

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Spesifikasi Alat

1. Nama : Modifikasi Autoclave berbasis ATmega328  
(Tekanan)
2. Jenis : Peralatan Bedah dan Anastesi untuk sterilisasi
3. Tekanan : 0 s/d 1,1 Bar
4. Tegangan : 220 Volt

Berikut adalah gambar dari modul tuga akhir modifikasi autoclave, terdapat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Modifikasi Autoclave

#### 4.2 Pengujian Alat dan Hasil Pengujian

##### 4.2.1 Pengujian Respon *Valve*

Pengujian dilakukan dengan menggunakan pengamatan, untuk mencoba respon *valve* pada alat *autoclave* yang bertujuan untuk memastikan kerja *valve*. Hasil pengujian respon *valve* dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil pengujian respon *valve*

No.	Pengukuran ke-	Respon	Akurasi (%)
1.	1	Berhasil	100%
2.	2	Berhasil	
3.	3	Berhasil	
4.	4	Berhasil	
5.	5	Berhasil	
6.	6	Berhasil	
7.	7	Berhasil	
8.	8	Berhasil	
9.	9	Berhasil	
10.	10	Berhasil	

Pada tabel 4.1 dapat diketahui pengujian *valve* dengan pengamatan dari alat *valve* dapat bekerja mengeluarkan uap secara otomatis dengan tingkat akurasi sebesar 100% .

#### 4.2.2 Pengukuran Tegangan Output Sensor Berdasarkan Tekanan

Pengujian dilakukan dengan menggunakan AVOMeter, untuk mengetahui tegangan output pada sensor ketika tekanan 0 bar sampai 1,1  
Hasil pengujian tegangan output sensor dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Tegangan Output Sensor MPX5700

No.	Tekanan (Bar)	Tegangan Output Sensor (Volt)
1.	0	0,81
2.	0,1	0,84
3.	0,2	0,9
4.	0,3	1,0
5.	0,4	1,04

Lanjut

Lanjut

No.	Tekanan (Bar)	Tegangan Output Sensor (Volt)
6.	0,5	1,10
7.	0,6	1,17
8.	0,7	1,24
9.	0,8	1,28
10.	0,9	1,34
11.	1	1,41
12.	1,1	1,47

Pada tabel 4.2 dapat diketahui hasil pengukuran tegangan pada output sensor tekanan. Semakin tinggi tekanan yang dihasilkan maka semakin tinggi juga tegangan keluaran dari sensor, karena itu merupakan prinsip kerja dari sensor MPX5700.

#### 4.2.3 Pengujian Tekanan

Pengujian dilakukan dengan menggunakan manometer, manometer digunakan sebagai alat pengukur tekanan yang tinggi, pengujian ini bertujuan untuk memastikan nilai penyimpangan pembacaan dari modul dibandingkan menggunakan manometer. Tabel 4.3 adalah hasil dari pengukuran dengan manometer pada tekanan 1,1 bar.

Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Tekanan

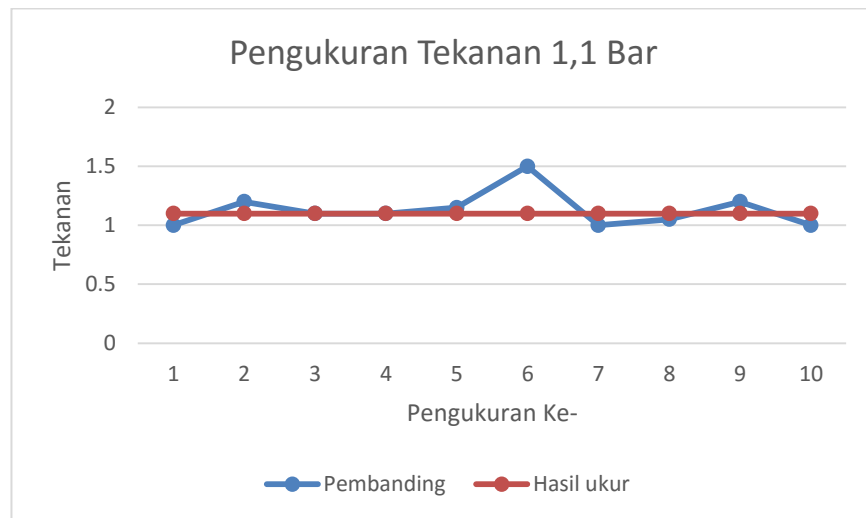
No.	Nilai tertampil pada LCD	Nilai Tertampil pada Manometer
1.	1,1 Bar	1 Bar
2.	1,1 Bar	1,2 Bar

