

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Alat

1. Nama : Friability Tester Dilengkapi Timbangan Dengan Penyimpanan Data Berbasis ATmega328
2. Jenis : Alat Laboratoium
3. Tegangan : 220 Volt
4. Sensor : Load Cell
5. Motor : Motor DC 12 Volt



Gambar 4. 1 Alat Tugas Akhir

4.2 Data Hasil Pengukuran Timbangan

Data berikut ini adalah data yang diperoleh dari nilai pengukuran pada alat dengan alat pembanding yaitu anak timbangan dari 10 gram – 200 gram dengan

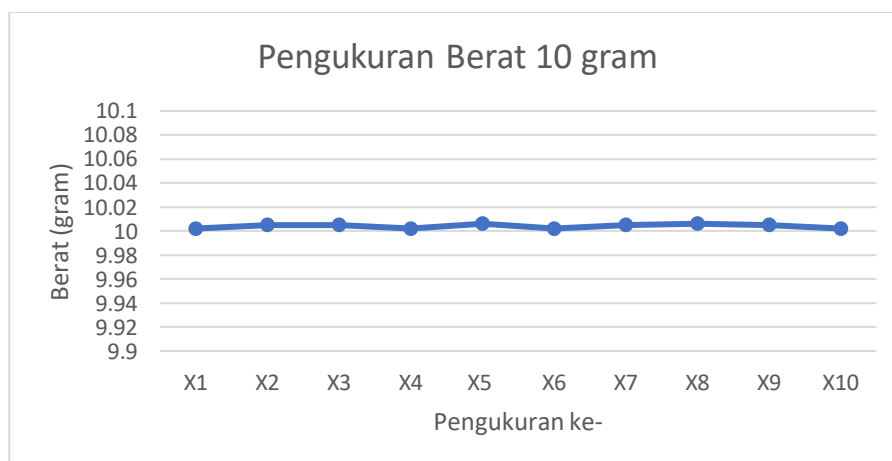
range 10 gram. Pengukuran berat dilakukan sebanyak 10 kali pengukuran, sehingga didapatkan rata-rata dan koreksi nilai berat dari pengambilan data tersebut.

4.2.1 Pengukuran berat 10 gram

Pada table 4.1 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 10 gram.

Tabel 4. 1 Data Pengukuran Berat 10 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	10,002
2	10,005
3	10,004
4	10,002
5	10,006
6	10,002
7	10,005
8	10,006
9	10,005
10	10,002
Rata-rata	10.004
Koreksi	0.004



Gambar 4. 2 Grafik Pengukuran Berat 10 gram

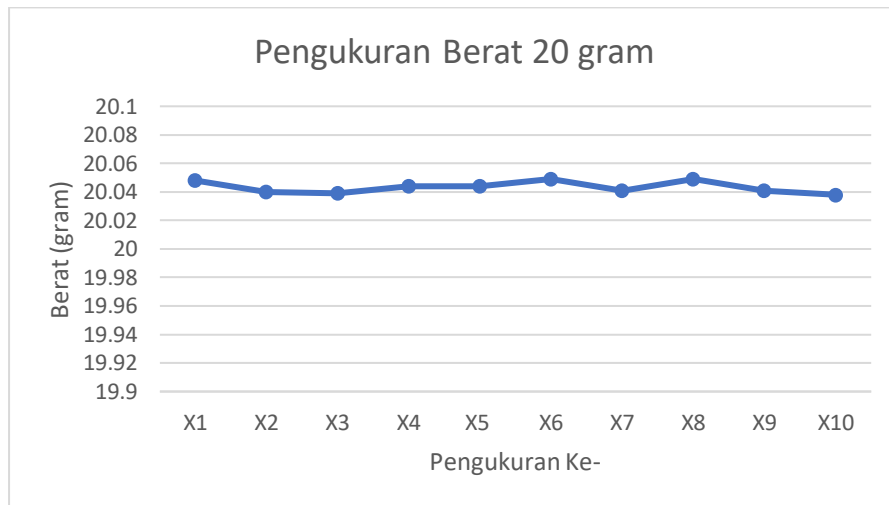
Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 10 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 10,004 gram dengan koreksi sebesar 0,004 gram. Terjadi kenaikan pada pengukuran ke 4 dan ke 5 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.2 Pengukuran berat 20 gram

Pada table 4.2 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 20 gram.

Tabel 4. 2 Data Pengukuran Berat 20 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	20,048
2	20,040
3	20,039
4	20,044
5	20,044
6	20,049
7	20,041
8	20,049
9	20,041
10	20,038
Rata-rata	20,043
Koreksi	0.043



Gambar 4. 3 Grafik Pengukuran Berat 20 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 20 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 20,043 gram dengan koreksi sebesar 0,043 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 6, ke 7, ke 8, dan ke 9 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

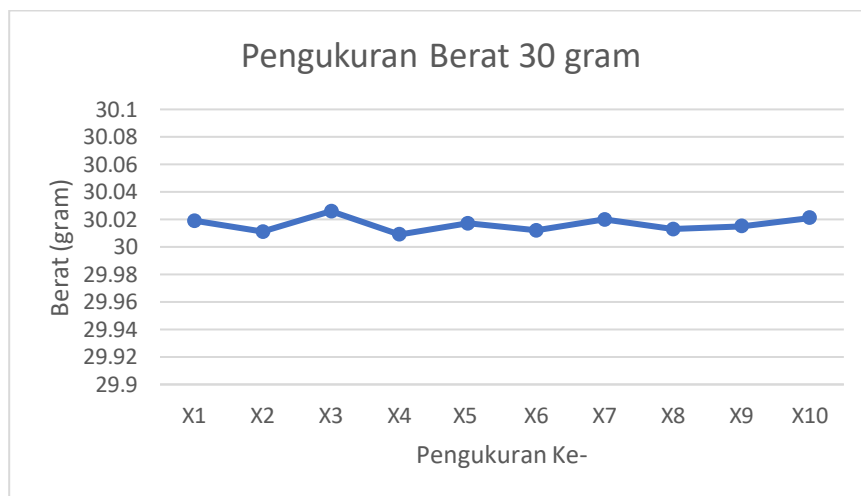
4.2.3 Pengukuran berat 30 gram

Pada table 4.3 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 30 gram.

