



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN  
SUBJEKTIF *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA  
PENGRAJIN SEPATU DI BENGKEL SEPATU TATA  
KAMPUNG CIOMAS, BOGOR TAHUN 2012**

**SKRIPSI**

**NURI EVELINA  
0806458492**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
DEPOK  
JULI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN  
SUBJEKTIF *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA  
PENGRAJIN SEPATU DI BENGKEL SEPATU TATA  
KAMPUNG CIOMAS, BOGOR TAHUN 2012**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
SARJANA KESEHATAN MASYARAKAT**

**NURI EVELINA**

**0806458492**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
DEPOK  
JULI 2012**

ii

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nuri Evelina

NPM : 0806458492

Tanda Tangan : 

Tanggal : 09 Juli 2012

## SURAT PERNYATAAN

Nama : Nuri Evelina  
NPM : 0806458492  
Mahasiswa Program : Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Tahun Akademik : 2008

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

**Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pengrajin Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012**

Apabila suatu saat nanti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 09 Juli 2012



( Nuri Evelina )

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Nuri Evelina  
NPM : 0806458492  
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Judul Skripsi : Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada Pengrajin Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (SKM) pada Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Drs.(Psi). Ridwan Z Sjaaf, MPH

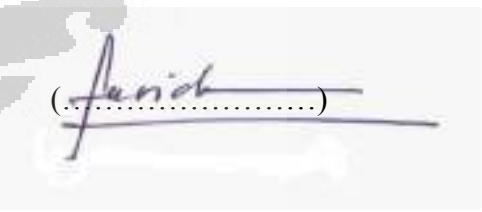


(.....)

Penguji I : Doni Hikmat Ramdhan, SKM, MKKK, PhD (.....)



Penguji II : Farida Tusafariah, M. Kes



(.....)

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 09 Juli 2012

## CURRICULUM VITAE

### I. DATA PRIBADI

Nama : Nuri Evelina  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 05 Agustus 1989  
Alamat : Perum Amarpura Blok D no. 15  
RT/RW : 006/005 kel : Kademangan,  
Serpong, Tangerang selatan 15341  
Email : uwi.evelyn@gmail.com

### II. PENDIDIKAN

TK Muslimat Kalideres	1994-1995
SD SETU 1 Serpong	1995-2001
SMPN 189 Jakarta Barat	2001-2004
SMAN 78 Jakarta Barat	2004-2007
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia	2008-2012

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil Alamin

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 dan memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Jurusan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan moril dan spiritual, bimbingan serta fasilitas yang diberikan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini secara khusus saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. (Psi). Ridwan Z. Syaaf, MPH., selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Doni Hikmat Ramdhan, SKM, MKKK, PhD dan Ibu Farida Tusafariah, M.Kes selaku tim Penguji yang telah bersedia untuk menjadi penguji dalam sidang skripsi penulis. Terima kasih atas semua saran dan kritik yang telah diberikan kepada penulis.
3. Mama dan Papa tercinta yang selalu mendukungku, mendoakanku dan memberikan kasih sayangnya, khususnya disaat uwi lagi *down* dan kedua adikku yang cerewet, Puspa dan Rezza yang selalu memberikan hiburan dengan “menggangu” kepada penulis. *Special for you, momsiki...*
4. Pak H. Tata dan Ibu Yayah yang dengan senang hati memberikan kesempatan kepada penulis untuk pengambilan data penelitian di bengkel milik mereka.
5. Pak Tedi dan pengrajin sepatu lainnya di Bengkel Sepatu Tata dengan ramah menyambut kedatangan penulis dan bersedia dijadikan responden.

6. Teruntuk Hafiz Hernandi yang selalu sabar, untuk segala bentuk “motivasi” dan doa yang dikirim jauh dari pulau seberang. *“You make the distance is nothing”*...
7. Teman-teman “Gengjong” tersayang, Muti, Olip, Mayadut, Putri, Amira, Adel, Iik, Rani, dan Sylvi atas kebersamaannya selama menjalani hari-hari kuliah dan atas dukungan dan semangatnya yang selalu ada. *Love you guys,,,*
8. Seluruh dosen FKM UI yang telah mengajarkan dan menambah wawasan penulis tentang K3 dan segala sesuatunya selama perkuliahan.
9. Laskar Papih ‘08 (Muti, Dela, Enca dan Mariah) yang selalu memberikan informasi bimbingan dan semangat yang luar biasa. Yeeyy akhirnya BISA!!!
10. Bongki, Apay dan Muti yang telah meluangkan banyak waktu menemani penulis dan meminjamkan fasilitas untuk mendukung penelitian ini.
11. Mbak Arizah, Bang Dipta, Kak Wenny, Bang Andi, Nida, dan Ibu Lia tempat berkeluh kesah, terima kasih atas saran, ilmu, semangat dan hiburan yang diberikan kepada penulis.
12. Seluruh Teman-teman Reguler K3 dan FKM UI 2008 yang selalu Bangkit.
13. Nek eti, Oman, Tante-tante, Om-om dan keluarga besar lainnya yang selalu memberikan dukungan dan do’a terhadap penulis.
14. Seluruh murid-muridku yang selalu memberikan perhatian dan semangat.
15. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulisan Skripsi ini dapat selesai.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi siapa saja yang membacanya. Amin.

Depok, 09 Juli 2012

Nuri Evelina



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nuri Evelina

NPM : 0806458492

Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat

Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pengrajin Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Depok

Pada tanggal: 09Juli 2012

Yang menyatakan



( Nuri Evelina )

## ABSTRAK

Nama : Nuri Evelina  
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Judul : Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Aktivitas Pengrajin Sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan pada pengrajin sepatu yang ada di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi serta gambaran keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja. Desain penelitian ini adalah *Cross Sectional* yang bersifat Deskriptif Analitik. Penelitian ini dilakukan dengan observasi dan memberikan kuesioner pada pengrajin. Hasilnya penelitian menunjukkan tingkat risiko tinggi (skor 9) pada aktivitas pembuatan pola dan penjahitan, keluhan subjektif MSDs terbanyak pada leher bagian atas dan pinggang (77,4%). Gambaran keluhan MSDs berdasarkan umur paling banyak pada kategori < 30 tahun dengan keluhan terbanyak pada bagian leher bagian atas dan pinggang, jenis kelamin pada kategori laki-laki di bagian pinggang, masa kerja pada kategori < 5 tahun di bagian leher atas, dan kebiasaan merokok di bagian pinggang. Oleh karena itu, diperlukan perubahan dalam pelaksanaan proses kerja.  
Kata kunci: ergonomi, keluhan subjektif MSDs, pengrajin sepatu

## ABSTRACT

**Name** : Nuri Evelina  
**Study Program** : Sarjana Kesehatan Masyarakat  
**Title** : *“Analysis of Ergonomic Risk Level and Complaint Subjective Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Shoe Craftsman at Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor 2012”*

*This research is conducted on the Shoe craftsman in Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor. The purpose of this research is to analysis of ergonomic risk level and overview of complaint subjective musculoskeletal disorders (MSDs) in the worker. The design of this study is a Cross Sectional with the Descriptive Analytical research the research was done by observations and giving questionnaires for the craftsman. Based on data, the high risk level (score 9) of pattern making and sewing the upper shoes. Complaint subjective MSDs longest at upper neck and waist is about 77,4%. Descriptions of MSDs complaints based on workers age category is < 30 years category for the largest MSDs complaints at upper neck and waist, sex category is male workers at waist, working periode category is < 5 years at upper neck and the worker with the smoking habits category at waist. Therefore, necessary changes in the implementation of the work process.*

*Keyword: Ergonomic, Complaint Subjective (MSDs), shoe craftsman*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
CURRICULUM VITAE .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	ix
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Ergonomi.....	8
2.1.1 Pengertian Ergonomi.....	8
2.1.2 Tujuan Ergonomi .....	9
2.1.3 Ruang Lingkup Ergonomi .....	10
2.2 <i>Sitting</i> .....	13
2.3 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	14
2.3.1 Pengertian <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	14
2.3.2 Faktor Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	15
2.4 <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA).....	19
2.4.1 Prosedur Penilaian .....	20
2.5 <i>Nordic Body Map</i> (NBM) .....	27
2.6 Alasan Penggunaan Metode REBA dalam Penelitian .....	28
2.7 Upaya Pengendalian Faktor Risiko Ergonomi .....	30
<b>BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN DEFINISI OPERASIONAL .....</b>	<b>31</b>
3.1 Kerangka Teori .....	31
3.2 Kerangka Konsep .....	34
3.3 Definisi Operasional .....	35
<b>BAB IV METODE PENULISAN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Desain Penelitian .....	43
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	43
4.3 Objek Penelitian .....	43

4.4	Intrumen Penelitian .....	44
4.5	Sumber Data .....	44
4.6	Pengolahan dan Pengolahan Data .....	44
4.6.1	Analisis Univariat .....	45
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>47</b>
5.1	Keterbatasan Penelitian.....	47
5.2	Gambaran Kondisi Lingkungan Kerja .....	48
5.3	Tahapan Proses Kerja .....	50
5.4	Penilaian Postur Kerja .....	52
5.4.1	Penilaian Postur Kerja Pembuatan Pola.....	52
5.4.2	Penilaian Postur Kerja Pengguntingan Pola.....	55
5.4.3	Penilaian Postur Kerja Penyesetan Pola.....	58
5.4.4	Penilaian Postur Kerja Penjahitan Upper Sepatu.....	61
5.4.5	Penilaian Postur Kerja Pemasangan Aksesoris pada Upper ..	64
5.4.6	Penilaian Postur Kerja Pencetakan Upper Sepatu .....	67
5.4.7	Penilaian Postur Kerja Press Sepatu .....	70
5.4.9	Penilaian Postur Kerja Penarikan Sepatu .....	73
5.4.9	Penilaian Postur Kerja Pengecatan Sepatu.....	76
5.5	Gambaran Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) Pengrajin Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor .....	79
5.5.1	Gambaran Keluhan MSDs Berdasarkan Lokasi Keluhan.....	79
5.5.2	Gambaran Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) Pengrajin Sepatu Berdasarkan Umur Pekerja .....	83
5.5.3	Gambaran Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) Pengrajin Sepatu Berdasarkan Jenis Kelamin Pekerja .....	85
5.5.4	Gambaran Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) Pengrajin Sepatu Berdasarkan Masa kerja Pekerja .....	87
5.5.5	Gambaran Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) Pengrajin Sepatu Berdasarkan Kebiasaan Merokok.....	89
5.6	Faktor-Faktor yang Berkontribusi Pada Aktivitas Kerja Terhadap Keluhan MSDs yang Dirasakan Pekerja.....	89
<b>BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>92</b>
6.1	Simpulan .....	92
6.2	Saran .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>96</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tujuan utama ergonomi .....	9
Gambar 2.2 Skema ruang lingkup ergonomi .....	12
Gambar 2.3 REBA <i>Worksheet</i> .....	21
Gambar 2.4 Step 1: <i>Locate Neck Position</i> .....	22
Gambar 2.5 Step 2: <i>Locate Trunk Position</i> .....	22
Gambar 2.6 Step 3: <i>Locate Legs Position</i> .....	23
Gambar 2.7 Tabel A REBA <i>Worksheet</i> .....	23
Gambar 2.8 Step 7: <i>Locate Upper Arm Position</i> .....	24
Gambar 2.9 Step 8: <i>Locate Lower Arm Position</i> .....	24
Gambar 2.10 Step 9: <i>Locate Wrist Position</i> .....	25
Gambar 2.11 Tabel B REBA <i>Worksheet</i> .....	25
Gambar 2.12 <i>Table C Score</i> .....	26
Gambar 2.13 <i>Nordic Body Map</i> .....	28
Gambar 3.1 Kerangka Teori .....	32
Gambar 3.2 Kerangka Konsep .....	33
Gambar 5.1 Postur pekerja pada proses pembuatan pola .....	50
Gambar 5.2 Postur pekerja pada proses pengguntingan pola .....	53
Gambar 5.3 Postur pekerja pada proses penyesetan pola .....	56
Gambar 5.4 Postur pekerja pada proses penjahitan <i>upper</i> .....	59
Gambar 5.5 Postur pekerja pada proses pemasangan aksesoris .....	62
Gambar 5.6 Postur pekerja pada proses pencetakan sepatu .....	65
Gambar 5.7 Postur pekerja pada proses <i>press</i> sepatu .....	70
Gambar 5.8 Postur pekerja pada proses penarikan sepatu .....	71
Gambar 5.9 Postur pekerja pada proses pengecatan sepatu .....	74
Gambar 5.10 Gambaran <i>Musculoskeletal Disorders</i> pada pengrajin sepatu .....	80
Gambar 6.1 Modifikasi Area Kerja pada Aktivitas Pembuatan Pola .....	93
Gambar 6.2 Contoh Poster untuk Area Kerja .....	95

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor individu terjadinya MSDs .....	15
Tabel 2.2 Tabel Perbandingan Empat Metode Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi .....	28
Tabel 5.1 Penilaian Postur pada aktivitas Pembuatan Pola Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012 .....	51
Tabel 5.2 Penilaian Postur pada aktivitas Pengguntingan Pola Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012 .....	54
Tabel 5.3 Penilaian Postur pada aktivitas Penyesetan Pola Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012 .....	57
Tabel 5.4 Penilaian Postur pada aktivitas Penjahitan Pola Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012 .....	60
Tabel 5.5 Penilaian Postur pada aktivitas Pemasangan Aksesoris pada <i>Upper</i> di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012 .....	63
Tabel 5.6 Penilaian Postur pada aktivitas Pencetakkan <i>Upper</i> Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012 .....	66
Tabel 5.7 Penilaian Postur pada aktivitas <i>Press</i> Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012 .....	69
Tabel 5.8 Penilaian Postur pada aktivitas Penarikan Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012 .....	72
Tabel 5.9 Penilaian Postur pada aktivitas Pengecatan Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012 .....	75
Tabel 5.10 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Lokasi Keluhan Pada Pengrajin di Bengkel sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012 .....	77
Tabel 5.11 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Umur Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012 .....	81
Tabel 5.12 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Jenis Kelamin Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012 .....	83
Tabel 5.13 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Masa Kerja Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012 .....	86
Tabel 5.14 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Kebiasaan Merokok Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012 .....	88
Tabel 5.15 Keluhan MSDs pada Bagian Tubuh Sesuai Dengan Aktivitas Kerja Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012 .....	90

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan dan penerapan ilmu pengetahuan serta teknologi telah maju dan mampu menghasilkan peluang kerja dibidang industri baik informal maupun formal yang dapat meningkatkan status sosial ekonomi masyarakat. Namun hal ini juga akan menimbulkan risiko keselamatan dan kesehatan yang mengancam para pekerja baik secara langsung maupun tidak langsung. Salah satu bahaya yang dapat menimbulkan risiko keselamatan dan kesehatan adalah bahaya ergonomi yang menyebabkan gangguan kesehatan berupa *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja.

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan gangguan kronik pada otot, tendon, dan saraf yang disebabkan oleh penggunaan tenaga secara repetitif, pergerakan yang cepat, penggunaan tenaga yang besar, kontak dengan tekanan, postur janggal atau ekstrim, getaran, dan temperature yang rendah (ACGIH, 2010). Masalah ini memberikan dampak kepada para pekerja dan juga pada pihak manajemen perusahaan ataupun pihak pemilik usaha tersebut. Dampak tersebut adalah menurunnya produktivitas dan kualitas kerja, tingginya angka *absenteisme*, dan *turnover* pada pekerja. Seringkali pekerja yang memiliki gangguan muskuloskeletal harus kehilangan waktu dari pekerjaan untuk pulih kembali dan sulit untuk pulih total (OSHA, 2000).

