



UNIVERSITAS NASIONAL

**PENGARUH KEMIRINGAN TERHADAP
PENGUKURAN DAN PENGUJIAN TIMBANGAN
ELEKTRONIK**

SKRIPSI

**FRANSISCUS INDRA KURNIAWAN
237005456003**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA
JAKARTA
AGUSTUS 2024**



NATIONAL UNIVERSITY

**THE EFFECT OF SLOPE ON MEASURING AND
TESTING ELECTRONIC SCALES**

BACHELOR'S THESIS

**FRANSISCUS INDRA KURNIAWAN
237005456003**

**FACULTY OF ENGINEERING AND SCIENCE
ENGINEERING PHYSICS STUDY PROGRAM
JAKARTA
AUGUST 2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Fransiscus Indra Kurniawan

NPM : 237005456003

Tanda Tangan

:

:

12 Agustus 2024

Tanggal



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Fransiscus Indra Kurniawan
NPM : 237005456003
Program Studi : Teknik Fisika
Judul Skripsi : Pengaruh Kemiringan Terhadap Pengukuran dan Pengujian Timbangan Elektronik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana. Pada Program Studi Teknik Fisika Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional

Dewan Penguji

Pembimbing I : Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc. ()
Pembimbing II : Prof. Sunartoto Gunadi, M.Eng. ()
Penguji I : Ir. Ajat Sudrajat, M.T., Ph.D. ()
Penguji II : Fitria Hidayanti, S.Si., M.Si. ()
Penguji III : Dr. V. Vekky R. Repi, S.T., M.T. ()

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Fisika




Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc.

NID. 0108019011

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 12 Agustus 2024

KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat, berkah dan karunia Roh Kudusnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian untuk Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Kemiringan Terhadap Pengukuran dan Pengujian Timbangan Elektronik”.

Adapun penyusunan laporan tugas akhir ini melibatkan dukungan, panduan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. El Amry, M.A. selaku Rektor Universitas Nasional.
2. Bapak Ir. Ruliyanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
3. Ibu Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Fisika Universitas Nasional dan Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan masukan, bimbingan serta arahan terkait penyusunan laporan.
4. Bapak Profesor Sunartoto Gunadi, M. Eng., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan serta banyak masukan terkait penyusunan laporan.
5. Ibu Enny Sumi Rahayu, S.E., MM. selaku Kepala UPTD Metrologi Legal Kabupaten Sleman yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di UPTD Metrologi Legal Kab. Sleman.
6. Bapak Heru Suryadi, ST selaku Penera Ahli dan pembimbing selama melakukan penelitian di UPTD Metrologi Kabupaten Sleman yang telah banyak memberi saran serta mendampingi selama penelitian.
7. Para Pegawai dan Staf UPTD Metrologi Legal Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Sleman yang telah banyak membantu dalam penelitian tugas akhir ini
8. Segenap rekan kerja di UPTD Metrologi Legal Dinas UKM, perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Landak.
9. Segenap dosen di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis, serta staf-staf yang

- memberikan kemudahan dalam pelayanan administrasi selama penelitian.
10. Kedua Orang Tua serta kedua saudara kandung yang telah memberikan dukungan secara moril dan materil selama proses penyusunan laporan.
 11. Seluruh rekan mahasiswa Program Studi Teknik Fisika yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis.
 12. Seluruh sahabat yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis.

Semoga Tuhan Yang Maha Pengasih memberikan rahmat serta berkat melimpah untuk segala bantuan yang telah diberikan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan terhadap laporan tugas akhir ini oleh karena itu mohon untuk umpan balik, saran serta kritik membangun dari semuanya. Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Jakarta, 12 Agustus 2024



Fransiscus Indra Kurniawan



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR DAN ARTIKEL / KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Nasional, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fransiscus Indra Kurniawan
NPM : 237005456003
Program Studi : Teknik Fisika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Sains

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**” Pengaruh Kemiringan Terhadap Pengukuran dan Pengujian Timbangan
Elektronik”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalismedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 12 Agustus 2024

Yang Menyatakan



(Fransiscus Indra Kurniawan)

ABSTRAK

Nama : Fransiscus Indra Kurniawan
Program Studi : Teknik Fisika
Judul : Pengaruh Kemiringan Terhadap Pengukuran dan Pengujian Timbangan Elektronik

