

BAB IV

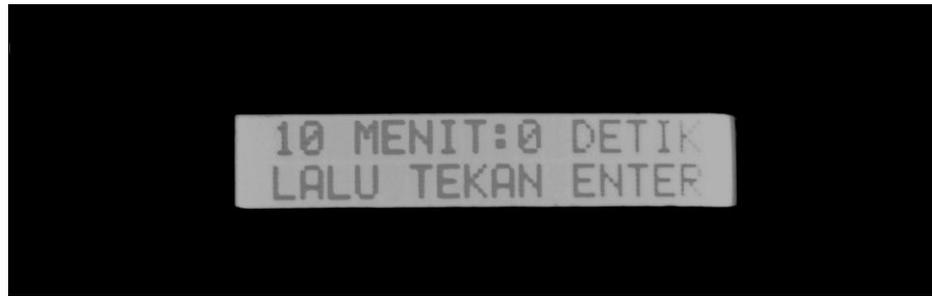
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. System Pengoperasian Alat Pehangat Air Susu Ibu Perah (ASIP)

Adapun penjelasan untuk mengoprasikan Pehangat ASIP ini disesuaikan menggunakan *list* program yang telah tersusun, untuk memudahkan pengguna alat, dengan menampilkan petunjuk pemakaianan.

Langkah-langkah pengoperasian alat adalah sebagai berikut:

1. Pada saat alat dinyalakan, tampilan awal yaitu NIM NAMA.
2. Selanjutnya memberikan tampilan nama alat yaitu PENGHANGAT ASIP BERBASIS ATMEGA8.
3. Untuk selanjutnya tampilan memberi petunjuk tampilan. 5 MENIT, ASIP DINGIN, ini berarti jika ASIP yang akan dihangatkan keadaan dingin, dan *setting* waktu yang digunakan adalah 5 menit. selanjutnya tampil petunjuk 10 MENIT ASIP BEKU, ini berarti jika ASIP yang akan dihangatkan keadaan beku, *setting* waktu yang digunakan adalah 10 menit.
4. Untuk tampilan selanjutnya yaitu, seperti pada Gambar 4.49. dan Gambar 4.50.. Pada *LCD* menampilkan berapa menit yang dibutuhkan. Dan tampilan memerintahkan untuk menekan LALU TEKAN ENTER jika waktu sudah diatur, pen-*setting*-an menggunakan tombol *SETTING UP* dan *SETTING DOWN*.

