

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Spesifikasi Modul

Nama	: <i>Belly Dancer</i>
Jenis	: <i>Belly Dancer</i> Dilengkapi dengan <i>Timer</i>
<i>Display</i>	: <i>LCD</i> karakter 16x2
Tegangan	: 220 V
Frekuensi	: 50-60 Hz
Keterangan	: Motor <i>DC Gearbox</i> 12 Volt, 2 Ampere
Dimensi	: P:20cm, L:18,5cm, T:20cm

4.2. *Prototype* Tugas Akhir

Berikut adalah gambar *prototype* tugas akhir yang penulis teliti dapat dilihat pada **Gambar 4.1** dan **Gambar 4.2**.



Gambar 4.1 Modul Tugas Akhir (Tampak Samping)



Gambar 4.2 Modul Tugas Akhir (Tampak Depan)

4.3. Hasil Pengukuran dan Analisis Data

4.3.1. Pengukuran *Timer*

Data berikut ini merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran terhadap 5 pilihan waktu homogenisasi dengan masing-masing pilihan waktu 10 kali pengukuran. Berikut ini merupakan hasil pengujian dan pengukuran alat. Berikut ini merupakan hasil pengujian dan pengukuran alat ditunjukkan pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Pengukuran *Timer* dengan Waktu *Setting* 1, 2, 3, 4 dan 5 Menit

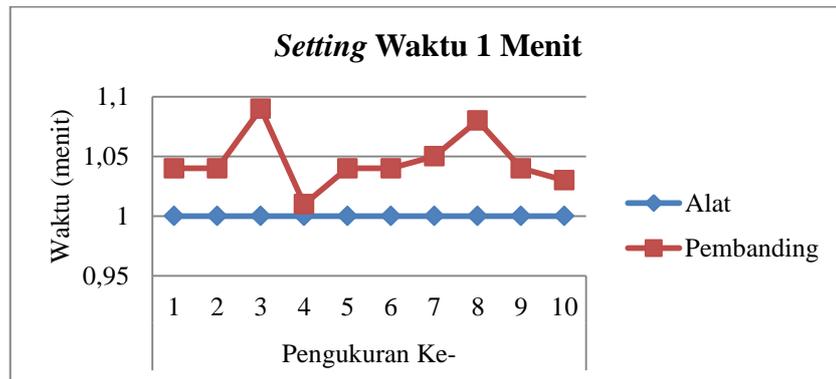
Pengukuran Ke-	Hasil Pengukuran <i>Stopwatch</i> dengan <i>Setting</i> Waktu Modul										Average
	1 Menit		2 Menit		3 Menit		4 Menit		5 Menit		
	Mod	Ref	Mod	Ref	Mod	Ref	Mod	Ref	Mod	Ref	
1	1	1,04	2	2,05	3	3,01	4	4,05	5	5,04	
2	1	1,04	2	2,06	3	3,04	4	4,05	5	5,04	
3	1	1,09	2	2,05	3	3,02	4	4,05	5	5,04	
4	1	1,01	2	2,09	3	3,04	4	4,11	5	5,05	
5	1	1,04	2	2,05	3	3,06	4	4,05	5	5,05	
6	1	1,04	2	2,05	3	3,05	4	4,05	5	5,04	
7	1	1,05	2	2,05	3	3,05	4	4,04	5	5,1	
8	1	1,08	2	2,05	3	3,04	4	4,04	5	5,05	
9	1	1,04	2	2,05	3	3,05	4	4,04	5	5,05	
10	1	1,03	2	2,05	3	3,05	4	4,04	5	5,05	
Rata-rata	1	1,046	2	2,055	3	3,041	4	4,052	5	5,051	3,049
Simpangan	0,05		0,06		0,04		0,05		0,05		0,05
Error (%)	0,05		0,03		0,01		0,01		0,01		0,02
Standar Deviasi	0,023		0,013		0,015		0,021		0,018		0,018

Keterangan:

