

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN BIOMEKANIKA PADA
PROSES PENGIKIRAN WAJAN DI SP ALUMINIUM
YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

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



**DISUSUN OLEH :
SAMUEL BOBBY SANJOTO
15 16 08636**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017**

Tugas Akhir Berjudul

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN BIOMEKANIKA PADA PROSES
PENGIKIRAN WAJAN DI SP ALUMINIUM YOGYAKARTA .**

yang disusun oleh:

Samuel Bobby Sanjoto

15 16 08636

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 21 Juli 2017

Dosen Pembimbing 1,



M. Chandra Dewi K., S.T., M.T.

Dosen Pembimbing 2,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Tim Penguji,

Penguji 1,



M. Chandra Dewi K., S.T., M.T.

Penguji 2,



Luciana Triani Dewi, S.T., M.T

Penguji 3,



D.M. Ratna Tungga Dewa, S.Si., M.T.

Yogyakarta, 21 Juli 2017

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Samuel Bobby Sanjoto

NPM : 15 16 08636

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Analisis Postur Kerja dan Biomekanika pada Proses Pengikiran Wajan di SP Aluminium Yogyakarta” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2016/2017 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 sebenarbenarnya.

Yogyakarta, 21 Juli 2017

Yang menyatakan,



Samuel Bobby Sanjoto

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia dan penyertaan-Nya penyusunan tugas akhir ini dapat tersusun dengan baik. Tugas akhir disusun sebagai 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. Orang tua penulis yang memberikan dukungan moril dan materil selama proses pengerjaan tugas akhir.
3. Ibu M. Chandra Dewi K., ST. MT. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Elo selaku kepala produksi di SP Aluminium Yogyakarta yang dengan sabar dan baik hati membantu penulis dalam pengambilan data dan merancang fasilitas kerja baru.
6. Bapak Pitoyo selaku operator pengikiran wajan di SP Aluminium Yogyakarta yang dengan sabar dan baik hati membantu penulis dalam pengambilan data.
7. Bengkel Las Rajin, Bapak Teddy, San *Machinery* dan teman teman seperjuangan yang dengan murah hati membantu dalam merealisasikan fasilitas kerja baru.
8. Seluruh dosen program studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Teman-teman yang memberikan dukungan moril selama proses pengerjaan tugas akhir dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis sadar tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi bahasa maupun isi, sehingga penulis menerima segala masukan, kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya dan dapat dijadikan sarana positif untuk lebih berkembang.

Yogyakarta, 21 Juli 2017



Samuel Bobby Sanjoto

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
	PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
	KATA PENGANTAR.....	iv
	DAFTAR ISI	v
	DAFTAR TABEL	viii
	DAFTAR GAMBAR	ixx
	DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
	INTISARI.....	xiv
1	PENDAHULUAN.....	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Rumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian.....	3
	1.4. Batasan Masalah.....	3
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
	2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
	2.2. Dasar Teori	8
3	METODOLOGI PENELITIAN	26
	3.1. Observasi Awal	26
	3.2. Identifikasi Masalah.....	26
	3.3. Tujuan Penelitian dan Batasan Masalah	26
	3.4. Studi Pustaka	27
	3.5. Pengumpulan Data.....	27
	3.6. Analisis Data	27
	3.7. Membuat Usulan Perbaikan	28

3.8.	Analisis setelah Perbaikan	28
3.9.	Kesimpulan dan Saran	28
4	PROFIL PERUSAHAAN DAN DATA.....	30
4.1.	Profil Perusahaan.....	30
4.2.	Sejarah dan Perkembangan Perusahaan.....	31
4.3.	Visi dan Misi Perusahaan	32
4.4.	Struktur Organisasi.....	32
4.5.	Proses Produksi	33
4.6.	Data	42
5	ANALISIS DATA	52
5.1.	Analisis REBA sebelum Perbaikan.....	52
5.2.	Analisis Biomekanika sebelum Perbaikan	57
5.3.	Perbaikan Fasilitas Kerja Pengikiran Wajan	80
5.4.	Analisis Antropometri	82
5.5.	Analisis REBA setelah Perbaikan.....	84
5.6.	Analisis Biomekanika setelah Perbaikan	88
5.7.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan REBA dan Biomekanika sebelum dan setelah Perbaikan	111
5.8.	Uji Data	113
6	KESIMPULAN DAN SARAN	116
6.1.	Kesimpulan	116
6.2.	Saran	117
	DAFTAR PUSTAKA.....	118
	LAMPIRAN	120

