

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS RESIKO BEBAN KERJA BERDASARKAN BIOMEKANIKA DAN FISIOLOGI (Studi kasus Angkat Beban Karung Beras di Gudang BulogKartasura)**



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
program studi S-1 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Disusun Oleh:  
DINAR PRASETYAWAN  
D.600.080.017**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS RESIKO BEBAN KERJA BERDASARKAN BIOMEKANIKA DAN FISILOGI (Studi kasus Angkat Beban Karung Beras di Gudang Bulog Kartasura)

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 : KAMIS

Tanggal : 18 DESEMBER 2014

Disusun Oleh:

Nama : Dinar Prasetyawan

NIM : D.600.080.017

Jur / Fak : Teknik Industri / Teknik

Mengesahkan:

Pembimbing I



(Etika Muslimah, ST.MM.MT)

Pembimbing II



(Dr. Suranto, MM)

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul ANALISIS RESIKO BEBANKERJA BERDASARKAN BIOMEKANIKA DAN FISIOLOGI (Studi kasus Angkat Beban Karung Beras di Gudang Bulog Kartasura) telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : KAMIS

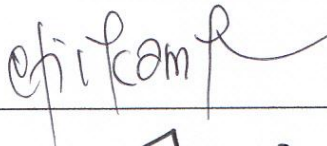
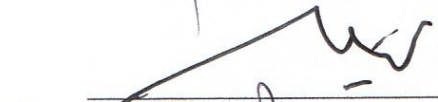
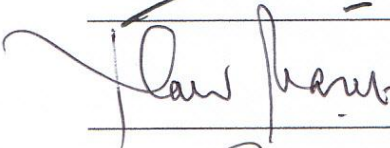

Tanggal : 18 DESEMBER 2014

Menyetujui,

Tim Penguji

1. Etika Muslimah, ST.MM.MT
2. Dr. Suranto, MM
3. Hari Prasetyo, ST, MT, Ph.D
4. Muchamad Djunaedi, ST. MT

Tanda Tangan

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D

Ketua Jurusan Teknik Industri



Hafidh Munawir, ST, M.Eng

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 18 Desember 2014



Dinar Prasetyawan

## MOTTO

KEGAGALAN HANYA TERJADI BILA KITA MENYERAH (Lessing)

*Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik  
bagi dirimu sendiri, dan jika kamu berbuat jahat,  
maka kejahatan itu untuk dirimu sendiri.*

*(QS. Al-Isra': 7)*

**Lebih baik mengerti sedikit dari pada salah mengerti.**

**(A. France)**

## PERSEMBAHAN

**Sebuah Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:**

- ❖ *Allah SWT dan Rasulullah SAW.*
- ❖ *Bapak & Ibu Ku yang telah mencurahkan seluruh kasih sayang dan memberikan semuanya dengan ikhlas.*
- ❖ *Anak & Istri Ku tercinta yang selalu mendoakan dan memberi yang terbaik bagi penulis.*



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT karena dengan segala limpahan rahmat, nikmat, kesehatan dan kekuatan-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tak lupa shalawat serta salam tetap tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan umatnya yang mana berkat usaha dan ketaqwaan beliau, membawa kita dalam dunia yang penuh berkah ini.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna menyelesaikan program Strata 1 Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penulisan penyusunan Tugas Akhir ini penulis mengalami banyak kendala, namun atas bantuan, bimbingan, kritik, saran dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikannya. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan luapan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Hafidh Munawir, ST, M.Eng sebagai Ketua Jurusan Teknik Industri UMS dan Bapak Muchammad Djunaidi, ST, MT selaku penguji yang telah memberikan masukan bagi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Etika Muslimah, ST, MM, MT dan Bapak Dr. Suranto, MM selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta motivasi hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Perum BULOG Subdrive III Surakarta yang telah mengizinkan melakukan penelitian GBB 303 Kartasura.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri, yang telah memberikan pengetahuan dan membagi ilmunya yang sangat bermanfaat bagi penulis.
6. Bapak Ibu dan Adik adikku yang selalu memberi semangat untuk peneulis.

7. Anak dan Istriku tercinta yang selalu mendoakan dan memberi yang terbaik bagi penulis.
8. Sedulur-sedulur Arya Dita ST, Aditya Sundawa ST, Tri Setyawan dan Agus Cahyono ST. Matur Suwun
9. Temen-temen Teknik Industri UMS.
10. Semua pihak yang mengenal dan dikenal penulis, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna baik dalam ejaan maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari para pembaca agar penulis dapat memperbaiki kekurangan yang ada. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Surakarta, Desember 2014

**Penulis**



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR RUMUS .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAKSI .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	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.....	5