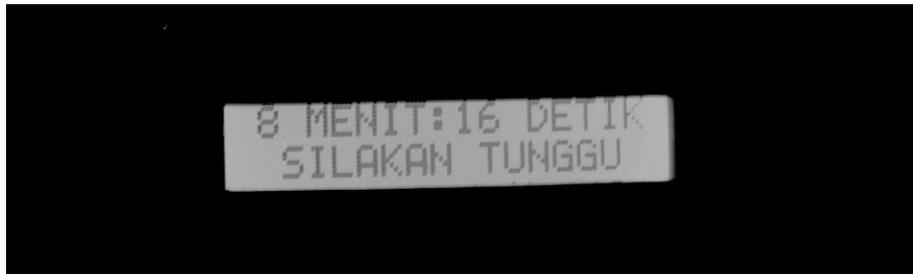


Gambar 4.49. Tampilan *Setting* 10 Menit



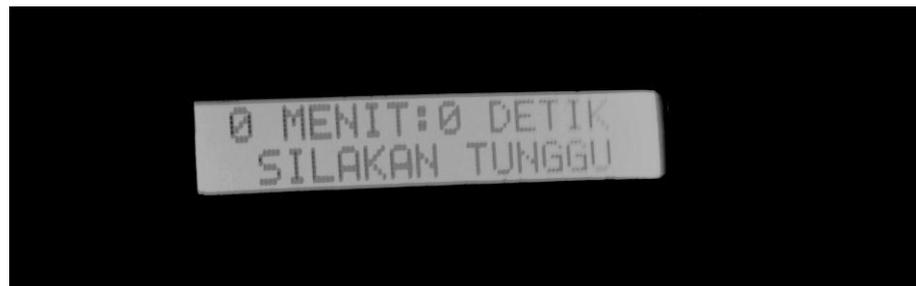
Gambar 4.50. Tampilan *Setting* 5 Menit

5. Setelah sudah ter-*setting*. Lakukan perintah yang ada pada tampilan *LCD* LALU TEKAN ENTER. Dan setelah di enter alat bekerja, *timer* pun mulai melakukan hitungan mundur dar waktu yang telah di-*setting*. Berjalannya hitungan waktu hitungan mundur dapat dilihat pada Gambar.31. dan bersamaan dengan *timer* menghitung mundur, tampilan SILAKAN TUNGGU, ini berarti alat sedang dalam proses bekerja, dan pengguna diperintahkan untuk menunggu sampai hitungan atau waktu sudah tercapai.



Gambar 4.51. Tampilan hitungan mundur pada LCD

6. Setelah waktu yang di-*setting* sudah tercapai proses penghangatan pun berhenti. Dan tampilan muncul perintah SELESAI TEKAN *POWER OFF*. Bersamaan dengan itu *buzzer* sebagai alarm akan menyala. Jika pengguna blm menekan *POWER OFF buzzer* akan tetap menyala kurang lebih selama 1 menit. jika selama 1 menit tersebut pengguna masih belum menekan *POWER OFF*. Dengan otomatis *buzzer* akan mati. Proses selesai nya pengoperasian alat dapat dilihat pada Gambar 4.52..



Gambar 4.52. *Timer* Hitungan Mundur Sudah Tercapai atau Selesai

4.2. Hasil Pengujian

Pengujian pada rangkaian Alat Modifikasi Penghangat Air Susu Ibu Perah (ASIP) dilakukan pada rangkaian *display LCD* yaitu dengan

mengkalibrasi waktu pemanasan ASIP tersebut. Pengukuran dilakukan 3 kali pengukuran dengan membandingkan menggunakan alat ukur stopwatch. Pengukuran atau pengkalibrasian ini dilakukan untuk mengetahui besar rata-rata, simpangan (*error*), % *error*, standart deviasi, U_a (ketidakpastian) dan U_{95} .

4.2.1 Data yang Diambil

Di bawah ini adalah tabel data dari waktu yang diambil dari perbandingan antara *timer* pada alat Penghangat Air Susu Ibu Perah (ASIP) menggunakan *stopwatch* yang ada pada *handphone* ACER dan Nokia.

Tabel 4.5. Hasil Pengambilan Data

No	<i>Timer pada alat</i>	<i>Timer pada stopwatch</i>
	<i>Minute:Second:Milli Second</i>	<i>Minute:Second:Milli Second</i>
1	05:00:00	- 05:00:35 - 05:00:57 - 05:00:84
2	08:00:00	- 08:00:83 - 08:00:97 - 08:00:49
3	10:00:00	- 10:00:76 - 10:01:11 - 10:00:96

4.2.2 Rata-Rata

Rata-rata adalah bilangan yang didapat dari hasil pembagian jumlah nilai data oleh banyaknya data dalam kumpulan tersebut.

Rumus rata – rata adalah :

$$\text{Rata – Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata

$\sum xi$ = jumlah nilai data

n = banyaknya data

a. Rata – Rata (\bar{X}) = $\frac{\sum Xi}{n}$, \bar{X} = rata-rata

$$= 5.0035 + 5.0057 + 5.0084 / 3$$

$$= 5.0058$$

b. = 8.0050 + 8.0027 + 8.0039 / 3

$$= 8.0038$$

c. =10.0076 + 10.0111 + 10.0096 / 3

$$=10,0094$$

4.2.3. Simpangan (*Error*)

Merupakan selisih dari rata-rata nilai terhadap masing-masing nilai yang diukur.