Skripsi ini membahas tentang pengaruh kemiringan terhadap pengukuran dan pengujian timbangan elektronik. Diharapkan dari penelitian ini dapat diketahui pengaruh kemiringan terhadap hasil pengukuran dan pengujian timbangan, serta dapat memberikan rekomendasi pada sudut kemiringan berapa timbangan elektronik masih aman dalam melakukan pengukuran dan pengujian. Sehingga nantinya hal tersebut dapat menjadi pengetahuan bagi masyarakat dalam bertransaksi menggunakan timbangan elektronik. Pengujian dan pengukuran ini berpedoman pada Syarat Teknis Timbangan Bukan Otomatis Nomor 240 Tahun 2023. Pengujian dan pengukuran timbangan elektronik dilakukan pada kondisi datar dan miring, dimana pada kondisi miring timbangan akan diberikan ganjalan berupa gauge blok yang divariasi ketinggiannya menjadi 5 dan diulang sebanyak 5 kali pengukurannya. Dari hasil pengujian tera ulang didapat hasil bahwa pengujian tera ulang masih dinyatakan “SAH” atau aman dilakukan sampai pada sudut kemiringan 1.15° dan dinyatakan “BATAL” pada kondisi sudut kemiringan 2.30° . Pada hasil pengukuran yang dilakukan di 10 muatan uji didapat hasil yang berbeda-beda, dimana pada muatan 0.5g, 1g, 2g, 10g, 20g, dan 50g hasil penunjukan pengukurannya tidak melebihi BKD. Pada muatan 100g dan 150g penunjukan tidak melebihi BKD sampai sudut 3.45° , untuk muatan 200g sampai pada sudut kemiringan 2.30° serta muatan 500g tidak melebihi BKD pada sudut 1.15° .

Kata kunci : Timbangan elektronik, pengujian tera ulang, pengukuran, sudut kemiringan



ABSTRACT

Name : Fransiscus Indra Kurniawan
Study Program : Physics Engineering
Title : The Effect of Slope on Measuring and Testing Electronic Scales

This thesis discusses the effect of slope on the measurement and testing of electronic scales. It is hoped that this research can determine the effect of slope on the results of measuring and testing scales, and can provide recommendations on what angle of inclination electronic scales are still safe in measuring and testing. So that later this can become knowledge for the public in transactions using electronic scales. This testing and measurement is guided by the Technical Requirements of Non-Automatic Scales number 240 of 2023. Testing and measurement of electronic scales is carried out in flat and tilted conditions, where in tilted conditions the scales will be given a wedge in the form of a gauge block whose height is varied to 5 and repeated 5 times the measurement. From the results of the retest, it was found that the retest was still declared "SAH" or safe to do up to a slope angle of 1.15° and declared "VOID" in the condition of a slope angle of 2.30° . In the results of measurements taken on 10 test loads, different results were obtained, where on loads of 0.5g, 1g, 2g, 10g, 20g, and 50g the measuring designation did not exceed BKD. At 100g and 150g loads the designation does not exceed BKD until the angle of 3.45° , for 200g loads up to an angle of inclination of 2.30° and 500g loads do not exceed BKD at an angle of 1.15° .

Keywords : Electronic scales, re-testing, measuring, tilt angle



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DAN ARTIKEL / KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR	6
2.1 Kajian Literatur	6
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Metrologi Legal.....	10
2.2.2. Timbangan Elektronik	10
2.2.3. Konstruksi Timbangan Elektronik	13
2.2.4 Anak Timbangan.....	18
2.2.5 Dasar Klasifikasi Timbangan Bukan Otomatis	18
2.2.6 Penentuan Kelas Timbangan dan Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD)	20
2.2.6 Pengujian Tera Ulang Timbangan Elektronik	21
2.2.7 Trigonometri Segitiga Siku-Siku	23
2.2.8 Pengaruh Kemiringan Terhadap Pengukuran Massa	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	26
3.1.1 Waktu	26

