

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian dan Pengukuran

4.1.1. Sistem Pengujian dan Pengukuran

Pengujian *prototype* dilakukan dengan menggunakan pembanding anak timbangan yang sudah terkalibrasi sehingga dapat digunakan sebagai acuan penyetelan timbangan. Anak timbangan yang dipakai untuk proses pengukuran yaitu anak timbangan yang berukuran 2 Kg, 2,7 Kg dan 5 Kg. Pengujian dilakukan di RSUP dr. Sardito Yogyakarta pada tanggal 10 Oktober 2017.

Langkah-langkah pengukuran adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan *prototype* timbangan bayi.
2. Meyiapkan anak timbangan yang berukuran 2 Kg, 2,7 Kg dan 5 Kg.
3. Menyiapkan alat tulis.
4. Menyiapkan lembar kerja.
5. Menghubungkan *prototype* ke sumber tegangan yaitu jala-jala PLN. Kemudian nyalakan *prototype* dengan menekan saklar *ON/OFF* ke posisi *ON*.
6. Menunggu sampai proses inialisasi *LCD* selesai dan *prototype* siap digunakan.
7. Meletakkan anak timbangan 2 Kg pada tempat yang telah disediakan yaitu tempat untuk bayi.

8. Mencatat hasil pengukuran pada lembar kerja.
9. Mengangkat anak timbangan yang sudah diukur. Setelah tampilan *LCD* sudah menunjukkan angka 0, ulangi langkah no 7,8 dan 9 sebanyak 6 kali.
10. Mengganti anak timbangan dengan ukuran 2,7 Kg.
11. Meletakkan anak timbangan 2,7 Kg tersebut pada tempat yang telah disediakan.
12. Mencatat hasil pengukuran pada lembar kerja.
13. Mengangkat anak timbangan yang sudah diukur.
14. Setelah tampilan *LCD* sudah menunjukkan angka 0, ulangi langkah no 11, 12, dan 13 sebanyak 6 kali.
15. Mengganti anak timbangan dengan ukuran 5 Kg.
16. Meletakkan anak timbangan 5 Kg tersebut pada tempat yang telah disediakan.
17. Mencatat hasil pengukuran pada lembar kerja.
18. Mengangkat anak timbangan yang sudah diukur.
19. Setelah tampilan *LCD* sudah menunjukkan angka 0, ulangi langkah no 16, 17, dan 18 sebanyak 6 kali.
20. Pengujian dan pengukuran selesai. Matikan *prototype* dengan menekan saklar *ON/OFF* ke posisi *OFF*.
21. Mencabut steker dari jala-jala PLN.

4.1.2. Hasil Pengukuran

Tabel 4.1 merupakan hasil pengukuran *prototype* yang telah dilakukan. Penulis hanya menyajikan tabel pengukuran terhadap *display prototype*,

sedangkan untuk keluaran suara penulis tidak menyajikannya karena hasil keluaran suaranya sudah sesuai dengan yang tertera pada *LCD* dan tingkat akurat keluaran suaranya mencapai 100%. Jadi apa yang tertampil pada *LCD*, secara otomatis *prototype* akan mengeluarkan suara yang sama dengan yang ada pada *LCD*.

Tabel 4.1 Pengukuran berat beban menggunakan *prototype*

Pengukuran ke	1	2	3	4	5	6	Jumlah	Rata-rata	Simpangan
Beban (Kg)	2	2	2	2	2	2	12	2	0
	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	16,2	2,7	0
	5	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	29,4	4,9	0,1

Pada beban 2 Kg, didapat hasil penjumlahan pengukuran yaitu 12 Kg dengan rata-rata 2 Kg. Pada beban 2,7 Kg, didapat hasil penjumlahan pengukuran yaitu 16,2 Kg dengan rata-rata 2,7 Kg. Pada beban 5 Kg, didapat hasil penjumlahan pengukuran yaitu 29,4 Kg dengan rata-rata 4,9 Kg. Data pada beban 2 Kg dan 2,7 Kg, hasil pengukurannya akurat karena selama 6 kali pengukuran hasilnya adalah sama dengan besar beban anak timbangan yang digunakan. Sedangkan data pada beban 5 Kg, hasil pengukurannya sudah sama namun memiliki sedikit simpangan yaitu sebesar 0,1 Kg. Penyimpangan tersebut masih dalam batas toleransi. Batas toleransi yang diijinkan yaitu $\pm 10\%$. Nilai toleransi untuk beban 5 Kg yaitu antara 4,5-5,5 Kg. Secara keseluruhan, *prototype* dapat bekerja dengan baik dan dapat mengukur beban cukup akurat.

