

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ALAT UKUR MANUAL UNTUK  
ANTROPOMETRI DINAMIS**

**Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik  
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu**

**Oleh :**

**NAMA : JUAN HARTANTO WIBOWO**

**NPM : 03320080014**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PELITA HARAPAN  
SURABAYA**

**2013**



## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

---

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pelita Harapan Surabaya,

Nama Mahasiswa : JUAN HARTANTO WIBOWO  
Nomor Pokok Mahasiswa : 03320080014

Dengan ini menyatakan bahwa karya tugas akhir yang saya buat dengan judul **“PERANCANGAN ALAT UKUR MANUAL UNTUK ANTROPOMETRI DINAMIS”** adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan dan buku-buku serta jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
- 3) Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini batal.

Surabaya, 16 Mei 2013  
Yang membuat pernyataan



(JUAN HARTANTO WIBOWO)



UNIVERSITAS PELITA HARAPAN SURABAYA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT UKUR MANUAL UNTUK  
ANTROPOMETRI DINAMIS

Oleh :

Nama : JUAN HARTANTO WIBOWO  
NPM : 03320080014  
Program Studi : Teknik Industri  
Peminatan : Manajemen Industri

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pelita Harapan Surabaya.

Surabaya, 16 Mei 2013

Menyetujui :

Pembimbing

(Dian Trihastuti, S.T., M.Eng.)

Co-Pembimbing

(Lusiana Permata Sari H., S.T., M.Eng.)

Ketua Program Studi  
Teknik Industri

(Dian Trihastuti, S.T., M.Eng.)

Dekan Fakultas  
Teknologi Industri

(Prof. Dr. Ir. Kuswara Setiawan, M.T.)


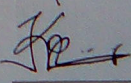



**PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR**

Pada 28 Mei 2013 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi persyaratan akademik guna mencapai gelar Sarjana Teknik Strata Satu Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pelita Harapan, atas nama :

**Nama** : JUAN HARTANTO WIBOWO  
**NPM** : 03320080014  
**Program Studi** : Teknik Industri  
**Fakultas** : Teknologi Industri

termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul " PERANCANGAN ALAT UKUR MANUAL UNTUK ANTROPOMETRI DINAMIS" oleh tim penguji yang terdiri dari :

Nama	Jabatan Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Dian Trihastuti, S.T., M.Eng.	, sebagai Ketua Sidang	
2. Johan K. Runtuk S.T., M.T.	, sebagai Penguji 1	
3. Lusia Permata Sari H., S.T., M.Eng.	, sebagai Penguji 2	

Surabaya, 28 Mei 2013

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul “PERANCANGAN ALAT UKUR MANUAL UNTUK ANTROPOMETRI DINAMIS” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Strata Satu Universitas Pelita Harapan Surabaya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. Ir. Kuswara Setiawan, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
- 2) Bapak Johan K. Runtuk, S.T., M.T., selaku Pembimbing akademik Teknik Industri 2008.
- 3) Ibu Dian Trihastuti, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan tugas akhir ini dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
- 4) Ibu Lusia Permata Sari Hartanti, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
- 5) Seluruh dosen yang telah mengajar penulis selama berkuliah di Universitas Pelita Harapan Surabaya.
- 6) Seluruh staf karyawan Universitas Pelita Harapan Surabaya yang telah membantu penulis dalam kegiatan administratif.
- 7) Papa, Mama, kakak, dan juga adik yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang.

- 8) Teman-teman seperjuangan di Teknik Industri Universitas Pelita Harapan Surabaya 2008 yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis.
- 9) Juga kepada teman-teman SCM yaitu Rafel, Samuel, Henny, Trisna, Master Yun (Yunita), lery, novi, dan retha yang selalu mendukung, membantu, dan memberikan perhatian kepada penulis.
- 10) Juga tidak lupa kepada Denny Kurnia Adiputra yang turut membantu penulis dalam mendesain alat antropometri dinamis manual ini.
- 11) Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Surabaya, Mei 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN KULIT</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	
<b>PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING</b>	
<b>PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR PERSAMAAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Ergonomi.....	5
2.2 Antropometri.....	7
2.3 Faktor – faktor Antropometri.....	12
2.4 RULA ( <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> ) dan REBA ( <i>Rapid Entire Body Assessment</i> ).....	14
2.4.1 RULA ( <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> ).....	14
2.4.2 REBA ( <i>Rapid Entire Body Assessment</i> ).....	17
2.5 Pengujian Statistik.....	22
2.5.1 Uji Normalitas.....	22
2.5.2 Uji Keseragaman Data.....	22
2.5.3 Uji Kecukupan Data.....	23
2.5.4 Uji Signifikansi Data.....	24
2.5.5 Persentil.....	25