Lanjut

Lanjut

No.	Nilai tertampil pada LCD	Nilai Tertampil pada Manometer
3.	1,1 Bar	1,1 Bar
4.	1,1 Bar	1,1 Bar
5.	1,1 Bar	1,15 Bar
6.	1,1 Bar	1,5Bar
7.	1,1 Bar	1 Bar
8.	1,1 Bar	1,05 Bar
9.	1,1 Bar	1,2 Bar
10.	1,1 Bar	1 Bar
<b>Rata-Rata</b>		<b>1,13</b>
<b>Koreksi</b>		<b>0,03</b>
<b>Error(%)</b>		<b>2,72%</b>

Pada tabel 4.3 dapat diketahui pengukuran tekanan pada modul sebesar 1,1 Bar didapatkan tekanan rata-rata sebesar 1,13 Bar dengan koreksi sebesar 0,03 Bar dan nilai *error* sebesar 2,72%. Dapat dilihat berdasarkan perhitungan rata-rata tekanan kalibrator lebih besar daripada tekanan pada modul alat dikarenakan tekanan yang masuk ke sensor lebih kecil daripada tekanan yang masuk ke manometer. Sehingga menyebabkan pembacaan tekanan pada manometer lebih besar dibandingkan dengan modul alat. Grafik pengukuran tekanan 1,1 bar dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Grafik Pengukuran Tekanan

#### 4.2.4 Pengukuran Timer 15 Menit

Pengukuran timer 15 menit dilakukan dengan membandingkan timer pada alat dengan stopwatch Pada tabel 4.4 merupakan data dari hasil pengukuran pada timer 15 menit.

Tabel 4. 4 Pengukuran timer 15 menit

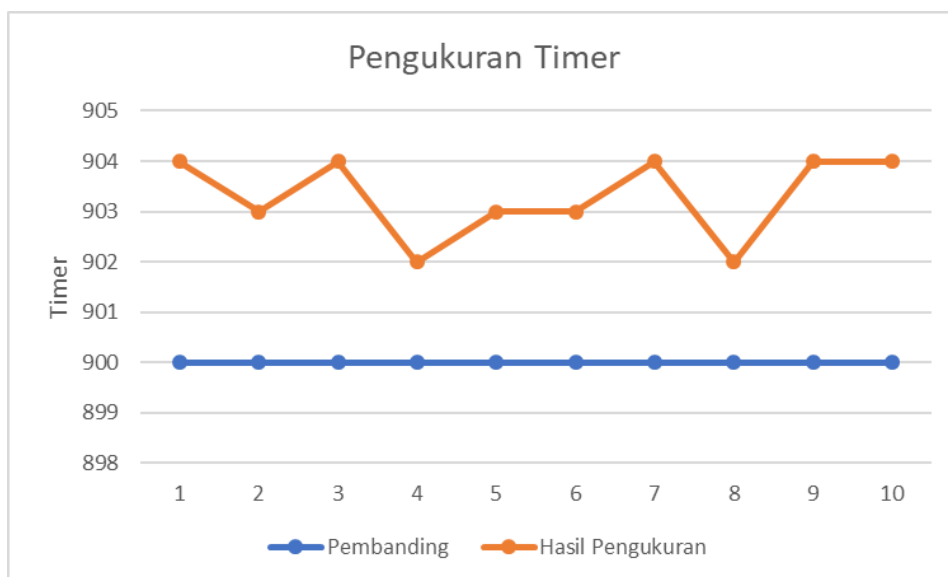
Pengukuran Ke-	Hasil Pengukuran (detik)
1	904
2	903
3	904
4	902
5	903
6	903
7	904
8	902
9	904

Lanjut

Lanjut

Pengukuran Ke-	Hasil Pengukuran (detik)
10	904
<b>Rata-Rata</b>	<b>903,3</b>
<b>Koreksi</b>	<b>3,3</b>
<b>Error(%)</b>	<b>0,36%</b>

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan stopwatch untuk mengetahui hasil timer pada alat, dengan dilakukannya pengambilan data sebanyak 10 kali percobaan, telah didapatkan rata-rata yang dihasilkan yaitu 903,3 detik, koreksi sebesar 3,3 detik dan *error* sebesar 0,36%. Perbedaan waktu yang di setting dengan alat pembanding, mungkin bisa terjadi karena kesalahan penulis dalam memulai menekan stopwatch secara bersamaan ketika timer pada modul tugas akhir berjalan sehingga hasil yang didapat berbeda. Dibawah ini merupakan Grafik dari hasil pengukuran Timer, terdapat pada Gambar 4.3.





