

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) UNTUK**  
**MENGURANGI KELUHAN FISIK PADA OPERATOR TENUN**  
**IKAT TROSO**

**(Studi kasus: Tenun Ikat Troso Sri Rejeki)**



**Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**  
**Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**  
**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Disusun Oleh:**  
**LILY SOFWA INTANI**  
**NIM : D 600.100.051**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

# **ANALISIS *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) UNTUK MENGURANGI KELUHAN FISIK PADA OPERATOR TENUN IKAT TROSO**

Tugas Akhir Ini Telah Diterima dan Disahkan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Studi S-1 Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari/Tanggal :

Jam :

Disusun Oleh:

Nama : Lily Sofwa Intani

NIM : D 600.100.051

Jur/Fak : Teknik Industri/Teknik

Mengesahkan:

Pembimbing I



Muchlisson Anis, ST, MT.

Pembimbing II



Etika Muslimah, ST, MM, MT.

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul **ANALISIS MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) UNTUK MENGURANGI KELUHAN FISIK PADA OPERATOR TENUN IKAT TROSO (Studi kasus: Tenun Ikat Troso Sri Rejeki)** telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dewan penguji Tugas Akhir sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari/Tanggal : 10 Juli 2014  
Jam : 13.00 WIB

Menyetujui:

Tim Penguji

1. Muchlison Anis, ST, MT  
(Ketua)
2. Etika Muslimah, ST, MM, MT  
(Anggota)
3. Ida Nursanti, ST, M.EngSc  
(Anggota)
4. Much. Djunaidi, ST, MT  
(Anggota)

Tanda Tangan



Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik  
(Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D)



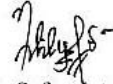
Ketua Jurusan Teknik Industri  
(Hafidh Munawir, ST, M.Eng)

## 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, 10 Juli 2014

Yang Menyatakan:



Lily Sofwa Intani

## *MOTTO*

*“Wa man jaahada fa-innamaa yujaahidu linafsihi.”*

*Barang siapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya  
kesungguhan itu adalah untuk dirinya sendiri*

*(QS Al Ankabut [29]: 6)*

*“Every person who reads a lot but little use reason alone  
would be people who are lazy to think.”*

*(Albert Einstein)*

*“Masa depan itu dibeli oleh masa sekarang.”*

*(Samuel Johnson)*

*“Never care for what they know, but I know.”*

*(Metallica)*

*“Dengan kekuatan yang besar, datang tanggung jawab  
yang besar.”*

*(Spiderman)*

## PERSEMBAHAN

*Hasil Karya ini aku persembahkan untuk:*

- *Bapak ibuku tersayang*  
*Terima kasih atas semangat, do'a dan dukungan yang selalu engkau berikan untuk putri kecilmu ini.*
- *kakak-kakakku*  
*Terima kasih atas semangat dan dukungan kalian. Juga atas bantuan yang selalu kalian berikan hingga saat ini.*
- *Teman-teman Alternative team (yusfiq, sahil, dan eny) yang selalu kocak, gokil dan menghibur.*
- *Teman-teman kakak tingkat 2009 (Gendud = Tutur, Kriwil = Andy, dan kakak Titin yang baik hati dan selalu memberi dukungan.*
- *Pembimbingku*  
*Terima kasih pak anis dan bu Etika atas waktu, bantuan, dan nasehat yang diberikan. Dan telah membimbing dari awal sampai akhir.*
- *Teman-teman Teknik Industri 2010 yang tak akan pernah terlupa atas kebersamaannya.*
- *Mufti dan Yoga yang sudah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.*
- *Almamaterku*

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Tiada kata terindah selain ucapan syukur kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia dan berkah-Nya sehingga penulis mendapat bimbingan dan kemudahan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul: ” Analisis *Musculoskeletal Disorders* (Msds) Untuk Mengurangi Keluhan Fisik Pada Operator Tenun Ikat Troso dengan studi kasus di Tenun Ikat Troso Sri Rejeki”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Di dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak , baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Hafidh Munawir, ST., M.Eng. Ketua Jurusan Teknik Industri
2. Bapak Muchliason Anis, ST., MT. Selaku pembimbing saya yang telah menyediakan banyak waktu untuk memberikan pengarahan dan bimbingan yang berharga.
3. Ibu Etika Muslimah ST., MM., MT. Selaku pembimbing saya yang telah memberi pengarahan dan bimbingan yang berharga.
4. Dosen-dosen Teknik Industri yang telah mendidik dan memberikan banyak ilmu selama studi.
5. Bapak Saidan selaku pemilik Batik Sekar Arum yang telah memberikan ijin pada penulis untuk mengadakan penelitian.