Mod : Modul alat yang dibuat penulis

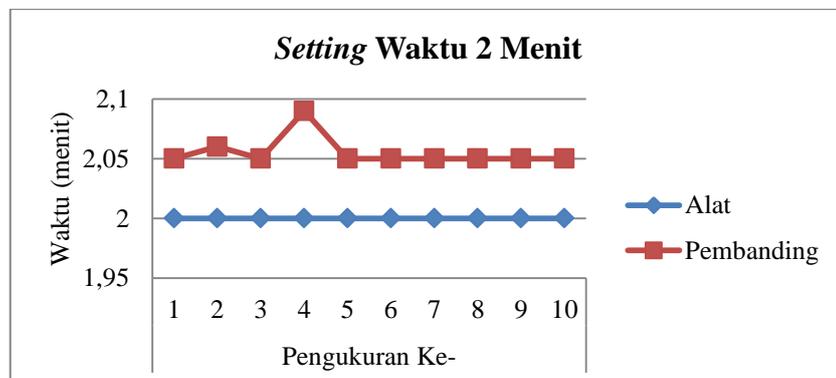
Ref : Alat pembanding yang sudah layak pakai (*stopwatch*)

Berikut ini adalah grafik hasil pengujian dan pengukuran alat ditunjukkan pada **Gambar 4.3** sampai **Gambar 4.7**.



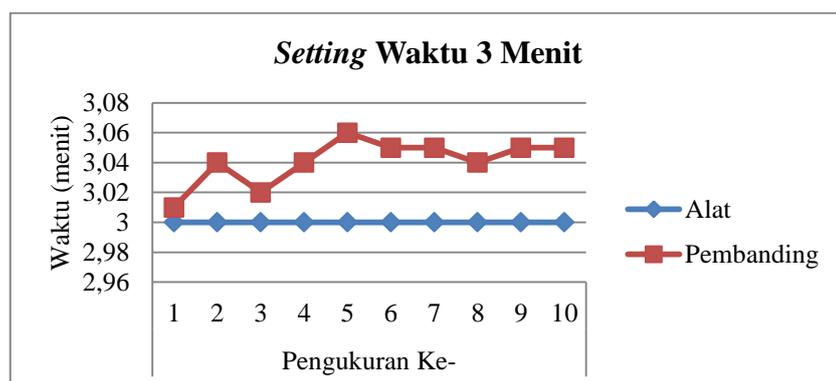
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Pengukuran Alat Pembanding Terhadap Waktu

Setting Modul 1 Menit



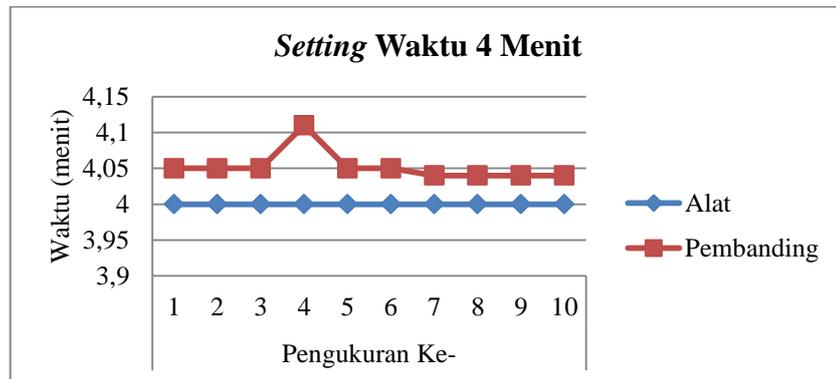
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Pengukuran Alat Pembanding Terhadap Waktu

Setting Modul 2 Menit



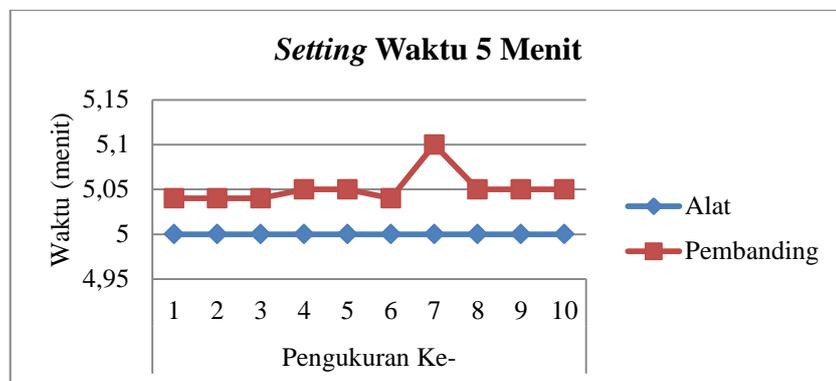
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Pengukuran Alat Pembanding Terhadap Waktu

Setting Modul 3 Menit



Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Pengukuran Alat Pembanding Terhadap Waktu

Setting Modul 4 Menit



Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Pengukuran Alat Pembanding Terhadap Waktu

Setting Modul 5 Menit

Dari hasil pengukuran *timer* modul sebanyak 50 kali percobaan, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa hasil pengukuran *stopwatch* lebih tinggi dari alat meski tidak terlalu signifikan. Berdasarkan data tersebut, dihasilkan rata-rata nilai *error* sebesar 0,02 % dengan nilai *error* terbesar 0,05 % yaitu pada *setting timer* 1 menit.

