

**ANALISIS BIOMEKANIKA DAN POSTUR KERJA DI UMKM  
REJOWINANGUN ORIGINAL LEATHER**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk Memenuhi Bagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri**



**PUTU DONNY ANGGA GUNA KUSUMA**

**13 06 07317**

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

**2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul  
**ANALISIS BIOMEKANIKA DAN POSTUR KERJA DI UMKM REJOWINANGUN  
ORIGINAL LEATHER**

yang disusun oleh  
**Putu Donny Angga Guna Kusuma**  
13 06 07317

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 20 Juni 2017

Dosen Pembimbing 1,



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

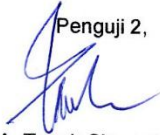
Tim Penguji,

Penguji 1,



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

Penguji 2,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Penguji 3,



V. Ariyono S.T., M.T.

Yogyakarta, 20 Juni 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 : Putu Donny Angga Guna Kusuma

NPM : 13 06 07317

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Analisis Biomekanika dan Postur Kerja di UMKM Rejowinangun Original Leather” 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 sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 20 Juni 2017

Yang menyatakan,

Putu Donny Angga Guna Kusuma

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Om Awignamastu Nama Sidam*  
**TUGAS AKHIR INI**  
**KUPERSEMBAHKAN KEPADA...**

*Papa, Mama dan Adikku, Nyoman  
Kusmayadi, Susana Gunarti dan Kadek  
Dwiky Bramasta Guna Kusuma yang  
selalu mendukungku*

*Putu Ayu Titha Paramita Pika dan  
Keluarga*

*Para Sahabat KSBB (Kelompok Selalu Belajar  
Bersama): Agung Wibowo, Maharani K., Merta D,  
Citra Yayu P, Fransiskus Ronny S.S., Efando Bong  
Putra, Oktavianus Lio*

*Seluruh Teman-Teman TEKNIK INDUSTRI 2013  
UAJY*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur terhadap Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat beliau tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam mendukung dan menyelesaikan tugas akhir ini kepada :

1. Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia yang dilimpahkan kepada Penulis.
2. Orang tua Penulis, yaitu Nyoman Kusmayadi dan Susana Gunarti yang memberikan dukungan terhadap penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Bapak V. Ariyono., S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
5. Ibu Maria Chandra Dewi K., S.T., M.T. atas kesediaan dalam menjadi dosen pembimbing penulis yang selalu memberikan arahan, informasi, motivasi, serta kritik yang membangun yang ditujukan kepada penulis
6. Rejowinangun Original Leather yang memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian Tugas Akhir.
7. Serta seluruh pihak yang telah mendukung yang tidak dapat Penulis sampaikan satu per satu.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri di UAJY. Kritik dan saran juga sangat dibutuhkan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Penulis sadar bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi Penulis berharap bahwa hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak.