3.1.2 Lokasi Penelitian.....	26
3.2 Alur Penelitian	26
3.3 Studi Literatur	27
3.4 Persiapan Alat dan Bahan.....	27
3.5 Pengujian Tera Ulang Timbangan Elektronik	29
3.5.1 Prosedur Pengujian Kebenaran Tera Ulang Timbangan Elektronik	32
3.5.2. Prosedur Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik	33
3.5.3 Prosedur Pengujian Penyetelan Nol Tera Ulang Timbangan Elektronik	35
3.5.4. Prosedur Pengujian Kemampuan Ulang Tera Ulang Timbangan Elektronik	36
3.6 Pengukuran Pada Timbangan Elektronik	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Pengujian Tera Ulang Timbangan Elektronik	41
4.1.1 Hasil Pengujian Kebenaran Tera Ulang Timbangan Elektronik	41
4.1.2 Hasil Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik	48
4.1.3 Hasil Pengujian Penyetelan Nol Tera Ulang Timbangan Elektronik.....	54
4.1.4 Hasil Pengujian Kemampuan Ulang Tera Ulang Timbangan Elektronik	60
4.2 Hasil Pengukuran Timbangan Elektronik	67
4.2.1 Hasil Pengukuran Muatan Uji 0.5 g	67
4.2.2 Hasil Pengukuran Muatan Uji 1 g	68
4.2.3 Hasil Pengukuran Muatan Uji 2 g	69
4.2.4 Hasil Pengukuran Muatan Uji 10 g	70
4.2.5 Hasil Pengukuran Muatan Uji 20 g	71
4.2.6 Hasil Pengukuran Muatan Uji 50 g	72
4.2.7 Hasil Pengukuran Muatan Uji 100 g	73
4.2.8 Hasil Pengukuran Muatan Uji 150 g	76
4.2.9 Hasil Pengukuran Muatan Uji 200 g	78
4.2.10 Hasil Pengukuran Muatan Uji 500 g	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran.....	86
DAFTAR REFERENSI	87
LAMPIRAN	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kondisi Tanpa Beban pada <i>Strain Gauge</i> dan <i>Load Cell</i>	12
Gambar 2. 2 Kondisi dengan Beban pada <i>Strain Gauge</i> dan <i>Load Cell</i>	13
Gambar 2. 3 Diagram Konstruksi Timbangan Elektronik	14
Gambar 2. 4 Lantai Muatan.....	14
Gambar 2. 5 Amplifier dan ADC	15
Gambar 2. 6 <i>Strain Gauge</i>	16
Gambar 2. 7 <i>Display</i> Timbangan Elektronik.....	18
Gambar 2. 8 Konsep Trigonometri pada Segitiga Siku-siku	23
Gambar 2. 9 Gaya Berat Benda pada Posisi Datar	24
Gambar 2. 10 Gaya yang Bekerja Ketika Benda Dalam Posisi Miring	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3. 2 Timbangan Elektronik	27
Gambar 3. 3 Anak Timbangan Standar	27
Gambar 3. 4 Waterpass	28
Gambar 3. 5 Contoh Cerapan Timbangan.....	28
Gambar 3. 6 Gauge Blok.....	28
Gambar 3. 7 Vernier Caliper	28
Gambar 3. 8 Ilustrasi Pengujian Timbangan Elektronik dalam Kondisi Datar	29
Gambar 3. 9 Ilustrasi Pengujian Timbangan Elektronik Kondisi Miring	30
Gambar 3. 10 Kondisi Timbangan yang Diberikan Ganjalan Sesuai Konsep Trigonometri Segitiga Siku-Siku	31
Gambar 3. 11 Ilustrasi Pengujian Kebenaran Tera Ulang Timbangan Elektronik	33
Gambar 3. 12 Posisi Uji pada Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik	34
Gambar 3. 13 Ilustrasi Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik	34
Gambar 3. 14 Ilustrasi Pengujian Penyetelan Nol Tera Ulang Timbangan Elektronik	36
Gambar 3. 15 Ilustrasi Pengujian Kemampuan Ulang Tera Ulang Timbangan Elektronik	37
Gambar 3. 16 Ilustrasi Pengukuran Pada Timbangan Elektronik	39
Gambar 4. 1 Tabel Kelas Timbangan Elektronik yang Digunakan.....	40
Gambar 4. 2 Penentuan BKD Timbangan Elektronik yang Digunakan	41
Gambar 4. 3 Hasil Penunjukan Timbangan Pengujian Kebenaran Kondisi Datar	42
Gambar 4. 4 Hasil Penunjukan Pengujian Kebenaran Timbangan Elektronik di Kondisi Sudut Kemiringan 1.15°	43
Gambar 4. 5 Hasil Penunjukan Pengujian Kebenaran Timbangan Elektronik di Kondisi Sudut Kemiringan 2.30°	44
Gambar 4. 6 Hasil Penunjukan Pengujian Kebenaran Timbangan Elektronik di Kondisi Sudut Kemiringan 3.45°	45
Gambar 4. 7 Hasil Penunjukan Pengujian Kebenaran Timbangan Elektronik di Kondisi Sudut Kemiringan 4.59°	46
Gambar 4. 8 Hasil Penunjukan Pengujian Kebenaran Timbangan Elektronik di Kondisi Sudut Kemiringan 5.74°	47
Gambar 4. 9 Hasil Penunjukan Pengujian Eksentrisitas Timbangan Elektronik Kondisi Datar.....	48