6. Mas Dihartha yang selalu melayani mahasiswa dengan tulus dan penuh dengan senyuman.
7. Semua teman-teman angkatan 2010 yang telah berjuang bersama.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka penulis mengharap adanya saran dan kritik yang dapat membantu sehingga dapat menyempurnakan penyusunan skripsi ini dari pembaca.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Surakarta, 2 Juli 2014

Penulis,



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Ergonomi.....	6
2.2 Antropometri.....	6

2.2.1	Ukuran Meja Kerja dan Tempat Duduk .....	7
2.3	<i>Manual Material Handling</i> (MMH).....	9
2.4	Sikap Tubuh Dalam Bekerja .....	10
2.5	Kelelahan .....	11
2.6	<i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	12
2.6.1	Pengertian MSDs.....	12
2.6.2	Keluhan <i>Musculoskeletal</i> .....	12
2.6.3	Faktor Penyebab <i>Musculoskeletal Disorders</i> .....	13
2.6.4	Jenis-jenis <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	14
	A. Nyeri Punggung Bagian Bawah	
	( <i>Lower Back Pain</i> ) .....	14
	B. Nyeri Punggung Bagian Atas ( <i>Upper</i>	
	<i>Back Pain</i> ) .....	14
	C. <i>Hand and Wrist Problems</i> .....	15
	D. <i>Tendinitis/Tenosynovitis</i> .....	16
2.7	Faktor Resiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	17
2.7.1	Karakteristik Pekerjaan .....	17
	A. Postur kerja.....	17
	B. Frekuensi .....	19
	C. Durasi .....	20
2.7.2	Karakteristik Individu .....	20
2.7.3	Karakteristik Lingkungan Kerja.....	21
2.8	<i>Nordic Body Map</i> (NBM) .....	23

2.9	<i>Quick Exposure Checklist (QEC)</i> .....	25
2.10	Tinjauan Pustaka .....	36
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>39</b>
3.1	Obyek Penelitian .....	39
3.2	Tahapan Penelitian .....	39
3.2.1	Tahap Persiapan .....	39
	A. Identifikasi masalah .....	39
	B. Perumusan Masalah .....	39
	C. Studi Pustaka.....	40
	D. Studi Lapangan.....	41
3.3	Pengumpulan Data .....	41
3.3.1	Observasi.....	41
3.3.2	Wawancara .....	41
3.3.3	Dokumentasi.....	41
3.3.4	Kuesioner .....	42
	A. Kuesioner <i>Quick Exposure Checklist (QEC)</i> .....	42
	B. Kuesioner <i>Nordic Body Map (NBM)</i> .....	45
3.4	Pengolahan Data .....	47
3.4.1	Identifikasi dan rumusan masalah .....	47
3.4.2	Penetapan tujuan penelitian.....	47
3.4.3	Kuesioner <i>Quick Exposure Checklist (QEC)</i> .....	48
	A. Mengambil gambar postur kerja operator .....	48
	B. Menyebarkan kuesioner QEC .....	48

C.	Rekapitulasi kuesioner pengamat dan operator .....	48
D.	Menggolongkan <i>exposure level</i> .....	54
E.	Menghitung total skor penilaian dan penanganan.....	54
3.4.4	Identifikasi Kuesioner NBM .....	54
A.	Menyebarkan kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	54
B.	Rekapitulasi kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	54
C.	Analisa Skor NBM.....	55
3.4.5	Redesain Stasiun Kerja.....	55
3.4.6	Analisa Komparatif .....	55
3.5	Penarikan Kesimpulan Dan Saran.....	56
3.6	Kerangka Pemecahan Masalah .....	57
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>58</b>
4.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	58
4.1.1	Sejarah Tenun Ikat .....	58
4.1.2	Proses Produksi .....	60
4.2	Pengumpulan Data .....	64
4.2.1	Data Postur Kerja pada Aktivitas Pemaletan, Penenunan, Pembongkaran, Pengikatan Benang, dan Pewarnaan.....	66
4.3	Pengolahan Data Kuesioner .....	68

4.3.1	Kuesioner <i>Quick Exposure Checklist</i> (QEC) .....	68
	A. Aktivitas Kerja Pemaletan.....	68
	B. Aktivitas Kerja Penununan.....	69
	C. Aktivitas Kerja Pembongkaran .....	70
	D. Aktivitas Kerja Pengikatan Benang .....	71
	E. Aktivitas Kerja Pewarnaan .....	72
	F. Rekapitulasi Kuesioner QEC .....	73
4.3.2	Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM) .....	83
	A. Aktivitas Kerja Pemaletan.....	83
	B. Aktivitas Kerja Penununan.....	84
	C. Aktivitas Kerja Pembongkaran .....	85
	D. Aktivitas Kerja Pewarnaan .....	86
4.4	Redesain Stasiun Kerja Sesuai Data Antropometri.....	87
4.4.1	Stasiun Kerja Pemaletan (Wanita) .....	87
4.4.2	Stasiun Kerja Penununan (Pria).....	88
4.4.3	Stasiun Kerja Pembongkaran (Wanita) .....	90
4.4.4	Stasiun Kerja Pewarnaan (Pria).....	91
4.5	Dimensi Meja dan Kursi Sesuai Data Antropometri.....	95
4.5.1	Dimensi Rancangan pada Aktivitas Kerja (Wanita).....	96
4.5.2	Dimensi Rancangan pada Aktivitas Kerja (Pria).....	98