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Analisis Postur Kerja Terdahulu dengan Sekarang.....	8
Tabel 2.2. Data Antropometri Populasi Laki-Laki Indonesia.....	17
Tabel 4.1. Profil Perusahaan.....	31
Tabel 4.2. Jenis-jenis Produk.....	42
Tabel 4.3. Data Keluhan Operator sebelum Perbaikan.....	43
Tabel 4.4. Data Operator Pengikiran Wajan.....	43
Tabel 4.5. Data Ukuran Segmen dan Berat Segmen.....	44
Tabel 4.6. Postur Kerja sebelum dan setelah Perbaikan.....	45
Tabel 4.7. Data Waktu Pengikiran Wajan sebelum Perbaikan.....	50
Tabel 4.8. Data Waktu Pengikiran Wajan setelah Perbaikan.....	50
Tabel 4.9. Data Aktivitas Pengikiran Wajan sebelum dan setelah Perbaikan.....	51
Tabel 5.1. Analisis REBA Proses Pengambilan Wajan sebelum Perbaikan.....	52
Tabel 5.2. Analisis REBA Proses Pengikiran Wajan Satu sebelum Perbaikan.....	53
Tabel 5.3. Analisis REBA Pengikiran Wajan Dua sebelum Perbaikan.....	54
Tabel 5.4. Analisis REBA Proses Pengikiran Wajan Tiga sebelum Perbaikan.....	55
Tabel 5.5. Analisis REBA Proses Pengikiran Wajan Empat sebelum Perbaikan.....	56
Tabel 5.6. Analisis REBA Proses Peletakkan Wajan sebelum Perbaikan.....	57
Tabel 5.7. Hasil Skor REBA pada Proses Pengikiran Wajan.....	63
Tabel 5.8 Data Antropometri Operator.....	82
Tabel 5.9. Analisis Antropometri.....	83
Tabel 5.10. Analisis REBA Proses Pengambilan Wajan setelah Perbaikan.....	84

Tabel 5.11. Analisis REBA Proses Membuka Penjepit Wajan setelah Perbaikan.....	85
--	----

Tabel 5.12 Analisis REBA Proses Pengikiran Wajan setelah Perbaikan.....	86
---	----

Tabel 5.13 Analisis REBA Proses Peletakkan Wajan setelah Perbaikan.....	87
---	----

Tabel 5.14. Rekapitulasi Perbandingan REBA dan Gaya yang Diterima Segmen Tubuh sebelum dan setelah Perbaikan.....	112
---	-----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pemegangan kikir	10
Gambar 2.2. Ketinggian pencekaman.....	11
Gambar 2.3. Posisi kaki dan badan	11
Gambar 2.4. Dimensi Antropometri D1 – D12.....	14
Gambar 2.5. Dimensi Antropometri D13 - D24.....	15
Gambar 2.6. Dimensi Antropometri D25 – D36.....	16
Gambar 2.7. Biomekanika	18
Gambar 2.8. Contoh keseimbangan sendi pada siku.....	20
Gambar 2.9. Pembagian Bidang Tubuh Manusia.....	20
Gambar 2.10.a. Model Bahu dan Lengan b. Free Body Diagram Bahu dan Lengan	21
Gambar 2.11.a Model Siku dan Lengan Bawah .b Free Body Diagram Siku dan Lengan Bawah.....	22
Gambar 2.12.a. Model Panggul dan Kaki b. Free Body Diagram Panggul dan Kaki	23
Gambar 2.13.a. Model Lutut dan Kaki Depan b. Free Body Diagram Lutut dan Kaki Depan.....	24
Gambar 2.14.a. Model Punggung (Kiri) b.Free Body Diagram Punggung (Kanan)	25
Gambar 3.1. Flowchart Metodologi Penelitian.....	29
Gambar 4.1. Logo Perusahaan.....	30
Gambar 4.2. Lokasi Pabrik SP Aluminium	30
Gambar 4.3. Struktur Organisasi	33

Gambar 4.4. Aluminium Batangan	33
Gambar 4.5. Mesin Press Aluminium Bekas	34
Gambar 4.6. Hasil Press Aluminium Bekas.....	34
Gambar 4.7. Tungku Api Peleburan.....	35
Gambar 4.8. Cetakan Dasar	36
Gambar 4.9. Pisau Cetak.....	36
Gambar 4.10. Pembuatan Cetakan	36
Gambar 4.11. Proses Pembakaran.....	37
Gambar 4.12. Alat Tuang.....	37
Gambar 4.13. Pencetakan Sistem Pasir	38
Gambar 4.14. Pencetakan Semi Permanen.....	39
Gambar 4.15. Finishing Satu	39
Gambar 4.16. Proses Pembubutan.....	40
Gambar 4.17. Proses Poles	41
Gambar 4.18. Penjemuran.....	41
Gambar 4.19. Finishing Tiga.....	41
Gambar 4.20. Fasilitas Kerja Pengikiran Wajan sebelum Perbaikan.....	45
Gambar 5.1. Free Body Diagram Proses Mengambil Wajan Segmen Tubuh Tangan Kiri	59
Gambar 5.2. Free Body Diagram Proses Mengambil Wajan Segmen Tubuh Punggung	61
Gambar 5.3. Eksperimen Pengambilan Data Gaya Gesek Pengikiran Wajan....	63