Grafik hasil pengukuran *prototype* dengan anak timbangan pada Gambar 4.1 menunjukkan perbandingan hasil pengukuran rata-rata berat beban yang terukur dengan anak timbangan. Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui

bahwa grafik linear. Kelinieran ini dapat dilihat dari hasil rata-rata beban yang terukur adalah sama. Pada beban 2 Kg, nilai rata-ratanya yaitu 2 Kg. Pada beban 2,7 Kg, nilai rata-ratanya 2,7 Kg. Pada beban 5 Kg, nilai rata-ratanya yaitu 4,9 Kg.



Gambar 4.1 Grafik hasil pengukuran *prototype*

4.1.3. Perhitungan Data

Perhitungan data statistik yang dipakai yaitu rata-rata dan standar deviasi dengan skala pengukuran yang dipakai adalah rasio. Rasio merupakan skala pengukuran yang sifatnya membedakan, mengurutkan dan mempunyai nilai nol

mutlak serta dapat dilakukan operasi matematika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.

Pada tabel 4.2 dapat dijelaskan bahwa nilai standar deviasi dari ketiga data yaitu beban 2 Kg, 2,7 kg dan 5 Kg adalah nol. Ini berarti hasil pengukuran data sebanyak 6 kali adalah sama (homogen) Jika nilainya sama maka di dalam pengukuran tersebut tidak terdapat keberagaman (variasi data). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lagi pada gambar 4.1.

Tabel 4.2 Data statistik pengukuran

Beban (Kg)	Rata-rata (X')	Standar Deviasi
2	2	0
2,7	2,7	0
5	4,9	0

Analisa perhitungan data *prototype* adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata, simpangan dan standar deviasi (SD) beban 2 Kg

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6}{n} \\ &= \frac{2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2}{6} \\ &= \frac{12}{6} \\ &= 2 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan} &= X - \bar{X} \\ &= 2 - 2 \\ &= 0 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{X})^2 + (x_2 - \bar{X})^2 + (x_3 - \bar{X})^2 + (x_4 - \bar{X})^2 + (x_5 - \bar{X})^2 + (x_6 - \bar{X})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2}{6-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2}{5}} \\
 &= \sqrt{\frac{0+0+0+0+0}{5}} \\
 &= \sqrt{0} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

2. Rata-rata, simpangan dan standar deviasi (SD) beban 2,7 Kg

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6}{n} \\
 &= \frac{2,7 + 2,7 + 2,7 + 2,7 + 2,7 + 2,7}{6} \\
 &= \frac{16,2}{6} \\
 &= 2,7 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Simpangan} &= X - \bar{X} \\
 &= 2,7 - 2,7 \\
 &= 0 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{X})^2 + (x_2 - \bar{X})^2 + (x_3 - \bar{X})^2 + (x_4 - \bar{X})^2 + (x_5 - \bar{X})^2 + (x_6 - \bar{X})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(2,7-2,7)^2 + (2,7-2,7)^2 + (2,7-2,7)^2 + (2,7-2,7)^2 + (2,7-2,7)^2 + (2,7-2,7)^2}{6-1}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2}{5}} \\
&= \sqrt{\frac{0+0+0+0+0}{5}} \\
&= \sqrt{0} \\
&= 0
\end{aligned}$$

3. Rata-rata, simpangan dan standar deviasi (SD) beban 5 Kg

$$\begin{aligned}
\bar{X} &= \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6}{n} \\
&= \frac{4,9 + 4,9 + 4,9 + 4,9 + 4,9 + 4,9}{6} \\
&= \frac{29,4}{6} \\
&= 4,9 \text{ Kg}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Simpangan} &= X - \bar{X} \\
&= 5 - 4,9 \\
&= 0,1 \text{ Kg}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{SD} &= \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + (X_3 - \bar{X})^2 + (X_4 - \bar{X})^2 + (X_5 - \bar{X})^2 + (X_6 - \bar{X})^2}{n-1}} \\
&= \sqrt{\frac{(4,9-4,9)^2 + (4,9-4,9)^2 + (4,9-4,9)^2 + (4,9-4,9)^2 + (4,9-4,9)^2 + (4,9-4,9)^2}{6-1}} \\
&= \sqrt{\frac{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2}{5}} \\
&= \sqrt{\frac{0+0+0+0+0}{5}} \\
&= \sqrt{0} = 0
\end{aligned}$$