Dalam jurnal Choobineh, et al, 2007 dijelaskan bahwa gangguan Muskuloskeletal (MSDs) merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja dan kecacatan pekerja di negara-negara maju dan berkembang. Di beberapa negara, pencegahan MSDs telah dianggap sebagai prioritas nasional. Kondisi kerja yang buruk dan tidak adanya program pencegahan cedera yang efektif di industry dunia berkembang menghasilkan tingkat MSDs yang sangat tinggi. Faktor risiko MSDs yang diketahui termasuk aktifitas pekerjaan seperti mengangkat

beban berat, pekerjaan yang berulang, dan postur janggal saat bekerja (Bernard, 1997).

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja di industri manufaktur adalah masalah kesehatan kerja yang terjadi di berbagai negara. Data dari BLS (Bureau of Labor Statistics), Departemen Tenaga Kerja Amerika menyebutkan bahwa pada studi yang dilakukan tahun 1994, sebanyak 92.576 kasus cedera maupun gangguan kesehatan terjadi akibat gerakan berulang (repetitive motion), repetitive placing, ataupun aktivitas menggenggam. Dari semua kasus ini, sebanyak 55% berpengaruh pada pergelangan tangan, 7% pada pundak, dan 6% pada bagian tulang belakang (Bernard, 1997). Di tahun 2006, terjadi sebanyak 21.770 kasus *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja Amerika dengan rate 39 kasus per 10.000 pekerja full-time (United States Department of Labor, 2008).

Di Inggris, menurut data dari Labour Force Survey untuk kurun waktu tahun 2010 hingga 2011, industri manufaktur mampu menyerap sebanyak 10% dari seluruh tenaga kerja yang ada di negara tersebut. Namun, diestimasikan bahwa industri ini menyumbang sebanyak 32.000 kasus gangguan kesehatan yang terkait dengan pekerjaan dan kehilangan hari kerja sebanyak 1.900.000 hari kerja akibat gangguan tersebut. Untuk gangguan muskuloskeletal, dalam kurun waktu tahun 2010 sampai dengan 2011 telah terjadi 508.000 kasus dari total 1.152.000 kasus penyakit terkait kerja yang terjadi di Inggris (Health and Safety Executive, 2011).

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa 77,2% atau sekitar 78 pekerja di industri perbaikan pesawat terbang di Brazil yang terlibat dalam penelitian ini memiliki keluhan selama kurun waktu 12 bulan. Sebesar 55,4% atau sebesar 56 pekerja melaporkan nyeri di beberapa bagian tubuh mereka selama tujuh hari terakhir bekerja saat penelitian berlangsung. Dari penelitian tersebut didapatkan keluhan yang paling banyak dirasakan pekerja adalah di bagian punggung. Sebagian pekerja memiliki tingkat performa kerja yang tinggi dan aktif, sehingga hal tersebut diperkirakan menjadi penyebab timbulnya keluhan muskuloskeletal yang tinggi pada pekerja. Hal tersebut yang mendasari perlu dilakukan penelitian lebih lanjut (Nogueira, et al, 2012).



Penelitian lain di bidang manufaktur sepatu baru-baru ini (2012) melaporkan bahwa pekerja penjahit di Iran menderita nyeri punggung bawah, arthrosis lutut dan gangguan muskuloskeletal dengan jumlah kasus pada masing-masing yaitu, 307772, 291305, dan 872633. Gangguan ini menempati urutan kedua di Iran setelah penyakit Kardiovaskuler yang disebabkan terkait pekerjaan. Pada penelitian ini gangguan muskuloskeletal disebabkan oleh karena pekerja bekerja dengan postur yang buruk. Selain itu, umur, jenis kelamin, dan kebiasaan merokok dapat meningkatkan keluhan muskuloskeletal ini (Aghili *et al*, 2012).

Untuk mencegah terjadinya gangguan muskuloskeletal ini, salah satu caranya yaitu dengan mencapai suatu kondisi yang aman dan nyaman bagi pekerja, diperlukan suatu interaksi harmonis antara manusia mesin dengan lingkungan kerjanya yang merupakan komponen yang terlibat dalam suatu proses produksi. Interaksi antara manusia, mesin dan lingkungannya tersebut dikenal dengan istilah ergonomi. Ergonomi merupakan suatu ilmu yang mempelajari kesesuaian alat, pekerja dengan lingkungannya (Bridger, 1995).

Berdasarkan data-data yang terus menunjukkan adanya gangguan Muskuloskeletal di berbagai jenis industri manufaktur khususnya manufaktur yang menghasilkan produk sepatu terlihat bahwa masalah ergonomi yang paling penting dihadapi di tempat kerja dan perlu mendapatkan perhatian yang serius dari pihak pengelola perusahaan untuk mengurangi terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja.

Bengkel Sepatu Tata merupakan salah satu *Home Industry* dalam pembuatan sepatu, dimana dalam setiap aktivitas kerjanya, pekerja berisiko untuk menderita terjadinya MSDs terkait dengan masalah ergonomi. Berdasarkan hasil observasi pendahuluan diketahui bahwa dalam proses pembuatan sepatu dari tahap awal hingga tahap akhir, pekerja selalu bekerja dalam postur janggal dengan gerakan berulang. Selain itu, dengan bekerja sesuai jumlah borongan yang harus dibuat yaitu 1500-2000 pasang sepatu, jam kerja yang panjang dari senin hingga sabtu (mulai pukul 07.30 s/d 17.00), dan waktu istirahat pekerja tidak dapat diatur, sehingga banyak pekerja yang bekerja lebih lama. Hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian

mengenai tingkat risiko ergonomi dan keluhan MSDs pada pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor.

## 1.2 Rumusan Masalah

Aktivitas kerja dalam pembuatan sepatu yang dilakukan oleh pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor berisiko untuk terjadinya keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 3 April 2012 menunjukkan bahwa hampir seluruh pekerja melakukan aktivitas kerjanya dengan posisi duduk yang terus menerus, pergerakan yang repetitif dengan postur statis dan janggal. Tiap minggu Bengkel Sepatu ini memproduksi antara 1500-2000 pasang sepatu untuk dipasarkan. Durasi kerja yang panjang yaitu dimulai pada pukul 07.30 sampai pukul 17.00 hingga ada beberapa pengrajin bekerja kembali di malam harinya sampai dengan pukul 23.00. Hal ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas kerja akibat dari keluhan muskuloskeletal yang dirasakan pekerja.

Selain itu hasil wawancara yang dilakukan sebelumnya pada beberapa pengrajin sepatu, diketahui bahwa pekerja merasakan keluhan muskuloskeletal (MSDs) pada beberapa bagian anggota tubuhnya setelah bekerja. Pekerja merasakan pegal-pegal, nyeri, kaku hingga kadang merasakan mati rasa. Sebagian pekerja mengeluhkan pada bagian leher, pinggang, dan tangan.

Berdasarkan permasalahan dan data-data yang telah dipaparkan di atas, penulis ingin melakukan penelitian untuk menilai dan menganalisis risiko ergonomi dan keluhan MSDs yang dirasakan oleh pengrajin sepatu.

## 1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang ingin dilakukan penulis, maka beberapa pertanyaan penelitian yang diajukan penulis terkait masalah antara lain.

1. Bagaimana tingkat risiko ergonomi pada pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012 dengan menggunakan metode REBA?
2. Bagaimana karakteristik individu pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata

Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012?

3. Bagaimana keluhan subjektif *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012?
4. Bagaimana keluhan subjektif *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012 berdasarkan karakteristik individu (umur, jenis kelamin, masa kerja, dan kebiasaan merokok)?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

##### **1.4.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum penelitian ini adalah menganalisis tingkat risiko ergonomi dan keluhan subjektif *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012.

##### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Diketuainya tingkat risiko ergonomi pada pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012 dengan menggunakan metode REBA.
2. Diketuainya karakteristik individu pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012.
3. Diketuainya keluhan subjektif *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012.
4. Diketuainya keluhan subjektif *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012 berdasarkan karakteristik individu (umur, jenis kelamin, masa kerja, dan kebiasaan merokok).

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Bagi Tempat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dalam upaya mencegah terjadinya MSDs (*Musculoskeletal Disorder*) pada pekerja dan masukan dalam rangka meningkatkan upaya ergonomi dengan mengurangi tingkat risiko MSDs (*Musculoskeletal Disorder*).

### **1.5.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Penelitian ini dapat digunakan dan dikembangkan sebagai bahan penelitian lebih lanjut dan dokumentasi data penelitian mengenai ergonomi khususnya pada aktivitas kerja pembuatan sepatu.

### **1.5.3 Bagi Peneliti**

Memperluas wawasan dan meningkatkan kemampuan dalam mengidentifikasi bahaya ergonomi, menganalisis risiko ergonomi dan keluhan MSDs, serta memberikan rekomendasi tindakan pengendalian sebagai salah satu sarana menerapkan teori yang diperoleh dari perkuliahan.

### **1.5.4 Bagi Pekerja**

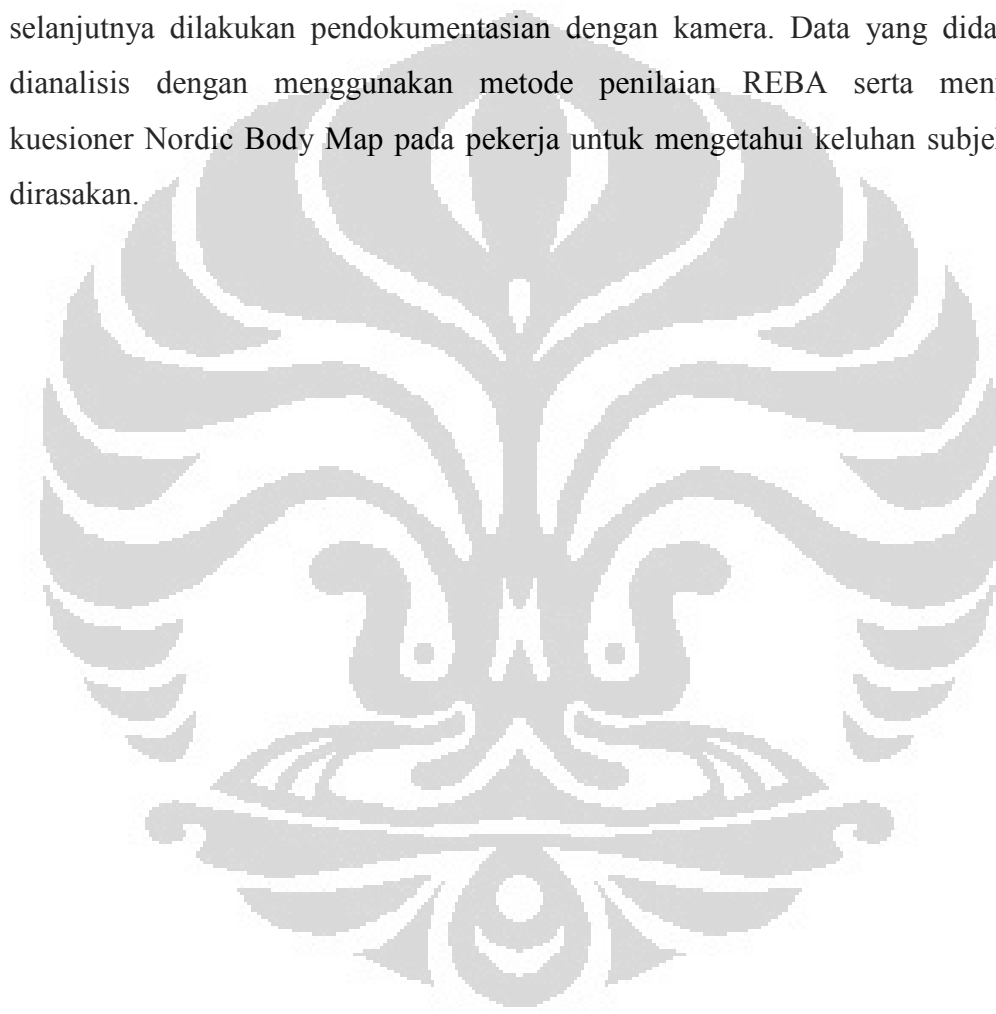
Pekerja memperoleh informasi mengenai gambaran postur tubuh saat bekerja dan gambaran keluhan subjektif *musculoskeletal disorders* sehingga memperoleh cara pencegahan.

## **1.6 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat risiko ergonomi yang ditimbulkan dari aktivitas pekerjaan sehingga berpotensi menyebabkan gangguan muskuloskeletal (MSDs) pada pekerja di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor. Penelitian dilaksanakan selama bulan april 2012. Variabel yang akan diteliti adalah keluhan subjektif MSDs yang dirasakan pekerja dan tingkat risiko ergonomi melalui postur tubuh (leher, punggung, kaki, lengan atas, lengan bawah dan

pergelangan tangan), beban, coupling dan aktifitas kerja.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode penelitian *cross sectional* dimana proses pengambilan data dan pengukuran variabel-variabel penelitiannya dilakukan pada waktu penelitian berlangsung. Penelitian ini akan dilakukan dengan mengumpulkan data primer. Data primer didapatkan dengan melakukan pengamatan terhadap aktivitas yang dilakukan oleh pekerja yang selanjutnya dilakukan pendokumentasian dengan kamera. Data yang didapat akan dianalisis dengan menggunakan metode penilaian REBA serta menyebarkan kuesioner Nordic Body Map pada pekerja untuk mengetahui keluhan subjektif yang dirasakan.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ergonomi**

Istilah ergonomi mulai dicetuskan pada tahun 1949, pada saat itu dibentuk Masyarakat Peneliti Ergonomi (*the Ergonomics Research Society*) di England. Hal ini menghasilkan jurnal pertama dalam bidang ergonomi pada Nopember 1957. *The International Ergonomics Association* terbentuk pada tahun 1957 dan *The Human Factors Society* di Amerika pada tahun yang sama (Nurmianto, 2004).

##### **2.1.1 Pengertian Ergonomi**

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu ‘ergon’ yang artinya kerja dan ‘nomos’ yang artinya hukum atau aturan sehingga ergonomi merupakan suatu aturan atau hukum dalam melakukan aktivitas kerja (Oborne, 1982). Secara sederhana, ergonomi didefinisikan sebagai studi tentang interaksi antara manusia dengan objek yang digunakannya dan dengan lingkungan di mana interaksi tersebut terjadi (Pulat, 1992).

Ergonomi adalah ilmu yang penerapannya berusaha untuk menyetarakan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya, dengan tujuan tercapainya produktivitas kerja dan efisiensi yang setinggi-tingginya dan pemanfaatan faktor manusia dengan optimal mungkin (Suma'mur, 1989). Menurut Stephen Pheasant (1999), ergonomi adalah ilmu kerja yang membahas beberapa komponen dalam pekerjaan, termasuk pekerjaannya, bagaimana pekerjaan itu dilakukan, alat-alat dan perlengkapan yang digunakan, tempat kerja dan aspek psikologi dalam lingkungan pekerjaan.