4.3.2. Pengukuran Kecepatan Motor

Berikut ini merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran kecepatan motor terhadap alat acuan berupa pengukur

kecepatan yaitu *tachometer* dengan 20 kali pengukuran. Berikut ini merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran kecepatan motor terhadap alat acuan berupa pengukur kecepatan yaitu *tachometer* dengan 20 kali pengukuran. Berikut ini merupakan hasil pengujian dan pengukuran alat ditunjukkan pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Pengukuran Kecepatan Motor Terhadap *Tachometer*

Pengukuran Ke-	Modul (<i>Rpm</i>)	Referensi (<i>Rpm</i>)
1	100	101
2	100	101
3	100	100
4	100	102
5	100	100
6	100	99
7	100	98
8	100	101
9	100	101
10	100	102
11	100	99
12	100	101
13	100	98
14	100	101
15	100	101
16	100	100
17	100	101
18	100	102
19	100	102
20	100	100
<i>Rata-rata</i>	100	100,5
<i>Simpangan</i>	0,50	
<i>Error (%)</i>	0,01	
<i>Standar Deviasi</i>	1,235	

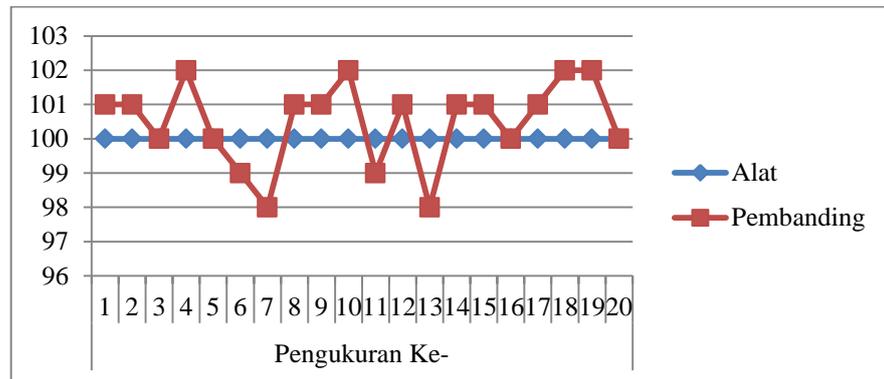
Keterangan:

Modul : Alat yang dibuat penulis

Referensi : Alat pembanding kecepatan yaitu *tachometer*

Berikut ini adalah grafik hasil pengujian dan pengukuran alat.

Berikut ini adalah grafik hasil pengujian dan pengukuran alat ditunjukkan pada **Gambar 4.8**.



Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Pengukuran Kecepatan Alat Terhadap *Tachometer*

Dari hasil pengukuran kecepatan motor modul sebanyak 20 kali percobaan, diperoleh hasil yang hampir sama terhadap *tachometer*. Berdasarkan data tersebut, dihasilkan rata-rata nilai *error* sebesar 0,01 %. Berdasarkan data tersebut, dihasilkan rata-rata nilai *error* sebesar 0,01 %.

Menurut Sambas Ali Muhidin (2013), tingkat signifikan menunjukkan probabilitas (peluang kesalahan) yang ditetapkan peneliti dalam mengambil keputusan untuk menolak/mendukung hipotesis nol, atau dapat diartikan juga sebagai tingkat kesalahan atau tingkat kekeliruan yang ditolerir oleh peneliti, yang diakibatkan oleh kemungkinan adanya kesalahan dalam pengambilan sampel (*sampling error*), peneliti dalam ilmu ilmiah menyatakan tingkat kepercayaan sebesar 99% yang berarti memiliki tingkat probabilitas kecil. Jika rata-rata kesalahan pada setiap pengambilan data pengukuran nilai persentasi $< 5\%$ maka modul ini dapat dikatakan layak.

