

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBEDAAN POSISI TUBUH DALAM KEMAMPUAN
ANGKAT BEBAN**

(Studi Kasus Di Laboratorium Teknik Industri UMS)



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan Oleh:

Fathiyatun Nikmah

D 600 090 001

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2013

LEMBAR PERSETUJUAN

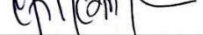



**ANALISIS PERBEDAAN POSISI TUBUH DALAM KEMAMPUAN
ANGKAT BEBAN
(Studi Kasus Di Laboratorium Teknik Industri UMS)**

Telah Disahkan pada Sidang Pendaran Tugas Akhir Tingkat Strata-1 Jurusan
Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta





Hari/Tanggal :.....
Jam :.....

Menyetujui:

Nama:

- | | | |
|--------------------------------|-------------------|---|
| 1. Etika Muslimah, ST. MM. MT | (Ketua Penguji) |  |
| 2. A. Kholid Alghofari, ST. MT | (Anggota Penguji) |  |
| 3. Hafidh Munawir, ST. MEng | (Anggota Penguji) |  |
| 4. Much Djunaedi, ST. MT | (Anggota Penguji) |  |

Mengetahui:

 Dekan Fakultas Teknik  (Ir. Agus Riyanto, MT)	 Ketua Jurusan Teknik Industri  (Hafidh Munawir, ST, M.Eng)
---	---

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PERBEDAAN POSISI TUBUH DALAM KEMAMPUAN ANGKAT BEBAN (Studi Kasus Di Laboratorium Teknik Industri UMS)

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari/Tanggal :
Jam :

Disusun Oleh:

Nama : Fathiyatun Nikmah
NIM : D 600 090 001
Jurusan : Teknik Industri

Mengesahkan,

Pembimbing I



(Etika Muslimah, ST. MM. MT)

Pembimbing II



(A. Kholid Alghofari, ST.MT)

PERSEMBAHAN

Laporan ini kupersembahkan untuk:

- Mama dan Adik, orang yang menunjukkan cinta dan kasih sayang tulus, yang tidak pernah lelah dan tidak pernah berhenti untuk menyayangiku dan selalu mendoakan disetiap langkahku.
- Kakek, Nenek dan Om ku yang selalu mendukung dan mendoakanku.
- Amoi dan Fifi, teman-teman kos yang bisa membuatku tersenyum ketika galau.
- Teman-teman Teknik Industri angkatan 2009, 2010, 2011 dan 2012 yang telah membantu dalam penelitian ini.

MOTTO

- Sesungguhnya Allah tidak akan merubah suatu kaum apabila mereka tidak mau merubah nasibnya sendiri. (Q.S. Ar-Ro'du, Ayat 11)
- Allah menganugerahkan hikmah kepada siapa yang kehendakiNya. Barangsiapa yang dianugerahi hikmah, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. (QS. Al-Baqarah: 269)
- *I can if I think I can* (penulis)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur *Alhamdulillah* penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, ternyata tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak. Ir. Agus Riyanto, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Hafidh Munawir, ST. MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ibu Etika Muslimah, ST. MM. MT., selaku dosen pembimbing yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak A. Kholid Alghofari, ST. MT., selaku dosen pembimbing yang bersedia memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Indah Pratiwi, ST. MT., selaku dosen penguji yang memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Muh Djunaedi, ST. MT., selaku dosen penguji dan kepala Laboratorimu Teknik Industri yang memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, serta memberikan ijin penelitian.
7. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat selesai.

Penulis sangat menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan isi dan materi bagi laporan-laporan lainnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Surakarta, 14 Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBARPERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAKSI.....	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Manual Material Handling (MMH)	8
1. Pengertian Manual Material Handling (MMH)	8

2. Faktor Resiko	9
3. Batasan Beban yang Boleh Diangkat.....	12
2.2 Antropometri	14
1. Pengertian Antropometri.....	14
2. Data Antropometri	15
2.3 Fisiologi	16
1. Pengertian Fisiologi	16
2. Penukuran Konsumsi Energi.....	17
3. Persamaan Pengeluaran Energi pada Pengangkatan Beban.....	19
2.4 Biomekanika	20
1. Pengertian Biomekanika	20
2. Biomekanika dan Cara Kerja	21
3. Batasan Angat dengan Menggunakan Biomekanika	22
4. Ketetapan NIOSH untuk Perancangan Kriteria Biomekanika.....	27
2.5 Maximum Acceptable Weight of Lift (MAWL).....	27
2.6 Model Matematis MAWL.....	30
2.7 Pendekatan Psychophysical	31
2.8 Uji One Ways ANOVA	32
2.9 Tinjauan Pustaka	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Obyek Penelitian.....	35
3.2 Studi Pendahuluan	35
3.3 Studi Literatur	35