Tabel 4. 3 Data Pengukuran Berat 30 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	30,019
2	30,011
3	30,026
4	30,009
5	30,017

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
6	30,012
7	30,020
8	30,013
9	30,015
10	30,021
Rata-rata	30,016
Koreksi	0.016



Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Berat 30 gram

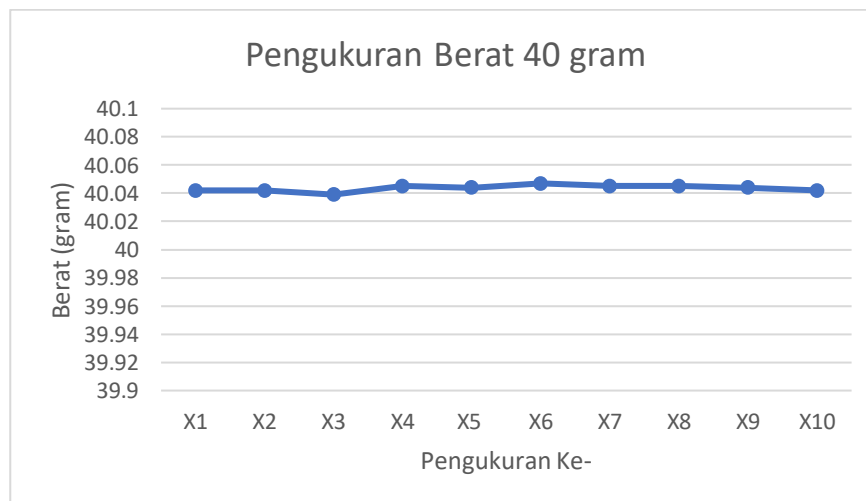
Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 30 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 30,016 gram dengan koreksi sebesar 0,016 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 1, ke 2, ke 3, dan ke 4 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.4 Pengukuran berat 40 gram

Pada table 4.4 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 40 gram.

Tabel 4. 4 Data Pengukuran Berat 40 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	40,042
2	40,042
3	40,039
4	40,045
5	40,044
6	40,047
7	40,045
8	40,045
9	40,044
10	40,042
Rata-rata	40,043
Koreksi	0.043



Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran Berat 40 gram

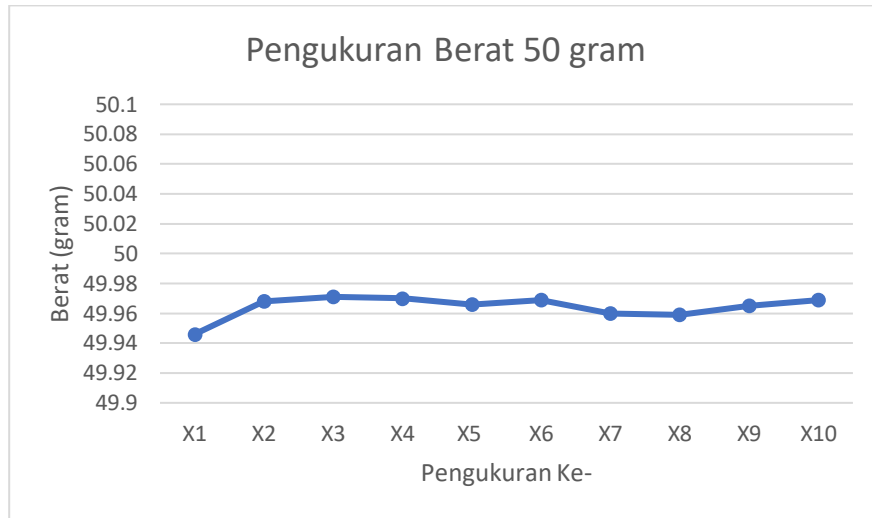
Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 40 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata-rata sebesar 40,049 gram dengan koreksi sebesar 0,049 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 3, dan ke 4 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.5 Pengukuran berat 50 gram

Pada table 4.5 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 50 gram.

Tabel 4. 5 Data Pengukuran Berat 50 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	49,946
2	49,968
3	49,971
4	49,970
5	49,966
6	49,969
7	49,960
8	49,959
9	49,965
10	49,969
Rata-rata	49.964
Koreksi	0.035



Gambar 4. 6 Grafik Pengukuran Berat 50 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 50 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 49,964 gram dengan koreksi sebesar 0,035 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 1, ke 2, ke 6, dan ke 7 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