Gambar 4. 10 Hasil Penunjukan Pengujian Eksentrisitas Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 1.15°	49
Gambar 4. 11 Hasil Penunjukan Pengujian Eksentrisitas Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 2.30°	50
Gambar 4. 12 Hasil Penunjukan Pengujian Eksentrisitas Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 3.45°	51
Gambar 4. 13 Hasil Penunjukan Pengujian Eksentrisitas Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 4.59°	52
Gambar 4. 14 Hasil Penunjukan Pengujian Eksentrisitas Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 5.74°	53
Gambar 4. 15 Hasil Penunjukan Pengujian Penyetelan Nol Timbangan Elektronik Kondisi Datar	54
Gambar 4. 16 Hasil Penunjukan Pengujian Penyetelan Nol Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 1.15°	55
Gambar 4. 17 Hasil Penunjukan Pengujian Penyetelan Nol Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 2.30°	56
Gambar 4.18 Hasil Penunjukan Pengujian Penyetelan Nol Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 3.45°	57
Gambar 4. 19 Hasil Penunjukan Pengujian Penyetelan Nol Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 4.59°	58
Gambar 4. 20 Hasil Penunjukan Pengujian Penyetelan Nol Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 5.74°	59
Gambar 4. 21 Hasil Penunjukan Kemampuan Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Datar	60
Gambar 4. 22 Hasil Penunjukan Kemampuan Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 1.15°	61
Gambar 4. 23 Hasil Penunjukan Kemampuan Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 2.30°	62
Gambar 4. 24 Hasil Penunjukan Kemampuan Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 3.45°	63
Gambar 4. 25 Hasil Penunjukan Kemampuan Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 4.59°	64
Gambar 4. 26 Hasil Penunjukan Kemampuan Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 5.74°	65
Gambar 4. 27 Hasil Penunjukan Muatan uji 0.5 g	68
Gambar 4. 28 Hasil Penunjukan Muatan uji 1 g	69
Gambar 4. 29 Hasil Penunjukan Muatan uji 2 g	70
Gambar 4. 30 Hasil Penunjukan Muatan uji 10 g	71
Gambar 4. 31 Hasil Penunjukan Muatan uji 20 g	72
Gambar 4. 32 Hasil Penunjukan Muatan Uji 50 g	73
Gambar 4. 33 Hasil Penunjukan Muatan Uji 100 g	74
Gambar 4. 34 Grafik Korelasi Linear Sudut Kemiringan dengan Penunjukan di Muatan 100 g	75
Gambar 4. 35 Grafik Korelasi Linear Sudut Kemiringan dengan Nilai Error Penunjukan Muatan 100 g	75
Gambar 4. 36 Hasil Penunjukan Muatan Uji 150 g	76
Gambar 4. 37 Grafik Korelasi Linear Sudut Kemiringan dengan Penunjukan di Muatan 150 g	77