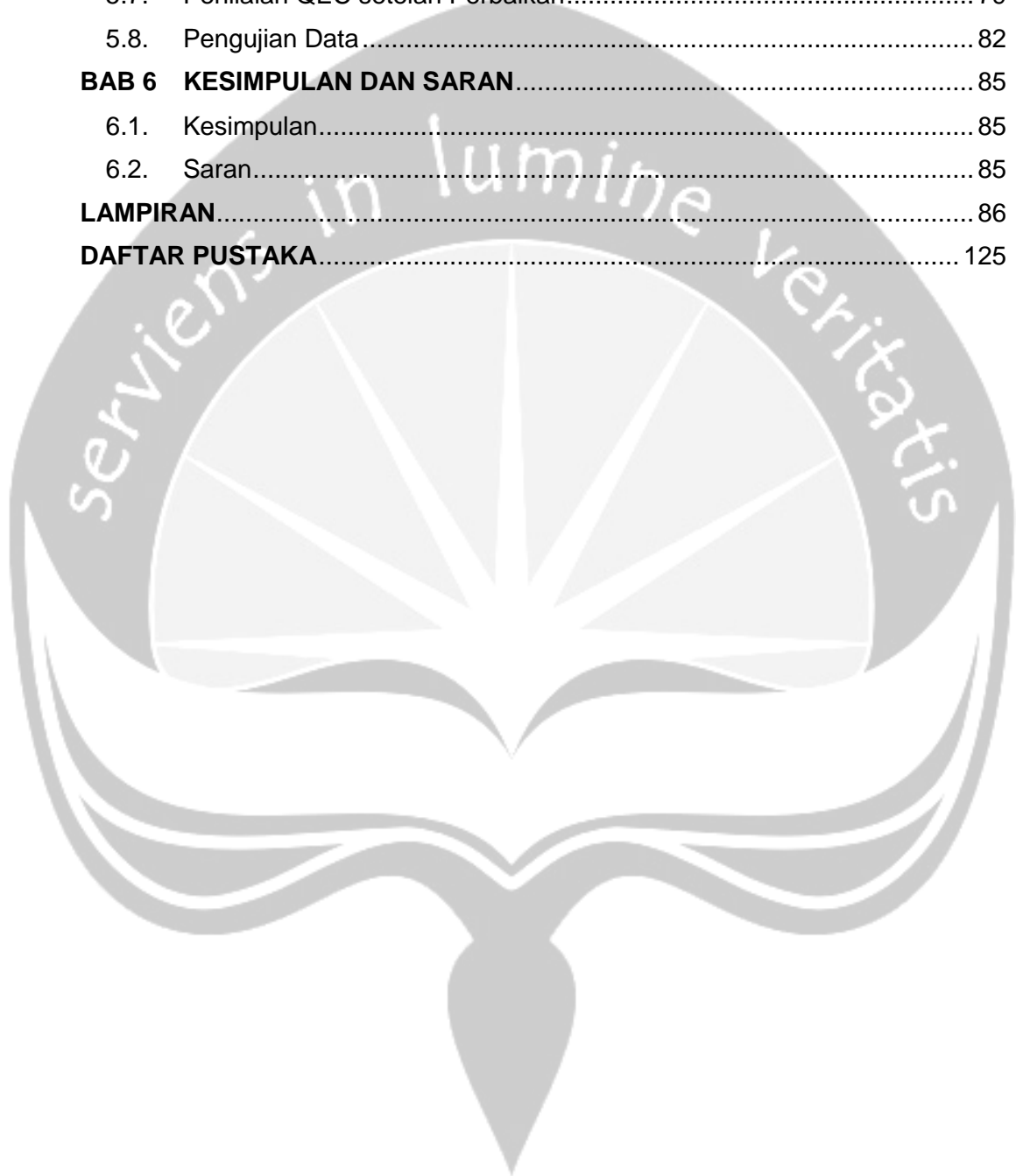
Yogyakarta, 20 Juni 2017

Putu Donny Angga Guna Kusuma

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN ORIGINALITAS.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI.....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Pendahuluan.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1. Landasan Teori.....	7
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
3.1. Diagram Alir.....	28
3.2. Tahap Pendahuluan.....	30
3.3. Tahap Pengambilan Data Sebelum Penerapan.....	31
3.4. Tahap Pengolahan Data Sebelum Penerapan.....	33
3.5. Tahap Desain.....	34
3.6. Tahap Pengambilan Data Setelah Penerapan.....	34
3.7. Tahap Pengolahan Data Setelah Penerapan.....	34
3.8. Kesimpulan.....	35
<b>BAB 4 DATA.....</b>	<b>36</b>
4.1. Profil Perusahaan.....	36
4.2. Pengumpulan Data.....	47
4.3. Data Ukuran Segmen dan Berat Segmen.....	51
4.4. Profil Operator.....	52
<b>BAB 5 PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>53</b>
5.1. Analisis Biomekanika sebelum Perbaikan.....	53
5.2. Perancangan Alat Bantu.....	63