## **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1. <i>Manual Material Handling</i> (MMH).....	7
2.2. Ergonomi .....	8
2.2.1. Definisi Ergonomi.....	10
2.2.2. Tujuan dan Prinsip Ergonomi .....	12
2.3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	13
2.3.1. Macam-macam Kecelakaan Kerja .....	16
2.4. Biomekanika.....	16
2.4.1. Biomekanika Statis .....	18
2.4.2. Biomekanika Dinamis.....	18
2.4.3. Perhitungan Gaya Tekan di L5/S1 .....	18
2.4.4. Batasan Angkat Biomekanika.....	22
2.5. Fisiologi.....	23
2.5.1. Definisi Fisiologi.....	23
2.5.2. Batasan Angkat Fisiologi.....	24
2.6. Tinjauan Pustaka .....	27

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Lokasi dan Obyek Penelitian.....	29
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	29
3.3. Alat Yang Digunakan Dalam Pengumpulan Data.....	30
3.4. Identifikasi Data Yang Digunakan .....	31
3.4.1. Data Primer .....	31
3.4.2. Data Sekunder .....	31

3.5. Pengolahan Data.....	31
3.6. Analisa dan Pembahasan .....	33
3.7. Kerangka Pemecahan Masalah.....	34
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1. Sejarah Singkat Perusahaan.....	35
4.1.1. BULOG Sebelum Menjadi Perum .....	35
4.1.2. BULOG Setelah Menjadi Perum .....	35
4.1.3. Visi dan Misi.....	36
4.2. Pengumpulan Data.....	37
4.3. Pengolahan Data .....	38
4.3.1. Pengolahan Data Biomekanika .....	39
4.3.2. Pengolahan Data Fisiologi .....	43
4.3.3. Perbandingan Pengolahan Data Biomekanika .....	45
4.4. Hasil dan Analisa Pembahasan.....	47
4.4.1. Analisa dan Pembahasan Hasil Pengolahan Data Biomekanika .....	47
4.4.2. Analisa dan Pembahasan Hasil Pengolahan Data Fisiologi .....	48
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR RUMUS

	Halaman
(2.1) Gaya Otot Pada Spinal <i>Erector</i> .....	20
(2.2) Tekanan Perut (PA).....	20
(2.3) Persamaan (FM) .....	21
(2.4) Gaya Otot (FM).....	21
(2.5) Gaya Tekan (FC).....	21
(2.6) Energi <i>Expenditure</i> .....	26
(2.7) Konsumsi Energi.....	26
(3.1) Gaya Tekan Pada L5/S1 (FC) .....	31
(3.2) Energi <i>Expenditure</i> .....	32
(3.3) Konsumsi Energi.....	32

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka .....	27
Tabel 4.1. Data Biomekanika Tiap Pekerja.....	37
Tabel 4.2. Data Fisiologi Tiap Pekerja.....	38
Tabel 4.3 Data pembandingan Pengolahan Biomekanika .....	45
Tabel 4.3. Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data Biomekanika.....	47
Tabel 4.4. Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data Fisiologi .....	47

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Beberapa Cara Mengangkat Karung Beras.....	15
Gambar 2.2. Model sederhana dari Punggung bawah.....	19
Gambar 2.3. Klasifikasi dan Kodifikasi pada Vertebrae.....	23
Gambar 3.1. Kerangka Pemecahan Masalah.....	34
Gambar 4.1. Pengukuran Dimensi Pekerja .....	39
Gambar 4.2. Pengukuran Dimensi Pekerja .....	41
Gambar 4.3. Pengukuran Dimensi Pekerja .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Foto obyek penelitian beserta dimensinya.....	55
Lampiran 2 Rekomendasi cara pengangkatan.....	57
Lampiran 2 Lembar Konsultasi.....	58
Lampiran 3 Surat permohonan ijin penelitian.....	64



## ABSTRAKSI

Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui apakah aktivitas kerja yang dilakukan di gudang bulog masih aman untuk dilakukan berdasarkan analisa biomekanika dan fisiologi. Data-data yang digunakan didapat dengan pengambilan gambar posisi kerja pada saat pekerja mengangkat beban. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai resiko terutama cedera pada tulang belakang yang mungkin dapat di derita oleh para pekerja akibat aktivitas kerja dan dapat digunakan sebagai bahan masukan guna perbaikan kerja diperusahaan, terutama pada saat melakukan aktivitas atau kerja secara manual.

Metode yang digunakan untuk menghitung gaya kompresi yang diterima oleh punggung (L5/S1) dan besarnya *energy expenditure* yaitu biomekanika statis dan fisiologi. Data yang digunakan didapat dari pengukuran langsung dari pekerja. Hasil dari analisa yang dilakukan kepada sepuluh pekerja berdasarkan biomekanika dari 1559,88 Newton adalah gaya kompresi terbesar yang diterima pekerja dan 859,369 Newton gaya paling kecil yang diterima oleh pekerja. Dari analisa fisiologi 2,786 Kkal/min merupakan energi terbesar dan 1,737 Kkal/min adalah energi terkecil yang dilakukan pekerja.

Kata kunci: angkat beban, energi, biomekanika, fisiologi.