

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN "STAGEN" PADA AKTIVITAS ANGKAT-ANGKUT DI PASAR LEGI SURAKARTA

Diajukan Guna Memenuhi Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Disusun Oleh:

HANIK MUSLIKHATUN
D 600 020 107

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

2007

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN ”STAGEN” PADA AKTIVITAS ANGKAT-ANGKUT DI PASAR LEGI SURAKARTA

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

Pada Hari/Tanggal :

Jam :

Disusun Oleh:
HANIK MUSLIKHATUN
D 600 020 107

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

(Muchlison Anis, ST. MT)

(A. Kholid Alghofari, ST.MT)

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN "STAGEN" PADA AKTIVITAS ANGKAT-ANGKUT DI PASAR LEGI SURAKARTA

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 :

Nama	Disusun Oleh:
NIM	: HANIK MUSLIKHATUN
	: D 600 020 107

Dosen Penguji,

<u>Muchlison Anis, ST. MT</u>	(	)
<u>Pembimbing I</u>		

<u>A. Kholid Alghofari, ST.MT</u>	(	)
<u>Pembimbing II</u>		

<u>Ratnanto Fitriadi, ST.MT</u>	(	)
<u>Penguji I</u>		

<u>Eko Setiawan, ST.MT</u>	(	)
<u>Penguji II</u>		

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kajur Teknik Industri

(Ir. H. Sri Widodo, MT)

(Munajat Tri Nugroho, ST.MT)

PERSEMBAHAN :

1. Bu'e, Pa'e, adik-adikku tercinta hasrul, rofi', oik
2. Diriku pribadi
3. Pembaca yang budiman

MOTTO

"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya...."

(Al-Baqarah : 286)

"Kegagalan bukanlah untuk ditangis tetapi untuk diinsafi, manakala kejayaan bukan untuk dimegah tetapi untuk disyukuri "

(Epictetus)

"Tidak ada sesuatu yang terbaik, tetapi selalu ada yang lebih baik"

(Motto Teknik Industri)

"Usah disesalkan pada kemarin yang pergi tapi sambutlah hari ini dan esok dengan penuh ketabahan serta meninggalkan seribu makna nan abadi "

(Penulis)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

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

Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Penggunaan “Stagen” Pada Aktivitas Angkat-Angkut Di Pasar Legi Surakarta” ini dibuat dan disusun untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis menyadari bahwa 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. Bapak Ahmad Kholid Al-Ghofari, ST. MT selaku Biro Tugas Akhir sekaligus sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Muhlison Anis, ST. MT selaku Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan sampai terselesainya Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Solihul HA. Bakri M. Erg selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Tarwaka yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri yang telah memberikan materi perkuliahan yang sangat bermanfaat.
8. Bapak Dirjo yang telah memberikan izin untuk pelaksanaan penelitian Tugas Akhir.
9. Ibu-ibu pekerja angkat-angkut kelapa di Pasar Legi yang telah membantu dan bersedia menjadi responden pada penelitian ini.
10. Bapak, Ibu dan adik-adikku tercinta terima kasih atas do'a dan dukungannya.
11. *My Soulmate* trims atas semua dukungannya.
12. *My best Friend* Yoeni, wachyoe, Mbah Adi, Pak Sunu, dan teman-teman kos, makasih banget. Kalian semua telah memberikan warna dalam hidupku.
13. G 6731 KB, kamu memang tangguh.
14. 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, November 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
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	5
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Ergonomi.....	7
2.2 Konsep Keseimbangan dalam Ergonomi	8
2.3 Penerapan Ergonomi dalam Aktivitas Angkat-angkut	11
2.4 Sistem Kerja Otot.....	14
2.5 Gambaran Umum Keluhan <i>Muskuloskeletal</i>	15
2.6 Faktor Penyebab Keluhan <i>Muskuloskeletal</i>	18
2.7 Metode Pengukuran	22

2.8	Beban Kerja	25
2.9	Stagen	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Obyek Penelitian	37
3.2	Studi Pendahuluan	37
3.3	Metode Pengumpulan Data	37
3.4	Metode Pengolahan dan Analisa Data	39
3.5	Rencana Penelitian	41
3.6	Kerangka Pemecahan Masalah.....	44

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA HASIL

4.1	Sistem Kerja pada Aktivitas Angkat-angkut.....	45
4.2	Karakteristik fisik subjek	46
4.3	Beban Kerja	46
4.3.1	Perhitungan Denyut Nadi	47
	A. Perlakuan Kontrol (P_0)	49
	B. Perlakuan Pertama (P_1)	51
	C. Perlakuan Kedua (P_2)	52
4.3.2	Pengukuran beban Kardiovaskuler dan <i>Heart</i> <i>Rate Reverse</i>	59
4.3.3	Nadi Pemulihan	63
4.4	Keluhan Subyektif.....	65
4.5	Analisa Hasil	68
4.5.1	Analisa Beban Kerja	68
4.5.2	Analisa Keluhan Subjekif.....	73

