

TUGAS AKHIR

ANALISIS BIOMEKANIKA PADA PEKERJA DI *MEMEN FURNITURE*

(Studi Kasus: Memen Furniture Jl. Solo-Yogya Km.14 Gatak, Sukoharjo)

Diajukan Guna Memenuhi Gelar Kesarjanaan Stratat-1
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Mumammadiyah Surakarta



Oleh :

UMI NURUL ROSHI'IN

**D 600 030 109
02.106.03064.5.109**

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

2007

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS BIOMEKANIKA PADA PEKERJA
DI MEMEN FURNITURE**

Tugas Akhir ini telah disetujui pada Sidang Pendadaran
Tingkat Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada Hari/Tanggal :

Jam :

Disusun Oleh:

UMI NURUL ROSHI'IN

D 600 030 109

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

(Indah Pratiwi, ST.MT.)

(Ahmad Kholid A, ST. MT)

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS BIOMEKANIKA PADA PEKERJA DI MEMEN FURNITURE

Tugas akhir ini telah diterima dan disetujui sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi S-1 untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari/Tanggal :

Disusun Oleh :

NAMA : UMI NURUL ROSHI'IN

NIM : D 600 030 109

Dosen Penguji,

Indah Pratiwi, ST. MT. ()
Pembimbing I

Ahmad Kholid A, ST.MT. ()
Pembimbing II

Siti Nandiroh, ST ()
Penguji I

Eko Setiawan, ST. MT ()
Penguji II

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kajur Teknik Industri

(Ir. H. Sri Widodo, MT.)

(Munajat Tri Nugroho, ST.MT.)

MOTTO

Tiada cermin kembali bersih; tiada roti kembali menjadi gandum, tiada anggur masak kembali menjadi buah yang masam. Matangkan dirimu dan jagalah dari perubahan yang lebih buruk. Jadilah cahaya.

(Jalalu' din Rumi)

Berusahalah menggapai langit tertinggi, meski kau tergelincir kau masih berada diantara bintang-bintang.

(penulis)

Barang siapa yang berjalan di jalan dimana ia mencari ilmu maka Allah SWT memudahkan baginya jalan ke surga

(H.R muslim)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- ✚ Bapak dan Ibu, terima kasih untuk Kasih Sayangnya,
Petuah Bijaknya, Pengorbanannya
- ✚ Adekku, makasih buat celotehannya tiap hari
- ✚ Temen2 "Jgj Family", "Wisma Pink", "My Broth", "TeI"
Thanks buat canda tawanya, Kebersamaannya,
Cinta dan Kasih Sayangnya, Luv U.....
- ✚ To ~AG~, Makasih untuk semua yang kau berikan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.

Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Biomekanika pada Pekerja di *Memen Furniture*” ini dibuat dan disusun untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis menyadari dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, walaupun telah diusahakan semaksimal mungkin untuk kesempurnaannya. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran serta kritikan yang bersifat membangun demi perbaikan laporan penulis pada masa mendatang.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak dapat terwujud tanpa adanya bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. H. Sri Widodo, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Munajat Tri Nugroho, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ibu Indah Pratiwi, ST. MT selaku Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan sampai terselesainya Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Ahmad Kholid A, ST. MT selaku Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan sampai terselesainya Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Memen dan para pekerja di *Memen Furniture*, terima kasih untuk bantuannya.

6. Bapak, Ibu dan Adeku 'Gandhus' tercinta terima kasih atas do'a, Kasih Sayang dan dukungannya.

7. *My Hon2, My friend: " JGJ Family"~ Abe', Obet, Andre, Ganda, Ujang, Reza. "Wisma Pink" ~ Phika, Dian, Mbahyut, Vitta, Siskha*

My Broth': M'Wa1, M'BeniK, M'A9oes, Mb Phie2, PhiLLip, Phe2nk, Devy, GlobaL Rental, Mami, SuLis, Rizal, Arif.

Makasih bwat Cinta, Canda tawa, bantuannya dan Semangatnya.

8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua perhatian yang telah diberikan, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya. Amiiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Surakarta, Oktober 2007

Penulis

ABSTRAKSI

Tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktivitas pekerjaan sehari-hari. Adanya massa otot yang bobotnya melebihi separuh beban tubuh, memungkinkan kita untuk dapat menggerakkan dan melakukan aktivitas pekerjaan. Pekerjaan tersebut dapat diartikan sebagai beban kerja. Beban kerja seseorang dipengaruhi oleh faktor Internal: Somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh dan status gizi), Psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, kepuasan). Faktor Eksternal: tugas-tugas pekerjaan, tanggung jawab dan organisasi kerja, kondisi lingkungan kerja. Pada faktor internal sangat mempengaruhi denyut nadi yang berhubungan linier dengan konsumsi energi. Denyut nadi dan konsumsi energi dapat digunakan untuk menentukan kategori berat ringannya suatu beban kerja.

Adapun data yang dipergunakan untuk penelitian meliputi data denyut jantung, data antropometri dan data biomekanika dari tiap aktivitas pada stasiun Potong, *Hand tools*, Bobok untuk perhitungan momen-gaya. Pengolahan datanya menggunakan perhitungan secara manual dan untuk meyakinkan ke-validan dalam perhitungan dilampirkan juga perhitungan dengan menggunakan *Microsoft Excel*.