3.4	Identifikasi Permasalahan.....	35
3.5	Tujuan Pustaka.....	36
3.6	Desain Eksperimen	36
	1. Penentuan Sampel.....	36
	2. Penggunaan Alat.....	37
3.7	Pengumpulan Data.....	39
	1. Jenis Data.....	39
	2. Variabel Penelitian.....	40
3.8	Pengolahan Data	41
	1. Metode Psychophysical dan MAWL.....	41
	2. Metode Fisiologi.....	42
	3. Metode Biomekanika.....	42
	4. Uji <i>One Ways</i> ANOVA	43
2.9	Analisa Hasil.....	43
2.10	Kesimpulan dan Saran.....	44
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Pengumpulan Data.....	46
4.2	Pengolahan Data	51
	1. Pengolahan Data dengan Metode <i>Psychophysic</i>	51
	2. Pengolahan Data MAWL	55
	3. Pengolahan Data Fisiologi.....	66
	4. Pengolahan Data Biomekanika.....	71
	5. Pengolahan Statistik dengan Uji <i>One Ways</i> ANOVA	88

4.3	Analisa Data.....	93
	1. Analisa Data Posisi Shoulder Height.....	95
	2. Analisa Data Posisi Head Height.....	97
	3. Analisa Data Posisi Over Head Height.....	99
	4. Interpretasi Hasil Uji <i>One Ways</i> ANOVA.....	100
	5. Rekomendasi Untuk Tiap-tiap Posisi	102

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	103
5.2	Saran	104

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tindakan yang Harus Dilakukan Sesuai Batas Angkat	XII
Tabel 2.2. Klasifikasi Beban Kerja dalam Reaksi Fisiologi	XIX
Tabel 2.3. Studi di Bidang <i>Manual Material Handling</i>	XXX
Tabel 2.4 Tinjauan Pustaka	XXXIV
Tabel 3.1 Batasan Angkat Beban Menurut NIOSH	XLIV
Tabel 4.1 Data Antropometri Wanita	XLVII
Tabel 4.2 Data Antropometri Pria	XLVIII
Tabel 4.3 Data Denyut Jantung Wanita (pulse/menit)	XLIX
Tabel 4.4 Data Denyut Jantung Pria (pulse/menit)	L
Tabel 4.5 Data Pengangkatan Beban Wanita <i>Psychophysical</i>	LII
Tabel 4.6 Data Pengangkatan Beban Pria <i>Psychophysical</i>	LIII
Tabel 4.7 Pengolahan Data MAWL <i>Shoulder Height</i> Wanita	LVIII
Tabel 4.8 Pengolahan Data MAWL <i>Shoulder Height</i> Pria	LIX
Tabel 4.9 Pengolahan Data MAWL <i>Head Height</i> Wanita	LXI
Tabel 4.10 Pengolahan Data MAWL <i>Head Height</i> Pria	LXII
Tabel 4.11 Pengolahan Data MAWL <i>Over Head Height</i> Wanita	LXIV
Tabel 4.12 Pengolahan Data MAWL <i>Over Head Height</i> Pria	LXV
Tabel 4.13 Hasil Pengolahan Data Fisiologi Wanita	LXIX
Tabel 4.14 Hasil Pengolahan Data Fisiologi Pria	LXX
Tabel 4.15 Hasil Pengolahan Biomekanika <i>Shoulder Height</i> Wanita	LXXVI
Tabel 4.16 Hasil Pengolahan Biomekanika <i>Shoulder Height</i> Pria	LXXVII
Tabel 4.17 Hasil Pengolahan Biomekanika <i>Head Height</i> Wanita	LXXXI
Tabel 4.18 Hasil Pengolahan Biomekanika <i>Head Height</i> Pria	LXXXII
Tabel 4.19 Hasil Biomekanika <i>Over Head Height</i> Wanita	LXXXVI
Tabel 4.20 Hasil Pengolahan Biomekanika <i>Over Head Height</i> Pria	LXXXVII
Tabel 4.21 Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data Wanita	XCIV
Tabel 4.22 Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data Pria	XCIV
Tabel 4.23 Analisa Konsumsi Energi	XCIV
Tabel 4.24 Analisa Biomekanika	XCIV