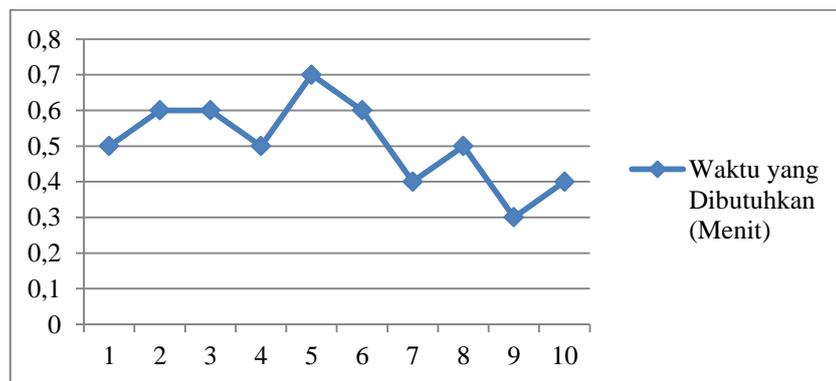
4.3.3. Pemilihan Kecepatan Berdasarkan Jenis Larutan

Berikut ini merupakan data yang diperoleh dari hasil pemilihan *setting* kecepatan alat terhadap 3 jenis larutan berdasarkan tingkat kekentalan cairan yang ingin dicampurkan dengan masing-masing pencampuran 10 kali percobaan. Berikut ini merupakan hasil pengujian alat ditunjukkan pada **Tabel 4.3**, **Tabel 4.4** dan **Tabel 4.5**.

Tabel 4.3 Waktu yang Dibutuhkan untuk Pencampuran Air dan Larutan dengan Tingkat Kekentalan Rendah (Pewarna Makanan)

Pengukuran Ke-	Waktu yang Dibutuhkan (Menit)
1	0,5
2	0,6
3	0,6
4	0,5
5	0,7
6	0,6
7	0,4
8	0,5
9	0,3
10	0,4

Berikut ini adalah grafik hasil pengujian dan pengukuran alat ditunjukkan pada **Gambar 4.9**.



Gambar 4.9 Waktu yang Dibutuhkan untuk Pencampuran Air dan Larutan dengan Tingkat Kekentalan Rendah (Pewarna Makanan)

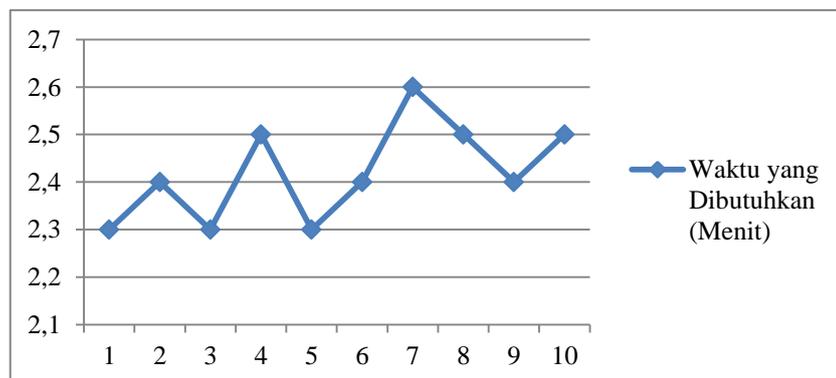
Dari data di atas, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencampuran larutan dengan tingkat kekentalan rendah berkisar antara 0,3 sampai 0,7 menit, maka dapat disimpulkan bahwa *setting* waktu alat yang dibutuhkan untuk melakukan pencampuran jenis larutan ini adalah 1 menit.

Tabel 4.4 Waktu yang Dibutuhkan untuk Pencampuran Air dan Larutan dengan Tingkat Kekentalan Sedang (Sirup Cair)

Pengukuran Ke-	Waktu yang Dibutuhkan (Menit)
1	2,3
2	2,4
3	2,3
4	2,5
5	2,3
6	2,4
7	2,6
8	2,5
9	2,4
10	2,5

Berikut ini adalah grafik hasil pengujian dan pengukuran alat.

Berikut ini adalah grafik hasil pengujian dan pengukuran alat ditunjukkan pada **Gambar 4.10**.