Dinyatakan dengan rumus:

$$\text{Simpangan} = \bar{X} - X_n \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata nilai

X_n = nilai ukur ke-n

$$\begin{aligned} \text{a.} &= 5.0058 - 5 \\ &= 0,0058 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b.} &= 8.0026 - 8 \\ &= 0,0026 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c.} &= 10.0094 - 10 \\ &= 0,0094 \end{aligned}$$

4.2.4. % Error

Merupakan nilai prosentase dari simpangan (*Error*) terhadap nilai yang dikehendaki.

Dinyatakan dengan rumus:

$$\%Error = \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

X_n = nilai ukur ke-n

\bar{X} = rata-rata nilai

$$\text{a. } \%Error = \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\%$$

$$= \frac{5 - 5.0058}{5} \times 100\%$$

$$= \frac{-0.0058}{5} \times 100\%$$

$$= 0.11\%$$

$$\text{b. } \%Error = \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\%$$

$$= \frac{8 - 8.0076}{8} \times 100\%$$

$$= \frac{-0.0076}{8} \times 100\%$$

$$= 0.095\%$$

$$\text{c. } \%Error = \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\%$$

$$= \frac{10 - 10.0094}{10} \times 100\%$$

$$= \frac{-0.0094}{10} \times 100\%$$

$$= 0.094\%$$

4.2.5. *Standart Deviasi*

Standart Deviasi adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran *standart* penyimpangan dari *mean*. Jika *standart* deviasinya semakin kecil maka data tersebut akan semakin presisi.

Rumus *Standart* Deviasi adalah :

$$SD = \sqrt{\frac{(X1 - \bar{X})^2 + (X2 - \bar{X})^2 + \dots + (X5 - \bar{X})^2}{n-1}} \quad \dots(4)$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi

X1 = nilai pengukuran pertama

\bar{X} = rata-rata nilai

n = jumlah dilakukam pengukuran data

$$\begin{aligned} \text{a. } SD &= \sqrt{\frac{(X1 - \bar{X})^2 + (X2 - \bar{X})^2 + \dots + (X5 - \bar{X})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(5.0035 - 5.0058)^2 + (5.0057 - 5.0058)^2 + (5.0084 - 5.0058)^2}{3}} \\ &= 0.00245 \end{aligned}$$

Di bawah ini adalah hasil penghitungan Standar Deviasi keseluruhan.

Tabel 4.6. Hasil Pengukuran *Standart* Deviasi

Xn	Dalam satuan menit		
	5	8	10
X1	5.0035	8.0083	10.0076
X2	5.0057	8.0097	10.0111
X3	5.0084	8.0049	10.0096
<i>Standart</i> deviasi	0.00245	0.00247	0.001756

4.2.6. U_a (Ketidakpastian)

Merupakan nilai perkiraan hasil pengukuran yang di dalamnya terdapat nilai yang benar.

$$U_a = \frac{STD}{\sqrt{N}} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

U_a = ketidakpastian

STD = Standar Deviasi

\sqrt{N} = akar dari jumlah dilakukan pengukuran data

$$\begin{aligned} \text{a. } U_a &= \frac{0.00245}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{0.00245}{1.732} \\ &= 0,00141 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } U_a &= \frac{0.00247}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{0.00247}{1.732} \\ &= 0.00142 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } U_a &= \frac{0.001756}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{0.001756}{1.732} \\ &= 0.00101 \end{aligned}$$

4.2.7. U95

U95 Adalah nilai hasil perkalian ketidak pastian dengan 2,57. Nilai 2,57 merupakan suatu ketetapan. U95 menunjukkan data yang benar adalah 95%.

$$U95 = Ua * 2,57 \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

U95 = data yang benar 95%

Ua = ketidakpastian

$$\begin{aligned} a. &= 0,00141 * 2,75 \\ &= 0.0038 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b. &= 0.00142 * 2,75 \\ &= 0.0039 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c. &= 0.00101 * 2,75 \\ &= 0.0027 \end{aligned}$$

4.3. Titik-Titik Pengukuran

Pada Tabel 4.7. adalah hasil-hasil keluaran dan masukkan tegangan pada beberapa bagian titik pengukuran, yaitu: titik pengukuran pada *power supply*, titik pengukuran pada beberapa *pin* mikrokontroler, titik pengukuran pada *buzzer*, titik pengukuran pada *relay*, titik pengukuran pada *input heater* dan titik pengukuran *supply* pada *LCD*. Pengukuran ini menggunakan alat ukur tegangan, yaitu multimeter.