4.6	Perbandingan Desain dan Dimensi Aktual dengan Usulan .....	101
4.6.1	Perbandingan Desain dan Dimensi Aktual dengan Usulan pada Aktivitas Kerja Pemaletan.....	101
4.6.2	Perbandingan Desain dan Dimensi Aktual dengan Usulan pada Aktivitas Kerja Penenunan .....	105
4.6.3	Perbandingan Desain dan Dimensi Aktual dengan Usulan pada Aktivitas Kerja Pembongkaran .....	109
4.6.4	Perbandingan Desain dan Dimensi Aktual dengan Usulan pada Aktivitas Kerja Pewarnaan .....	113
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>136</b>
5.1	Kesimpulan .....	136
5.2	Saran.....	138

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Postur Janggal pada Punggung.....	18
Gambar 2.2 Postur Janggal pada Bahu .....	18
Gambar 2.3 Postur Janggal pada Leher.....	19
Gambar 2.4 <i>Nordic Body Map</i> (NBM) .....	24
Gambar 3.1. Kerangka Pemecahan Masalah.....	57
Gambar 4.1 Bahan Baku Benang .....	60
Gambar 4.2 Proses Nali atau Gosok .....	61
Gambar 4.3 Proses Penataan Motif (bongkar benang) .....	62
Gambar 4.4 a) Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM), b) Proses Penenunan.....	63
Gambar 4.5 Aktivitas Kerja Pemaletan.....	68
Gambar 4.6 Aktivitas Kerja Penenunan.....	69
Gambar 4.7 Aktivitas Kerja Pembongkaran .....	70
Gambar 4.8 Aktivitas Kerja Pengikatan Benang .....	71
Gambar 4.9 Aktivitas Kerja Pewarnaan.....	72
Gambar 4.10 Stasiun Kerja Pemaletan.....	87
Gambar 4.11 Stasiun Kerja Penenunan.....	88
Gambar 4.12 Stasiun Kerja Pembongkaran .....	90
Gambar 4.13 Stasiun Kerja Pewarnaan.....	91
Gambar 4.14 Desain Aktual pada Stasiun Kerja Pemaletan .....	101
Gambar 4.15 Desain Usulan pada Stasiun Kerja Pemaletan.....	102
Gambar 4.16 Desain Aktual pada Stasiun Kerja Penenunan .....	105

Gambar 4.17 Desain Usulan pada Stasiun Kerja Penenunan.....	106
Gambar 4.18 Desain Aktual pada Stasiun Kerja Pembongkaran.....	109
Gambar 4.19 Desain Usulan pada Stasiun Kerja Pembongkaran .....	110
Gambar 4.20 Desain Aktual pada Stasiun Kerja Pewarnaan .....	113
Gambar 4.21 Desain Usulan pada Stasiun Kerja Pewarnaan.....	114



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penilaian Skor metode QEC .....	33
Tabel 2.2 Skor dan penanganan hasil QEC.....	33
Tabel 2.3 Faktor Resiko .....	34
Tabel 2.4 <i>Exposure level</i> .....	34
Tabel 2.5 <i>Exposure level</i> untuk Faktor Lain .....	35
Tabel 2.6 Tinjauan Pustaka .....	36
Tabel 3.1 Rekapitulasi Kuesioner Pengamat .....	49
Tabel 3.2 Rekapitulasi Kuesioner Operator .....	50
Tabel 3.3 Penilaian Skor Metode QEC .....	53
Tabel 4.1 Data Postur Kerja Masing-Masing Aktivitas Kerja .....	66
Tabel 4.2 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Pengamat.....	73
Tabel 4.3 Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Operator .....	74
Tabel 4.4 Skor QEC untuk Aktivitas Kerja Pemaletan.....	75
Tabel 4.5 Skor QEC untuk Aktivitas Kerja Penenunan.....	76
Tabel 4.6 Skor QEC untuk Aktivitas Kerja Pembongkaran .....	77
Tabel 4.7 Skor QEC untuk Aktivitas Kerja Pengikatan Benang .....	78
Tabel 4.8 Skor QEC untuk Aktivitas Kerja Pewarnaan.....	79
Tabel 4.9 Nilai <i>Exposure Score</i> Aktivitas Kerja.....	80
Tabel 4.10 Nilai <i>Exposure Score</i> Faktor Lain.....	80
Tabel 4.11 Kategori <i>Exposure level</i> .....	81
Tabel 4.12 <i>Exposure level</i> untuk Faktor Lain .....	81

