga suhu yang tercapai dengan menggunakan *stopwatch*.

Tabel 4.5 Pengukuran *Timer* Saat Alat Bekerja

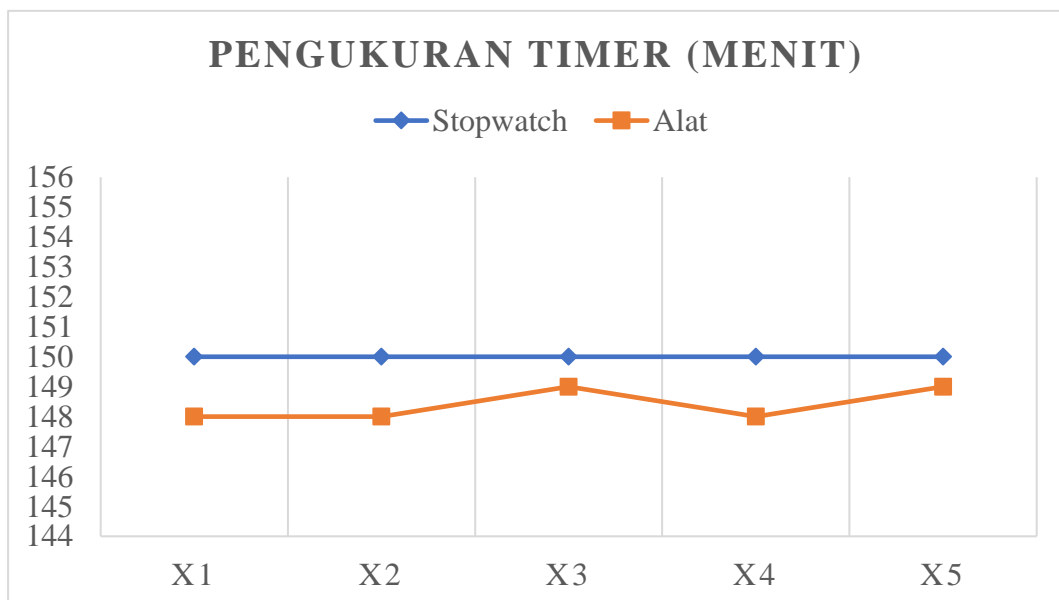
No	Pengukuran ke-	Hasil pembacaan di <i>stopwatch</i>
1	X1	2 Jam 28 Menit

Lanjut

Lanjut

No	Pengukuran ke-	Hasil pembacaan di <i>stopwatch</i>
2	X2	2 Jam 28 Menit
3	X3	2 Jam 29 Menit
4	X4	2 Jam 28 Menit
5	X5	2 Jam 29 Menit
Rata -rata		2 Jam 28 Menit
Koreksi		2 Menit
<i>Error</i>		1,3 %

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* untuk mengetahui perbandingan waktu antara alat dengan *stopwatch* pada saat alat bekerja dari pengambilan data yang dilakukan sebanyak 5 kali, di dapatkan hasil rata-rata sebesar 2 Jam 28 Menit (148 Menit) dengan koreksi sebesar 2 Menit dan *error* sebesar 1,3 %. Berikut adalah grafik pengukuran *timer* saat alat bekerja selama 2 Jam 30 Menit (150 Menit) yang ditunjukkan pada Gambar 4.8.

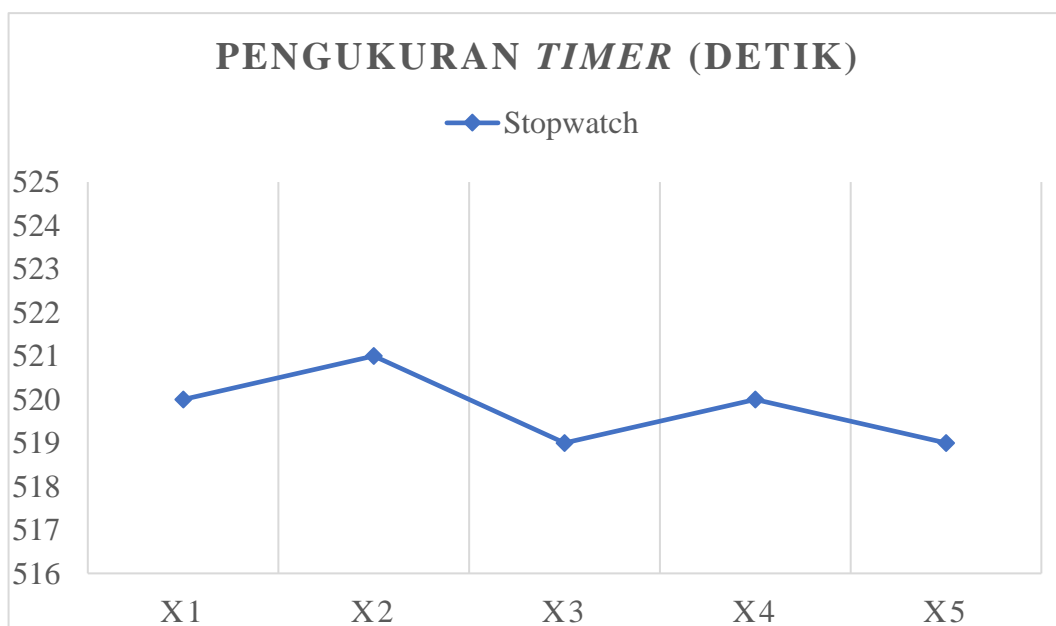


Gambar 4.8 Grafik Pengukuran *Timer* Alat Bekerja

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran *Timer* Dari Suhu Awal Hingga Suhu Tercapai