5.3.	Analisis Antropometri.....	64
5.4.	Analisis Biomekanika setelah Perbaikan.....	65
5.5.	Rekapitulasi Analisis Biomekanika sebelum dan setelah Perbaikan ....	75
5.6.	Penilaian QEC sebelum Perbaikan.....	76
5.7.	Penilaian QEC setelah Perbaikan.....	79
5.8.	Pengujian Data.....	82
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>85</b>
6.1.	Kesimpulan.....	85
6.2.	Saran.....	85
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>86</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>125</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Antropometri pada Posisi Duduk .....	10
Tabel 2.2 Simbol Antropometri pada Posisi Berdiri .....	12
Tabel 2.3 Pemilihan Sikap Kerja Terhadap Jenis Pekerjaan yang Berbeda .....	18
Tabel 2.4 Action Level QEC.....	19
Tabel 2.5 Lembar QEC .....	21
Tabel 4.1 Waktu Proses Produksi Dompot Tipe IASC sebelum Perbaikan .....	45
Tabel 4.2 Waktu Proses Produksi Dompot Tipe IASC setelah Perbaikan .....	46
Tabel 4.3 Waktu Proses Pengeleman Sebelum Perbaikan .....	46
Tabel 4.4 Waktu Proses Pengeleman Setelah Perbaikan .....	47
Tabel 4.5 Rekapitulasi Kuesioner Nordic Body Map dalam 7 Hari Terakhir (Diah Esty) .....	49
Tabel 4.6 Rekapitulasi Kuesioner Nordic Body Map dalam 7 Hari Terakhir (Eren).....	50
Tabel 4.7 Data Ukuran Segmen dan Berat Segmen pada Buku Human Factors Engineering .....	51
Tabel 4.8 Profil Operator.....	52
Tabel 5.1 Analisis Antropometri .....	64
Tabel 5.2 Analisis Antropometri (Lanjutan) .....	65
Tabel 5.3 Rekapitulasi Analisis Biomekanika Sebelum dan Setelah Perbaikan ..	76
Tabel 5.4 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Pengamat .....	76
Tabel 5.5 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Pengamat (Lanjutan) .....	77
Tabel 5.6 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Operator .....	77
Tabel 5.7 Rekapitulasi Exposure Score .....	78
Tabel 5.8 Rekapitulasi Exposure Level .....	78
Tabel 5.9 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Pengamat .....	79
Tabel 5.10 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Operator .....	79
Tabel 5.11 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Operator (Lanjutan).....	80
Tabel 5.12 Rekapitulasi Exposure Score .....	80
Tabel 5.13 Rekapitulasi Exposure Level .....	81



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Antropometri pada Posisi Duduk .....	9
Gambar 2.2 Antropometri pada Posisi Berdiri .....	11
Gambar 2.3 Antropometri pada Kaki dan Tangan .....	13
Gambar 2.4 Antropometri pada Kepala .....	14
Gambar 2.5 Landasan Kerja untuk Sikap Kerja Berdiri : A. Pekerjaan Memerlukan Penekanan, B. Pekerjaan Memerlukan Ketelitian, C. Pekerjaan Ringan .....	16
Gambar 2.6 Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Dinamis (Duduk di Suatu Saat dan Berdiri atau Duduk-Berdiri pada Saat Lainnya) Sesuai Keinginan Pekerja .....	17
Gambar 2.7 Kuesioner QEC untuk Peneliti dan Operator .....	20
Gambar 2.8 Bidang Tubuh Manusia .....	23
Gambar 2.9 Free Body Diagram Lengan .....	23
Gambar 2.10 Free Body Diagram Punggung .....	24
Gambar 2.11 Free Body Diagram Kaki .....	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan) .....	30
Gambar 4.1 Peta Rejowinangun Original Leather .....	36
Gambar 4.2 Dompot Tipe IASC .....	37
Gambar 4.3 Dompot Tipe Dos .....	37
Gambar 4.4 Pemotongan Pola .....	38
Gambar 4.5 Pemotongan Kulit .....	39
Gambar 4.6 Proses Seset .....	39
Gambar 4.7 Proses Pemotongan Kain Puring .....	40
Gambar 4.8 Proses Pemotongan Karton .....	41
Gambar 4.9 Proses Pengeleman .....	41
Gambar 4.10 Proses Penjahitan .....	42
Gambar 4.11 Proses Penyolderan .....	43
Gambar 4.12 Proses Finishing .....	43
Gambar 4.13 Dompot IASC (Tampak Depan) .....	44
Gambar 4.14 Dompot IASC (Tampak Dalam) .....	44
Gambar 5.1 Free Body Diagram Lengan Kanan Proses Pengeleman .....	54
Gambar 5.2 Free Body Diagram Lengan Kiri Proses Pengeleman .....	56