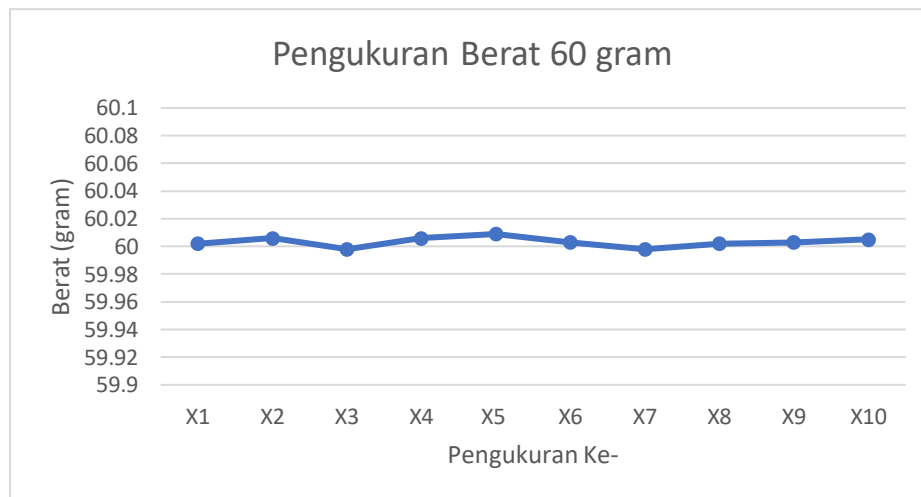
4.2.6 Pengukuran berat 60 gram

Pada table 4.6 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 60 gram

Tabel 4. 6 Data Pengukuran Berat 60 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	60,002
2	60,006
3	59,998
4	60,006

5	60,009
6	60,003
7	59,998
8	60,002
9	60,003
10	60,005
Rata-rata	60,003
Koreksi	0,003



Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran Berat 60 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 60 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 60,003 gram dengan koreksi sebesar 0,003 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 2, ke 3, ke 4, ke 5, dan ke 6 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.7 Pengukuran berat 70 gram

Pada table 4.7 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 70 gram

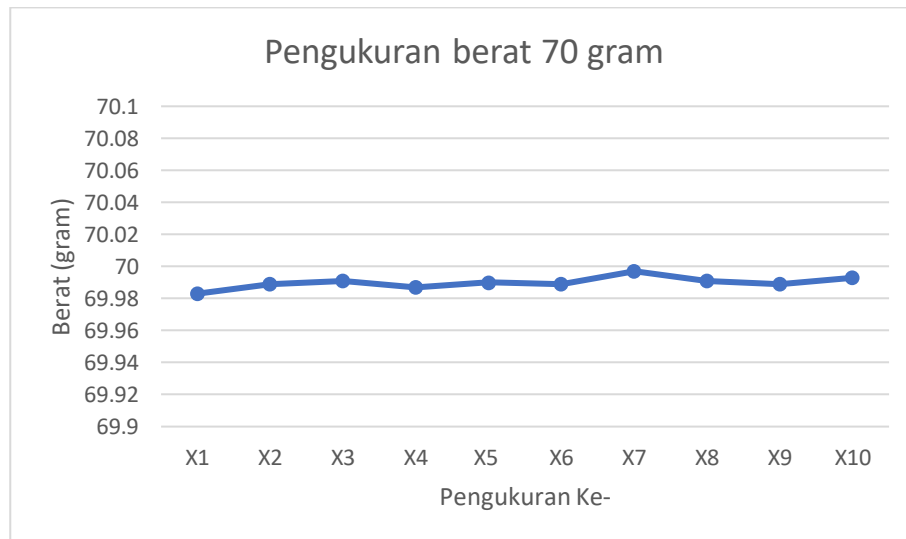
Tabel 4. 7 Data Pengukuran Berat 70 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	69,983
2	69,989
3	69,991
4	69,987

Lanjut

Lanjut

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
5	69,990
6	69,989
7	69,997
8	69,991
9	69,989
10	69,993
Rata-rata	69,989
Koreksi	0,011



Gambar 4. 8 Grafik Pengukuran Berat 70 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 70 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata-rata sebesar 69,989 gram dengan koreksi sebesar 0,011 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 6, ke 7, ke 8, disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

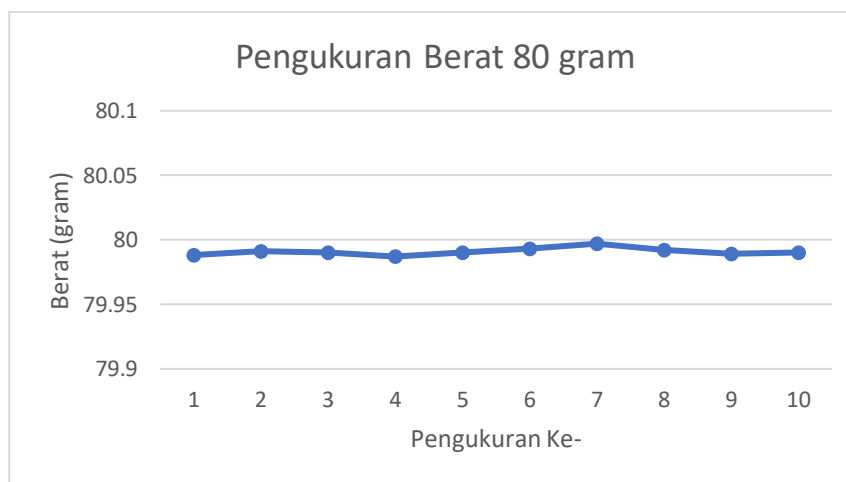
4.2.8 Pengukuran berat 80 gram

Pada table 4.8 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 80 gram.