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tindakan yang harus dilakukan sesuai dengan batas angkat.....	13
Tabel 2.2 <i>Frequency Multiplier</i>	24
Tabel 2.3 <i>Coupling Multiplier</i>	24
Tabel 2.4 Kategori Beban Kerja Berdasarkan Metabolisme, Respirasi, suhu tubuh dan Denyut Jantung	28
Tabel 2.5 Klasifikasi Berat Ringan Beban Kerja Berdasar % CVL.....	30
Tabel 4.1 Data ciri-ciri fisik pekerja	46
Tabel 4.2 Data hasil pengukuran DNI dan DNK pada P ₀	48
Tabel 4.3 Data hasil pengukuran DNI dan DNK pada P ₁ (korset).....	48
Tabel 4.4 Data hasil pengukuran DNI dan DNK pada P ₁ (stagen)	48
Tabel 4.5 Data hasil perhitungan DNI dan DNK dengan 10 denyut pada perlakuan P ₀	54
Tabel 4.6 Data hasil perhitungan DNI dan DNK dengan 10 denyut pada perlakuan P ₁ (korset)	55
Tabel 4.7 Data hasil perhitungan DNI dan DNK dengan 10 denyut pada perlakuan P ₁ (stagen).....	55
Tabel 4.8 Rekapitulasi hasil perhitungan denyut nadi denyut nadi kerja dan nadi kerja	56
Tabel 4.9 Data rerata denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja dan nadi kerja	58
Tabel 4.10 Data prosentase beban kardiovaskuler pada P ₀	59
Tabel 4.11 Data prosentase beban kardiovaskuler pada P ₁ (korset).....	60
Tabel 4.12 Data prosentase beban kardiovaskuler pada P ₁ (stagen)	60
Tabel 4.13 Data rerata beban kardiovaskuler dan <i>heart rate reverse</i>	62
Tabel 4.14 Data Nadi Pemulihan pada P ₀	63
Tabel 4.15 Data Nadi Pemulihan pada P ₁ (korset)	64
Tabel 4.16 Data nadi Pemulihan pada P ₂ (stagen).....	64
Tabel 4.17 Skor hasil pengukuran NBM	66
Tabel 4.18 Hasil Analisis Total Skor gangguan otot skeletal	66
Tabel 4.19 Data keluhan subjektif pada bagian otot skeletal.....	67
Tabel 4.20 Nadi pemulihan per menit	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Dasar Keseimbangan Dalam Ergonomi	9
Gambar 2.2 Klisifikasi pada <i>vertebrae</i>	17
Gambar 2.3 <i>Nordic Body Map</i>	25
Gambar 2.4 <i>Pakaian adat beberapa daerah di Indonesia</i>	32
Gambar 2.5 Beberapa bentuk stagen jawa	35
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Kerangka Pemecahan Masalah	44
Gambar 4.1 Grafik Denyut Nadi Istirahat, Denyut Nadi Kerja dan Nadi Kerja masing-masing Pekerja pada P_0	70
Gambar 4.2 Grafik Denyut Nadi Istirahat, Denyut Nadi Kerja dan Nadi Kerja masing-masing Pekerja pada P_1 (korset).....	70
Gambar 4.3 Grafik Denyut Nadi Istirahat, Denyut Nadi Kerja dan Nadi Kerja masing-masing Pekerja pada P_1 (stagen)	71
Gambar 4.4 Grafik rerata Denyut Nadi Istirahat, Denyut Nadi Kerja dan Nadi Kerja pada P_0 , P_1 korset dan stagen	71
Gambar 4.5 Skor Keluhan Subjektif pada Beberapa bagian otot Skeletal masing-masing perlakuan	75

ABSTRAKSI

Aktivitas angkat-angkut adalah sebuah aktivitas yang masih dilakukan secara manual tenaga manusia seperti yang terdapat di Pasar Legi Surakarta. Aktivitas tersebut dapat menyebabkan terjadinya sikap kerja yang tidak alamiah seperti tubuh terlalu membungkuk karena pembebanan terlalu berat dan tidak merata yang mengakibatkan cedera otot skeletal (keluhan Muskuloskeletal). Oleh karena itu untuk menguranginya dilakukan penelitian untuk memberikan perbaikan seperti dengan menggunakan stagen dan korset sebagai landasan punggung dalam melakukan aktivitas.

Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi yang langsung melibatkan pekerja yang dipilih secara *purposive Sampling*. Selain itu juga dilakukan studi pustaka dan wawancara langsung kepada pekerja. Penelitian yang dilakukan adalah pengukuran *Nordic Body Map*, denyut nadi Istirahat dan nadi kerja.

