

**ANALISIS BIOMEKANIKA DAN POSTUR KERJA UNTUK
MENURUNKAN RISIKO CEDERA PADA PENGOPERASIAN
*MESIN TABLE SAW***

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**




**STEFANUS VIKI KURNIANTONO
12 06 06844**

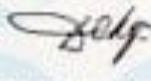
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
**ANALISIS BIOMEKANIKA DAN POSTUR KERJA UNTUK MENURUNKAN
RISIKO CEDERA PADA PENGOPERASIAN MESIN TABLE SAW**

yang disusun oleh
STEFANUS VIKI KURNIANTONO
12 06 06844

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal
Dosen Pembimbing 1, Dosen Pembimbing 2,

M. Chandra Dewi K., ST. MT. Dr. A. Teguh Siswanto

Tim Penguji,
Penguji 1,

M. Chandra Dewi K., ST. MT.

Penguji 2, Penguji 3,

DM. Ratna Tungga Dewa, SSi., M.T. Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D

Yogyakarta, 15 Agustus 2016
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,

Dr. A. Teguh Siswanto

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Stefanus Viki Kurniantono

NPM : 12 06 06844

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Analisis Biomekanika dan Postur Kerja untuk Menurunkan Risiko Cedera pada Pengoperasian Mesin *Table Saw*” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2015/2016 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 29 Juli 2016

Yang menyatakan,



Stefanus Viki Kurniantono

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penyusunan tugas akhir ini dapat tersusun. Tugas akhir disusun persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik Industri. Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia yang diberikan-Nya kepada penulis.
2. M. Chandra Dewi K., ST. MT. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Karel selaku pemilik UD. Kelapa Budaya yang dengan sabar dan baik hati membantu penulis dalam pengambilan data.
5. Seluruh dosen program studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Orang tua saya yang memberikan dukungan moril dan materil selama proses pengerjaan tugas akhir.
7. Teman-teman yang memberikan dukungan moril selama proses pengerjaan tugas akhir.

Akhirnya, penyusun berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi yang berkepentingan. Kritik dan saran dari para dosen dan mahasiswa sangat diharapkan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

Yogyakarta, 29 Juli 2016

Stefanus Viki Kurniantono

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Kata Pengantar	iv
	Daftar Isi	v
	Daftar Tabel	vii
	Daftar Gambar	ix
	Daftar Lampiran	xi
	Intisari	xii
1	PENDAHULUAN	i
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
	2.1. Penelitian Terdahulu	4
	2.2. Dasar Teori	9
3	METODOLOGI PENELITIAN	22
	3.1. Pendahuluan	22
	3.2. Studi Pustaka	22
	3.3. Pengumpulan Data	23
	3.3. Analisis Data	24
	3.4. Usulan Perbaikan	24
4	PROFIL PERUSAHAAN DAN DATA	26
	4.1. Profil Perusahaan	26

4.2. Proses Produksi	29
4.3.Data	34
5 ANALISIS DATA	43
5.1. Analisis Biomekanika sebelum Perbaikan	43
5.2. Analisis REBA	70
5.3. Perbaikan Fasilitas Kerja Mesin <i>Table Saw</i>	77
5.5.Rekapitulasi Perhitungan Biomekanika sebelum dan setelah Perbaikan Fasilitas	99
5.6. Analisis REBA setelah Perbaikan	102
5.7. Uji Data	107
6 KESIMPULAN DAN SARAN	114
6.1. Kesimpulan	114
6.2. Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN	119

