



UMSurabaya

**ANALISA KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN
DAN LIMIT OF PERFORMANCE PADA
MODUL TIMBANGAN INSTRUMENT
MOISTURE TESTER (HUMIDIM)**

**TUGAS AKHIR
11133142**

**ANDRI PRAHESTA WARDANA
NIM. 2014.1331.122**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2015**



UMSurabaya

**ANALISA KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN
DAN LIMIT OF PERFORMANCE PADA
MODUL TIMBANGAN INSTRUMENT
MOISTURE TESTER (HUMIDIM)**

**TUGAS AKHIR
11133142**

**ANDRI PRAHESTA WARDANA
NIM. 2014.1331.122**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yg bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andri Prahesta Wardana
NIM : 2014.1331.122
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir ini saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila kemudian hariterbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi saya ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatantersebut sesuai peraturan yang berlaku.



LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan sah oleh panitia ujian tingkat sarjana (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada tanggal

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Penguji :

1. Ir. Suharianto, MT.

()

2. Hadi Kusnanto, ST.

()

Dosen Pembimbing :

1. Ir. Suharianto., MT.

()

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Gunawan, MT.



Menyetujui
Kaprod. Teknik Mesin



Hadi Kusnanto, ST.

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

1. Nama Mahasiswa : Andri Prahesta Wardana
2. NIM : 2014.1331.122
3. Jurusan : Teknik Mesin
4. Judul : ANALISA KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN DAN LIMIT OF PERFORMANCE PADA MODUL TIMBANGAN INSTRUMENT MOISTURE TESTER (HUMIDIM)
5. Tanggal Pengajuan Tugas Akhir :
6. Tanggal Selesai Tugas Akhir :

TANGGAL	MATERI BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING	KETERANGAN
6/2/14	Topik TA	H	
20/2/14	Pendah.	H	
14/3/14	Dasar Teori	H	
15/3/14	Revisi	H	
11/4/14	Metodologi	H	
5/6/14	Perhitungan	H	
28/6/14	Pemb.	H	
10/7/14	Pemb.	H	
20/7/14	Kesimp.	H	
10/8/14	Revisi	H	

Menyetujui,
Pembimbing

Ir. Suharianto, MT.

Mengetahui,
Kaprosdi Teknik Mesin

Hadi Kusnanto, ST.



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, hidayah, rizki, ilmu, dan kesehatan yang melimpah serta kemudahan-kemudahan, serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW sehingga Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kegagalan Sistem Pengereman Pada Pesawat *Boeing 737-300* Dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA)” dapat penulis selesaikan.

Laporan ini merupakan rangkuman hasil yang diperoleh selama dilakukannya penelitian. Penulis menyadari seringnya kesalahan yang terjadi baik secara sengaja ataupun tidak dalam percakapan ataupun perbuatan pada segala sesuatu yang berkaitan dengan pengerjaan Tugas Akhir ini. Karenanya penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya pada seluruh pihak yang terkait dengan pengerjaan Tugas Akhir ini.

Banyak dukungan motivasi dan bantuan yang diperoleh selama pengerjaan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih, terutama kepada:

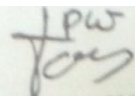
1. Keluarga yang senantiasa memberi semangat dan motivasi.
2. Bpk Dr. dr. Sukadiono, MM. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Bapak Hadi Kusnanto, ST selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Ibu Rizki Wibawaningrum, ST, MT selaku dosen pembimbing 1 dalam menyusun Tugas Akhir ini.

5. Bapak M. Arif Batutah, ST, MT selaku dosen pembimbing 2 dalam menyusun Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama ini.
7. Seluruh mahasiswa Teknik Mesin serta para alumni yang pernah berinteraksi dengan penulis secara langsung..
8. Serta pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dan memberikan kontribusi selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

Dengan adanya Laporan Tugas Akhir ini, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi yang berkepentingan. Baik digunakan sebagai referensi maupun acuan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surabaya, 22 Agustus 2015
Yang membuat pernyataan



Andri Prahesta Wardana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Moisture Tester</i> (HUMIDIM)	5
2.1.1. Prinsip Kerja	5
2.1.2. Siklus Pengukuran (<i>Measuring Cycle</i>)	7
2.2. Metrologi	8
2.2.1. Definisi-definisi	8
2.2.2. Kalibrasi	9
2.2.3. Ketelurusan Pengukuran	9
2.3. Standar Anak Timbangan	9
2.3.1. Massa Konvensional (Conventional Mass)	10
2.3.2. Acuan Klasifikasi Anak Timbangan	10
2.3.3. Klasifikasi Anak Timbangan Berdasarkan OIML	10
2.4. Ketidakpastian Pengukuran	12
2.4.1. Definisi	12

