

BAB IV

PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Prosedur Pemakaian

1. Menekan tombol *Switch ON*, maka *LCD* akan menyala dengan kalimat pembuka *setting timer*.
2. Melakukan *setting timer* yang terdiri dari 3 pemilihan lama waktu yaitu, 5 menit, 10 menit, dan 15 menit.
3. Melakukan *setting speed* dengan 3 pemilihan kecepatan yaitu, *low*, *medium*, dan *high*.
4. Apabila layar *LCD* kurang jelas kecerahannya maka lakukan *setting* kontras.
5. Selanjutnya mekanik pemijat aktif dengan ditandainya lampu indikator menyala.
6. Memulai proses terapi pemijatan dengan batas maksimal waktu selama 15 menit.
7. Apabila proses pemijatan telah selesai maka ditandai dengan *buzzer* aktif sebagai *alarm* bahwa proses terapi telah berakhir.
8. Menekan tombol *swicth off*, untuk mengakhiri proses pemijatan.
9. Selesai

4.2 Perawatan Modul

1. Merapikan kembali semua kabel ke posisi semula, apabila modul telah selesai digunakan.
2. Membersihkan bagian-bagian utama menggunakan kain lembut dan tidak boleh menggunakan tiner, bensin atau cairan pembersih lainnya.
3. Menyimpan modul dengan posisi yang benar, serta mekanik pemijat tidak boleh diletakan secara terbalik.
4. Menyimpan modul jauh dari jangkauan anak-anak, serta jauh dari kelembapan, temperatur yang tinggi, sinar matahari langsung dan percikan air.

4.3 Kelebihan dan Kekurangan

4.3.1 Kelebihan

1. Proses terapi menggunakan modul ini jauh lebih efektif proses penyembuhannya.
2. Pada proses terapi menggunakan modul ini jauh lebih efisien waktu penyembuhannya dibandingkan dengan terapi antiinflamasi, fisioterapi, dan olahraga *low impact* (berenang).
3. Dilengkapi dengan *LCD*, sehingga fungsi-fungsi intensitas waktu terapi dapat dengan jelas ditampilkan baik.
4. Mekanik pemijat berbentuk bulat dengan dilengkapi tonjolan kecil dipermukaan, sehingga getaran yang dihasilkan pada proses terapi dapat masuk jauh kedalam kulit maka proses penyembuhan penyakit *lower back pain* dapat teratasi dengan baik.

4.3.2 Kekurangan

1. Pada tampilan layar *LCD* hanya ditampilkan *setting timer*.
2. Pada mekanik pemijat terlalu berat, sehingga memberatkan *user* dalam proses terapi.
3. *Design* pada *casing* modul kurang elegan atau kurang rapi.

4.4 Pengujian dan Hasil Pengujian *Timer*

Hasil data pengukuran modul *timer* 5 menit dengan *stopwatch* ditunjukkan pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran modul *timer* 5 menit

Percobaan	<i>Stopwatch</i>	Modul 5 menit
1	300	300
2	300	302
3	300	300
4	300	300
5	300	301
6	300	301
7	300	300
8	300	300
9	300	300
10	300	300
11	300	301
12	300	300
13	300	300
14	300	300
15	300	300
16	300	301
17	300	300
18	300	300
19	300	301
20	300	300
21	300	300
22	300	300
23	300	300
24	300	301
25	300	300

Percobaan	<i>Stopwatch</i>	Modul 5 menit
26	300	300
27	300	300
28	300	301
29	300	300
30	300	301
Rata-rata		300,3333detik
Simpangan		0,3333 detik
SD		0,5466 detik

Berdasarkan Tabel 4,1 merupakan hasil dari pengukuran *stopwatch* terhadap *timer* 5 menit. Pada *stopwatch* dan Modul memiliki nilai simpangan 0,3333 detik.

Hasil data pengukuran modul *timer* 10 menit dengan *stopwatch* ditunjukkan pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 hasil data pengukuran modul terhadap *timer* 10 menit

Percobaan	<i>Stopwatch</i>	Modul 10 menit
1	600	600
2	600	600
3	600	600
4	600	602
5	600	600
6	600	600
7	600	600
8	600	600
9	600	601
10	600	600
11	600	600
12	600	601
13	600	601
14	600	600
15	600	600
16	600	600
17	600	600

Percobaan	<i>Stopwatch</i>	Modul 10 menit
18	600	602
19	600	600
20	600	600
21	600	601
22	600	600
23	600	600
24	600	600
25	600	600
26	600	600
27	600	600
28	600	600
29	600	600
30	600	601
Rata-rata		600,3 detik
Simpangan		0,3 detik
SD		0,5959 detik

Berdasarkan Tabel 4.2 merupakan hasil dari pengukuran *stopwatch* terhadap *timer* 10 menit. Pada *stopwacth* dan Modul memiliki nilai standar deviasi 0,5959 detik.