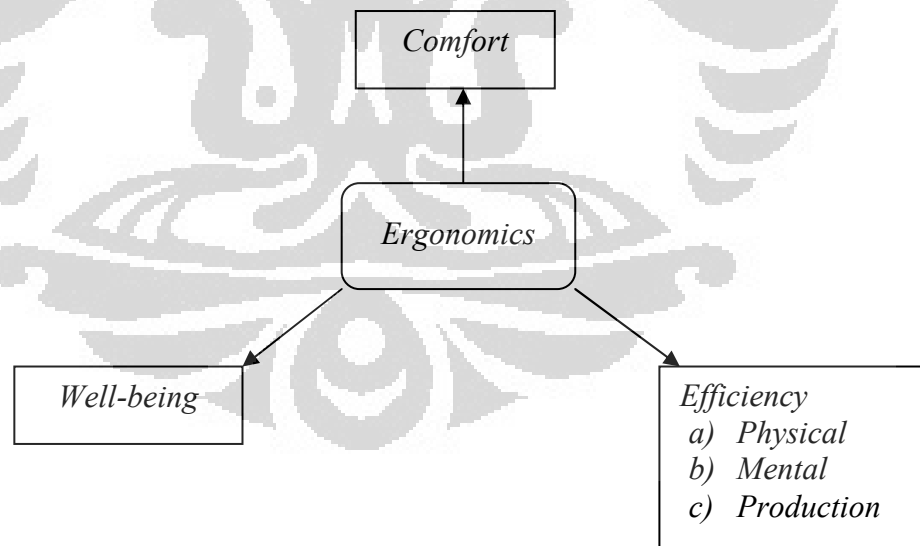
ACGIH (2010) mendefinisikan ergonomi sebagai suatu istilah yang menunjukkan studi dan desain mesin terhadap manusia untuk mencegah penyakit atau cedera sehingga pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas kerja. ergonomi menarik disekelompok disiplin ilmu, termasuk fisiologi, biomekanik, psikologi, antropometri, hygiene industri, dan kinesiologi (OSHA, 2000). Selain itu, ergonomi

dapat diterapkan dalam hal perancangan, analisis, sintesis, evaluasi proses kerja dan produk bagi wiraswastawan, manajer, pemerintah, militer, dosen dan mahasiswa (Nurmianto, 2008).

Meskipun ergonomi memiliki beberapa definisi, namun dapat disimpulkan bahwa ergonomi merupakan penerapan multidisiplin ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia (terkait dengan kemampuan dan kapasitas manusia), lingkungan kerja, dan alat kerja agar tercipta kesesuaian diantaranya sehingga tercapainya produktifitas dan efisiensi yang semaksimal mungkin.

### 2.1.2 Tujuan Ergonomi

Menurut Bridger, 1995 tujuan dari ergonomi adalah memastikan bahwa kebutuhan manusia untuk kerja yang aman dan efisien terpenuhi dalam desain sistem kerja. Selain itu, tujuan ergonomi lainnya adalah untuk menyesuaikan pekerjaan dengan manusia dengan memberikan kenyamanan bagi penggunaanya (*comfort*), kesejahteraan (*well-being*), dan efisiensi (*efficiency*) dari segi fisik, mental, dan produksi (Pulat, 1992). Tujuan tersebut digambarkan oleh Pulat (1997) pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tujuan Utama Ergonomi  
(Sumber: Pulat, 1992)

Sedangkan secara umum, tujuan dari penerapan ergonomi adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi (Tarwaka, dkk, 2004).

### 2.1.3 Ruang Lingkup Ergonomi

Menurut Osborne (1995), ergonomi merupakan perpaduan beberapa disiplin ilmu antara ilmu anatomi dan kedokteran, psikologi faal, serta fisika dan teknik. Ilmu faal dan anatomi memberikan gambaran mengenai struktur tubuh manusia, kemampuan dan keterbatasan fisik, dimensi tubuh, kemampuan mengangkat dan ketahanan tubuh. Sedangkan psikologis mempelajari perilaku tubuh, persepsi, pembelajaran, mengingat, untuk mengontrol kerja motorik dan lainnya. Ilmu fisika dan teknik memberikan informasi yang sama tentang mesin dan lingkungan yang kontak dengan manusia.

*International Ergonomics Association* (IEA) membagi ruang lingkup ergonomi menjadi tiga domain spesialisasi terkait disiplin ilmu yang mendukung ergonomi:

- Ergonomi Fisik

Ergonomi fisik berkaitan dengan anatomi manusia, antropometrik, karakteristik fisiologis dan biomekanik yang berkaitan dengan aktivitas fisik. Topik yang relevan meliputi postur kerja, penanganan material, gerakan berulang yang berhubungan dengan pekerjaan gangguan muskuloskeletal, tata letak tempat kerja, keselamatan dan kesehatan.



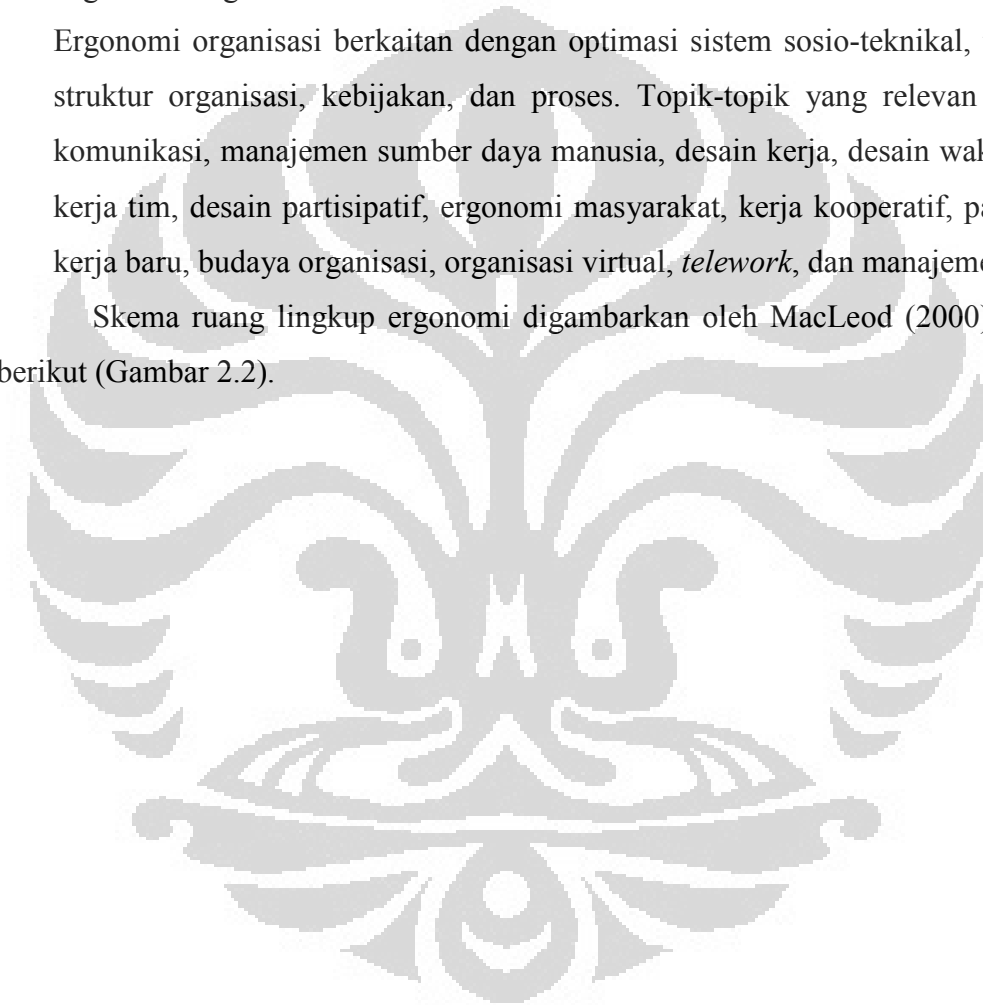
- Ergonomi Kognitif

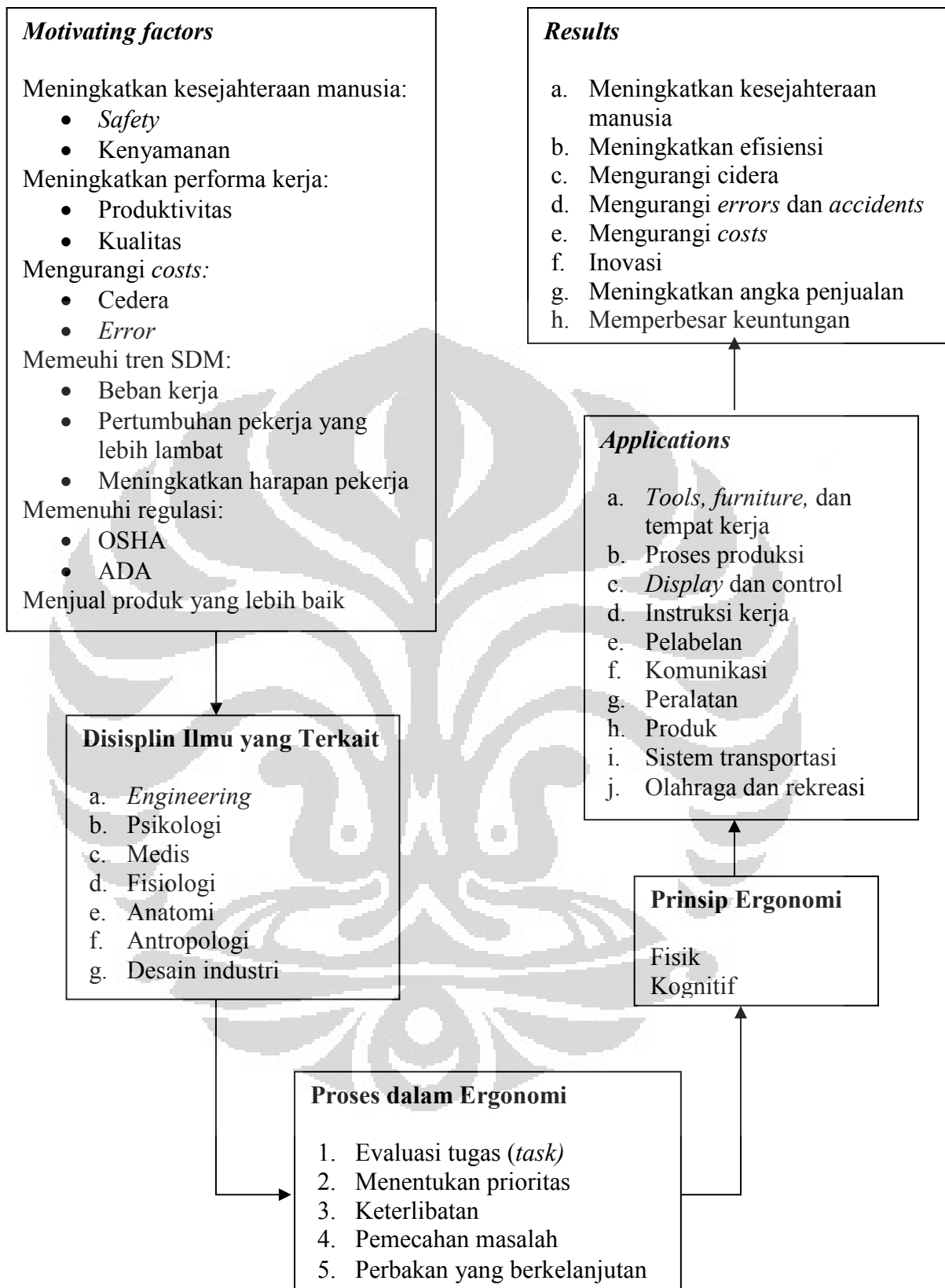
Ergonomi kognitif berkaitan dengan proses seperti persepsi, memori, penalaran dan respon motorik karena mereka mempengaruhi interaksi antara manusia dan elemen lain dari sistem. Topik yang relevan meliputi beban kerja, mental, pengambilan keputusan, kinerja, keterampilan, interaksi manusia-komputer, kehandalan manusia, stress kerja dan pelatihan.

- Ergonomi Organisasi

Ergonomi organisasi berkaitan dengan optimasi sistem sosio-teknikal, termasuk struktur organisasi, kebijakan, dan proses. Topik-topik yang relevan meliputi komunikasi, manajemen sumber daya manusia, desain kerja, desain waktu kerja, kerja tim, desain partisipatif, ergonomi masyarakat, kerja kooperatif, paradigma kerja baru, budaya organisasi, organisasi virtual, *telework*, dan manajemen mutu.

Skema ruang lingkup ergonomi digambarkan oleh MacLeod (2000) sebagai berikut (Gambar 2.2).





Gambar 2.2 Skema Ruang Lingkup Ergonomi  
Sumber: McLeod, 2000

## 2.2 *Sitting*

Aktivitas kerja pada pembuatan sepatu lebih banyak menggunakan posisi duduk daripada berdiri. Aktivitas kerja dengan posisi berdiri hanya dilakukan pada saat pembuatan pola dan *pressing* sedangkan aktivitas lainnya lebih banyak menggunakan postur duduk.

Bekerja dengan posisi duduk memerlukan lebih sedikit energi daripada berdiri karena beban otot statis pada kaki lebih rendah. Namun sikap duduk yang salah dapat menyebabkan keluhan pada punggung pekerja. Tekanan pada bagian tulang belakang akan meningkat pada saat duduk (Nurmianto, 2004). Postur duduk yang membungkuk dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada *anterior intervertebral discs*. Ketika momen fleksi pada *spinal lumbar* meningkat, ligamen spinal pada bagian *anterior* akan terjepit (Gambar 2.8). hal inilah yang dapat menyebabkan rasa nyeri. Menurut Nachemson and Rohmann *et al* (1966), tekanan pada *disc* lebih rendah pada orang yang duduk di kursi yang dilengkapi dengan *backrest* dibandingkan dengan yang duduk tanpa menggunakan *backrest* (Bridger, 2003).

Untuk pekerjaan statis, ISO 1226 (2000) memberikan standar sudut inklimasi tulang belakang dan durasi postur statis. Sudut inklimasi tulang belakang yang lebih dari  $60^{\circ}$  pada postur statis tidak diperbolehkan dalam standar ini. Untuk sudut  $0-20^{\circ}$  batas durasi yang diperbolehkan adalah 5 menit sedangkan untuk sudut antara  $20-60^{\circ}$  hanya diperbolehkan selama 1 sampai 4 menit (Bridger, 2003). Untuk mencegah adanya postur janggal pada posisi duduk, kursi kerja harus dirancang sesuai kriteria berikut (Nurmianto, 2004):

- Stabilitas kursi: kursi yang stabil memiliki empat atau lima kaki dan dirancang sesuai dengan keadaan lantai kerja.
- Kekuatan kursi: kursi kerjatidak dirancang pada populasi dengan persentile kecil tetapi harus kuat menahan beban pria dengan persentile 99.
- *Adjustable*: ketinggian kursi dapat diatur sesuai dengan tinggi yang dibutuhkan pekerja.
- Memiliki sandaran punggung: sandaran berguna untuk menaham beban punggung kea rah belakang sehingga harus fleksibel.

- Fungsional: kursi tersebut tidak menghambat aktivitas pekerjaan saat ingin mengubah postur duduk.
- Bahan material: dudukan dan sandaran dilapisi dengan bahan yang lunak.
- Kedalaman kursi: harus sesuai dengan dimensi panjang antara lipatan lutut dan pantat.
- Lebar kursi: minimal sama dengan lebar pinggul wanita 5 persentile populasi.
- Lebar sandaran : lebar punggung wanita 5 persentile populasi. Jika terlalu lebar dapat mengganggu kebebasan gerak pada siku.
- Bangku kursi: kursi untuk bangku yang tinggi harus dilengkapi dengan sandaran kaki yang dapat digerakkan naik-turun.