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa rerata denyut nadi kerja pekerja pada keadaan awal (P_0) adalah $102,55 \pm 6,03$ denyut/menit dalam kategori beban kerja sedang. Pada P_1 (korset) sebesar $104,35 \pm 6,61$ denyut/menit, juga dalam kategori beban kerja sedang. Selanjutnya, pada P_1 (stagen tradisional) turun menjadi $97,15 \pm 2,56$ denyut/menit dalam kategori beban kerja ringan. Denyut nadi kerja pada ketiga perlakuan tersebut dengan uji *one way anova* ternyata signifikan ($p < 0,05$). Dari hasil analisis data keluhan subjektif berupa gangguan otot skeletal dapat dijelaskan bahwa melakukan aktifitas angkat-angkut tanpa menggunakan fasilitas kerja sebagai landasan punggung (P_0) mempunyai rerata total skor gangguan otot skeletal paling tinggi yaitu $51,60 \pm 6,96$. Rerata total skor gangguan otot skeletal menurun sedikit pada perlakuan dengan menggunakan korset (P_1) yaitu $50,10 \pm 7,62$. selanjutnya pada perlakuan kedua (P_2) rerata gangguan otot skeletal mengalami penurunan kembali menjadi $38,00 \pm 3,68$. Perbedaan rerata total skor gangguan otot skeletal tersebut secara statistik adalah signifikan ($p < 0,05$).

Kata Kunci : Sikap Kerja, Beban Kerja, Gangguan *muskuloskeletal*.

Uji T Keluhan Subjektif (MSD) Pada Perlakuan Kedua (P2)

T - Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	MSD1P2	28,6000	10	1,17379	,37118
	MSD2P2	38,0000	10	3,68179	1,16428

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 MSD1P2 & MSD2P2	10	-,180	,619

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
					Lower Upper			
Pair 1	MSD1P2 - MSD2P2	-9,4000	4,06065	1,28409	-12,3048 -6,4952	-7,320	9	,000

Uji Anova dan Post Hoc - LSD Keluhan Subjektif Awal

Oneway

ANOVA

MSD1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12,600	2	6,300	2,888	,073
Within Groups	58,900	27	2,181		
Total	71,500	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: MSD1

LSD

(I) PERLAKUA	(J) PERLAKUA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	-,3000	,66053	,653	-1,6553	1,0553
	P2	1,2000	,66053	,080	-,1553	2,5553
P1	P0	,3000	,66053	,653	-1,0553	1,6553
	P2	1,5000*	,66053	,031	,1447	2,8553
P2	P0	-1,2000	,66053	,080	-2,5553	,1553
	P1	-1,5000*	,66053	,031	-2,8553	-,1447

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Uji Anova dan Post Hoc - LSD Keluhan Subjektif Setelah Perbaikan

Oneway

ANOVA

MSD2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1112,067	2	556,033	13,884	,000
Within Groups	1081,300	27	40,048		
Total	2193,367	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: MSD2

LSD

(I) PERLAKUA	(J) PERLAKUA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	1,5000	2,83013	,600	-4,3069	7,3069
	P2	13,6000*	2,83013	,000	7,7931	19,4069
P1	P0	-1,5000	2,83013	,600	-7,3069	4,3069
	P2	12,1000*	2,83013	,000	6,2931	17,9069
P2	P0	-13,6000*	2,83013	,000	-19,4069	-7,7931
	P1	-12,1000*	2,83013	,000	-17,9069	-6,2931

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Uji Anova dan Post Hoc - LSD pada Perbedaan Keluhan Subjektif

Oneway

ANOVA

BEDA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	897,867	2	448,933	12,073	,000
Within Groups	1004,000	27	37,185		
Total	1901,867	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: BEDA

LSD

(I) PERLAKUA	(J) PERLAKUA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	1,8000	2,72709	,515	-3,7955	7,3955
	P2	12,4000*	2,72709	,000	6,8045	17,9955
P1	P0	-1,8000	2,72709	,515	-7,3955	3,7955
	P2	10,6000*	2,72709	,001	5,0045	16,1955
P2	P0	-12,4000*	2,72709	,000	-17,9955	-6,8045
	P1	-10,6000*	2,72709	,001	-16,1955	-5,0045

*. The mean difference is significant at the .05 level.



Gambar proses pengangkutan kelapa pada P_0



Gambar proses pengangkutan pada P_1



Gambar proses pengangkutan pada P₂



Gambar suasana pada tempat pengangkutan kelapa di Pasar Legi, Surakarta



Gambar proses pemindahan kelapa ke keranjang



Gambar proses pengangkutan kelapa dari stan kelapa ke Mobil pelanggan



Gambar proses penurunan kelapa dari gondongan pekerja ke dalam Mobil