Data hasil pengukuran modul *timer* 15 menit dengan *stopwatch* ditunjukkan pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Hasil pengukuran modul 15 menit

Percobaan	<i>Stopwatch</i>	Modul 15 menit
1	900	900
2	900	900
3	900	900
4	900	900
5	900	900
6	900	900
7	900	900
8	900	900
9	900	900
10	900	900

Percobaan	<i>Stopwatch</i>	Modul 15 menit
11	900	900
12	900	900
13	900	900
14	900	900
15	900	901
16	900	900
17	900	900
18	900	902
19	900	900
20	900	900
21	900	900
22	900	900
23	900	901
24	900	900
25	900	900
26	900	900
27	900	900
28	900	900
29	900	900
30	900	900
Rata-rata		900,133 detik
Simpangan		0,133 detik
SD		0,4341 detik

Berdasarkan Tabel 4.3 merupakan hasil dari pengukuran *stopwacth* terhadap *timer* 15 menit. Pada *stopwatch* dan Modul memiliki selisih 2 detik pada percobaan ke 18 nilai simpangan 0,133 detik .

4.5 Hasil Perhitungan Rata-rata *Timer*

Hasil dari pengukuran terhadap *stopwatch* dihitung kembali untuk dianalisis. Analisis data menggunakan rumus yang sudah ditentukan, yaitu \bar{X} /rata-rata, simpangan, *error* (%), *standar deviasi*. Berikut merupakan hasil dari perhitungan yang ditunjukkan oleh Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data pengukuran rata-rata keseluruhan *timer*

PERCOBAAN	RATA-RATA	SIMPANGAN	ERROR	SD
5 MENIT	300,3333 detik	0,3333 detik	0,11%	0,5466
10 MENIT	600,3 detik	0,3 detik	0,05%	0,5959
15 MENIT	900,133 detik	0,133 detik	0,01%	0,4341
RATA-RATA		0,31665 detik	0,06%	0,52553

Dari hasil data Tabel 4.4, didapatkan sebagai berikut:

1. Persentase *error* terbesar terdapat pada timer 5 menit, yaitu mencapai 0,11%
2. Persentase *error* terkecil terdapat pada tekanan timer 15menit dengan presentase yaitu sebesar 0,01%

4.6 Data Pengukuran Tegangan pada modul

Hasil pengukuran data pada saat motor dalam posisi *low*, *nedium*, dan *high* ditunjukkan oleh Tabel 4.5.

Tabel 4.5 hasil pengukuran tegangan posisi *motor low*, *medium*, *high*.

PERCOBAAN	<i>LOW</i>	<i>MEDIUM</i>	<i>HIGH</i>
1	163	179	200
2	163	184	200
3	162	180	200
4	163	181	200
5	165	180	200
6	162	180	200
7	162	182	

PERCOBAAN	<i>LOW</i>	<i>MEDIUM</i>	<i>HIGH</i>
8	162	184	200
9	161	183	200
10	162	184	200
11	161	184	200
12	162	183	200
13	162	183	200
14	161	182	200
15	162	184	200
16	162	183	200
17	163	183	200
18	161	182	200
19	162	181	200
20	162	183	200
21	161	182	200
22	162	183	200
23	162	183	200
24	161	182	200
25	162	182	200
26	161	183	200
27	161	182	200
28	162	182	200
29	161	182	200
30	162	183	200
RATA-RATA	162,15 Volt	182,25 Volt	200 Volt
SIMPANGAN	132,15 Volt	152,25 Volt	0
SD	0,868345 Volt	1,316998 Volt	0

Berdasarkan Tabel 4.5 merupakan hasil dari pengukuran tegangan saat posisi *motor low*, *medium*, dan *high*. Pada saat *motor low* diperoleh *standar deviasi* 0,868345, *medium* sebesar 1,316998, dan *high* sebesar 0. Pada *motor high*, simpangan dan *standar deviasi* sebesar 0 karena pada posisi ini motor tidak melewati resistor. Sehingga tegangan yang masuk stabil seperti ditunjukkan pada Tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6 hasil pengukuran tegangan keseluruhan modul