Tabel 4. 8 Data Pengukuran Berat 80 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	79,988
2	79,991
3	79,990
4	79,987

5	79,990
6	79,993
7	79,997
8	79,992
9	79,989
10	79,990
Rata-rata	79,990
Koreksi	0,010



Gambar 4. 9 Grafik Pengukuran Berat 80 gram

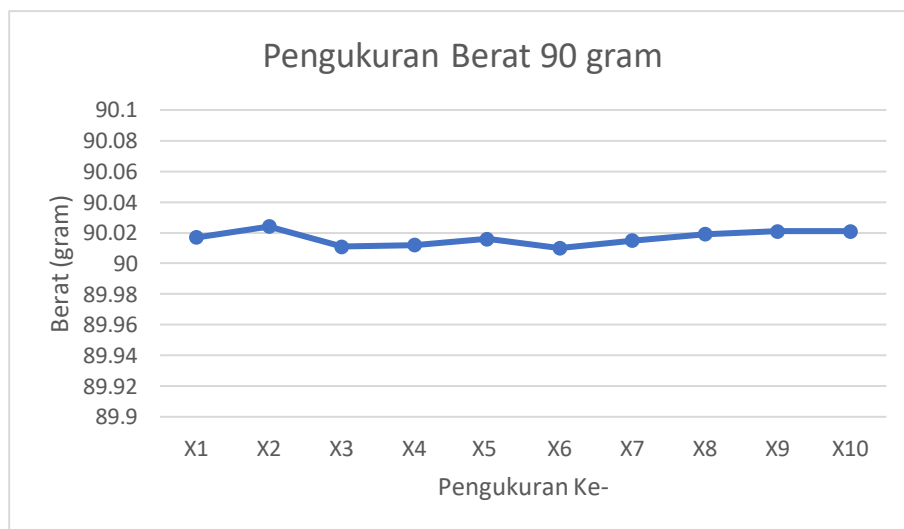
Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 80 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 79,990 gram dengan koreksi sebesar 0,010 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 6, ke 7, ke 8, disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.9 Pengukuran berat 90 gram

Pada table 4.9 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 90 gram

Tabel 4. 9 Data Pengukuran Berat 90 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	90,017
2	90,024
3	90,011
4	90,012
5	90,016
6	90,010
7	90,015
8	90,019
9	90,021
10	90,021
Rata-rata	90,016
Koreksi	0,016



Gambar 4. 10 Grafik Pengukuran Berat 90 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 90 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 90,016 gram dengan koreksi sebesar 0,016 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 2, ke 3, ke 5, ke 6, dan ke 7 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.10 Pengukuran berat 100 gram

Pada table 4.10 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 100 gram

Tabel 4. 10 Data Pengukuran Berat 100 gram

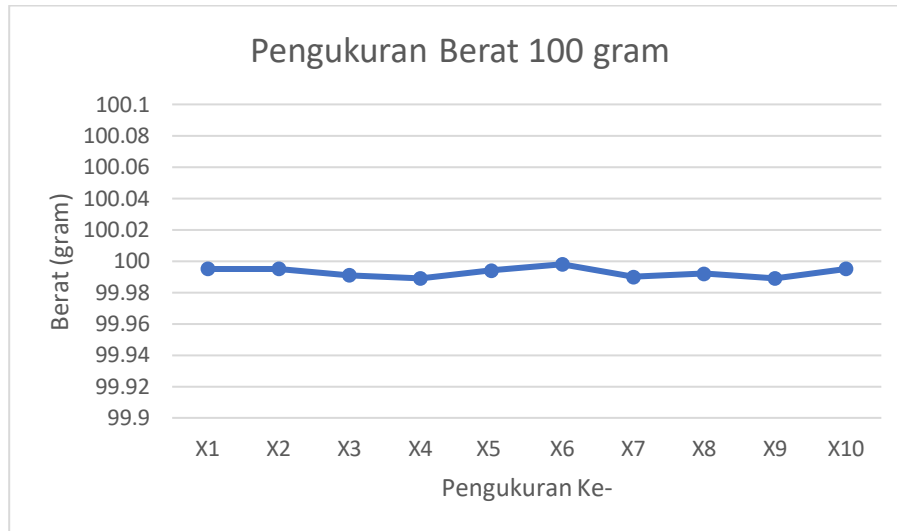
Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	99,995
2	99,995
3	99,991

Lanjut

Lanjut

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
4	99,989
5	99,994
6	99,998
7	99,990
8	99,992
9	99,989
10	99,995

Rata-rata	99,992
Koreksi	0,008



Gambar 4. 11 Grafik Pengukuran Berat 100 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 100 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 99,992 gram dengan koreksi sebesar 0,008 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 4, ke 5, ke 6, ke 7, ke 9, dan ke 10 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

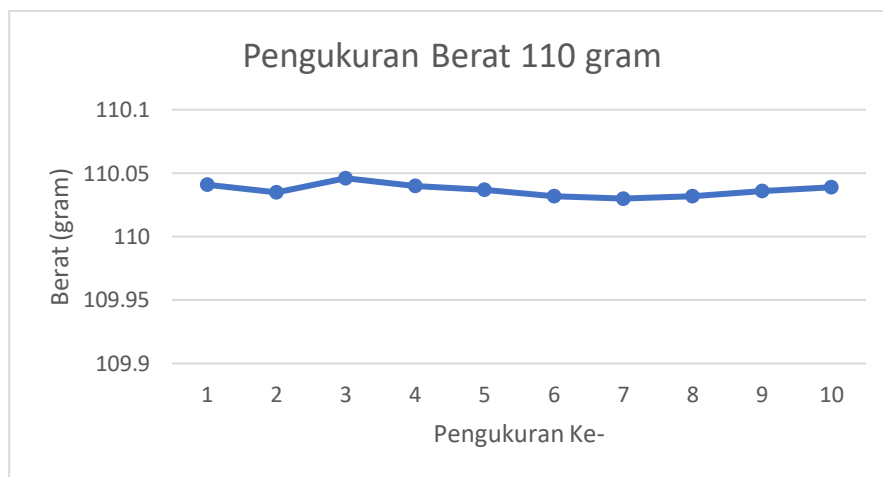
4.2.11 Pengukuran berat 110 gram

Pada table 4.11 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 100 gram

Tabel 4. 11 Data Pengukuran Berat 110 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	110,041