Gambar 4. 3 Grafik Pengukuran Timer 15 menit (900 detik)

#### 4.2.5 Pengujian Sterilisasi Peralatan Kesehatan (Alat Bedah)




Pada tabel 4.5 merupakan hasil uji coba sterilisasi menggunakan autoclave tape dengan tekanan sebesar 1,1 bar, suhu sebesar 121°C dan dengan lama waktu sterilisasi yang berbeda-beda. Proses uji dilakukan dengan cara menempel autoclave tape pada peralatan kesehatan yang akan disterilkan yang sebelumnya telah dibungkus dengan kain. Pengujian sterilisasi peralatan kesehatan yang dilakukan menggunakan waktu yang berbeda-beda, didapat hasil bahwa peralatan kesehatan akan steril dengan waktu 15 menit dan 18 menit. Jika waktu kurang dari itu belum bisa dikatakan steril. Dapat dikatakan steril dengan ditandai garis coklat kehitaman, itu mengidentifikasi bahwa elemen pemanas sterilisator bekerja sesuai dengan standar. Dapat dilihat pada Tabel 4.5 merupakan hasil pengujian sterilisasi.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba Sterilisasi

No	Timer	Hasil	Persentase	Gambar
1.	5 menit	Tidak Steril	0%	
2.	10 menit	Tidak Steril	0%	

Lanjut

Lanjut

3.	13 menit	Tidak Steril	0%	
4.	15 menit	Steril	100%	
5.	18 menit	Steril	100%	

Pada pengujian pertama telah dilakukan dengan waktu sterilisasi selama 5 menit. Dengan objek yang disterilkan berupa seperangkat alat bedah, menggunakan indikator tape autoclave, Pada indikator ini terlihat garis kehitamannya masih samar-samar. Itu menandakan bahwa seperangkat alat bedah tersebut belum steril.

Pada pengujian kedua telah dilakukan menggunakan autoclave tape, dengan waktu sterilisasi selama 10 menit, dengan objek yang disterilkan berupa seperangkat alat bedah, menggunakan indikator tape autoclave. Pada indikator ini terlihat garis kehitamannya masih samar-samar tetapi sedikit terlihat lebih tebal dibandingkan dari hasil sterilisasi dengan waktu 5 menit. Itu menandakan bahwa seperangkat alat bedah tersebut belum steril.



Pada pengujian ketiga telah dilakukan menggunakan autoclave tape, dengan waktu sterilisasi selama 13 menit, dengan objek yang disterilkan berupa seperangkat alat bedah, menggunakan indikator tape autoclave. Pada indikator ini terlihat garis kehitaman nya masih samar-samar tetapi sedikit terlihat lebih tebal dibandingkan dari hasil sterilisasi dengan waktu 5 menit dan 10 menit. Itu menandakan bahwa seperangkat alat bedah tersebut belum steril.

Pada pengujian keempat telah dilakukan menggunakan autoclave tape, dengan waktu sterilisasi selama 15 menit, dengan objek yang disterilkan berupa seperangkat alat bedah, menggunakan indikator tape autoclave. Pada indikator ini garis kehitaman terlihat lebih jelas, tebal dan terlihat penuh. Itu menandakan bahwa seperangkat alat bedah tersebut sudah steril.

Pada pengujian kelima telah dilakukan pengujian menggunakan autoclave tape, dengan waktu sterilisasi selama 18 menit, dengan objek yang disterilkan berupa seperangkat alat bedah, menggunakan indikator tape autoclave. Pada indikator ini garis kehitaman terlihat lebih jelas, tebal dan terlihat penuh. Itu menandakan bahwa seperangkat alat bedah tersebut sudah steril.

#### **4.3 Data Uji Fungsi Alat**

Data berikut ini adalah data yang diperoleh dari nilai pengukuran tegangan dan daya pada alat, dengan alat ukur Avometer digital. Tegangan dan daya diukur pada saat proses pemanasan. Proses pemanasan membutuhkan waktu selama 50 menit.

