

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan penelitian akan diuraikan pada bab IV yang berisi spesifikasi Modul, data pengukuran dan hasil perhitungan.

4.1. Spesifikasi Modul

Speed range	= 500, 800 dan 1000 RPM
Timer range	= 0,5-3 menit
Luas plate	= 227,5 cm ²
Dimensi Modul	= 20 x 17,5 x 12 cm
Stirring bar length	= 2 cm
Volume larutan max	= 500 ml
Voltage	= 220 VAC
Frekuensi	= 50/60 Hz
Daya	= 60W

Berikut Modul Magnetic Stirrer dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Modul Stirrer Magnetic.

4.2. Cara Kerja Modul

Cara kerja dari modul *Magnetic Stirrer* dimulai dengan mengatur timer yang akan diberikan selama pengadukan. Pengaturan awal dilakukan dengan menekan tombol *enter/start* kemudian mengatur *timer* yang diinginkan dengan menekan tombol *up* dan *down*. Setelah *timer* yang diinginkan sudah diatur, selanjutnya mengatur kecepatan pengadukan yang diinginkan dengan menekan tombol *enter* dan memilih *setting* kecepatan dengan menggunakan tombol *up* dan *down*. Setelah *timer* dan kecepatan diatur, kemudian tekan *enter* untuk memulai proses kerja modul. Saat modul mulai bekerja, kecepatan secara perlahan akan naik untuk mencapai kecepatan yang sudah diatur. Kecepatan *motor* dan *timer* akan muncul di *LCD*. Setelah *timer* habis, *alarm* akan berbunyi menandakan proses pemanasan dan pengadukan larutan telah selesai.

4.3. Persiapan Bahan

Adapun komponen-komponen penting yang digunakan dalam pembuatan modul, antara lain:

1. IC *microcontroller* ATmega16
2. Kapasitor polar
3. Kapasitor non polar
4. Resistor
5. IC regulator
6. Transistor
7. LED
8. *White housing*

9. *Black housing*

10. Pin deret

11. Dioda

12. *Crystale*

13. *Push button*

14. LCD 16*4

15. *Optocoupler*

16. Adaptor

4.4. Peralatan yang digunakan

Adapun sarana pendukung dalam pembuatan modul tugas akhir penulis berupa berbagai peralatan yaitu:

1. Komputer

2. Spidol permanen

3. Wadah untuk melarutkan PCB (print circuit board)

4. Bor PCB duduk

5. Gerinda

6. Solder listrik

7. Timah/tenol

8. Atraktor (penyedot timah)

9. Tang potong

10. Tang cucut

11. Multimeter

4.5. Pengujian Sistem

4.5.1. Teknik Pengujian dan Pengukuran

Beberapa langkah dalam pengujian dan pengukuran modul yaitu:

1. Menyiapkan modul yang akan diukur beserta alat pengukurnya.
2. Menyiapkan tabel pengujian dan pengukuran sebelum dimulai
3. Mengatur *timer* antara 0,5-35 menit (kenaikan 0.5 menit). Setiap step kenaikan *setting timer* dilakukan pengukuran sebanyak 20 kali menggunakan *stopwatch* sebagai kalibrator.
4. Menyesuaikan putaran motor 500, 800 dan 1000 RPM dan melakukan pengukuran sebanyak 20 kali menggunakan tachometer sebagai kalibrator.
5. Mencatat semua hasil pengukuran dari semua peralatan kalibrator sesuai *setting* yang dipilih pada modul yang muncul pada *LCD*

4.5.2. Hasil Pengukuran

1. Hasil pengukuran kecepatan motor

Pengukuran kecepatan motor dilakukan sebanyak 20 kali menggunakan peralatan kalibrator *tachometer merk Dekko type photo contact/DT-2236 B*. Tabel hasil data pengukuran kecepatan motor dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran kecepatan motor