2.6	Perancangan dan pengembangan Produk.....	26
2.6.1	Proses Pengembangan Produk.....	26
2.6.2	Penyusunan Konsep.....	28
2.6.3	Seleksi Konsep.....	30
2.6.4	Membuat <i>Prototype</i> .....	36
2.7	Penelitian Pendahulu.....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>41</b>
3.1	Langkah – langkah Penelitian.....	41
3.2	<i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian.....	44
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>46</b>
4.1	Perancangan Alat Antropometri Dinamis.....	46
4.1.1	Penyusunan Konsep.....	46
4.1.2	Mendesain Produk.....	50
4.1.3	Memilih Konsep Produk.....	55
4.2	Pengolahan Data Antropometri.....	62
4.2.1	Uji Kecukupan data.....	63
4.2.2	Uji Keseragaman Data.....	64
4.2.3	Uji Normalitas.....	66
4.2.4	Uji signifikansi.....	70
4.2.5	Perhitungan Persentil.....	71
4.3	Pembuatan Alat Antropometri Dinamis.....	73
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>81</b>
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Keterbatasan Penelitian.....	81
5.3	Saran.....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>83</b>
<b>LAMPIRAN</b>		
	Data antropometri.....	A-1
	Gambar Uji Keseragaman.....	B-1



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>range</i> pergerakan lengan atas (RULA).....	15
Gambar 2.2 <i>range</i> pergerakan lengan bawah (RULA) .....	16
Gambar 2.3 <i>range</i> pergerakan pergelangan tangan (RULA) .....	16
Gambar 2.4 <i>range</i> pergerakan leher (RULA) .....	16
Gambar 2.5 <i>range</i> pergerakan punggung (RULA).....	17
Gambar 2.6 <i>range</i> pergerakan punggung (REBA).....	19
Gambar 2.7 <i>range</i> pergerakan leher (REBA).....	19
Gambar 2.8 <i>range</i> pergerakan kaki (REBA).....	20
Gambar 2.9 <i>range</i> pergerakan lengan atas (REBA).....	20
Gambar 2.10 <i>range</i> pergerakan lengan bawah (REBA) .....	21
Gambar 2.11 <i>range</i> pergelangan tangan (REBA) .....	21
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian.....	45
Gambar 4.1 <i>Objective value</i> dari kriteria pembuatan alat antropometri dinamis...48	
Gambar 4.2 Desain alat antropometri dinamis A. (a) adalah tampak depan dan (b) adalah tampak samping kanan.....	51
Gambar 4.3 Desain alat antropometri dinamis B. (a) adalah tampak depan dan (b) adalah tampak samping kanan.....	52
Gambar 4.4 Desain alat antropometri dinamis C <sub>1</sub> . (a) adalah tampak depan dan (b) adalah tampak samping kanan.....	53
Gambar 4.5 Desain alat antropometri dinamis C <sub>2</sub> . (a) adalah tampak depan dan (b) adalah tampak samping kanan.....	54
Gambar 4.6 Normal Probabliity Pot Dimensi Pantat ke Lutut .....	67
Gambar 4.7 Normal Probabliity Pot Dimensi Tinggi Bahu Duduk .....	67
Gambar 4.8 Normal Probabliity Pot Dimensi Lutut ke Lantai .....	68
Gambar 4.9 Normal Probabliity Pot Dimensi Bahu ke Siku.....	68
Gambar 4.10 Normal Probabliity Pot Dimensi Bahu ke Lantai.....	69
Gambar 4.11 Normal Probabliity Pot Dimensi Siku ke Tangan .....	69

Gambar 4.12 Desain alat antropometri dinamis untuk pergerakan lengan bagian bawah (siku). Tampak depan (a) dan samping kiri (b) .....	74
Gambar 4.13 Desain alat antropometri dinamis untuk pergerakan kaki bagian bawah (siku). Tampak depan (a) dan samping kiri (b) .....	75
Gambar 4.14 Desain rumah alat antropometri dinamis untuk pergerakan lengan bagian atas dan punggung. Tampak depan (a) dan samping kiri (b).	76
Gambar 4.15 Desain alat antropometri dinamis untuk pergerakan lengan bagian atas dan punggung. Tampak depan (a) dan samping kiri (b) .....	77
Gambar 4.16 <i>Prototype</i> alat antropometri dinamis untuk lengan bawah/siku (a) dan untuk kaki bagian bawah/lutut (b) .....	79
Gambar 4.17 <i>Prototype</i> alat antropometri dinamis untuk bahu dan punggung. (a) adalah tampak depan dan (b) adalah tampak samping kiri. ....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Kepercayaan .....	24
Tabel 2.2 Tingkat Ketelitian.....	24
Tabel 2.3 Perhitungan Persentil .....	26
Tabel 2.4 Matrik Perbandingan Berpasangan .....	35
Tabel 2.5 Skala Prioritas ( <i>pair-wise comparison</i> ).....	36
Tabel 4.1 Perbandingan 3 desain awal.....	55
Tabel 4.2 Hasil Perbandingan Berpasangan ( <i>pair-wise comparison</i> ) .....	56
Tabel 4.3 Perhitungan Akhir Bobot Masing – Masing Kriteria.....	57
Tabel 4.4 Matrik Penilaian Konsep Berdasarkan Desain Dan Bahan Dasar.....	60
Tabel 4.5 Hasil Uji Kecukupan Data .....	63
Tabel 4.6 Hasil Uji Keseragaman Data.....	64
Tabel 4.7 Perhitungan Uji signifikansi.....	70
Tabel 4.8 Perhitungan Persentil .....	71
Tabel 4.9 Perubahan Ukuran Dimensi <i>Prototype</i> Alat Antropomeri Dinamis .....	78

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Rumus Uji Kecukupan Data.....	23
Persamaan 2.2 Rumus <i>2-sample t Test</i> .....	25
Persamaan 2.3 Rumus Total Nilai Konsep.....	34