### **2.3 Musculoskeletal Disorders (MSDs)**

*Musculoskeletal Disorders (MSDs)* juga dapat disebut sebagai *Cummulative Trauma Disorders (CTD)*, *Repetitive Strain Injury (RSI)*, *Occupational Cervicobrachial Disorders (OCD)*, *Overuse Syndrome*, *Work-related Disorders*, *Repetitive Trauma Disorders*, *Regional Musculoskeletal Disorders*, *Work-related Musculoskeletal Disorders*, dan *Upper-Extremity Musculoskeletal Disorders (UEMSD)* (Sanders, 2004).

#### **2.3.1 Pengertian Musculoskeletal Disorders (MSDs)**

Menurut NIOSH (2000) yang dimaksud *Musculoskeletal Disorder (MSDs)* adalah sekelompok kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem muskuloskeletal yang mencakup sistem syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti discus invertebral. *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* merupakan gangguan kronik pada otot, tendon, dan saraf yang disebabkan oleh penggunaan tenaga secara repetitive, pergerakan yang cepat, penggunaan tenaga yang besar, kontak dengan tekanan, postur janggal atau ekstrim, getaran, dan temperature yang rendah (ACGIH, 2010). *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* sangat menyakitkan dan sering terjadi umumnya berkembang secara bertahap selama beberapa minggu, bulan, dan tahun. Keluhan muskuloskeletal ini dapat menyebabkan sejumlah kondisi,

termasuk nyeri, mati rasa, kesemutan, sendi kaku, kesulitan bergerak, kehilangan otot, dan kadang-kadang kelumpuhan. Seringkali pekerja harus kehilangan waktu dari pekerjaan untuk pulih kembali (OSHA, 2000).

### 2.3.2 Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) biasanya dihasilkan dari berbagai paparan faktor risiko yang dapat menyebabkan atau memperburuk gangguan, bukan diakibatkan dari satu peristiwa seperti jatuh, tabrakan dan lain-lain (OSHA, 2000). Penyebab *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah dari beberapa faktor (Sanders, 2004). Faktor-faktor yang dapat menyebabkan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah sebagai berikut:

#### a. Faktor individu

Faktor individu terjadinya MSDs menurut Cole *and* Riivilis (2006) antara lain (Tabel 2.1):

**Tabel 2.1 Faktor Individu terjadinya MSDs**

(sumber: Cole dan Riivilis, 2006)

No	Faktor Individu	Potensi Dampak
1	Jenis kelamin	Perbedaan peluang kerja dan pembagian tugas, kapasitas kerja dan reaksi terhadap tekanan
2	Usia	Terakumulasinya pajanan
3	<i>Work-style</i>	Perbedaan pajanan biomekanis
4	Tinggi dan berat badan	Ketidaksesuaian antara ukuran tubuh dengan peralatan kerja, perbedaan kebutuhan jaringan tubuh
5	Personalitas	Perbedaan kinematika dan kapasitas untuk coping
6	Aktivitas fisik, hobi dan olahraga, merokok dan konsumsi obat-obatan	Bertambahnya beban atau pajanan Bertambahnya pajanan eksternal
7	Diabetes dan kehamilan:	Bertambahnya pajanan internal

8	Stress dan depresi	Berubahnya biokimia dalam tubuh, perbedaan persepsi tentang rasa nyeri
9	Riwayat gangguan muskuloskeletal	Berubahnya biokimia dalam tubuh, perbedaan persepsi tentang rasa nyeri
10	Perceraian, minoritas ras	Terjadinya diskrimasi
11	kemiskinan	Kompleksnya masalah <i>socio-health</i>

Dari teori di atas, peneliti menggabungkan teori-teori tersebut untuk memudahkan penelitian. Faktor individu dalam penelitian ini dapat dilihat berdasarkan faktor-faktor berikut ini:

- Umur

Pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya keluhan otot meningkat. Penelitian Betti'e et al (1989) mengenai kekuatan statik otot untuk pria dan wanita dengan usia antara 20 sampai di atas 60 tahun dengan memfokuskan penelitian pada otot lengan, punggung, dan kaki. Hasil penelitian menunjukkan kekuatan otot maksimal terjadi pada saat umur antara 20-29 tahun, selanjutnya terus terjadi penurunan sejalan dengan pertambahan umur. Pada saat umur mencapai 60 tahun, rata-rata kekuatan otot menurun sampai 20%. Menurut Bernard, 1997 kelompok umur dengan angka tertinggi terhadap sakit punggung dan ketegangan otot adalah umur 20-24 tahun untuk laki-laki, dan 30-34 tahun untuk perempuan. Sehingga dari berbagai penelitian sebelumnya, umur mempunyai hubungan yang kuat dengan keluhan otot (Riihimaki et al, 1989).

- Jenis Kelamin

Secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada pria. Astar dan Rodahl (1977) menjelaskan bahwa kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria sehingga daya tahan otot pria pun lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Kekuatan otot wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan laki-laki (Betti'e et al, 1989).

- Masa Kerja

Masa kerja merupakan faktor risiko yang sangat mempengaruhi seorang pekerja untuk meningkatkan risiko terjadinya MSDs, terutama untuk jenis pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi. masa kerja mempunyai hubungan yang kuat dengan keluhan otot. Dan pada penelitian ini mengklasifikasikan masa kerja berdasarkan tingkat adaptasi dan ketahanan otot yaitu 0-5 tahun, 6-10 tahun dan lebih dari 11 tahun (Tarwaka et al, 2004).

- Kebiasaan merokok

Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok , semakin tinggi pula tingkat keluhan otot. Menurut Boshuizen *et al* (1993) terdapat hubungan yang signifikan dengan keluhan pada pinggang. hal ini terkait dengan dengan kondisi kesegaran tubuh seseorang. Kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas paru-paru sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya, tingkat kesegaran tubuh menurun. Apabila seseorang bekerja dengan tugas yang menuntut pergerakan oenaga maka akan menyebabkan cepat lelah dikarenakan kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terhambat, terjadi penumpukkan asam laktat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot (Tarwaka *tet all*, 2004).

b. Faktor Pekerjaan

Menurut Bridger (2003), faktor risiko utama terjadinya MSDs terdiri dari postur, beban (*force*), gerakan berulang (*repetition*), dan durasi.

- Postur

Postur merupakan orientasi relatif bagian tubuh manusia di dalam ruang. Postur manusia dalam melakukan pekerjaan ditentukan oleh hubungan antara dimensi tubuh dan dimensi tempat kerja. Jika terdapat ketidakselarasan antara kedua dimensi tersebut, maka akan timbul dampak jangka panjang dan jangka pendek bagi tubuh manusia (Pheasant, 2003). Menurut Bridger (2003), Karakteristik pekerja yang mempengaruhi postur kerja antara lain usia, antropometri, berat badan, adanya gangguan muskuloskeletal, dan obesitas.

**Universitas Indonesia**

Secara umum, postur kerja yang bervariasi lebih baik jika dibandingkan dengan postur kerja yang statis. Namun, jika kondisi kerja mengharuskan untuk bekerja dengan postur yang statis, efek yang akan timbul akan meningkat seiring dengan tingkatan posisi statis yang dibutuhkan untuk menjaga posisi tubuh (Pheasant, 2003).

- **Beban (*force*)**

Pembebanan fisik pada pekerjaan dapat mempengaruhi terjadinya keterkaitan pada otot rangka tubuh. Pembebanan fisik yang dibenarkan adalah pembebanan yang tidak melebihi 30-40% dari kemampuan kerja maksimum tenaga kerja dalam 8 jam sehari dengan memperhatikan peraturan jam kerja yang berlaku. Semakin berat beban maka semakin singkat waktu pekerjaan (Suma'mur, 1989). Menurut NIOSH (2007) beban dapat diartikan sebagai beban muatan (berat) dan kekuatan pada struktur tubuh. Satuan beban dinyatakan dalam *newton* atau *pounds*, atau dinyatakan sebagai sebuah proporsi dari kapasitas kekuatan individu. Batas beban maksimal yang boleh diangkat sesuai dengan rekomendasi NIOSH adalah seberat 23 kg (NIOSH, 2007).

Dalam berbagai penelitian dibuktikan cedera berhubungan dengan tekanan pada tulang akibat membawa beban. Semakin berat benda yang dibawa maka akan semakin besar tenaga yang menekan otot untuk memastikan tulang belakang dan menghasilkan tekanan yang lebih besar pada bagian tulang belakang.

- **Gerakan berulang (*Repetitif*)**

*Repetition task* atau pekerjaan yang berulang dengan durasi singkat memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan dengan pekerjaan lainnya. Jika pekerjaan yang berulang dilakukan selama beberapa bulan atau beberapa tahun, risiko untuk terjadinya MSDs akan semakin meningkat (Pulat, 1992).

- **Durasi**

Durasi kerja merupakan lama waktu bekerja yang dihabiskan pekerja dengan postur janggal, membawa atau mendorong beban atau melakukan pekerjaan repetitif tanpa istirahat. Bisa juga melakukan pekerjaan dengan postur statis dalam waktu yang lama melibatkan lebih dari satu anggota tubuh. Dengan

**Universitas Indonesia**



menggunakan metode REBA, aktivitas yang berisiko adalah 1 menit jika ada satu atau lebih bagian tubuh yang statis.

#### **2.4 Rapid Entire Body Assessment (REBA)**

*Rapid Entire Body Assessment* (REBA) (Hignett and McAtamney, 2000) dikembangkan untuk mengkaji postur bekerja yang ditemukan pada industri pelayanan kesehatan dan industri pelayanan lainnya. Data yang dikumpulkan berupa postur tubuh, besarnya gaya/beban yang digunakan, tipe dari pergerakan, gerakan berulang, dan pegangan. Hasil akhir dari skor REBA dapat menunjukkan adanya sebuah indikasi dari tingkat risiko dan pada bagian mana yang harus dilakukan tindakan penanggulangan. Metode REBA ini diusulkan untuk menilai postur tubuh yang berisiko dengan *work related musculoskeletal disorders* (WRMSDs).

REBA didesain untuk digunakan sebagai alat pengontrol keadaan berdasarkan pengumpulan data yang kompleks. Namun, baru-baru ini telah dikomputerisasi oleh Janek et.al (2002) sehingga memudahkan bagi pengguna. Perkembangan awal metode ini didasari oleh range dari posisi anggota badan menggunakan konsep dari RULA, OWAS, dan NIOSH. Garis dasar dari tubuh adalah fungsi anatomi pada posisi netral (*American Academy of Orthopedic Surgeon*, 1965). Apabila postur bergerak dari posisi netral maka nilai risiko akan meningkat. Tabel tersedia untuk 144 kombinasi perubahan postur yang dimasukkan kedalam skor tunggal yang mewakili tingkat risiko muskuloskeletal. Skor ini kemudian dimasukkan ke dalam lima tingkat tindakan, seperti apakah penting untuk dicegah atau dikurangi untuk mengkaji postur.

Metode REBA dapat digunakan untuk mengkaji faktor ergonomi di tempat kerja, penggunaan metode ini dapat dilakukan dalam kondisi sebagai berikut:

- Seluruh tubuh yang sedang digunakan dalam bekerja
- Saat postur tubuh statis, dinamik, bergerak cepat, atau postur yang tidak stabil
- Beban yang didapatkan secara rutin ataupun tidak saat bekerja
- Modifikasi tempat kerja, peralatan, pelatihan atau perilaku pekerja yang berisiko sebelum ataupun sesudah dilakukan perubahan.

### 2.4.1 Prosedur penilaian

Dalam penilaian dengan metode REBA terdapat 6 tahap yang harus dilakukan, tahapan tersebut sebagai berikut:

#### 1. Observasi pekerjaan

Observasi pekerjaan dilakukan dengan pengamatan ergonomi yang meliputi penilaian tempat kerja, dampak dari tempat kerja serta posisi kerja, penggunaan alat-alat bekerja, dan perilaku pekerja yang berhubungan dengan risiko ergonomi. Data disimpan dalam bentuk foto ataupun video. Bagaimanapun juga, dengan menggunakan banyak peralatan observasi sangat dianjurkan untuk mencegah terjadinya kesalahan.

#### 2. Memilih postur yang akan dinilai

Kriteria yang bisa digunakan dalam pemilihan postur yang akan dilakukan penilaian adalah sebagai berikut:

- Postur kerja yang paling sering dilakukan dengan durasi kerja yang lama
- Postur dimana pekerja lama pada posisi tersebut
- Postur yang membutuhkan aktivitas dan tenaga yang besar
- Postur kerja yang diketahui menyebabkan ketidaknyamanan bagi pekerja
- Postur janggal, khususnya postur yang menggunakan kekuatan
- Postur yang diketahui membutuhkan intervensi, kontrol atau perbaikan.

Keputusan pemilihan gambar yang akan dinilai dipilih berdasarkan satu atau lebih dari kriteria diatas. Kriteria dalam memutuskan postur mana yang akan dianalisa harus dilaporkan dengan disertai hasil atau rekomendasi.

#### 3. Memberikan penilaian pada postur kerja

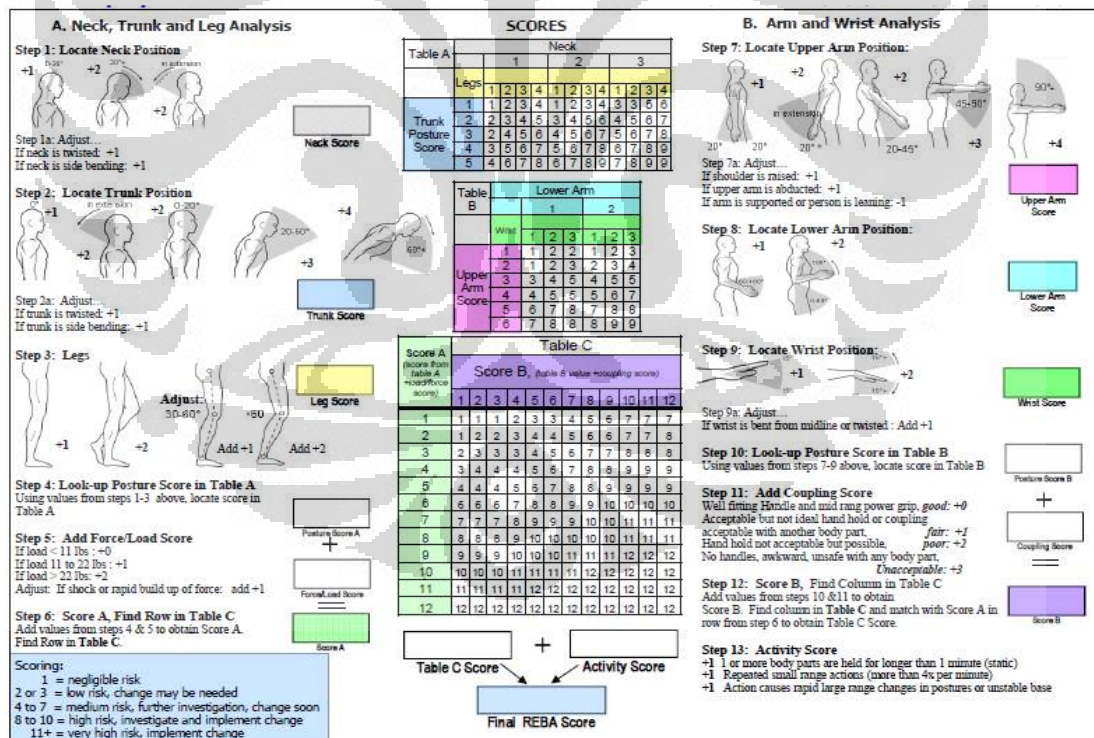
Penilaian dilakukan dengan menggunakan kertas penilaian dan penilaian bagian bagian tubuh untuk menghitung skor postur. Penilaian awal dibagi menjadi dua kelompok:

- **Kelompok A:** punggung, leher, dan kaki
- **Kelompok B:** lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan untuk bagian kanan dan kiri.