No	Pengukuran ke-	Hasil pembacaan di <i>stopwatch</i>	Tampilan suhu pada alat
1	X1	8 Menit 40 Detik	79,3 °C
2	X2	8 Menit 41 Detik	79,3 °C
3	X3	8 Menit 39 Detik	79,3 °C
4	X4	8 Menit 40 Detik	79,3 °C
5	X5	8 Menit 39 Detik	79,3 °C
Rata-rata		8 Menit 39 Detik	79,3 °C

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan hingga mencapai suhu yang diinginkan dari pengambilan data yang dilakukan sebanyak 5 kali, di dapatkan hasil rata-rata sebesar 8 Menit 39 Detik (519 Detik). Berikut adalah grafik pengukuran *timer* dari suhu awal hingga suhu tercapai dan tampilan pada alat yang ditunjukkan pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.

Gambar 4.9 Grafik Pengukuran *Timer* Dari Suhu Awal Hingga Suhu Tercapai



Gambar 4.10 Tampilan Suhu Tercapai Pada Alat

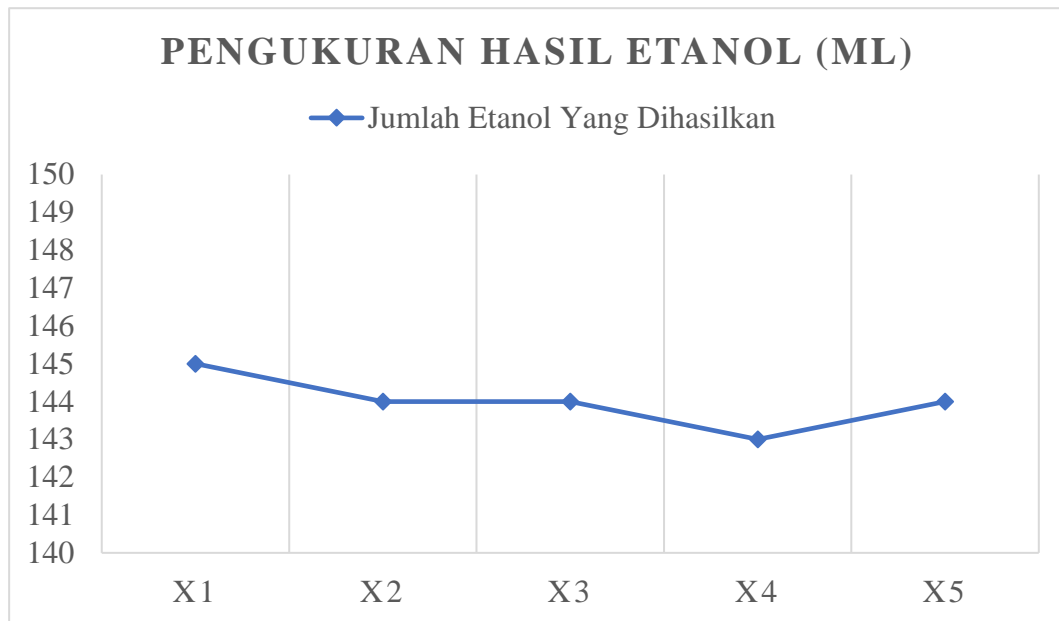
4.3.3 Pengukuran Hasil Etanol

Pada tabel 4.7 yang merupakan pengukuran jumlah hasil etanol selama 2 Jam 30 Menit dengan menggunakan gelas ukur.

Tabel 4.7 Pengukuran Hasil Etanol

Gelas Ukur (mL)	Jumlah Etanol Yang Dihasilkan	Timer yang diatur	Rata-rata suhu pada alat
X1	145 mL	2 Jam 30 Menit	79,5 °C
X2	144 mL	2 Jam 30 Menit	79,5 °C
X3	144 mL	2 Jam 30 Menit	79,6 °C
X4	143 mL	2 Jam 30 Menit	79,6 °C
X5	144 mL	2 Jam 30 Menit	79,6 °C
Rata-rata	144 mL	2 Jam 30 Menit	79,5 °C

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan gelas ukur untuk mengetahui jumlah hasil etanol dalam waktu 2 Jam 30 Menit dari pengambilan data yang dilakukan sebanyak 5 kali, di dapatkan hasil rata-rata sebanyak 144 mL. Berikut adalah grafik pengukuran hasil etanol yang ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Grafik Pengukuran Hasil Etanol