2	110,035
3	110,046
4	110,040
5	110,037
6	110,032
7	110,030
8	110,032
9	110,036
10	110,039
Rata-rata	110,036
Koreksi	0,036



Gambar 4. 12 Grafik Pengukuran Berat 110 gram

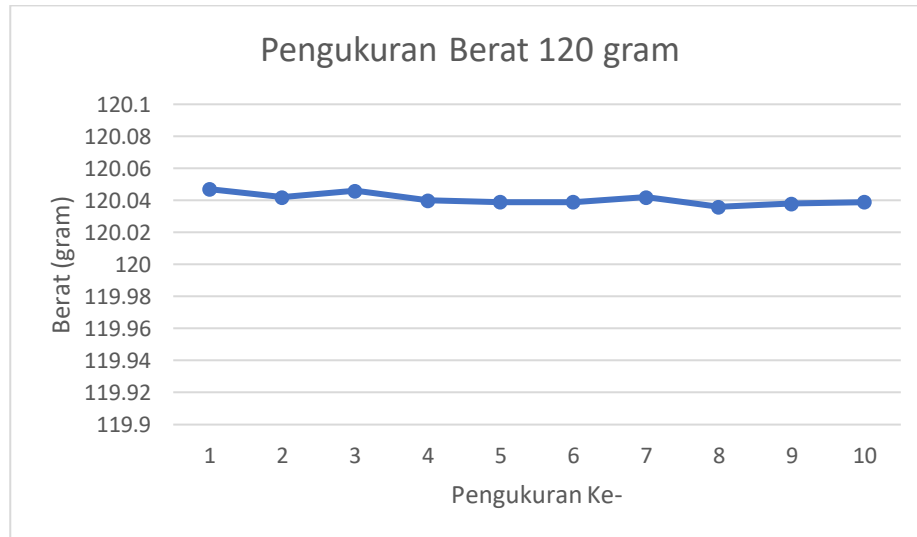
Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 110 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 110,036 gram dengan koreksi sebesar 0,036 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 2, ke 3, ke 4, ke 5, dan ke 6, disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.12 Pengukuran berat 120 gram

Pada table 4.12 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 120 gram

Tabel 4. 12 Data Pengukuran Berat 120 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	120,047
2	120,042
3	120,046
4	120,040
5	120,039
6	120,039
7	120,042
8	120,036
9	120,038
10	120,039
Rata-rata	120,040
Koreksi	0,040



Gambar 4. 13 Grafik Pengukuran Berat 120 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 120 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 120,040 gram dengan koreksi sebesar 0,040 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 1, ke 2, ke 3, ke 4, ke 7, dan ke 8 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.13 Pengukuran berat 130 gram

Pada table 4.13 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 130 gram

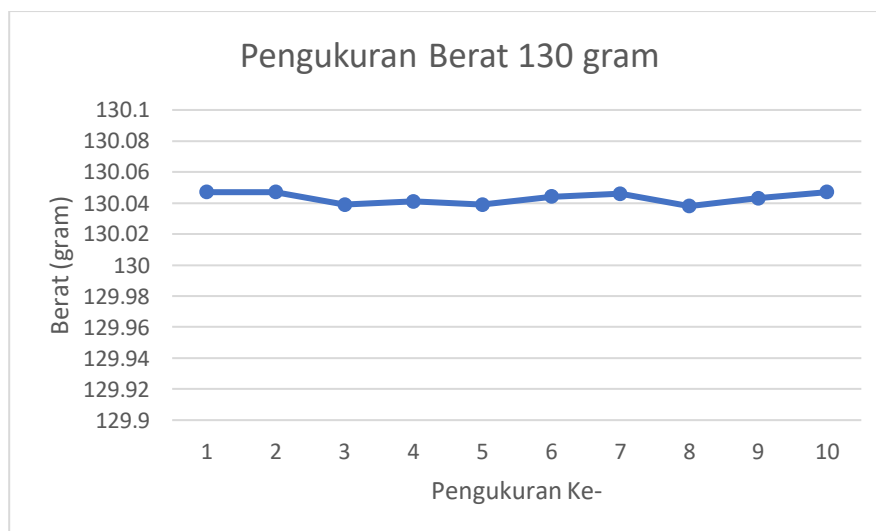
Tabel 4. 13 Data Pengukuran Berat 130 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	130,047
2	130,047

Lanjut

Lanjut

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
3	130,039
4	130,041
5	130,039
6	130,044
7	130,046
8	130,038
9	130,043
10	130,047
Rata-rata	130,043
Koreksi	0,043



Gambar 4. 14 Grafik Pengukuran Berat 130 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 130 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali,

didapatkan rata - rata sebesar 130,043 gram dengan koreksi sebesar 0,043 gram.