2.4.2.	Besaran Ketidakpastian Berdasarkan Jenis-Jenis Distribusi.....	12
2.4.3.	Sumber Ketidakpastian.....	13
2.4.4.	Jenis Ketidakpastian.....	13
2.4.5.	Koefisien Sensitifitas.....	14
2.4.6.	Derajat Kebebasan.....	14
2.4.7.	Prinsip Dasar Ketidakpastian.....	14
2.4.8.	Derajat Kebebasan Efektif.....	15
2.4.9.	Faktor Cakupan (k).....	16
2.4.10.	Hasil Pengukuran.....	16
2.5.	Kalibrasi Timbangan.....	16
2.5.1.	Standar Acuan.....	16
2.5.2.	Prosedur Kalibrasi.....	16
2.5.3.	Analisa Ketidakpastian.....	18
2.5.4.	Batas UnjukKerja Timbangan / Limit Of Performance (LOP).....	21
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		23
2.1.	Diagram Alir.....	23
2.2.	Pengambilan Dan Analisis Data	24
2.3.	Alat Dan Bahan.....	25
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Pengolahan Data Hasil Penelitian	27
4.1.1.	Penentuan Anak Timbangan Yang Digunakan.....	27
4.1.2.	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Pada Pengukuran Daya Ulang Pembacaan.....	27
4.1.3.	Hasil Perhitungan Koreksi Pada Penyimpangan Penunjukan.....	29
4.1.4.	Hasil Perhitungan Perbedaan Maksimum Pada Pembebanan Tidak Di Pusat Pan.....	29
4.2.	Analisa Ketidakpasian.....	30

4.2.1.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 10 % (nominal 20 g)	30
4.2.2.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 20 % (nominal 40 g)	33
4.2.3.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 30 % (nominal 60 g)	36
4.2.4.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 40 % (nominal 80 g)	39
4.2.5.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 50 % (nominal 100 g)	42
4.2.6.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 60 % (nominal 120 g)	45
4.2.7.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 70 % (nominal 140 g)	48
4.2.8.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 80 % (nominal 160 g)	52
4.2.9.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 90 % (nominal 180 g)	55
4.2.10.	Analisa Ketidakpastian Titik Ukur 100 % (nominal 200 g)	58
4.2.11.	Summary Hasil Ketidakpastian	61
4.3.	Perhitungan Limit Of Performance	63
BAB V KESIMPULAN		65
5.1.	Kesimpulan	65
DAFTAR PUSTAKA		xiii
LAMPIRAN		xiv
BIODATA PENULIS		xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Humidim.....	5
Gambar 2.2.	Prinsip Kerja Humidim.....	6
Gambar 2.3.	Bagian-Bagian Humidim.....	7
Gambar 2.4.	Siklus Kerja Humidim.....	8
Gambar 2.5.	Standar Anak Timbangan.....	9
Gambar 2.6.	Distribusi Normal	12
Gambar 2.7.	Distribusi Rectangular.....	12
Gambar 2.8.	Distribusi Triangular	13
Gambar 2.9.	Sumber-Sumber Ketidakpastian.....	15
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 4.1.	Grafik Perbandingan Sumber Ketidakpastian	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Maximum Permissible Error (MPE)	11
Tabel 2.2.	Distribusi T-student.....	16
Tabel 2.3.	Kriteria Kinerja Timbangan.....	22
Tabel 4.1.	Lembar Kerja Daya Ulang Pembacaan Kapasitas 50 %	27
Tabel 4.2.	Lembar Kerja Daya Ulang Pembacaan Kapasitas 100 %	28
Tabel 4.3.	Lembar Kerja Penyimpangan Penunjukan.....	29
Tabel 4.4.	Lembar Kerja Efek Pembebanan Tidak Di Pusat Pan.	30
Tabel 4.5.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 10 %	33
Tabel 4.6.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 20 %	36
Tabel 4.7.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 30 %	39
Tabel 4.8.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 40 %	42
Tabel 4.9.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 50 %	45
Tabel 4.10.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 60 %	48
Tabel 4.11.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 70 %	51
Tabel 4.12.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 80 %	54
Tabel 4.13.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 90 %	57
Tabel 4.14.	Budget Ketidakpastian Titik Ukur 100 %	61
Tabel 4.15.	Perbandingan Sumber Ketidakpastian	62

DAFTAR PUSTAKA

David. A. Prowse, 1993. **The Calibration of Balances, Commonwealth Scientific and Industrial research Organization, Australia.**

EURAMET/cg-18/v.01, 2007. **Guidelines On The Calibration Of Non-Automatic Weighing Instruments, Calibration Guide.**

ISO Guide, 1993. **Guide to The Expression of Uncertainty in Measurement, ISO**

OIML R111-1, 2004. **Weight of Classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3 , International Recommendation, International Organization of legal Metrology. Paris**

OIML R74, 1993. **Electronic Weighing Instruments, International Recommendation, International Organization of legal Metrology. Paris**

OIML R76-1, 1992. **Nonautomatic Weighing Instruments Part 1: Metrological and Technical requirements - Test, International Recommendation, International Organization of legal Metrology. Paris**