Gambar 5.4. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Bahu dan Lengan Tangan Kanan	65
Gambar 5.5. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Siku dan Lengan Bawah Tangan Kanan.....	67
Gambar 5.6. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Tangan Kiri	69
Gambar 5.7. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Punggung	71
Gambar 5.8. Free Body Diagram Proses Meletakkan Wajan Segmen Tubuh Tangan Kiri	73
Gambar 5.9. Free Body Diagram Proses Meletakkan Wajan Segmen Tubuh Punggung	75
Gambar 5.10. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Kaki Kiri	77
Gambar 5.11. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Kaki Kanan.....	79
Gambar 5.12. Papan Penjepit Wajan dapat Diganti	81
Gambar 5.13. Penjepit Wajan dapat Diatur Sudut Kemiringanya.....	81
Gambar 5.14. Desain setelah Perbaikan	82
Gambar 5.15. Free Body Diagram Proses Pengambilan Wajan Segmen Tubuh Tangan Kiri	89
Gambar 5.16. Free Body Diagram Proses Pengambilan Wajan Segmen Tubuh Punggung	91
Gambar 5.17. Gaya Tekan Pegas pada saat Ditekan Maksimal	93
Gambar 5.18. Free Body Diagram Tuas Pembuka Penjepit Wajan.....	93

Gambar 5.19. Free Body Diagram Proses Membuka Penjepit Wajan Segmen Tubuh Tangan Kanan.....	95
Gambar 5.20. Free Body Diagram Proses Membuka Penjepit Wajan Segmen Tubuh Tangan Kiri.....	97
Gambar 5.21. Free Body Diagram Proses Membuka Penjepit Wajan Segmen Tubuh Punggung.....	99
Gambar 5.22. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Bahu dan Lengan Tangan Kanan	101
Gambar 5.23. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Siku dan Lengan Bawah Tangan Kanan.....	103
Gambar 5.24. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Kiri	104
Gambar 5.25. Free Body Diagram Proses Pengikiran Wajan Segmen Tubuh Punggung	106
Gambar 5.26. Free Body Diagram Proses Peletakkan Wajan Segmen Tubuh Tangan Kiri	108
Gambar 5.27. Free Body Diagram Proses Peletakkan Wajan Segmen Tubuh Punggung	110
Gambar 5.28. Uji Normalitas Waktu Proses sebelum Perbaikan.....	113
Gambar 5.29. Uji Normalitas Waktu Proses setelah Perbaikan.....	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Nordic Body Questionnaires.....	120
Lampiran 2. Lembar Penilaian REBA.....	123
Lampiran 3. Data Waktu Proses Belajar Operator Menggunakan Fasilitas Kerja Baru.....	124
Lampiran 4. Uji Data Keseragaman dan Kecukupan Data Waktu sebelum Perbaikan	125
Lampiran 5. Uji Data Keseragaman dan Kecukupan Data Waktu setelah Perbaikan	126
Lampiran 6. Gambar Teknik Meja Penjepit Wajan	127
Lampiran 7. Gambar Teknik Meja Wajan.....	151

INTISARI

SP Alumunium adalah perusahaan pengecoran dan peleburan aluminium terutama untuk peralatan rumah tangga seperti wajan, panci, dll. Penelitian pendahuluan melakukan penyebaran *Nordic Body Questionnaires* kepada operator di setiap bagian produksi. Operator pada proses *finishing* pengikiran wajan menunjukkan keluhan *musculoskeletal* yang paling besar. Operator pengikiran bekerja selama 7 jam per hari denan posisi duduk di bangku pendek sehingga postur kerja membungkuk dan kaki menekuk sehingga tidak ergonomis dan menimbulkan keluhan *musculoskeletal*.

Penilaian postur kerja dilakukan dengan penilaian ergonomi REBA. Analisis biomekanika dilakukan pada bidang *sagittal plane*. Segmen tubuh yang dilakukan analisis biomekanika adalah tangan kanan dan kiri dan punggung. Pengukuran waktu proses pengikiran dilakukan untuk membandingkan waktu pengikiran antara sebelum dan setelah perbaikan.

Hasil dari penelitian ini adalah dengan membuat fasilitas kerja penjepit wajan yang ergonomis sehingga terdapat perbaikan postur kerja dengan indikasi terdapat penurunan pada risiko cedera yang ditunjukan melalui skor REBA sebelum perbaikan mengalami penurunan dibandingkan dengan skor REBA setelah perbaikan, gaya yang diterima segmen tubuh operator sebelum perbaikan mengalami penurunan dibandingkan dengan gaya yang diterima segmen tubuh operator setelah perbaikan dan waktu proses pengikiran sebelum perbaikan mengalami penurunan dibandingkan dengan setelah perbaikan.

Kata kunci: Postur Kerja, Biomekanika, Risiko Cedera