Sebagai catatan poin tambahan dapat ditambahi atau dikurangi, tergantung dari posisinya, Sebagai contoh, dalam kelompok B, pada lengan atas didapati lengan dalam keadaan disangga, sehingga dalam penilaian mendapatkan nilai -1 dari nilai awalnya. Nilai beban/*force*, *coupling*, dan aktivitas kerja disediakan pada tahapan ini. proses ini dapat diulangi pada setiap sisi tubuh dan untuk postur lainnya.

#### 4. Proses penilaian

Dengan menggunakan REBA Worksheet (2004) dapat dilihat langkah-langkah penilaian risiko ergonomi. Langkah tersebut dibedakan menjadi 2 kelompok (Adan B).



Gambar 2.3 REBA Worksheet

Sumber: REBA Employee Assesment Worksheet, 2004  
<http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>

Penilaian pada **kelompok A** adalah sebagai berikut:

**Langkah 1** menilai postur pada leher

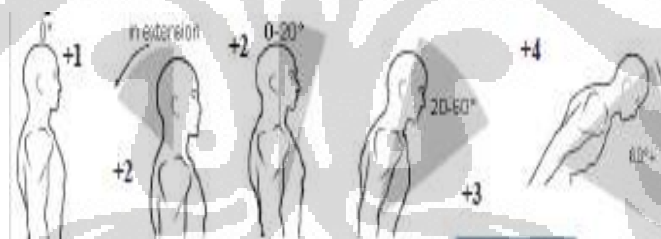


Gambar 2.4 Step 1: *Locate Neck Position*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

- Beri nilai +1 jika posisi leher menunduk dengan sudut  $0-20^\circ$ .
- Beri nilai +2 jika posisi leher menunduk dengan sudut lebih dari  $20^\circ$  atau berada pada posisi ekstensi.
- Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi berputar (*twisted*).
- Tambahkan nilai +1 jika leher bengkok (*side bending*).

**Langkah 2** menilai postur pada punggung



Gambar 2.5 Step 2: *Locate Trunk Position*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

- Beri nilai +1 jika posisi punggung berada pada sudut  $0^\circ$ .
- Beri nilai +2 jika posisi punggung berada pada posisi ekstensi atau menunduk dengan sudut  $0-20^\circ$ .
- Beri nilai +3 jika posisi punggung menunduk dengan sudut  $20-60^\circ$ .
- Beri nilai +4 jika posisi punggung menunduk dengan sudut  $> 60^\circ$ .
- Tambahkan nilai +1 jika punggung berada pada posisi berputar (*twisted*).
- Tambahkan nilai +1 jika punggung berada pada posisi bengkok (*side bending*).

### Langkah 3 menilai postur pada kaki



Gambar 2.6 Step 3: *Locate Legs Position*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

- Beri nilai +1 jika posisi berdiri normal, duduk, atau berjalan.
- Beri nilai +2 jika posisi salah satu kaki menekuk.
- Tambahkan nilai +1 jika kaki menekuk dengan sudut 30-60°
- Tambahkan nilai +2 jika kaki menekuk dengan sudut > 60°.

**Langkah 4** masukkan nilai masing-masing postur ke **Tabel A** untuk mendapatkan nilai postur A

Table A	Neck												
	1				2				3				
	Legs												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Gambar 2. 7 Tabel A REBA *Worksheet*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

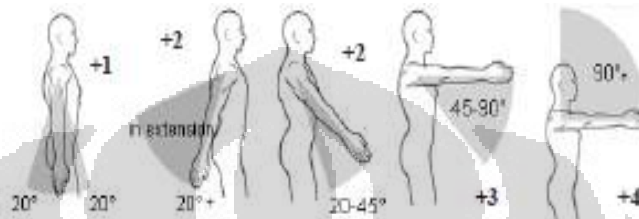
**Langkah 5** tambahkan nilai dari **Tabel A** dengan nilai beban/tenaga, jika pada pekerjaan yang diamati menggunakan tenaga:

- Beri nilai +0 jika beban < 11 lbs (< 5 kg).
- Beri nilai +1 jika beban 11-22 lbs (5-10 kg).
- Beri nilai +2 jika beban > 22 lbs (>10 kg).
- Tambahkan nilai +1 jika dibutuhkan tenaga besar secara cepat dan mendadak.

**Langkah 6** gunakan nilai yang diperoleh dari penjumlahan **langkah 4** dan **5** untuk mendapatkan **nilai A** di **Tabel C**.

Penilaian pada **Kelompok B** sebagai berikut:

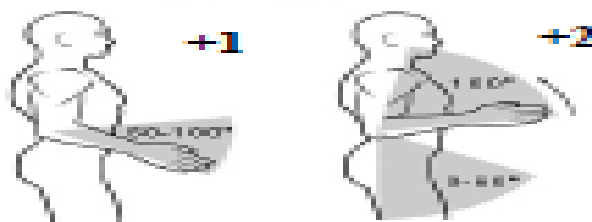
**Langkah 7** menilai postur pada lengan atas



Gambar 2.8 Step 7: *Locate Upper Arm Position*  
Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

- Beri nilai +1 jika posisi lengan atas berada antara  $20^{\circ}$  mengayun kedepan sampai  $20^{\circ}$  mengayun ke belakang.
- Beri nilai +2 jika posisi lengan atas berada pada posisi ekstensi  $> 20^{\circ}$  atau mengayun ke depan dengan sudut  $20-45^{\circ}$ .
- Beri nilai +3 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut  $45-90^{\circ}$ .
- Beri nilai +4 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut  $> 90^{\circ}$ .
- Tambahkan nilai +1 jika bahu terangkat
- Tambahkan nilai +1 jika lengan atas berada pada posisi abduksi (menjauh tubuh).
- Tambahkan nilai -1 jika tangan disangga/ orang kurus.

**Langkah 8** menilai postur lengan bawah



Gambar 2.9 Step 8: *Locate Lower Arm Position*  
Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

- Beri nilai +1 jika posisi lengan bawah berada pada sudut 60-100°.
- Beri nilai +2 jika posisi lengan bawah berada pada sudut 0-60°/sudut > 100°.

**Langkah 9** menilai postur pergelangan tangan



Gambar 2.10 Step 9: *Locate Wrist Position*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

- Beri nilai +1 jika pergelangan tangan berada pada posisi menekuk dengan sudut antara 15° ke atas sampai 15° ke bawah.
- Beri nilai +2 jika pergelangan tangan menekuk dengan sudut > 15° ke atas atau 15° ke bawah.
- Tambahkan nilai +1 jika posisi pergelangan tangan bengkok melebihi garis tengah.
- Tambahkan nilai +1 jika posisi pergelangan tangan berputar.

**Langkah 10** masukkan nilai masing-masing postur ke **Tabel B** untuk mendapatkan nilai postur B

Table B	Lower Arm						
		1			2		
	West	1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Gambar 2.11 Tabel B REBA *Worksheet*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

**Langkah 11** tambahkan nilai dari **Tabel B** dengan nilai *coupling*/pegangan pada objek kerja.

- Beri nilai +0 (*good*) jika pegangan dengan jangkauan baik.
- Beri nilai +1 (*fair*) jika pegangan ada namun tidak ideal untuk lama.
- Beri nilai +2 (*poor*) jika pegangan buruk.
- Beri nilai +3 (*Unacceptable*) jika tidak ada pegangan, posisi janggal, tidak aman untuk bagian tubuh lain.

**Langkah 12** gunakan nilai yang diperoleh dari penjumlahan **langkah 10** dan **11** untuk mendapatkan **nilai B** di **Tabel C**.

**Langkah 13** Setelah **nilai B** didapat, lihat kolom pada **Tabel C** dan cocokan dengan **Nilai A** pada baris (dari langkah 6) untuk mendapatkan **Table C Score**.

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	8
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Gambar 2.12 *Table C Score*

Sumber: REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

##### 5. Menetapkan nilai akhir REBA

Nilai akhir REBA diperoleh dengan menambahkan nilai dari tabel C dengan nilai aktivitas. Pengkategorian nilai aktivitas adalah sebagai berikut:

- Apabila posisi satu atau lebih bagian tubuh tertahan dalam kondisi statis (> 1 menit) = +1
- Apabila ada pengulangan lebih dari 4 kali /menit = +1
- Apabila ada perubahan postur secara keseluruhan = +1



## 6. Menetapkan tingkatan tindakan

Hasil akhir dari penilaian REBA terbagi dalam lima tingkat kriteria tindakan perbaikan yaitu:

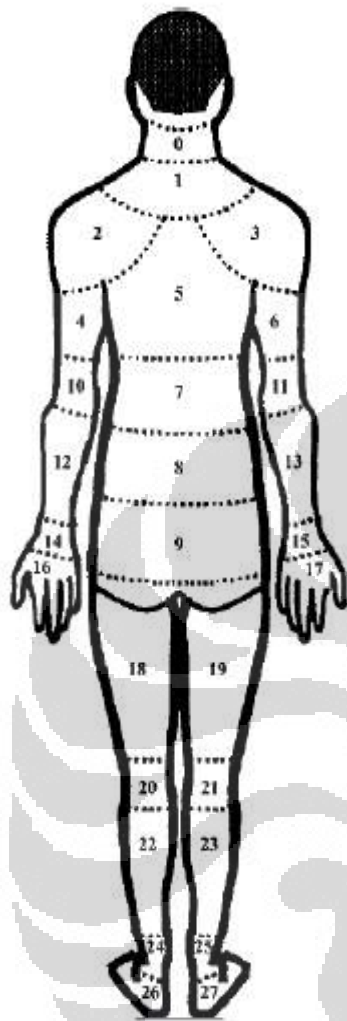
- Tingkat 0 → nilai REBA 1 yang berarti risiko dapat ditiadakan/ diabaikan.
- Tingkat 1 → nilai REBA 2 atau 3 berarti risiko rendah, perubahan mungkin dibutuhkan.
- Tingkat 2 → nilai REBA 4 sampai 7 berarti risiko menengah, investigasi lebih lanjut, perubahan segera.
- Tingkat 3 → nilai REBA 8 sampai 10 berarti risiko tinggi, investigasi dan lakukan perubahan segera.
- Tingkat 4 → nilai REBA 11+ berarti risiko sangat tinggi, lakukan perubahan sekarang juga.

(Stanton, et al, 2004).

### 2.5 *Nordic Body Map* (NBM)

*Nordic Body Map* (NBM) merupakan salah satu metode yang berbentuk kuesioner yang dapat digunakan untuk mengetahui gambaran *Musculoskeletal Disorders* pada pekerja. Kuesioner *Nordic Body Map* ini berupa peta tubuh yang berisikan data-data bagian tubuh yang dikeluhkan/ dirasakan sakit oleh para pekerja.

Kuesioner *Nordic Body Map* ini diberikan kepada seluruh pekerja yang terdapat di tempat kerja. Setiap pekerja diminta untuk menunjukkan dengan cara mengisi ada atau tidaknya keluhan muskuloskeletal yang diderita pada bagian-bagian tubuh yang tertera pada kuesioner tersebut.



Keterangan:

- 0 : Nyeri/kaku pada leher bagian atas
- 1 : Nyeri pada leher bagian bawah
- 2 : Nyeri pada bahu kiri
- 3 : Nyeri pada bahu kanan
- 4 : Nyeri pada lengan atas sebelah kiri
- 5 : Nyeri pada punggung
- 6 : Nyeri pada lengan atas sebelah kanan
- 7 : Nyeri pada pinggang
- 8 : Nyeri pada bokong
- 9 : Nyeri pada pantat
- 10 : Nyeri pada siku kiri
- 11 : Nyeri pada siku kanan
- 12 : Nyeri pada lengan bawah sebelah kiri
- 13 : Nyeri pada lengan bawah sebelah kanan
- 14 : Nyeri pada pergelangan tangan sebelah kiri
- 15 : Nyeri pada pergelangan tangan sebelah kanan
- 16 : Nyeri pada tangan kiri
- 17 : Nyeri pada tangan kanan
- 18 : Nyeri pada paha kiri
- 19 : Nyeri pada paha kanan
- 20 : Nyeri pada lutut kiri
- 21 : Nyeri pada lutut kanan
- 22 : Nyeri pada betis kiri
- 23 : Nyeri pada betis kanan
- 24 : Nyeri pada pergelangan kaki kiri
- 25 : Nyeri pada pergelangan kaki kanan
- 26 : Nyeri pada kaki kiri
- 27 : Nyeri pada kaki kanan

Gambar 2. 13 Nordic Body Map  
(Tirtayasa dkk, 2003)

## 2.6 Alasan Penggunaan Metode REBA dalam Penelitian

Berikut merupakan perbandingan beberapa metode penilaian yang dapat digunakan untuk menilai tingkat risiko ergonomi pada pekerja dengan karakteristik dari masing-masing metode (Tabel 2.2):

Tabel 2.2 Tabel Perbandingan Empat Metode Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi

No	Kriteria	OWAS	RULA	REBA	QEC
1	Postur tubuh	Seluruh badan	Bagian atas tubuh	Seluruh badan	Seluruh badan

2	Bagian tubuh yang dinilai	Tulang belakang, leher, tangan, dan kaki	Lengan, leher, dan tulang belakang	Leher, tulang belakang, lengan, pergelangan tangan, dan kaki	Tulang belakang, leher dan lengan
3	Tipe	Analisis Risiko	Analisis Risiko	Analisis Risiko	Checklist
4	Beban kerja ( <i>force</i> )	Diperhitungkan	Diperhitungkan	Diperhitungkan	Diperhitungkan
5	Postur static atau gerakan berulang	Tidak Diperhitungkan	Diperhitungkan	Diperhitungkan	Diperhitungkan

Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin sepatu merupakan pekerjaan yang dilakukan oleh keseluruhan bagian tubuh. Ada pekerja yang bekerja dengan posisi duduk dan ada pekerja yang bekerja dengan posisi berdiri. Dari penjelasan metode ergonomi diatas maka metode yang paling tepat untuk digunakan dalam pengukuran tingkat risiko ergonomi adalah dengan metode REBA. Tools REBA menilai risiko ergonomi secara keseluruhan mulai dari leher hingga kaki pekerja. Selain itu, REBA dapat digunakan untuk pekerjaan yang statis dan juga dinamis, dimana dalam pekerjaan ini pekerja ada yang bekerja statis dan juga bekerja dengan dinamis. Metode REBA memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- Merupakan metode yang cepat dalam penilaian terhadap seluruh tubuh (*whole body*).
- Metode dengan sistem *scoring* yang relatif mudah, pedoman penilaian yang jelas dan dapat diaplikasikan dengan mudah sehingga bias dalam penelitian dapat dieliminasi.