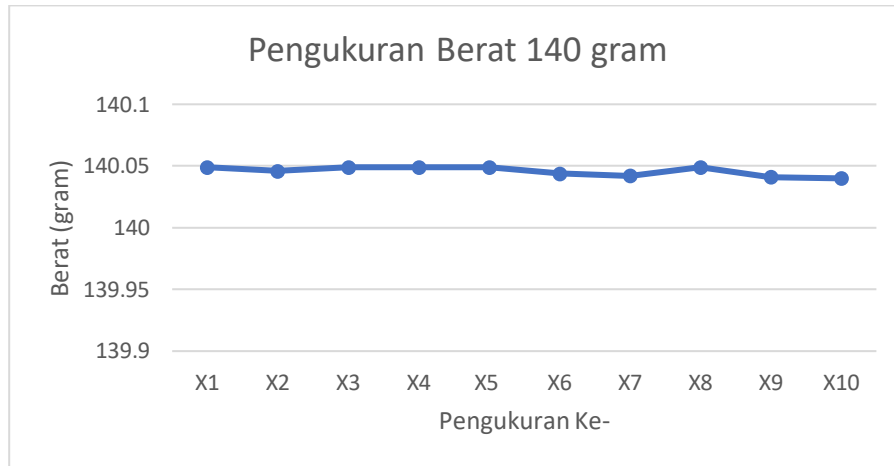
Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 2, ke 3, ke 7, dan ke 9 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.14 Pengukuran berat 140 gram

Pada table 4.14 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 140 gram

Tabel 4. 14 Data Pengukuran Berat 140 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	140,049
2	140,046
3	140,049
4	140,049
5	140,049
6	140,044
7	140,042
8	140,049
9	140,041
10	140,040
Rata-rata	140,047
Koreksi	0,047



Gambar 4. 15 Grafik Pengukuran Berat 140 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 140 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 140,047 gram dengan koreksi sebesar 0,047 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 7, ke 8, dan ke 9 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

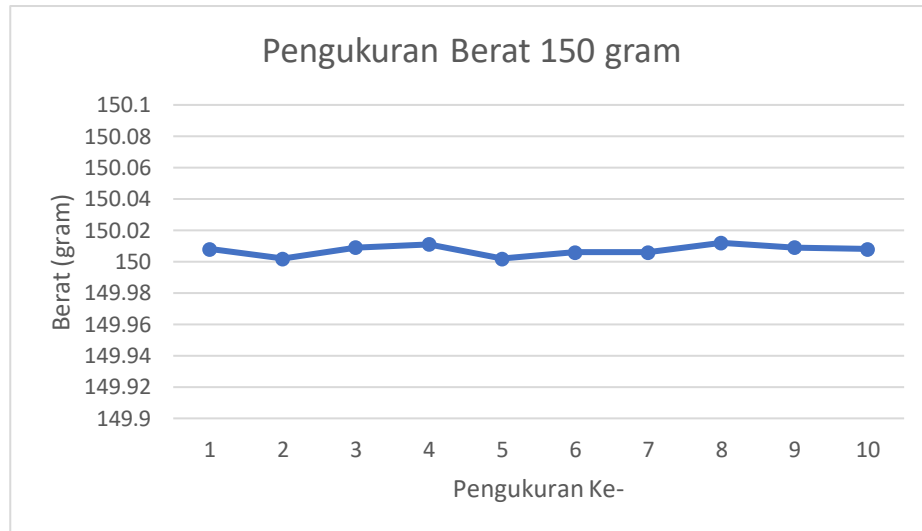
4.2.15 Pengukuran berat 150 gram

Pada table 4.15 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 150 gram

Tabel 4. 15 Data Pengukuran Berat 150 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	150,008
2	150,002
3	150,009
4	150,011

5	150,002
6	150,006
7	150,006
8	150,012
9	150,009
10	150,008
Rata-rata	150,007
Koreksi	0,007



Gambar 4. 16 Pengukuran Berat 150 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 150 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 150,007 gram dengan koreksi sebesar 0,007 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 1, ke 2, ke 3, ke 4, ke 5, ke 7, dan ke 8, disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.16 Pengukuran berat 160 gram

Pada table 4.16 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 160 gram

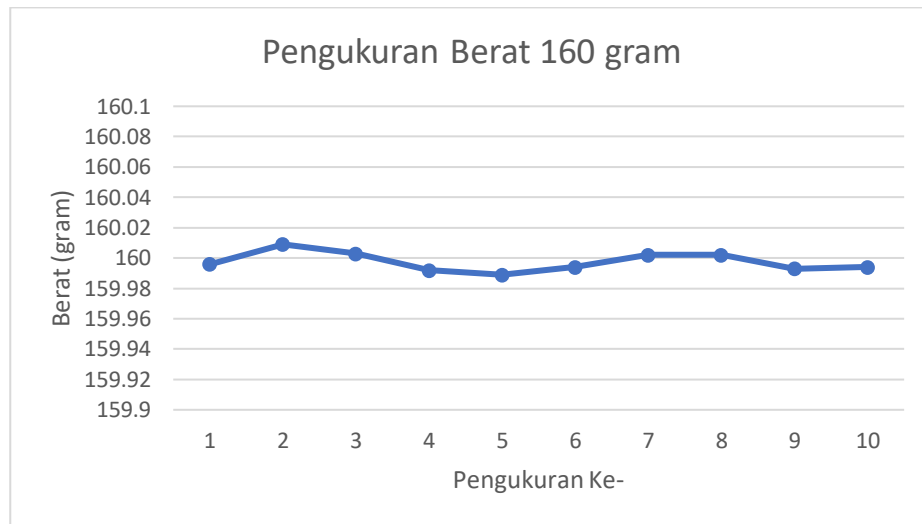
Tabel 4. 16 Data Pengukuran Berat 160 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	159,996
2	160,009
3	160,003