Gambar 4. 38 Grafik Korelasi Linear Sudut Kemiringan dengan Nilai Error Penunjukan Muatan 150 g.....	78
Gambar 4. 39 Hasil Penunjukan Muatan Uji 200 g.....	79
Gambar 4. 40 Grafik Korelasi Linear Sudut Kemiringan dengan Penunjukan di Muatan 200 g.....	80
Gambar 4. 41 Grafik Korelasi Linear Sudut Kemiringan dengan Nilai Error Penunjukan Muatan 200 g.....	80
Gambar 4. 42 Hasil Penunjukan Muatan Uji 500 g.....	81
Gambar 4. 43 Grafik Korelasi Linear Sudut Kemiringan dengan Penunjukan di Muatan 500 g.....	82
Gambar 4. 44 Grafik Korelasi Linear Sudut Kemiringan dengan Nilai Error Penunjukan Muatan 500 g.....	83



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Literatur Penelitian	8
Tabel 2. 2 Interval skala Verifikasi (e)	19
Tabel 2. 3 Klasifikasi Timbangan.....	20
Tabel 2. 4 Batas Kesalahan yang Diizinkan.....	21
Tabel 2. 5 Pengujian dan Ketentuan BKD Timbangan Elektronik	21
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	27
Tabel 3. 2 Hasil Konversi Sudut.....	31
Tabel 3. 3 Cerapan Pengujian Kebenaran Timbangan Elektronik	33
Tabel 3. 4 Cerapan Pengujian Eksentrisitas Timbangan Elektronik	35
Tabel 3. 5 Cerapan Pengujian Penyetelan Nol Timbangan Elektronik	36
Tabel 3. 6 Cerapan Pengujian Kemampuan Ulang Timbangan Elektronik	38
Tabel 4. 1 BKD Timbangan Elektronik	41
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kebenaran Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Datar.....	42
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kebenaran Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 1.15° dengan Tinggi Ganjalan 0.2 cm.....	43
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kebenaran Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 2.30° dengan Tinggi Ganjalan 0.4 cm	44
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kebenaran Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 3.45° dengan Tinggi Ganjalan 0.6 cm	45
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kebenaran Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 4.59° dengan Tinggi Ganjalan 0.8 cm	46
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kebenaran Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 5.74° dengan Tinggi Ganjalan 1 cm	47
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Datar.....	48
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 1.15° dengan Tinggi Ganjalan 0.2 cm	49
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 2.30° dengan Tinggi Ganjalan 0.4 cm	50
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 3.45° dengan Tinggi Ganjalan 0.6 cm	51
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 4.59° dengan Tinggi Ganjalan 0.8 cm	52
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Eksentrisitas Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 5.74° dengan Tinggi Ganjalan 1 cm	53
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Penyetelan Nol Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Datar.....	54
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Penyetelan Nol Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 1.15° dengan Tinggi Ganjalan 0.2 cm	55
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Penyetelan Nol Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 2.30° dengan Tinggi Ganjalan 0.4 cm	56
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Penyetelan Nol Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 3.45° dengan Tinggi Ganjalan 0.6 cm	57
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Penyetelan Nol Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 4.59° dengan Tinggi Ganjalan 0.8 cm	58

Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Penyetelan Nol Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 5.74° dengan Tinggi Ganjalan 1 cm	59
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kemampuan Ulang Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Datar.....	60
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kemampuan Ulang Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 1.15° dengan Tinggi Ganjalan 0.2 cm	61
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Kemampuan Ulang Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 2.30° dengan Tinggi Ganjalan 0.4 cm	62
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Kemampuan Ulang Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 3.45° dengan Tinggi Ganjalan 0.6 cm	63
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Kemampuan Ulang Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 4.59° dengan Tinggi Ganjalan 0.8 cm	64
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kemampuan Ulang Tera Ulang Timbangan Elektronik Kondisi Sudut Kemiringan 5.74° dengan Tinggi Ganjalan 1 cm	65
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Tera Ulang Timbangan Elektronik	66
Tabel 4. 27 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 0.5 g.....	67
Tabel 4. 28 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 1 g.....	68
Tabel 4. 29 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 2 g.....	69
Tabel 4. 30 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 10 g.....	70
Tabel 4. 31 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 20 g.....	71
Tabel 4. 32 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 50 g.....	72
Tabel 4. 33 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 100 g.....	73
Tabel 4. 34 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 150 g.....	76
Tabel 4. 35 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 200 g.....	78
Tabel 4. 36 Hasil Pengukuran Penunjukan Rata-Rata Muatan Uji 500 g.....	81
Tabel 4. 37 Hasil Pengukuran yang Mulai Melebihi BKD di Sudut Kemiringan Tertentu	85