- Kategori penilaian tidak hanya pada tubuh saja, tetapi juga menganalisa bagian dari mesin atau alat kerja (*load/force* dan *coupling*) yang digunakan.
- Pemberian nilai cukup rinci melalui sudut yang terbentuk saat aktivitas kerja dilakukan serta penyimpangan yang berupa *fleksi* ataupun *ekstensi* yang dilakukan bagian tubuh.
- Memiliki penilaian yang lengkap terhadap tangan, yaitu lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan.
- Terdapat lima tingkatan kategori postur untuk menentukan tingkat risiko (*risk level*) dan tingkat tindakan yang diperlukan (*action level*)

Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan kuesioner yang digunakan untuk mengetahui gambaran keluhan gangguan muskuloskeletal yang dirasakan pekerja pengrajin sepatu. Pengrajin sepatu merupakan pekerja yang sangat mungkin untuk menimbulkan gejala gangguan *Musculoskeletal Disorders* pada pekerjanya sehingga untuk melihat efek pekerjaan tersebut terhadap *Musculoskeletal Disorders* digunakan kuesioner ini.

## 2.7 Upaya Pengendalian Faktor Risiko Ergonomi

Pengendalian terhadap sumber bahaya yang ada dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

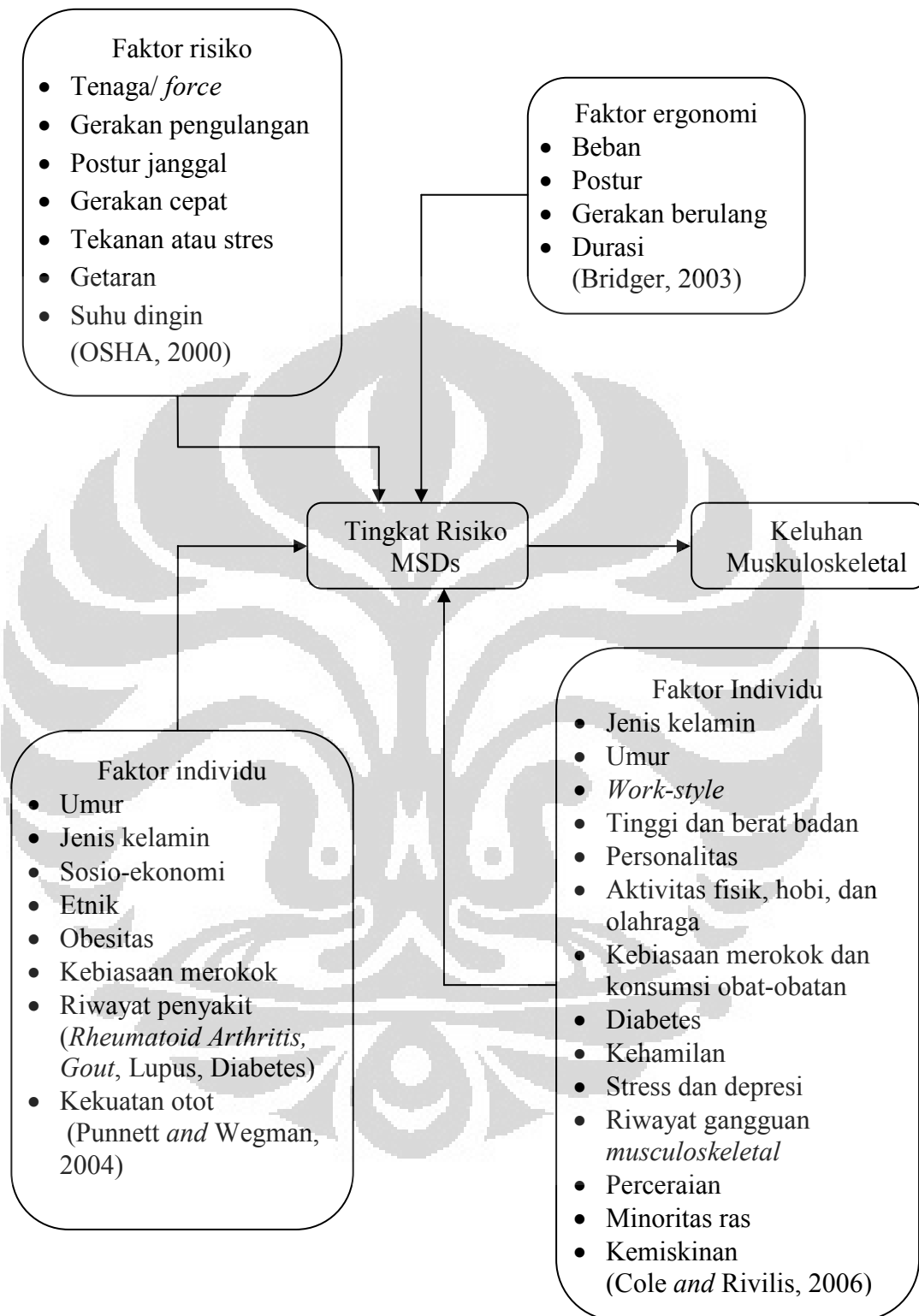
- a. Pengendalian secara teknis (*engineering control*), dapat dilakukan melalui perbaikan pada desain, penambahan peralatan dan pemasangan peralatan pengaman. Sebagai contoh, mesin yang bising dapat dipasang alat peredam suara, pencemaran di ruang kerja diatasi dengan memasang sistem ventilasi yang baik dan sebagainya.
- b. Pengendalian secara administratif (*administratif control*), dapat dilakukan secara administrative misalnya dengan mengatur jadwal kerja, istirahat, cara kerja atau prosedur kerja yang lebih aman, rotasi atau pemeriksaan kesehatan.
- c. Penggunaan alat pelindung diri (APD), dengan menggunakan alat pelindung diri saat bekerja. Sebagai contoh menggunakan masker, sarung tangan, pelindung kaki, dan sebagainya.

## BAB III

### KERANGKATEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

#### 3.1 Kerangka Teori

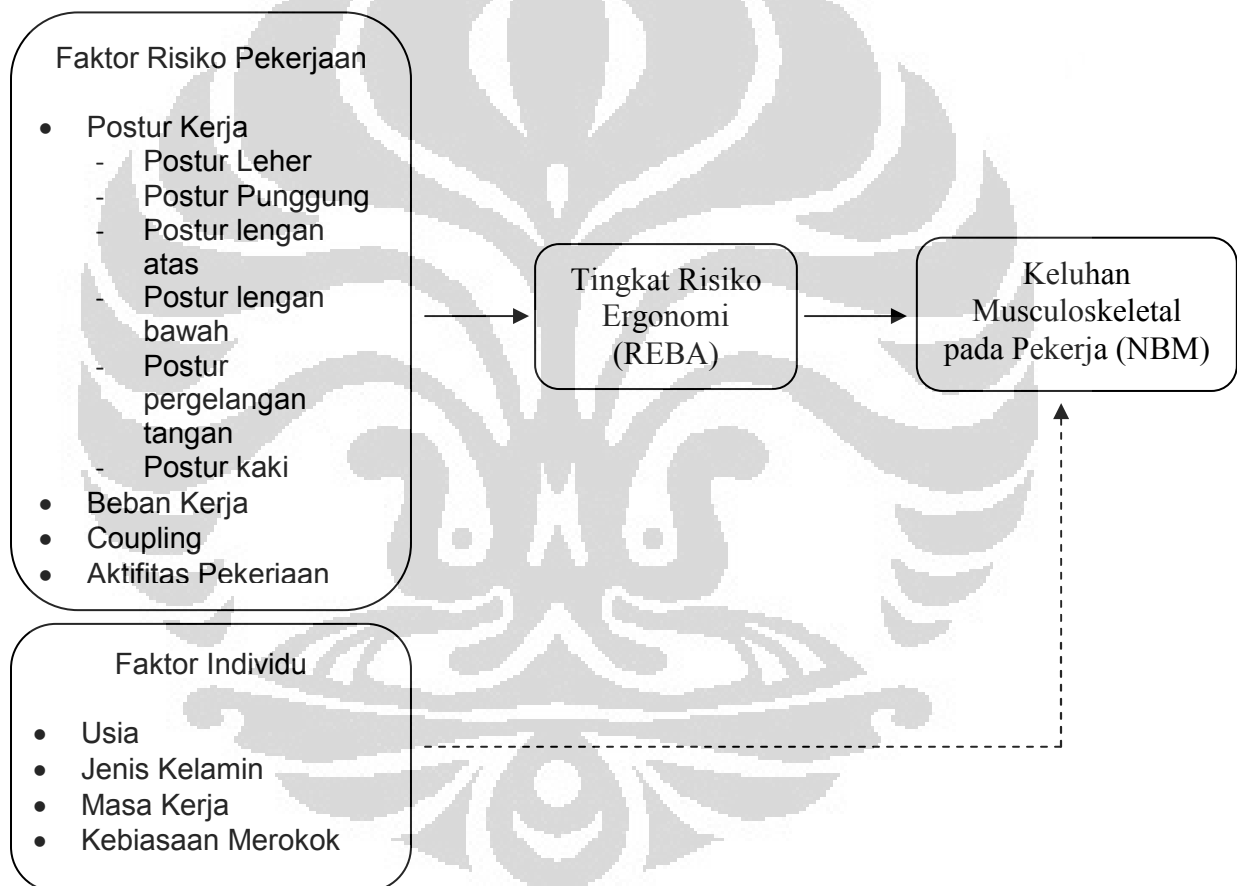
Pada penelitian ini, kerangka konsep dibuat dan mengacu pada beberapa kerangka teori yang ada di bawah ini. Teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Dalam kerangka teori dijelaskan mengenai faktor-faktor yang berisiko terjadinya keluhan *musculoskeletal* (MSDs) pada pekerja. OSHA (2000) menyatakan bahwa tenaga/ *force*, gerakan berulang (*repetitive*), postur janggal, gerakan cepat, tekanan atau stress, getaran, dan suhu dingin merupakan faktor risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Sedangkan faktor ergonomi yang dapat menyebabkan keluhan MSDs adalah beban, postur, gerakan berulang, dan durasi (Bridger, 2003). Selain itu, terdapat faktor lain yang dapat berkontribusi menyebabkan keluhan muskuloskeletal yaitu faktor individu. Menurut Punnett and Wegman (2004), faktor individu tersebut antara lain umur, jenis kelamin, status sosio-ekonomi, etnik, obesitas, kebiasaan merokok, riwayat penyakit (*rheumatoid arthritis, gout, lupus* dan *diabetes*), dan kekuatan otot. Ditambahkan faktor individu lainnya antara lain *work-style*, tinggi dan berat badan, personalitas, aktivitas fisik, hobi, olahraga, konsumsi obat-obatan, kehamilan, stress dan depresi, perceraian, minoritas ras, dan kemiskinan (Cole and Rivilis, 2006). Kerangka teori tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Teori

### 3.2 Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori yang telah dipaparkan di atas, maka kerangka konsep yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah postur tubuh saat bekerja, beban yang digunakan, *coupling*, lama/ durasi gerak statis dan frekuensi pekerja yang berisiko dalam melakukan aktivitas pekerjaannya sehingga dapat menyebabkan keluhan *musculoskeletal*. Penelitian ini menggunakan metode REBA untuk menilai tingkat risiko ergonomi dan kuesioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui keluhan muskuloskeletal yang dirasakan pekerja.



Gambar 3.2 Kerangka Konsep

### 3.3 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Postur Leher	Sikap atau posisi leher responden saat bekerja dengan postur tidak netral dalam posisi ekstrim atau sudut ekstrim Skor +1 jika posisi leher menunduk $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$ Skor +2 jika posisi leher menunduk $> 20^{\circ}$ atau mendangak * Jika posisi leher memutar skor di tambah +1 jika bending skor ditambah +1	- REBA worksheet - Foto - <i>MB-Ruler</i>	Observasi	- Ergonomi jika skor postur leher = 1 - Tidak ergonomi jika skor postur leher $> 1$	Ordinal
2.	Postur Punggung	Sikap atau posisi punggung responden saat bekerja dengan postur tidak netral dalam posisi ekstrim atau sudut ekstrim Skor +1 jika punggung pada posisi $0^{\circ}$ Skor +2 jika punggung mununduk (ekstensi) dengan sudut $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$ Skor +3 jika punggung menunduk dengan sudut $20^{\circ}$ - $60^{\circ}$	- REBA worksheet - Foto - <i>MB-Ruler</i>	Observasi	- Ergonomi jika skor postur punggung = 1 - Tidak ergonomi jika skor postur punggung $> 1$	Ordinal



3.	Postur Lengan Atas	<p>Skor +4 jika punggung menunduk dengan sudut &gt; 60°</p> <p>* Jika posisi punggung memutar skor ditambah 1</p> <p>jika bending skor ditambah 1</p> <p>Sikap atau posisi lengan atas responden saat bekerja dengan postur tidak netral dalam posisi ekstrim atau sudut ekstrim</p> <p>Skor +1 jika posisi lengan atas berada antara 20° mengayun kedepan sampai 20° menyangun ke belakang</p> <p>Skor +2 jika lengan atas berada pada posisi ekstensi &gt; 20° atau mengayun kedepan dengan sudut 20° - 45°</p> <p>Skor +3 jika posisi lengan atas mengayun kedepan dengan sudut 45° - 90°</p> <p>Skor +4 jika posisi lengan atas mengayun kedepan dengan sudut &gt; 90°</p> <p>* jika bahu terangkat skor ditambah 1</p> <p>Jika lengan atas berada pada posisi abduksi skor ditambah 1</p>	<p>- REBA worksheet</p> <p>- Foto</p> <p>- <i>MB-Ruler</i></p>	Observasi	<p>- Ergonomi jika skor postur lengan atas = 1</p> <p>- Tidak ergonomi jika skor postur lengan atas &gt;1</p>	Ordinal
----	--------------------	--	--	-----------	---	---------

		Jika tangan disangga atau pekerja kurus skor dikurang 1				
4.	Postur Lengan Bawah	Sikap atau posisi lengan bawah responden saat bekerja dengan postur tidak netral dalam posisi ekstrim atau sudut ekstrim Skor +1 jika posisi lengan bawah berada pada sudut $60^{\circ}$ - $100^{\circ}$ Skor +2 jika posisi lengan bawah berada pada sudut $0^{\circ}$ - $60^{\circ}$ atau pada sudut lebih dari $100^{\circ}$	- REBA worksheet - Foto - <i>MB-Ruler</i>	Observasi	- Ergonomi jika skor postur lengan bawah = 1 - Tidak ergonomi jika skor postur lengan bawah >1	Ordinal
5.	Postur Pergelangan Tangan	Sikap atau posisi pergelangan tangan responden saat bekerja dengan postur tidak netral dalam posisi ekstrim atau sudut ekstrim Skor +1 jika pergelangan tangan berada pada posisi menekuk dengan sudut antara $15^{\circ}$ ke atas sampai $15^{\circ}$ ke bawah Skor +2 jika posisi pergelangan tangan menekuk dengan sudut > $15^{\circ}$ ke atas atau $15^{\circ}$ ke bawah	- REBA worksheet - Foto - <i>MB-Ruler</i>	Observasi	- Ergonomi jika skor postur pergelangan tangan = 1 - Tidak ergonomi jika skor postur pergelangan tangan >1	Ordinal

6.	Postur Kaki	* jika posisi tangan bengkok melebihi garis tengah atau berputar skor ditambah 1 Sikap atau posisi kaki responden saat bekerja dengan postur tidak netral dalam posisi ekstrim atau sudut ekstrim Skor +1 jika posisi kaki lurus Skor +2 jika salah satu kaki menekuk Jika kaki menekuk dengan sudut 30° - 60° skor ditambah 1 Jika kaki menekuk dengan sudut > 60° skor ditambah 2	- REBA worksheet - Foto - <i>MB-Ruler</i>	Observasi	- Ergonomi jika skor postur kaki = 1 - Tidak ergonomi jika skor postur kaki > 1	Ordinal
7.	Beban	Kapasitas objek yang melebihi kapasitas tubuh Skor +0 jika beban kerja kurang dari 11 Ibs Skor +1 jika beban kerja 11-22 Ibs Skor +2 jika beban kerja > 22Ibs * Jika shock atau bekerja secara cepat skor ditambah 1	- REBA worksheet	Observasi	- Ergonomi jika skor beban = 0 - Tidak ergonomi jika skor beban $\geq 1$	Ordinal
8.	Coupling	Perangkat alat yang digunakan saat	- REBA	Observasi	- Ergonomi jika	Ordinal