Tabel 4.7. Titik-Titik Pengukuran

No	Hasil Pengukuran Pada Keluaran Supply			
1	Keluaran Catu Daya	-	-	4.98 Volt
Hasil Pengukuran Pada Titik Pengukuran Mikrokontroler				
	Titik Pengukuran	Tombol ditekan	Tombol tidak ditekan	keterangan
2	<i>Input Mikro</i>	-	-	5 Volt
3	<i>Reset PortC6</i>	<i>Low</i>	<i>High</i>	<i>Low= 0 Volt</i> <i>High= 4.98 Volt</i>
4	<i>Enter PortC3</i>	<i>Low</i>	<i>High</i>	<i>Low= 0 Volt</i> <i>High= 4.96 Volt</i>
5	<i>Setting Up PortC1</i>	<i>Low</i>	<i>High</i>	<i>Low= 0 Volt</i> <i>High= 4.95 Volt</i>
6	<i>Setting Down PortC0</i>	<i>Low</i>	<i>High</i>	<i>Low= 0 Volt</i> <i>High= 4.95 Volt</i>
Hasil Pengukuran Pada Buzzer				
	Titik Pengukuran	Saat Aktif	Saat Tidak Aktif	Keterangan
7	<i>Buzzer</i>	<i>High</i>	<i>Low</i>	<i>Low= 0 Volt</i> <i>High= 4.93 Volt</i>
Hasil Pengukuran Input ke Relay				
	Titik Pengukuran	Saat Aktif	Saat Tidak Aktif	Keterangan
8	<i>Relay</i>	<i>High</i>	<i>Low</i>	<i>Low= 0 Volt</i> <i>High= 4.84 Volt</i>
Hasil Pengukuran Input ke Heater				
	Titik Pengukuran	Saat Aktif	Saat Tidak Aktif	Keterangan
9	<i>Heater</i>	<i>High</i>	<i>Low</i>	<i>Low= 0 Volt</i> <i>High= 220 Volt</i>
Input Supply ke LCD				
	Titik Pengukuran	Saat Aktif	Saat Tidak Aktif	Keterangan
10	<i>LCD</i>	<i>High</i>	<i>Low</i>	<i>Low= 0 Volt</i> <i>High= 4.97 Volt</i>

4.3.1. Pembahasan dari Hasil Pengujian dan Pengukuran

Berdasarkan dari hasil pengukuran, pada alat Modifikasi Penghangat Air Susu Ibu Perah (ASIP) termasuk alat layak pakai, karena dari hasil pengukuran tidak mengalami penyimpangan dari standar ketentuan layak pakai yaitu $\pm 3\%$.

Dari selisih data yang dihasilkan ketika dilakukan pengujian, bisa disebabkan dari beberapa faktor, yaitu:

1. Ketika melakukan pengujian menggunakan *stopwatch* proses memulai pengujian bisa saja tidak serentak.
2. Komponen elektronik yang digunakan pada alat memiliki spesifikasi toleransi \pm yang berbeda-beda dari setiap komponen.

Untuk pengukuran *input* dan *output* pada titik-titik pengukuran juga memiliki selisih yang bisa disebabkan dari beberapa faktor, yaitu:

1. Ketelitian pengukur dalam melakukan pengukuran pada alat.
2. Ketidakakuratan alat ukur.
3. Dan nilai-nilai toleransi pada masing-masing komponen.