### 4.3.1 Pengukuran Tegangan Supply 5 Volt

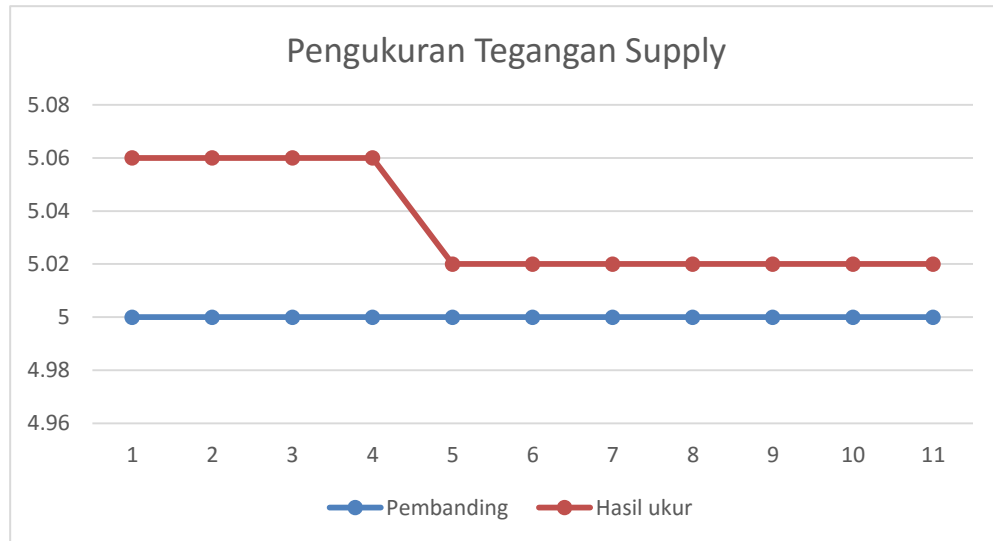
Pada Tabel 4.6 merupakan pengukuran tegangan supply saat alat bekerja, dengan menggunakan AVOMeter

Tabel 4. 6 Pengukuran Tegangan Supply Saat bekerja

<b>Waktu</b>	<b>Tekanan</b>	<b>Tegangan yang diukur</b>	<b>Hasil Pengukuran</b>
0 Menit	0,0 Bar	5 VDC	5,06 VDC
5 Menit	0,0 Bar	5 VDC	5,06 VDC
10 Menit	0,1 Bar	5 VDC	5,06 VDC
15 Menit	0,1 Bar	5 VDC	5,06 VDC
20 Menit	0,1Bar	5 VDC	5,06 VDC
25 Menit	0,2 Bar	5 VDC	5,02 VDC
30 Menit	0,4 Bar	5 VDC	5,02 VDC
35 Menit	0,7 Bar	5 VDC	5,02 VDC
40 Menit	0,9 Bar	5 VDC	5,02 VDC
45 Menit	1,0 Bar	5 VDC	5,02 VDC
50 Menit	1,1 Bar	5 VDC	5,02 VDC
Rata-Rata			5,03
Koreksi			0,3
Error%			0,006%

Pada tabel 4.6 dapat diketahui pengukuran tegangan supply 5 Volt dengan menggunakan Avometer, dilakukan selama proses pemanasan pada autoclave. Diperoleh rata-rata 5,03 Volt, dengan koreksi 0,3 Volt dan error sebesar 0,006%. Dari hasil pengukuran dapat diketahui semakin tinggi nilai tekanan maka akan mempengaruhi tegangan keluaran dari power supply, didapat hasil pada tekanan

0,2 bar tegangan turun menjadi 5,02 VDC. Grafik pengukuran tegangan supply 5 volt dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Tegangan Supply

#### 4.3.2 Pengukuran Daya pada Alat

Pada Tabel 4.7 merupakan pengukuran daya saat alat bekerja dari waktu proses pemanasan Autoclave selama 50 menit, dengan menggunakan Ampere meter.

Tabel 4. 7 Pengukuran Daya pada Alat

Waktu	Tekanan	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (Watt) (VxI)
0 Menit	0,0 Bar	220	4,41	970,2
5 Menit	0,0 Bar	220	4,41	970,2
10 Menit	0,1 Bar	220	4,42	972,4
15 Menit	0,1 Bar	220	4,42	972,4
20 Menit	0,1Bar	220	4,42	972,4
25 Menit	0,2 Bar	220	4,42	972,4

Lanjut

Lanjut

Waktu	Tekanan	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (Watt) (VxI)
30 Menit	0,4 Bar	220	4,42	972,4
35 Menit	0,7 Bar	220	4,42	972,4
40 Menit	0,9 Bar	220	4,42	972,4
45 Menit	1,0 Bar	220	4,42	972,4
50 Menit	1,1 Bar	220	4,42	972,4

Pada tabel 4.7 didapat hasil pengukuran Daya pada alat, Dapat diketahui ketika proses pemanasan berlangsung semakin besar untuk mencapai suhu yang dibutuhkan, maka semakin besar daya pada alat, yang dipengaruhi oleh heater yang bekerja secara optimal. Grafik Hasil dari pengukuran Daya dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran Daya