9.	Aktifitas Kerja	<p>bekerja dan kesesuaian alat tersebut dengan tangan</p> <p>Skor +0 (<i>good</i>) jika pegangan baik</p> <p>Skor +1 (<i>fair</i>) jika pegangan tangan tidak ideal namun masih dapat diterima dengan bagian tubuh lain</p> <p>Skor +2 (<i>poor</i>) jika pegangan tangan tidak dapat diterima namun masih mungkin</p> <p>Skor +3 (<i>unacceptable</i>) jika tidak ada pegangan, posisi janggal, tidak aman untuk tubuh bagian lain</p> <p>Lamanya waktu yang digunakan saat melakukan gerakan dalam posisi static dan banyaknya siklus gerakan dengan postur janggal persatuan menit termasuk gerakan repetitive</p> <p>* jika posisi 1 atau lebih dari bagian tubuh lebih lama dari 1 menit (statis) skor ditambah 1</p> <p>Jika terjadi pengulangan (&gt; 4 kali per</p>	<p>worksheet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Foto</li> <li>- <i>MB-Ruler</i></li> </ul>	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- REBA</li> <li>- <i>worksheet</i></li> <li>- <i>stopwatch</i></li> </ul>	<p>skor <i>coupling</i> = 0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak ergonomi jika skor <i>coupling</i> <math>\geq 1</math></li> </ul>	Ordinal
----	-----------------	---	--	---	--	---------

		menit) skor ditambah 1 Jika terjadi aksi yang cepat dan menyebabkan perubahan besar dalam berbagai postur atau dasar yang tidak stabil skor ditambah 1					
10.	Tingkat Risiko Ergonomi	Tingkat risiko ergonomic pada responden 1 = Tidak berarti 2-3 = Rendah 4-7 = menengah 8-10 = tinggi 11-15 = sangat tinggi	REBA <i>worksheet</i>	Observasi dengan kamera	- Ergonomi - Tidak Ergonomi	Ordinal	
11.	Usia	Usia pekerja pada ulang tahun terakhir. Jika usia responden telah melewati $\geq 6$ bulan, maka dilakukan pembulatan umur ke atas	Kuesioner	Pengisian kuesioner	- < 30 tahun - 30-50 tahun - > 50 tahun	Interval	
12.	Jenis Kelamin	Jenis kelamin pekerja saat melakukan salah satu aktivitas pembuatan sepatu	Kuesioner	Pengisian kuesioner	- Laki-laki - perempuan	Nominal	
13.	Masa Kerja	Masa bekerja sebagai pengrajin sepatu mulai dari pertama kali bekerja sampai pada saat penelitian berlangsung	Kuesioner	Pengisian kuesioner	- < 5 tahun - 5-10 tahun - > 10 tahun	Interval	

14.	Kebiasaan Merokok	Suatu keadaan dimana pekerja yang suka merokok sehingga berefek kepada kesehatan pekerja tersebut.	Kuesioner	Pengisian kuesioner	- Merokok - Tidak merokok	Ordinal
15.	Keluhan subketif <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	Keluhan yang berhubungan dengan MSDs berupa rasa sakit, nyeri, kesemutan, mati rasa, dan kelemahan yang dirasakan pada tubuh pekerja pembuat sepatu.	Kuesioner Nordic Body Map	Pengisian Kuesioner	- Ada keluhan muskuloskeletal jika responden mengalami dan merasakan keluhan minimal pada satu bagian tubuhnya. - Tidak ada keluhan muskuloskeletal jika responden tidak mengalami keluhan pada bagian tubuhnya	Ordinal

## **BAB IV**

### **METODOLOGI PENULISAN**

#### **4.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan observasional menggunakan desain studi *cross sectional* karena proses pengumpulan data dan pengukuran variabel-variabel penelitiannya dilakukan pada satu waktu yang bersamaan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat risiko ergonomi dan keluhan MSDs pada pengrajin sepatu.

#### **4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2012 di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor.

#### **4.3 Objek Penelitian**

Objek penelitian untuk penilaian postur adalah seluruh aktivitas pekerjaan mulai dari tahap persiapan bahan hingga menjadi sepatu yang dilakukan di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor. Aktivitas pekerjaan tersebut antara lain proses pembuatan pola, pengguntingan pola, penyesetan pola, pemasangan aksesoris pada *Upper* sepatu, penjahitan pola, pemasangan kancing atau *resleting*, pencetakan sepatu, pengepresan sepatu, penarikan sepatu, hingga pengecatan sepatu.. Populasi penelitian ini adalah seluruh pengrajin sepatu yang bekerja di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor. Sedangkan supir dan pekerja pembantu misalnya anak pengrajin tidak diikuti dalam penelitian ini.

Pengambilan sampel untuk penilaian postur kerja adalah sebanyak dari aktivitas pekerjaan yang dilakukan, yaitu sembilan proses, mulai dari proses awal pembuatan pola hingga pada proses terbentuknya sepatu, masing-masing satu orang pekerja. Sedangkan sampel untuk mengetahui keluhan subjektif terkait MSDs adalah

seluruh pengrajin yang bekerja pada aktifitas pekerjaan pembuatan sepatu yang berjumlah 31 orang.

#### 4.4 Sumber Data Penelitian

Data primer dalam penelitian ini didapatkan dari hasil observasi, pengukuran tingkat risiko dengan lembar REBA dan kuesioner *Nordic Body Map*. Observasi dilakukan dengan pengambilan gambar postur tubuh dan pengamatan terhadap aktivitas kerja responden, sedangkan untuk mengetahui karakteristik responden dan keluhan MSDs digunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Selain itu, penulis juga melakukan wawancara terhadap pekerja dan pemilik bengkel sepatu untuk memperkuat data hasil kuesioner dan data lain yang dibutuhkan terkait dalam penelitian ini.

#### 4.5 Instrument Penelitian

Instrument utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar penilaian REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk melakukan pengukuran tingkat risiko ergonomi dan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui tingkat keluhan MSDs pada pengrajin sepatu. Selain itu, penggunaan kamera digital untuk pengambilan foto pekerja saat bekerja, *stop watch* untuk menghitung durasi kerja responden, serta *MB-Ruler* untuk melakukan pengukuran sudut yang terbentuk pada postur kerja.

#### 4.6 Pengolahan dan Analisis Data

Hasil penelitian ini akan diolah, dimana dari semua data yang masuk untuk memudahkan melakukan pengklasifikasian maka dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. *Coding*: data yang telah diperoleh dari hasil observasi dan pengisian kuesioner diberi kode untuk memudahkan dalam pengolahan data. Pemberian kode dilakukan pada setiap jawaban dari kuesioner.
2. *Editing*: melakukan pengecekan termasuk kelengkapan dan kejelasan isi pada



kuesioner sehingga dapat diproses lebih lanjut.

3. *Entry*: memasukkan data yang telah dikumpulkan sehingga dapat dilakukan perhitungan secara manual dan komputerisasi dengan menggunakan program SPSS 13.0.
4. *Cleaning*: pengecekan ulang untuk semua data yang telah dimasukkan untuk melihat apabila terdapat kesalahan atau penyimpangan dari data yang dimasukkan.

Analisis data merupakan kelanjutan dari pengolahan data. Setelah data sudah dilakukan perhitungan skor. Selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap data tersebut menggunakan metode analisis univariat.

#### 4.6.1 Analisis Univariat

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat menggunakan perangkat lunak SPSS 13.0 untuk mengetahui distribusi frekuensi dan besarnya persentase dari setiap variabel pada karakteristik responden. Hasil tersebut selanjutnya disajikan dalam bentuk deskriptif berupa teks, table, ataupun grafik.

Metode REBA dilakukan untuk melihat gambaran faktor risiko ergonomi dan keluhan subjektif terhadap terjadinya gangguan musculoskeletal (MSDs) dengan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM).

##### a. Metode REBA

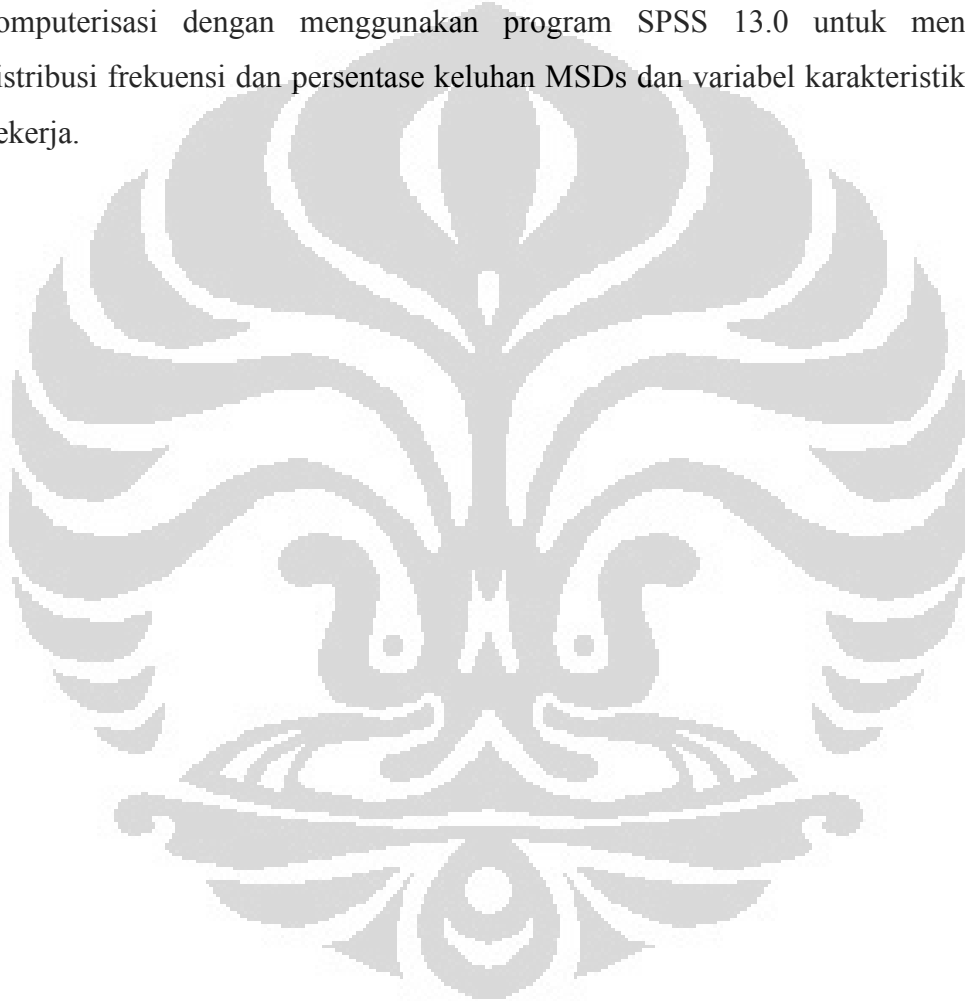
Penilaian sudut dilakukan dengan menggunakan *software* MB-Ruler. Hasil dari penilaian REBA yang diisi pada lembar observasi yang sudah disiapkan kemudian dilakukan perhitungan skor. Hasil perhitungan tersebut dianalisis berdasarkan kriteria penilaian metode REBA yang ada, yaitu:

- Nilai 1 berarti risiko ergonomi dapat diabaikan
- Nilai 2 sampai 3 berarti risiko rendah, sedikit perbaikan mungkin dibutuhkan
- Nilai 4 sampai 7 berarti risiko sedang, perlu dilakukan investigasi lebih lanjut
- Nilai 8 sampai 10 berarti risiko tinggi, invesitigasi dan harus ada perubahan implementasi

- Nilai 11 sampai 15 berarti risiko sangat tinggi, pengimplementasian kerja harus dirubah

b. Kuesioner *Nordic Body Map*

Setelah semua data dimasukkan ke dalam komputer dan dilakukan pembersihan data, kemudian dilakukan analisis data secara kuantitatif. Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode analisis univariat. Analisis dilakukan secara komputerisasi dengan menggunakan program SPSS 13.0 untuk mendapatkan distribusi frekuensi dan persentase keluhan MSDs dan variabel karakteristik individu pekerja.



## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap proses aktivitas pembuatan sepatu ini terdapat beberapa keterbatasan. Keterbatasan tersebut antara lain:

1. Penilaian risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA hanya terbatas pada pengukuran postur tubuh, beban yang digunakan, dan aktifitas kerja. Faktor-faktor lain, seperti getaran, pencahayaan, suhu lingkungan, kebisingan tidak dapat dihitung dengan *tools* ini.
2. Penilaian mengenai keluhan MSDs dengan melakukan pengisian kuesioner *Nordic Body Map* tergantung pada tingkat pemahaman, pengetahuan, daya ingat dan aspek subjektifitas dari responden sehingga memungkinkan untuk terjadinya bias.
3. Keluhan MSDs berdasarkan subjektifitas pekerja, tanpa didukung data medis untuk memastikan bahwa pekerja-pekerja menderita MSDs.
4. Keberagaman faktor individu (tinggi tubuh, berat badan, umur, lama bekerja, dan lain-lain) mungkin tidak terwakili oleh sampel-sampel yang dipilih sebagai obyek pengukuran ergonomi.
5. Beberapa pekerja merasa risih saat dilakukan pengambilan gambar saat aktivitas kerja dengan menggunakan kamera dikarenakan pekerja merasa malu dan kikuk, sehingga beberapa gambar yang diambil kurang fokus hasilnya.
6. Beberapa lokasi sempit dan kurang adanya pencahayaan membuat pengambilan gambar sulit dilihat dari sisi yang baik walaupun pengambilan gambar dilakukan siang hari.
7. Pada beberapa tahapan poses, durasi kerja atau lamanya waktu bekerja, banyaknya beban/objek yang ditangani tidak dapat diperkirakan karena keberagaman hasil produk yang dihasilkan setiap harinya.

## 5.2 Gambaran Kondisi Lingkungan Kerja

Penelitian ini dilakukan di bengkel sepatu Tata tepatnya di daerah Ciomas yang merupakan sentra pembuatan berbagai jenis sepatu dengan berbagai nama dagang. Di kampung ini terdapat bengkel pembuatan sepatu wanita dan pria, baik sandal maupun sepatu yang pengerjaan pembuatannya dilakukan di rumah warga sekitar. Nama dagang (merk) yang ada di kampung ini antara lain sepatu Yongki Komaladi, sepatu Fladeo dan sepatu-sepatu dengan merk dagang yang dibuat sendiri oleh pemilik bengkel sepatu seperti tata *shoes*.

Bengkel sepatu Tata tersebut memiliki total pekerja sebanyak 31 orang. Pekerja tersebut terdiri atas dua pekerja tukang garis (tahapan pembuatan dan pengguntingan pola), sembilan pekerja tukang stik (tahapan penyesetan pola, penjahitan, dan pemasangan aksesoris pada *upper*), 11 pekerja tukang open (tahapan pencetakan, pengepresan dan penarikan sepatu), sembilan pekerja tukang *finishing* (tahapan penjahitan sol sepatu, pengecatan, dan pengepakan).