TEGANGAN	RATA-RATA	SIMPANGAN	SD
MODUL <i>LOW</i>	162,15	132,15	0,86834
MODUL <i>MEDIUM</i>	182,25	152,25	1,317
MODUL <i>HIGH</i>	200	0	0

4.7 Analisis data

Pada rangkaian *power supply* dibutuhkan tegangan 150-220 Volt *DC* untuk menjalankan motor, untuk menghambat tegangan pada saat motor dalam posisi low dibutuhkan resistor sebesar 1k Ω , pada saat motor dalam posisi medium dibutuhkan resistor sebesar 405 Ω , dan pada saat motor dalam posisi high tidak dibutuhkan resistor. Sedangkan pada motornya sendiri terdapat hambatan sebesar 2k Ω .

4.7.1 Saat *motor low*

Pada saat motor dalam posisi *low* di dapat V (*Volt*) rata-rata sebesar, 162,15 Volt. Maka perhitungan mencari I (*Ampere*) sebagai berikut:

$$\text{Diketahui : } V = 162,15 \text{ Volt}$$

$$R = 1K \Omega$$

$$I \text{ pengukuran} = 60 \text{ mA}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka : } I &= V/R_{\text{tot}} \\ &= 162,15/(1K+2K) \\ &= 162,15/3000 \\ &= 0,05405 \text{ A} \end{aligned}$$

$$= 54,05 \text{ mA}$$

Berdasarkan dari percobaan pada saat motor berada dalam posisi *low* di dapat, I pengukuran = 60 mA dan I perhitungan = 54,05 mA. Hasil I pengukuran berbeda dengan I perhitungan, Hal ini dikarenakan arus pada modul tersebut dipengaruhi oleh resistansi maka arus yg dihasilkan semakin kecil.

4.7.2 Saat *motor medium*

Pada saat motor dalam posisi *medium* di dapat V (Volt) sebesar, 182,25 volt. Maka perhitungan mencari I (Ampere) sebagai berikut :

$$\text{Diketahui : } V = 179 \text{ Volt}$$

$$R = 405 \Omega$$

$$I \text{ pengukuran} = 80 \text{ mA}$$

$$\text{Maka : } I = V/R$$

$$= 182,25/(405+2K)$$

$$= 182,25/2405$$

$$= 0,076 \text{ A}$$

$$= 76 \text{ mA}$$

Berdasarkan dari percobaan pada saat motor berada dalam posisi *medium* di dapat, I pengukuran = 80 mA dan I perhitungan = 76 mA. Hasil I pengukuran berbeda dengan I perhitungan, Hal ini dikarenakan arus pada modul tersebut dipengaruhi oleh resistansi maka arus yg dihasilkan semakin kecil.

4.7.3 Saat motor *high*

Pada saat *motor* dalam posisi *High* di dapat V (*Volt*) sebesar, 200 *Volt*. Maka perhitungan mencari I (*Ampere*) sebagai berikut :

Diketahui : $V = 200 \text{ Volt}$

$$R = 2K \Omega$$

I pengukuran = 100 mA

Maka : $I = V/R_{tot}$

$$= 200/(2K)$$

$$= 200/2000$$

$$= 0,1 \text{ A}$$

$$= 100 \text{ mA}$$

Berdasarkan dari percobaan pada saat motor berada dalam posisi *High* di dapat, I pengukuran = 100mA maka I perhitungan = 100 mA, Arus tersebut sama karena tidak dipengaruhi oleh resistansi maka arus yg dihasilkan tetap.

4.8 Akurasi Data

4.8.1 Akurasi data pada pengukuran *timer*

Diketahui : Rata-rata *error* = 0,06 %

Maka = 100% - Rata-rata *error*

$$= 100\% - 0,06\%$$

$$= 99,94 \%$$

Berdasarkan perhitungan akurasi pada pengukuran *timer* didapat data sebesar 99,94 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengukuran timer pada modul ini cukup akurat.

4.8.2 Akurasi data pada pengukuran tegangan motor

Diketahui : Rata-rata error = 3,09 %

$$\begin{aligned}\text{Maka} &= 100\% - \text{Rata-rata } error \\ &= 100\% - 3,09\% \\ &= 96,91\%\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan akurasi pada pengukuran tegangan motor didapat data sebesar 96,91%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengukuran tegangan pada modul ini presisi.