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang	8
Tabel 2.1. Faktor Umum Penyebab <i>Work Related Musculoskeletal Disorders</i>	12
Tabel 2.2. Data Anthropometri Populasi Indonesia	14
Tabel 4.1. Daftar Produk UD. Kelapa Budaya	27
Tabel 4.1. Lanjutan	28
Tabel 4.1. Lanjutan	29
Tabel 4.2. Profil pekerja	34
Tabel 4.3. Profil pekerja Nomor Urut 3	34
Tabel 4.4. Data Ukuran Segmen dan Berat Segmen	35
Tabel 4.5. Setup Fence Clamp tool 1	37
Tabel 4.6. Setup Fence Clamp tool 2	37
Tabel 4.7. Aktivitas Memotong	38
Tabel 4.8. Setup Fence	38
Tabel 4.9. Aktivitas Memotong	39
Tabel 4.10. Waktu Proses <i>Setup</i>	40
Tabel 4.11. Waktu Proses Pemotongan	41
Tabel 4.12. Waktu Proses <i>Setup</i>	41
Tabel 4.13. Waktu Proses Pemotongan	42
Tabel 5.1. Keluhan Nyeri Bagian Tubuh yang Dirasakan pekerja	43
Tabel 5.2. Rekapitulasi Besaran Gaya sebelum Perbaikan	69
Tabel 5.3. Aktivitas <i>Setup Clamp</i> 1 sebelum Perbaikan	71
Tabel 5.3. Lanjutan	72
Tabel 5.4. Aktivitas <i>Setup Clamp</i> 2 sebelum Perbaikan	73
Tabel 5.4. Lanjutan	74
Tabel 5.5. Aktivitas Memotong sebelum Perbaikan	75
Tabel 5.5. Lanjutan	76
Tabel 5.6. Analisis Antrhopometri	82
Tabel 5.7. Perbandingan Besaran Gaya Aktivitas <i>Setup</i> sebelum dengan setelah Perbaikan	100
Tabel 5.8. Perbandingan Besaran Gaya Aktivitas Potong sebelum dengan setelah Perbaikan	101
Tabel 5.9. Aktivitas <i>Setup Clamp</i> 1 setelah Perbaikan	102
Tabel 5.9. Lanjutan	103

Tabel 5.10. Aktivitas Potong setelah Perbaikan	104
Tabel 5.10. Lanjutan	105
Tabel 5.11. Rekapitulasi Skor REBA	106
Tabel 5.12. Perbandingan Postur	107
Tabel 5.13. Penurunan Waktu yang Dicapai	113