Lanjut

Lanjut

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
4	159,992
5	159,989
6	159,994
7	160,002
8	160,002
9	159,993
10	159,994
Rata-rata	159,997
Koreksi	0,003



Gambar 4. 17 Grafik Pengukuran Berat 160 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 160 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 159,997 gram dengan koreksi sebesar 0,003 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 1, ke 2, ke 3, ke 4, ke 6, ke 7, ke 8, dan ke 9 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

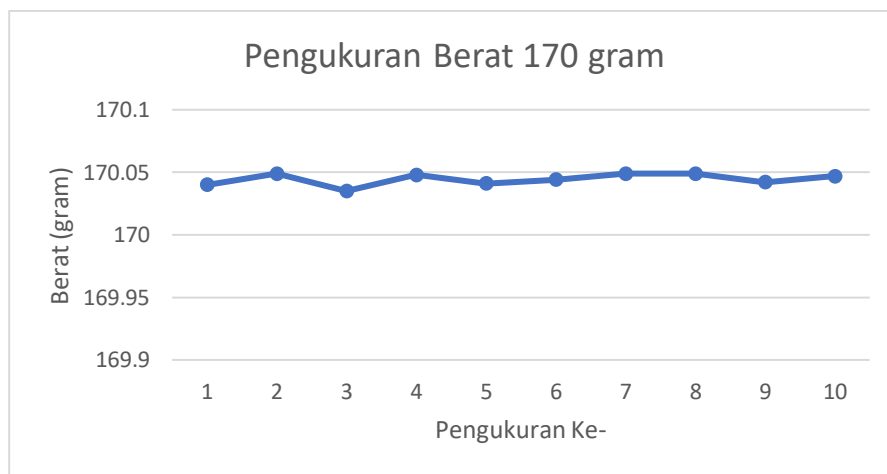
4.2.17 Pengukuran berat 170 gram

Pada table 4.17 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 170 gram

Tabel 4. 17 Data Pengukuran Berat 170 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	170,040
2	170,049

3	170,035
4	170,048
5	170,041
6	170,044
7	170,049
8	170,049
9	170,042
10	170,047
Rata-rata	170,044
Koreksi	0,044



Gambar 4. 18 Grafik Pengukuran Berat 170 gram

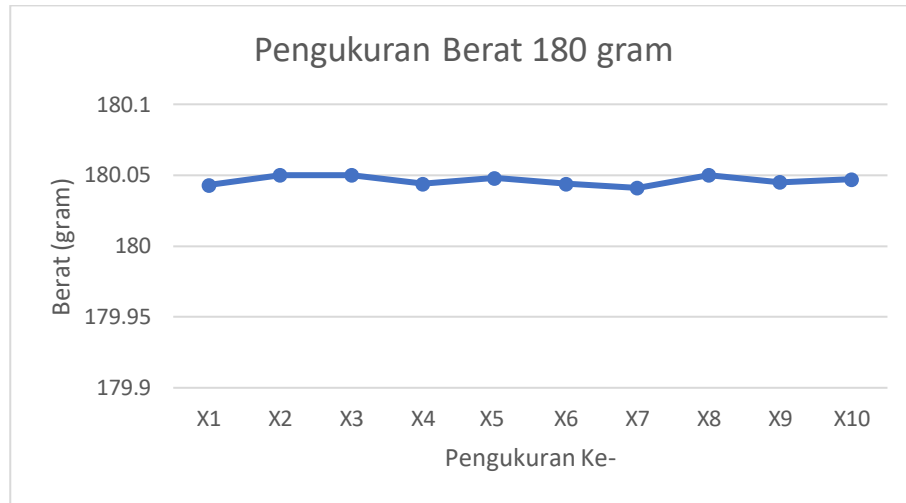
Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 170 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 170,044 gram dengan koreksi sebesar 0,044 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 1, ke 2, ke 3, ke 4, ke 5, ke 8, ke 9, dan ke 10 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.18 Pengukuran berat 180 gram

Pada table 4.18 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 180 gram

Tabel 4. 18 Data Pengukuran Berat 180 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	180,043
2	180,050
3	180,050
4	180,044
5	180,048
6	180,044
7	180,041
8	180,050
9	180,045
10	180,047
Rata-rata	180,046
Koreksi	0,046



Gambar 4. 19 Grafik Pengukuran Berat 180 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 180 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 180,046 gram dengan koreksi sebesar 0,046 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 1, ke 2, ke 3, ke 4, ke 7, ke 8 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.19 Pengukuran berat 190 gram

Pada table 4.19 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 190 gram

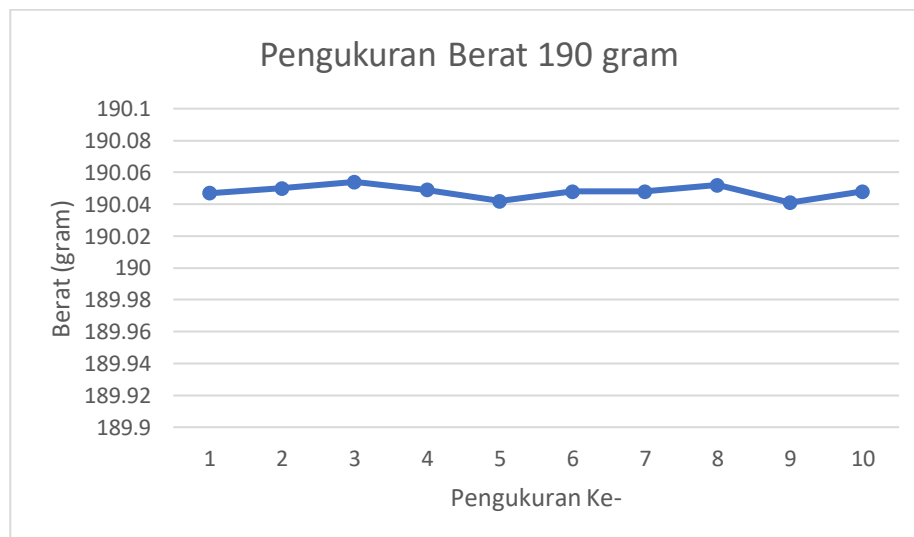
Tabel 4. 19 Data Pengukuran Berat 190 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	190,047
2	190,050
3	190,050