Gambar 4.10 Waktu yang Dibutuhkan untuk Pencampuran Air dan Larutan dengan Tingkat Kekentalan Sedang (Sirup Cair)

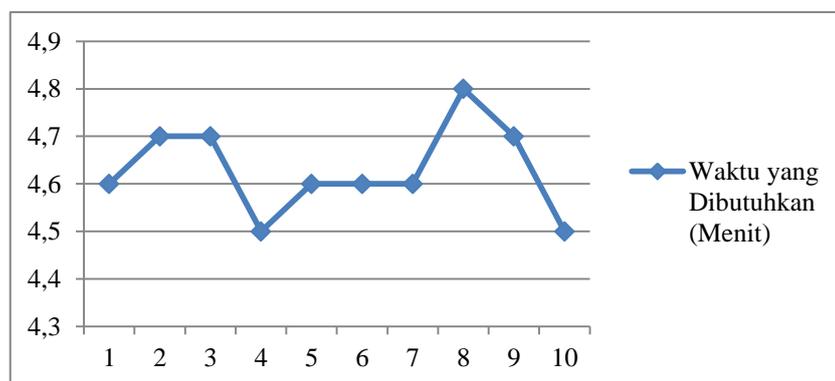
Dari data di atas, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencampuran larutan dengan tingkat kekentalan sedang berkisar antara 2,3 sampai 2,6 menit, maka dapat disimpulkan bahwa *setting* waktu alat yang dibutuhkan untuk melakukan pencampuran jenis larutan ini adalah 3 menit.

Tabel 4.5 Waktu yang Dibutuhkan untuk Pencampuran Air dan Larutan dengan Tingkat Kekentalan Tinggi (Sirup Kental)

Pengukuran Ke-	Waktu yang Dibutuhkan (Menit)
1	4,6
2	4,7
3	4,7
4	4,5
5	4,6
6	4,6
7	4,6
8	4,8
9	4,7
10	4,5

Berikut ini adalah grafik hasil pengujian dan pengukuran alat.

Berikut ini adalah grafik hasil pengujian dan pengukuran alat ditunjukkan pada **Gambar 4.11**.



Gambar 4.11 Waktu yang Dibutuhkan untuk Pencampuran Air dan Larutan dengan Tingkat Kekentalan Tinggi (Sirup Kental)

Dari data di atas, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencampuran larutan dengan tingkat kekentalan rendah berkisar antara 4,5 sampai 4,8 menit, maka dapat disimpulkan bahwa *setting* waktu alat yang dibutuhkan untuk melakukan pencampuran jenis larutan ini adalah 5 menit. Dari data di atas, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencampuran larutan dengan tingkat kekentalan rendah berkisar antara 4,5 sampai 4,8 menit, maka dapat disimpulkan bahwa *setting* waktu alat yang dibutuhkan untuk melakukan pencampuran jenis larutan ini adalah 5 menit.

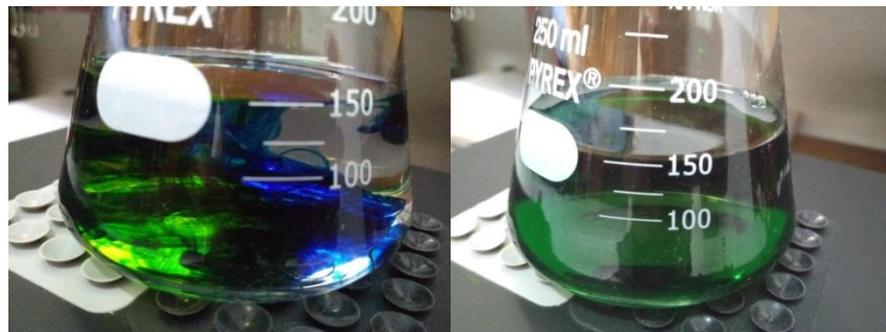
Pada **Gambar 4.12** sampai **Gambar 4.16** berikut ini menunjukkan tampak awal larutan sebelum pencampuran dan setelah pencampuran.



Gambar 4.12 Larutan 100 ml Sebelum dan Setelah Pencampuran



Gambar 4.13 Larutan 125 ml Sebelum dan Setelah Pencampuran



Gambar 4.14 Larutan 150 ml Sebelum dan Setelah Pencampuran



Gambar 4.15 Larutan 175 ml Sebelum dan Setelah Pencampuran



Gambar 4.16 Larutan 200 ml Sebelum dan Setelah Pencampuran

4.4. Analisis Keseluruhan Data Pengukuran

Dari hasil pengukuran *timer*, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil yang didapat sangat bervariasi. Namun penulis berpendapat bahwa hasil yang diperoleh tidak berbeda jauh dari hasil yang didapat melalui peralatan kalibrator. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran, diantaranya:

1. Pengaruh penekanan tombol *stopwatch*
2. Banyaknya pengujian yang dilakukan
3. Perbedaan volume larutan yang diuji
4. Pemilihan sifat cairan yang digunakan dalam penelitian