Gambar 5.3 Free Body Diagram Punggung Proses Pengeleman .....	59
Gambar 5.4 Free Body Diagram Kaki Proses Pengeleman .....	61
Gambar 5.5 Usulan Alat Bantu .....	63
Gambar 5.6 Free Body Diagram Lengan Kanan Proses Pengeleman .....	66
Gambar 5.7 Free Body Diagram Lengan Kanan Proses Pengeleman (Sudut $m$ ) .....	66
Gambar 5.8 Free Body Diagram Lengan Kiri Proses Pengeleman .....	69
Gambar 5.9 Free Body Diagram Lengan Kiri Proses Pengeleman (Sudut $m$ ) ....	69
Gambar 5.10 Free Body Diagram Punggung Proses Pengeleman .....	72
Gambar 5.11 Free Body Diagram Kaki proses pengeleman .....	74
Gambar 5.12 Uji Normalitas Waktu Pengeleman Sebelum Perbaikan .....	82
Gambar 5.13 Uji Normalitas Waktu Pengeleman Setelah Perbaikan .....	83



## INTISARI

Rejowinangun Original Leather merupakan sebuah UMKM yang terletak di Jalan Rejowinangun, Kota Gede, Yogyakarta. UMKM ini merupakan UMKM yang memproduksi produk-produk berbahan kulit sapi yaitu seperti dompet, tas, ikat pinggang, dan jaket. Bentuk dan tipe produk yang dibuat dapat disesuaikan dengan permintaan dari konsumen.

Tahap pertama penelitian yaitu dengan melakukan observasi awal untuk memilih proses produksi dompet yang akan diperbaiki. Penelitian awal juga memilih operator yang akan dipilih sebagai obyek penelitian. Penentuan operator yang dijadikan obyek penelitian yaitu dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Penentuan proses produksi yang akan dipilih sebagai obyek penelitian yaitu dengan menggunakan penilaian postur QEC (*Quick Exposure Check*). Obyek penelitian didapatkan yaitu operator bernama Dyah Esti pada proses pengeleman. Tujuan penelitian adalah untuk memperbaiki postur kerja dan mengurangi keluhan *musculoskeletal* yang dialami operator.

Analisis biomekanika digunakan sebagai perhitungan gaya pada postur kerja yang dilakukan operator pada masing-masing segmen tubuh pada proses pengeleman dompet. Segmen tubuh yang digunakan pada analisis biomekanika adalah bagian lengan kanan, lengan kiri, punggung, dan kaki. Bidang yang digunakan pada penelitian adalah bidang *sagital plane*. Perbaikan postur kerja didukung dengan pembuatan alat bantu berupa meja kerja yang akan membuat postur kerja dari operator berubah dari postur kerja awal.

Hasil penelitian yaitu berupa penurunan gaya (FM), reaksi-reaksi sumbu x (RX) dan sumbu y (RY). Penurunan dapat terlihat jelas pada segmen lengan kiri, punggung dan kaki dimana jumlah gaya yang menurun drastis yaitu untuk lengan kiri dari 27,04381 N menjadi 15,59089 N, punggung dari 993,0233 N menjadi 123,743 N, dan untuk kaki yaitu dari 6467,049 N menjadi 2926,091 N. Penerapan alat bantu yang telah operator gunakan kemudian dilakukan penilaian postur kembali dengan menggunakan QEC (*Quick Exposure Check*). Penurunan dari tingkat risiko terjadi yaitu pada tingkat “perlu penelitian lebih lanjut dan diperlukan perbaikan” menjadi “perlu penelitian lebih lanjut”.

**Kata Kunci :** Biomekanika, Postur Kerja, Alat Bantu, QEC