Tabel 4.25 Kesimpulan Akhir Pengolahan Data Wanita	XCV
Tabel 4.26 Kesimpulan Akhir Pengolahan Data Wanita	XCV
Tabel 4.27 <i>Descriptive Statistics</i>	C
Tabel 4.28 <i>Test of Between Subject Effect</i>	CI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Posisi pengangkatan	XI
Gambar 2.2. Siklus Denyut Nadi (Grandjean, 1986).....	XVII
Gambar 2.3. Klasifikasi dan kodifikasi pada <i>vertebrae</i>	XXIII
Gambar 2.4. Model sederhana dari punggung bawah.....	XXIV
Gambar 2.5. Model Sederhana Sudut Pada Torso	XXV
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Prosedur Penggunaan Alat.....	XXXVIII
Gambar 3.2. Kerangka Pemecahan Masalah.....	XLV
Gambar 4.1 Sketsa Pengangkatan	LVI
Gambar 4.2 Tampilan <i>Variable View</i>	LXXXIX
Gambar 4.3 Tampilan <i>Value Label</i> Jenis Kelamin	LXXXIX
Gambar 4.4 Tampilan <i>Value Label</i> Posisi Angkat.....	XC
Gambar 4.5 <i>Input Data</i> SPSS	XC
Gambar 4.6 Tampilan Menu <i>Analyze</i>	XCI
Gambar 4.7 Tampilan Kotak Dialog <i>Univariate</i>	XCI
Gambar 4.8 Tampilan Kotak Dialog <i>Univariate Options</i>	XCII
Gambar 4.9 Tampilan Kotak Dialog <i>Univariate Post Hoc</i>	XCII
Gambar 4.10 Tampilan <i>Output Uji One Ways ANOVA</i>	XCIII

ABSTRAKSI

Manual Material Handling (MMH) memberikan kontribusi besar terjadinya cedera dalam bekerja. Pindahkan barang secara manual apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan menimbulkan kecelakaan kerja dalam industri. Pada umumnya, saat melakukan pekerjaan angkat beban, pekerja memiliki hasil yang bervariasi. Hal itu disebabkan karena adanya perbedaan posisi pengangkatan, berat beban, kekuatan otot serta energi yang dibutuhkan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan posisi *shoulder height*, *head height*, dan *over head height* dilihat dari batasan *psychophisic*, *Maximum Acceptable Weight of Lift (MAWL)*, fisiologi dan biomekanika dan menghasilkan rekomendasi dari hasil perbandingan tersebut.

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa jurusan Teknik Industri – UMS yang terdiri dari 30 mahasiswa wanita dan 30 mahasiswa pria. Setiap sampel melakukan 3 kali pengangkatan dengan posisi yang berbeda. Metode yang digunakan untuk mengetahui perbedaan ketiga posisi tersebut yaitu *psychophisic*, MAWL, fisiologi dan biomekanika. Serta menggunakan uji statistik *one ways ANOVA*.

Hasil penelitian ini berupa perbedaan dari ketiga posisi yaitu pada posisi *shoulder height* beban maksimal yang seharusnya diangkat yaitu 6,83 - 10,93 kg untuk wanita dan 8,91 - 11,72 kg untuk pria. Sedangkan pada posisi *head height* beban maksimal yang seharusnya diangkat yaitu 8,96 - 13,28 kg untuk wanita dan 11,26 - 14,22 kg untuk pria. Selanjutnya pada posisi *over head height* beban maksimal yang seharusnya diangkat yaitu 9,93 - 14,86 kg untuk wanita dan 13,29 - 16,81 kg untuk pria. Di antara ketiga posisi tersebut yang masuk kategori aman yaitu posisi *shoulder height*, sebab posisi angkat tersebut masuk ke dalam kategori *moderate* dan gaya kompresi yang ditimbulkan kecil.

Kata Kunci: *Biomekanika, Fisiologi, Manual Material Handling (MMH), MAWL, Psychophisic.*