Tabel 4.13 Skor dan penanganan hasil QEC.....	82
Tabel 4.14 Bagian Tubuh dan skor Keluhan Aktivitas Kerja Pemaletan .....	83
Tabel 4.15 Bagian Tubuh dan skor Keluhan Proses Penenunan.....	84
Tabel 4.16 Bagian Tubuh dan skor Keluhan Proses Pembongkaran .....	85
Tabel 4.17 Bagian Tubuh dan skor Keluhan Proses Pewarnaan.....	86
Tabel 4.18 Data Antropometri Dimensi Tubuh Wanita.....	93
Tabel 4.19 Data Antropometri Dimensi Tubuh Pria.....	94
Tabel 4.20 Pedoman Penentuan Dimensi Meja dan Kursi.....	95
Tabel 4.21 Data Dimensi Aktual dan Usulan Meja dan Kursi pada Stasiun Kerja Pemaletan .....	103
Tabel 4.22 Data Dimensi Aktual dan Usulan Meja dan Kursi pada Stasiun Kerja Penenunan.....	107
Tabel 4.23 Data Dimensi Aktual dan Usulan Meja dan Kursi pada Stasiun Kerja Pembongkaran .....	111
Tabel 4.24 Data Dimensi Aktual dan Usulan Meja dan Kursi pada Stasiun Kerja Pewarnaan.....	115

## Abstrak

Usaha Kecil Menengah (UKM) merupakan sumber ekonomi potensial di masyarakat yang mampu menggerakkan roda ekonomi sampai pada tataran masyarakat bawah. Berbagai keunggulan yang ada di UKM terdapat juga hal-hal yang perlu ditingkatkan, salah satunya adalah metode kerja operator. Usaha Tenun Ikat Sri Rejeki yang memproduksi kain tenun ikat khas Jepara juga merupakan UKM yang perlu mendapatkan perbaikan pada sistem kerjanya. Hal ini disebabkan oleh postur kerja yang janggal atau tidak alamiah yang dapat memicu terjadinya keluhan atau sakit akibat kerja, maka untuk mengatasi keluhan tersebut diperlukan adanya perbaikan. Perbaikan diawali dengan melakukan analisis dengan metode *Quick Exposure Checklist* (QEC). Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi keluhan operator melalui penyebaran kuisisioner *Nordic Body Map* (NBM). Dari hasil identifikasi ini diketahui bahwa operator mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Hasil dari langkah ini mengungkap bahwa aktivitas kerja pada produksi tenun ikat tergolong pada tingkatan risiko yang tinggi yaitu menempati action level 3 pada proses pemaletan dan penenunan. Keadaan ini mengindikasikan bahwa pada aktivitas tersebut tergolong kedalam kategori berbahaya yang artinya diperlukan investigasi lebih lanjut dan dilakukan penanganan dalam waktu dekat. Investigasi dapat dilakukan dengan mengidentifikasi keluhan menggunakan kuesioner NBM. Dari identifikasi ini maka diketahui pada bagian tubuh mana operator mengalami keluhan. Kondisi ini terjadi dikarenakan seringnya operator bekerja dengan postur kerja yang janggal, yaitu postur membungkuk dalam waktu yang cukup lama. Pemecahan masalah ini dilakukan dengan memberi rekomendasi yaitu menunjukkan postur kerja yang baik dan memberi usulan redesain untuk mengurangi keluhan MSDs. Hasil redesain pada aktivitas kerja pemaletan yaitu dengan penambahan meja dan kursi sesuai antropometri. Pada aktivitas kerja penenunan yaitu dengan merendahkan ketinggian kursi, memperlebar dan memperpanjang alas kursi, menambahkan penyangga tangan dan sandaran kursi, merendahkan dan memperlebar pijakan kaki, merendahkan meja, mengurangi lebar meja, dan memperpanjang meja. Pada aktivitas kerja pembongkaran yaitu dengan merendahkan ketinggian kursi, memperlebar dan memperpanjang alas kursi, menambahkan penyangga tangan dan sandaran kursi, merendahkan dan memperlebar pijakan kaki, merendahkan meja. Dan pada aktivitas kerja pewarnaan yaitu dengan penambahan meja dan kursi sesuai antropometri.

**Kata kunci:** *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), NBM, Postur Kerja, *Quick Exposure Checklist* (QEC)