Lanjut

Lanjut

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
4	190,049
5	190,042
6	190,048
7	190,048
8	190,050
9	190,041
10	190,048
Rata-rata	190,047
Koreksi	0,047



Gambar 4. 20 Grafik Pengukuran Berat 190 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 190 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 190,047 gram dengan koreksi sebesar 0,047 gram.

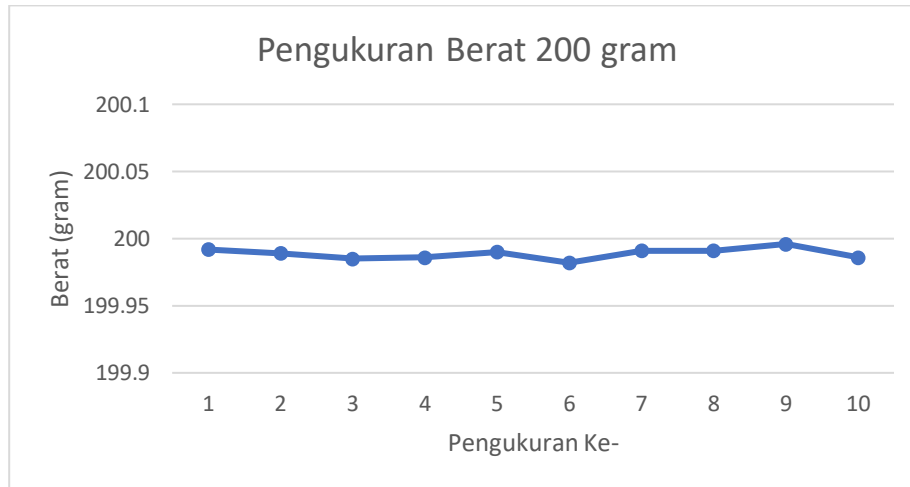
Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 4, ke 5, ke 6, ke 8, ke 9, dan ke 10 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.2.20 Pengukuran berat 200 gram

Pada table 4.20 merupakan data dari hasil pengukuran menggunakan anak timbangan dengan berat 200 gram

Tabel 4. 20 Data Pengukuran Berat 200 gram

Pengukuran Ke-	Timbangan Friability Tester (gram)
1	199,992
2	199,989
3	199,985
4	199,986
5	199,990
6	199,982
7	199,991
8	199,991
9	199,996
10	199,986
Rata-rata	199,988
Koreksi	0,012



Gambar 4. 21 Grafik Pengukuran Berat 200 gram

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan anak timbangan dengan berat 200 gram dan pengambilan data sebanyak 10 kali, didapatkan rata - rata sebesar 199,988 gram dengan koreksi sebesar 0,012 gram. Terjadi kenaikan dan penurunan pada pengukuran ke 2, ke 3 ke 5, ke 6, ke 7, ke 9, dan ke 10 disebabkan oleh tegangan sumber ke Arduino dan sensor tidak stabil.

4.3 Pengukuran Pada Tablet

Pada tabel 4.21 merupakan hasil pengukuran tablet pada timbangan *friability tester* yang diteliti dengan alat pembanding yaitu *analytical balance* pabrikan yang bertujuan untuk membuktikan kelayakan alat timbangan yang dibuat penulis dengan melihat selisih hasil yang terbaca pada alat timbangan yang dibuat dengan *analytical balance* pabrikan.

Tabel 4. 21 Data pengukuran tablet pada timbangan *friability tester* yang diteliti dengan *analytical balance*

No	Nama	Berat tablet sebelum di putar pada <i>chamber</i>		Berat tablet sesudah di putar pada <i>chamber</i>	
		Alat yang diteliti	Alat pembanding	Alat yang diteliti	Alat pembanding
1	Mylanta	13,846 gram	13,818 gram	13,833 gram	13,788 gram
	Selisih	0,028 gram		0,045 gram	
2	Promag	14,818 gram	14,781 gram	14,724 gram	14,687 gram
	Selisih	0,037 gram		0,037 gram	
3	Paracetamol	11,592 gram	11,609 gram	11,485 gram	11,495 gram
		0,017 gram		0,010 gram	
4	Asam Mefenamat	12,819 gram	12,909 gram	12,808 gram	12,883 gram
		0,090 gram		0,075 gram	
5	Reumachyil	16,591 gram	16,711 gram	16,505 gram	16,606 gram
		0,120 gram		0,101 gram	

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menggunakan alat pembanding yaitu *analytical balance* pabrikan didapatkan hasil yang tidak begitu jauh bahkan sangat mendekati. Nilai selisih terbesar adalah 0,120 gram pada pengukuran obat rheumachyil sebelum diputar pada *chamber* dan nilai selisih terkecil adalah 0,010 gram pada pengukuran obat paracetamol setelah diputar pada *chamber*.