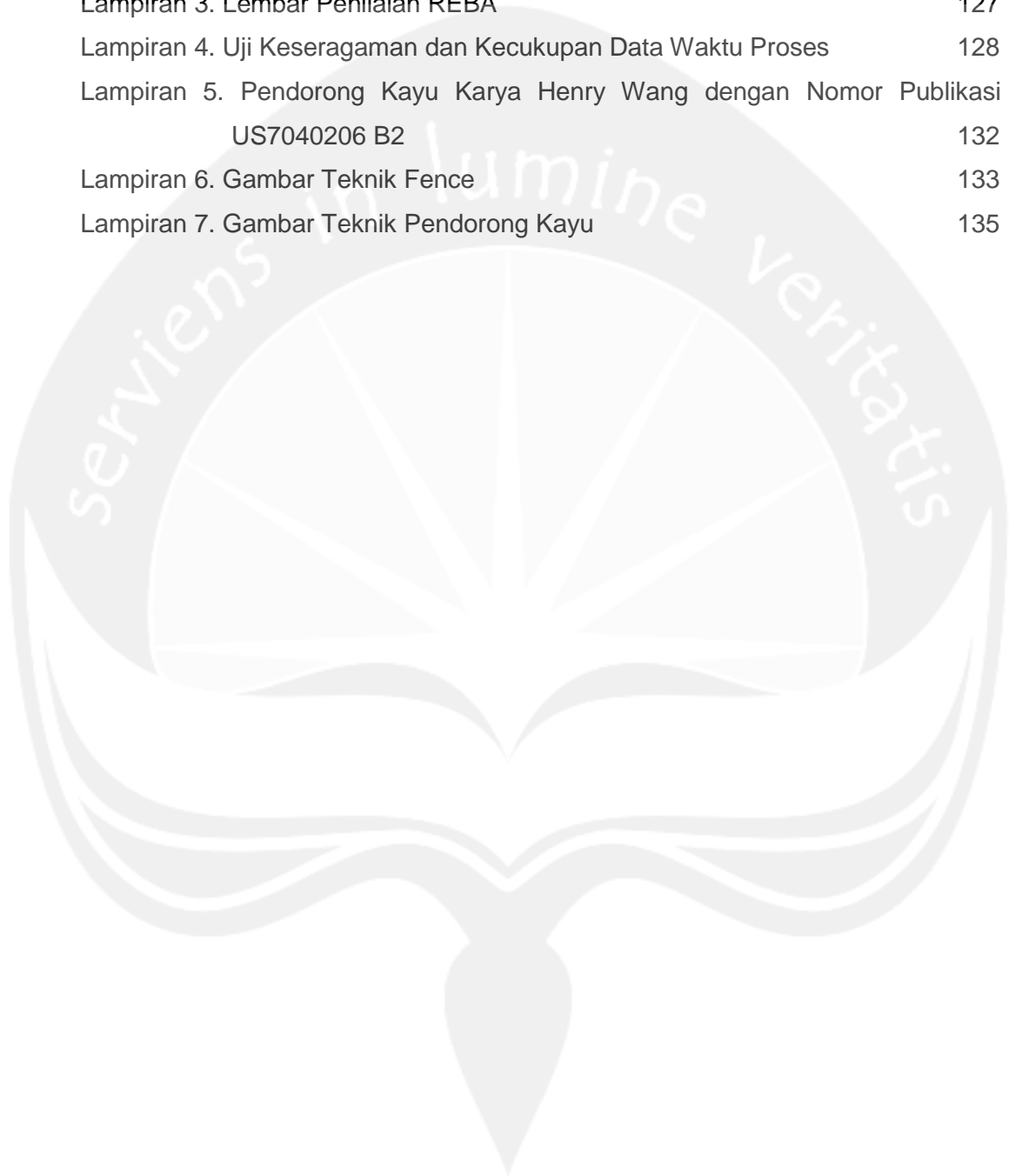
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Dimensi Anthropometri	15
Gambar 2.2. Pembagian Bidang Tubuh Manusia	18
Gambar 2.3. Free Body Diagram Lengan Tangan	19
Gambar 2.4. Free Body Diagram Punggung	20
Gambar 2.5. Free Body Diagram Kaki	21
Gambar 4.1. Gudang Penyimpanan Bahan Baku Kayu	29
Gambar 4.2. Proses <i>Jointing</i>	30
Gambar 4.3. Proses Pemotongan Kayu dengan Mesin <i>Table saw</i>	30
Gambar 4.4. Tipe Hasil Potongan Kayu dengan Mesin <i>Table saw</i> .	31
Gambar 4.5. Proses <i>Assembling</i>	31
Gambar 4.6. Proses Amplas dengan Mesin <i>Sander</i>	32
Gambar 4.6. Proses Pendempulan	32
Gambar 4.8. Proses Pewarnaan dengan Mesin <i>Spray</i>	33
Gambar 4.9. Tata Letak UD. Kelapa Budaya	33
Gambar 4.10. Fasilitas Kerja <i>Clamp tool</i>	36
Gambar 4.11. Fasilitas Kerja <i>Table Saw</i> sebelum Perbaikan	36
Gambar 5.1. <i>Freebody Diagram</i> Proses <i>Setup Fence Clamp tool</i> 1 Segmen Tubuh Tangan Kanan	45
Gambar 5.2. <i>Freebody Diagram</i> Proses <i>Setup Fence Clamp tool</i> 1 Segmen Tubuh Tangan Kiri	47
Gambar 5.3. <i>Freebody Diagram</i> Proses <i>Setup Fence Clamp tool</i> 1 Segmen Tubuh Punggung	49
Gambar 5.4. <i>Freebody Diagram</i> Proses <i>Setup Fence Clamp tool</i> 2 Segmen Tubuh Tangan Kiri	52
Gambar 5.5. <i>Freebody Diagram</i> Proses <i>Setup Fence Clamp tool</i> 2 Segmen Tubuh Tangan Kanan	54
Gambar 5.6. <i>Freebody Diagram</i> Proses <i>Setup Fence Clamp tool</i> 2 Segmen Tubuh Punggung	56
Gambar 5.7. <i>Freebody Diagram</i> Proses <i>Setup Fence Clamp tool</i> 2 Segmen Tubuh Kaki	58
Gambar 5.8. Gaya yang Bekerja pada Mata Pisau <i>Table Saw</i>	60
Gambar 5.10. <i>Freebody Diagram</i> Proses Potong Segmen Tubuh Tangan Kanan	62