Setelah diadakan pengolahan data didapatkan hasil KE stasiun potong : 1.3435 Kkal/menit, dengan masing-masing momen-gaya 1209.76N, 608.41N, 521.76N. Pada stasiun *Handstool* KE: 1,0313 Kkal/menit, dengan masing-masing momen-gaya 676.56N, 362.50N, 654.06N. Pada stasiun Bobok KE: 0.3382 Kkal/menit dengan masing-masing momen-gaya 448.33N, 693.62N, 544.19N, 548.72N, 551.69N, 503.97N.

Dari hasil perhitungan KE hanya satu stasiun yang melebihi standart yaitu 1.2 Kkal/menit dan pada perhitungan momen-gaya juga tidak melebihi standart yaitu 3400 N.

Kata kunci: Biomekanika, Konsumsi energi, Momen-gaya

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAKSI	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
1.7 Tinjauan Pustaka	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Biomekanika	9
2.1.1 Pengertian Biomekanika	9

2.1.2	Biomekanika Terapan	13
2.1.3	Model Biomekanika	14
2.2	Pentingnya Ilmu Biomekanika	15
2.3	Batasan Angkat Dengan Menggunakan Biomekanika.....	16
2.4	Mekanika Teknik	18
2.4.1	Mekanika Biostatika	18
2.4.2	Mekanika Statika Benda Tegar	18
2.5	Gaya dan Momen	19
2.6	Pengukuran Denyut Jantung	22
2.7	Konsumsi Energi	23
2.7.1	Unit / satuan	23
2.7.2	Perhitungan Kebutuhan Energi:	25
2.8	Beban Kerja.....	26
2.8.1	Batasan Beban yang Boleh Diangkat.....	26
2.8.2	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja	29
2.8.3	Penilaian Beban Kerja Fisik.....	30
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1	Objek Penelitian	33
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	33
3.3	Identifikasi Data	35
3.4	Jalannya Penelitian.....	36
3.5	Metode Pengolahan Data dan Analisis Data.....	37
3.5.1	Denyut jantung.....	37

3.5.2	Data Antropometri	39
3.5.3	Data Biomekanika dan Perhitungan Momen Gaya.....	39
3.6	Tahap Analisa Data dan Penarikan Kesimpulan.....	41
3.7	Kerangka Pemecahan Masalah	42
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	43
4.1	Pengumpulan Data	44
4.2	Pengolahan Data Manual	44
4.2.1	Pengolahan beban kerja berdasarkan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut nadi	44
4.2.2	Perhitungan Denyut Jantung dan Konsumsi Energi.....	46
4.2.3	Perhitungan Momen Gaya Pada Operator.....	49
4.3	Perhitungan Momen Gaya dengan Microsoft Excel	76
BAB V	ANALISA DATA	77
5.1	Analisa Konsumsi Energi.....	77
5.1.1	Hasil pengamatan denyut jantung tiap operator.....	77
5.2	Hasil pengamatan momen gaya pekerja pada tiap operator....	79
5.3	Analisis secara keseluruhan	80
BAB VI	PENUTUP.....	81
6.1	Kesimpulan	81
6.2	Saran.....	82

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai batas kriteria perancangan pengangkatan beban	17
Tabel 2.2 Tindakan yang harus dilakukan sesuai dengan batas angkatnya...	27
Tabel 2.3 Kategori Beban Kerja Berdasarkan Metabolisme, respirasi, Suhu Tubuh dan denyut Jantung	31
Tabel 2.4 Konsumsi Oksigen Maksimum (VO ₂ max) mL/(Kg-min)	31
Tabel 4.1 Data ciri-ciri fisik pekerja.....	43
Tabel 4.2 Data Denyut Jantung Tiap Operator 10 Denyut Nadi	43
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Denyut Nadi	46
Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Konsumsi Energi	48
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Momen Gaya pada Stasiun Potong.....	55
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Momen Gaya pada Stasiun <i>Hand Tools</i>	62
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan pada Stasiun Bobok	75
Tabel 4.8 Perhitungan Momen Gaya.....	76
Tabel 5.1 Rekapitulasi dengan menggunakan metode 10 denyut nadi.	77
Tabel 5.2 Rekapitulasi Energi Expenditure dan Konsumsi Pekerja.....	77
Tabel 5.3 Rekapitulasi perhitungan momen gaya pekerja pada tiap operator.....	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tubuh sebagai sistem enam link	10
Gambar 2.2 Model sederhana dari punggung bawah terhadap aktivitas pengangkatan Koplantar.....	12
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	42
Gambar 4.1 Aktivitas Set up mesin.....	49
Gambar 4.2 Aktivitas proses pemotongan	51
Gambar 4.3 Peletakan produk yang telah diproses	53
Gambar 4.4 Aktivitas pengambilan material	56
Gambar 4.5 Aktivitas proses	58
Gambar 4.6 Peletakan material yang telah diproses	60
Gambar 4.7 Aktivitas pengambilan material	63
Gambar 4.8 Set up mesin	65
Gambar 4.9 Set up material.....	67
Gambar 4.10 Aktivitas proses I.....	69
Gambar 4.11 Aktivitas proses II	71
Gambar 4.12 Peletakan material yang telah diproses	73