Percobaan ke-	Hasil pada tachometer dari percobaan kecepatan motor (RPM)		
	Setting 500	setting 800	Setting 1000
1	487	799	958
2	494	789	966
3	490	799	975
4	499	799	975
5	468	779	968
6	497	785	999
7	477	789	1004
8	488	786	1002
9	490	796	1001
10	490	795	1003
11	490	797	999
12	502	798	998
13	501	795	1010
14	502	795	1014
15	501	789	1010
16	498	799	999
17	498	799	998
18	498	789	1001
19	499	787	1005
20	479	799	1014
Rata-rata	492,4	793,25	995,55
SD	38,0879	25,8152	68,3999
UA	8,5167	5,7724	15,2945
Error %	1,52%	0,84%	0,45%

Di dalam pengambilan data penulis menggunakan peralatan pembanding *tachometer* dengan melakukan 20 kali pengukuran pada tiap *setting speed*. Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa Error 500 sama dengan 1,52%, 800 sama dengan 0,84%, 1000 sama dengan 0,45%. Maka hasil dari penelitian kecepatan dapat disimpulkan *error* dari penelitian kecepatan motor kurang dari 5%.

2. Hasil pengukuran *timer*

Pengukuran *timer* dilakukan sebanyak 20 kali menggunakan peralatan kalibrator *stopwatch*. Tabel hasil data pengukuran *timer* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil pengukuran timer

percobaan ke-	Hasil pada <i>stopwatch</i> dari percobaan <i>timer</i> (detik)					
	<i>setting</i> 30	<i>setting</i> 60	<i>setting</i> 90	<i>setting</i> 120	<i>setting</i> 150	<i>setting</i> 180
1	30	60	91	121	150	180
2	30	60	90	120	150	180
3	30	60	90	120	150	180
4	30	60	90	120	150	180
5	30	60	90	120	151	180
6	30	60	91	120	151	180
7	30	60	90	120	150	180
8	30	60	90	120	150	180
9	30	60	90	120	151	181
10	30	60	90	120	151	181
11	30	60	91	120	150	182
12	30	60	91	120	150	181
13	30	60	90	120	150	181
14	30	60	90	122	150	180
15	30	60	90	121	150	181
16	30	60	90	121	150	181
17	30	60	90	120	152	181
18	30	60	90	120	151	180
19	30	60	90	120	150	180
20	30	60	90	120	150	180
Rata-rata	30	60	90,2	120,3	150,35	180,45
SD	0	0	3,1621	6,1147	6,4339	6,5556
UA	0	0	0,707	1,3672	1,4386	1,4658
<i>Error%</i>	0%	0%	0,22%	0,25%	0,23%	0,25%

Di dalam pengambilan data penulis menggunakan peralatan pembanding *stopwatch* dengan melakukan 20 kali pengukuran pada tiap

setting timer. Dari hasil penelitian *timer* didapat, *Error* 30 detik sama dengan 0%, 60 sama dengan 0%, 90 sama dengan 0,22%, 120 sama dengan 0,25%, 150 sama dengan 0,23%, 180 sama dengan 0,25%. Maka hasil dari penelitian *timer* dapat disimpulkan *error* kurang dari 5%.

4.6. Analisis Keseluruhan Data Pengukuran

Dari hasil pengukuran kecepatan motor dan *timer* dapat diambil kesimpulan bahwa hasil yang didapat sangat bervariasi, tetapi penulis berpendapat bahwa hasil yang diperoleh tidak berbeda jauh dari hasil yang didapat melalui peralatan kalibrator. Banyak faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran, diantaranya:

1. Pengaruh penekanan tombol *stopwatch*
2. Peletakan sensor yang belum tepat
3. Banyaknya sampel yang digunakan untuk percobaan
4. Pemilihan besar kecilnya ukuran gelas beker/ gelas ukur
5. Pemilihan sifat cairan yang digunakan dalam penelitian.