Gambar 5.12. <i>Freebody Diagram</i> Proses Potong Segmen Tubuh Punggung	66
Gambar 5.13. <i>Freebody Diagram</i> Proses Potong Segmen Tubuh Kaki	68
Gambar 5.14. Usulan Sistem Penggerak <i>Fence</i>	77
Gambar 5.15. Usulan Pendorong Kayu yang Aman	78
Gambar 5.16. Pengunci <i>Fence</i> di Kedua Sisi Meja sebelum Perbaikan	79
Gambar 5.18. Pendorong Kayu Hasil Rancangan	81
Gambar 5.19. <i>Freebody Diagram</i> Proses Melakukan Proses Potong Segmen Tubuh Tangan Kiri	83
Gambar 5.24. Gaya Gesek yang ditimbulkan Material yang Akan Dipotong dan Pendorong Kayu	92
Gambar 5.25. <i>Freebody Diagram</i> Proses Potong Segmen Tangan Kiri	94
Gambar 5.26. <i>Freebody Diagram</i> Proses Melakukan Proses Potong Segmen Punggung setelah Perbaikan	96
Gambar 5.27. <i>Freebody Diagram</i> Proses Potong Segmen Tubuh Kaki	98
Gambar 5.28. Grafik Uji Kenormalan Data Waktu <i>Setup</i> sebelum Perbaikan	108
Gambar 5.29. Grafik Uji Kenormalan Data Waktu Proses Pemotongan sebelum Perbaikan	109
Gambar 5.30. Grafik Uji Kenormalan Data Waktu <i>Setup</i> setelah Perbaikan	110
Gambar 5.31. Grafik Uji Kenormalan Data Waktu Proses Pemotongan setelah Perbaikan	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar produk UD. Kelapa Budaya	119
Lampiran 2. Kuesioner Nordic Body Map	124
Lampiran 3. Lembar Penilaian REBA	127
Lampiran 4. Uji Keseragaman dan Kecukupan Data Waktu Proses	128
Lampiran 5. Pendorong Kayu Karya Henry Wang dengan Nomor Publikasi US7040206 B2	132
Lampiran 6. Gambar Teknik Fence	133
Lampiran 7. Gambar Teknik Pendorong Kayu	135



INTISARI

UD. Kelapa Budaya adalah usaha dagang yang memproduksi *handicraft* berbahan dasar kayu. Usaha dagang ini berada di kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Mesin yang digunakan untuk produksi salah satunya adalah mesin *table saw*. Pengoperasian mesin *table saw* di UD. Kelapa Budaya terdiri dari elemen kerja utama berupa *setup fence* dan aktivitas memotong. Aktivitas tersebut dilakukan dengan postur yang kurang baik (*unfavourable*).

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan kuesioner *Nordic Body Map* terhadap 8 pekerja mesin *table saw* menunjukkan pengoperasian mesin *table saw* mengakibatkan keluhan muskuloskeletal di beberapa bagian tubuh tertentu. Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis biomekanika dan postur kerja untuk mengurangi risiko cedera pada pekerja mesin *table saw* di UD. Kelapa Budaya.

Analisis biomekanika dilakukan dengan bidang referensi tubuh *sagital plane*. Segmen tubuh yang dianalisis biomekanika adalah lengan kanan dan kiri, punggung, dan kaki. Penilaian risiko postur kerja dilakukan dengan penilaian ergonomi REBA. Perbaikan dilakukan pada fasilitas kerja *table saw* dengan cara mengubah mekanisme *fence* dan menambahkan fasilitas kerja pendorong kayu.

Hasil dari penelitian ini adalah penurunan risiko cedera yang ditunjukkan melalui penurunan gaya yang diterima segmen tubuh pekerja. Aktivitas setup yang baru menunjukkan penurunan seluruh komponen gaya sebesar 100% pada segmen tubuh lengan kiri, kaki, penurunan reaksi gaya horizontal (RX) lengan kanan sebesar 99%, terjadi penurunan gaya otot deltoid (FM) lengan kanan sebesar 96%. Penurunan skor REBA dengan tingkat risiko SEDANG ke RENDAH pada aktivitas melakukan *setup fence clamp tool 1*, penurunan tingkat risiko TINGGI ke DAPAT DIABAIKAN pada aktivitas melakukan *setup fence clamp tool 2* dan penurunan tingkat risiko SEDANG ke RENDAH pada aktivitas potong.

Kata Kunci: Biomekanika, Postur Kerja, Risiko Cedera.