Dalam observasi yang dilakukan didapatkan beberapa kondisi terkait objek penelitian:

- a. Setiap bengkel sepatu yang ada di daerah Ciomas umumnya memiliki peralatan yang relative sama.
- b. Bengkel sepatu Tata membagi tahapan pembuatan sepatu tersebut kedalam empat ruang kerja. Empat ruang tersebut antara lain ruang garis (tahapan pembuatan dan pengguntingan pola), ruang stik (tahapan penyesetan dan penjahitan pola), ruang open (tahapan pencetakan, pengepressan, dan penarikan sepatu), dan ruang *finishing* (tahapan jahit sol, pengecatan, dan pengepakan sepatu).
- c. Setiap pengrajin tidak menggunakan bangku yang sama tergantung aktivitas pekerjaan yang dilakukan dan cenderung menggunakan bangku yang tidak memiliki sandaran punggung dan hanya beberapa bangku yang memiliki bantalan pada permukaan bangkunya. Selain itu, ada pekerja yang melakukan aktivitas kerjanya dengan posisi berdiri ataupun duduk tanpa menggunakan bangku (di lantai).
- d. Pada tahapan pembuatan dan pengguntingan pola, kondisi ruang garis yang

digunakan cukup terbuka sehingga pengrajin mendapatkan pencahayaan yang cukup dan juga sirkulasi udara yang baik karena terdapat jendela dan pintu yang terbuka. Pembuatan pola dilakukan dengan berdiri yang menggunakan meja kerja sedangkan pengguntingan pola dilakukan dengan duduk di atas lantai.

- e. Pada tahapan pembentukan *upper* sepatu (penyesetan, penjahitan, dan pemasangan aksesoris) tersedia dua buah mesin setet dan empat buah mesin jahit. Kondisi pada ruang stik adalah pencahayaan dan ventilasi udara yang kurang baik. Hal ini dikarenakan tidak adanya jendela pada ruangan ini. Seharusnya ruangan kerja ini harus membutuhkan pencahayaan yang baik karena pekerjaan yang dilakukan di tempat ini membutuhkan ketelitian mata. Kondisi lantai pada ruangan ini tidak bersih dan banyak benda-benda yang digunakan dalam tahapan ini tertata kurang baik.
- f. Pada tahapan pencetakan, pengepressan, dan penarikan sepatu, kondisi ruang open tidak terlalu berbeda jauh dengan ruang stik. Namun, pencahayaan pada ruangan ini tidak terlalu redup karena pada ruangan ini terdapat jendela yang selalu terbuka.
- g. Pada tahapan jahit sol, pengecatan, dan pengepakan sepatu, kondisi ruang *finishing* lebih baik dari dua ruangan sebelumnya. Pencahayaan yang tidak redup dan adanya ventilasi yang baik melalui pintu ruang yang selalu terbuka saat aktivitas kerja dilakukan.
- h. Pekerja pada beberapa tahapan proses bekerja dengan jarak yang berdekatan antara satu pekerja dengan pekerja lainnya sehingga ruang gerak pekerja menjadi terbatas.
- i. Pengrajin bekerja dari hari senin sampai sabtu dengan waktu kerja antara pengrajin yang satu dengan yang lainnya berbeda, sesuai dengan target masing-masing pekerja untuk mendapatkan upah yang maksimal
- j. Pekerjaan yang dilakukan oleh pengrajin berbeda-beda, satu pengrajin mungkin untuk melakukan lebih dari satu pekerjaan (*multi tasking*).
- k. Hanya pada tahapan jahit sol terdapat pengrajin wanita, selain tahapan tersebut dikerjakan oleh pengrajin laki-laki.

### 5.3 Tahapan Proses Kerja

Proses pembuatan sepatu di bengkel sepatu Tata Kampung Ciomas ini terdiri dari empat proses inti pembuatan sepatu dengan beberapa tahapan proses kerja. Tahapan proses kerja yang dilakukan pengrajin sepatu adalah sebagai berikut:

#### a. Proses Garis

Pada proses ini terdapat dua tahapan proses yaitu tahapan pembentukan dan pengguntingan pola. Pembentukan pola dilakukan dengan cara menjiplak pola yang telah disediakan dengan menggunakan pulpen yang dibentuk pada selembar kulit berukuran 1x2 meter yang dijadikan sebagai bahan baku sepatu yang akan dibuat. Dalam selembar kulit dapat terbentuk dua atau tiga pola yang berbeda. Untuk menjadi sebuah sepatu dibutuhkan empat atau lima pola yang berbeda disesuaikan dengan model sepatu yang dipesan. Setelah pembuatan pola pada selembar kulit selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan pengguntingan terhadap pola tersebut. Pengguntingan dilakukan pekerja secara manual dengan menggunakan gunting. Pola yang telah selesai digunting selanjutnya akan dipindahkan ke tahapan penjahitan *upper* sepatu.

#### b. Proses Jahit *Upper* Sepatu

Proses penjahitan *upper* sepatu ini, pekerja memiliki tiga tahapan pekerjaan yang dilakukan, yaitu:

- Penyesetan

Tahapan ini dilakukan dengan memberikan tanda pada pola yang berupa garis-garis dengan menggunakan mesin seset. Tanda tersebut digunakan untuk memudahkan pekerja mengetahui bagian mana dari pola tersebut yang akan dilakukan penekukan. Selanjutnya bagian pola yang telah ditekuk dapat digunakan dalam proses penggabungan antar pola sepatu.

- Penjahitan

Tahapan ini dilakukan untuk menjahit pola-pola yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya dan kemudian menggabungkannya dengan pola-pola yang lain sehingga membentuk bagian *upper* sepatu. Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan mesin jahit.

- Pemasangan aksesoris

Tahapan ini dilakukan setelah pola selesai dijahit hingga membentuk *upper* sepatu. Pekerja melakukan aktivitas pemasangan aksesoris pada *upper* sesuai dengan model sepatu yang akan dipesan. Aksesoris yang dipasang tersebut dapat berupa kancing sepatu ataupun resleting. Pemasangan kancing dilakukan dengan menggunakan bantuan palu dan paku, sedangkan untuk pemasangan resleting dilakukan dengan menggunakan mesin jahit.

c. Proses Open Sepatu

Setelah antarpola digabung menjadi *upper* dan telah dipasangkan aksesoris, dilakukan proses mencetak *upper* dengan menggunakan cetakan yang terbuat dari kayu. Cetakan tersebut dibuat berdasarkan ukuran sepatu yang dipesan. Dalam mencetak dibutuhkan palu dan paku. Pencetakan dilakukan dengan *upper* sepatu yang dilekatkan diatas cetakan kemudian bagian bawah cetakan diberi alas sepatu sampai benar-benar melekat. Selanjutnya dilakukan perataan pada bagian bawah sepatu agar memastikan tidak adanya gelembung pada bawah sepatu/ rata dengan cetakan.

Selanjutnya cetakan sepatu tersebut siap untuk dipasangkan hak sepatu yang sebelumnya telah dioleskan lem. Setelah lem pada bagian bawah sepatu kering, pekerja melakukan aktivitas penarikan. Aktivitas ini dilakukan untuk melepaskan cetakan dari sepatu setengah jadi. Penarikan dilakukan dengan alat penarikan yang terbuat dari besi berbentuk *letter s*. Dalam tahapan ini dibutuhkan tenaga yang besar untuk mengeluarkan sepatu dari cetakan.

Setelah cetakan dicabut dari dalam sepatu, selanjutnya sepatu dilakukan proses penge-*pressan* dengan menggunakan mesin *press*. Tujuan dari aktivitas *press* ini adalah memastikan sepatu sudah dapat digunakan. Dalam aktivitas ini juga dibutuhkan tenaga yang besar untuk mendorong dan menarik mesin *press* tersebut.

d. Proses Finishing

Proses ini merupakan proses akhir yang dilakukan pekerja hingga produk sepatu siap dipasarkan. Sepatu yang telah di jahit sol akan dilanjutkan pada tahapan pembersihan sepatu yang dilakukan dengan pengecatan menggunakan cat khusus sepatu dan kuas untuk mengecatnya, kemudian dilakukan pengeringan dengan

menjemur sepatu yang telah dicat dengan bantuan sinar matahari. Setelah itu, sepatu akan ditempelkan taplak dalam sepatu dan merk sepatu. Terakhir, sepatu akan dibungkus plastik dan dimasukkan ke dalam kotak sepatu sesuai dengan ukuran sepatu yang dipesan.

#### 5.4 Penilaian Postur Kerja

Penilaian postur kerja pada penelitian ini dilakukan pada postur dengan aktivitas utama dalam pembuatan sepatu ditambah dengan adanya perbedaan peralatan kerja yang digunakan. Berikut ini penilaian risiko ergonomi yang terdapat pada proses pembuatan sepatu:

##### 5.4.1 Penilaian Postur Kerja Pembuatan Pola

Postur yang dilakukan pengrajin sepatu saat aktivitas pembentukan pola:



Gambar 5.1 Postur pekerja pada proses pembuatan pola

Dari gambar 5.1 terlihat bahwa saat melakukan pekerjaannya, pekerja dalam posisi berdiri dengan menggunakan meja kerja yang tersedia di tempat kerja. Durasi waktu yang dibutuhkan pekerja dalam penggambaran satu buah pola adalah kurang



dari satu menit. Biasanya dalam satu hari pekerja dapat menyelesaikan pembuatan pola sebanyak 5-8 lembar kulit.

**Tabel 5.1 Penilaian Postur pada aktivitas Pembuatan Pola Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012**

<b>Kelompok A</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
Leher	2		Fleksi 33,59 <sup>0</sup>	
Punggung	3		Fleksi 31,59 <sup>0</sup>	
Kaki	1		Berdiri dengan dua kaki lurus	
<b>Nilai Tabel A</b>	<b>4</b>			
Beban/ <i>force</i>	0			
<b>Nilai A (Nilai Tabel A + Nilai Beban)</b>	<b>4</b>			
<b>Kelompok B</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>
Lengan atas	3+1	3+1	Fleksi 77,15 <sup>0</sup> ; bahu terangkat	Fleksi 72,25 <sup>0</sup> ; lengan abduksi
Lengan bawah	2	2	Fleksi 27,71 <sup>0</sup>	Fleksi 18,41 <sup>0</sup>
Pergelangan tangan	2	2	Fleksi 22,4 <sup>0</sup>	Fleksi 26,71 <sup>0</sup>
<b>Nilai Tabel B</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
<i>Coupling</i>	0	1	Baik	Kurang baik
Nilai B (Nilai Tabel B + Nilai <i>Coupling</i> )	6	7		
<b>Nilai C dari Tabel C</b>	<b>6</b>	<b>7</b>		
Nilai Aktivitas	2	2	Postur dalam keadaan statis; berulang 4 kali/menit	Postur dalam keadaan statis; berulang 4 kali/menit
<b>Nilai REBA (Nilai C+Nilai Aktivitas)</b>	<b>8</b>	<b>9</b>		

Berdasarkan Tabel 5.1, setelah dilakukan perhitungan sudut pada aktivitas pembuatan pola yang tergolong pada kelompok A dapat dilihat posisi leher dalam keadaan fleksi 33,59<sup>0</sup> sehingga diberi nilai 2. Posisi punggung dapat dilihat dalam keadaan fleksi antara sudut 20-60<sup>0</sup>( 31,59<sup>0</sup>) sehingga diberi nilai 3. Posisi kaki saat

aktivitas ini lurus dan berdiri dengan menumpu pada 2 kaki sehingga diberi nilai 1. Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok A kedalam Tabel A REBA *worksheet*, maka didapatkan nilai Tabel A yaitu 4. Pada beban yang digunakan dalam aktivitas ini adalah  $< 5$  kg sehingga diberi nilai 0. Kemudian nilai A didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel A (4) dengan beban (0) yaitu sebesar 4.

Sedangkan penilaian pada bagian tubuh yang termasuk kedalam kelompok B, dapat dilihat posisi lengan atas bergerak fleksi masing-masing pada kanan (sudut  $77,15^{\circ}$ ) dan kiri (sudut  $72,25^{\circ}$ ). Saat penggambaran pola sepatu diatas selembar kulit, pada lengan atas kanan terlihat bahu terangkat sedangkan lengan atas kiri menjauhi tubuh (abduksi). Hal ini menyebabkan nilai total lengan atas yang didapatkan sebelah kanan dan kiri adalah 4. Posisi lengan bawah bagian kanan fleksi sebesar  $27,71^{\circ}$  dan bagian kiri fleksi sebesar  $18,41^{\circ}$  sehingga didapatkan nilai pada masing- masing bagian dari lengan bawah yaitu 2. Pada posisi pergelangan tangan kanan fleksi sebesar  $22,4^{\circ}$  dan kiri sebesar  $26,71^{\circ}$  sehingga masing-masing bagian pergelangan tangan mendapatkan nilai 2. Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok B kedalam Tabel B REBA *worksheet*, maka kanan dan kiri postur B didapatkan nilai Tabel B yaitu 6. Pada nilai kondisi genggamannya dinilai baik untuk sebelah kanan yaitu genggamannya saat menggunakan pensil dan kurang baik untuk sebelah kiri yaitu saat memegang contoh pola yang akan digambar sehingga pada bagian kanan mendapatkan nilai 0 dan pada bagian kiri mendapatkan nilai 1. Nilai B didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel B 6 (kanan) dan 6 (kiri) dengan nilai genggamannya 0 (kanan) dan 1 (kiri) yaitu sebesar 6 (kanan) dan 7 (kiri).

Selanjutnya nilai A (4) dan nilai B (6 kanan dan 7 kiri) disinkronisasikan dengan menggunakan table C pada lembar penilaian REBA sehingga didapatkan nilai C yaitu 6 (kanan) dan 7 (kiri). Nilai aktivitas yang didapatkan adalah 2 melalui beberapa postur tubuh saat bekerja dalam keadaan statis per menit dan terdapat gerakan berulang 4 kali/ menit karena pekerja menggambar pola dengan cepat. Dengan demikian didapatkan nilai REBA sebesar 8 (kanan) dan 9 (kiri) dengan tingkat risiko ergonomi tinggi (*high risk*). Nilai level tindakan sebesar 3 yaitu perlu dilakukan tindakan secepatnya (*necessary soon*).

#### 5.4.2 Penilaian Postur Kerja Pengguntingan Pola

Postur yang dilakukan pengrajin sepatu saat aktivitas pengguntingan pola:



Gambar 5.2 Postur pekerja pada proses pengguntingan pola

Dari gambar 5.2 terlihat bahwa saat melakukan pekerjaannya, pekerja dalam posisi duduk bersila di lantai tanpa menggunakan bangku. Durasi waktu yang dibutuhkan pekerja dalam pengguntingan satu buah pola adalah bergantung pada bentuk pola sepatu yang akan dikerjakan. Umumnya durasi pengerjaan satu buah pola kurang dari satu menit.

**Tabel 5.2 Penilaian Postur pada aktivitas Penggantungan Pola Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012**

<b>Kelompok A</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
Leher	1		Fleksi 17,04 <sup>0</sup>	
Punggung	3		Fleksi 40,15 <sup>0</sup>	
Kaki	1		duduk	
<b>Nilai Tabel A</b>	<b>2</b>			
Beban/ <i>force</i>	0		< 5 kg	
<b>Nilai A (Nilai Tabel A + Nilai Beban)</b>	<b>2</b>			
<b>Kelompok B</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>
Lengan atas	2+1	2	Fleksi 29,29 <sup>0</sup> ; lengan abduksi	Fleksi 27,47 <sup>0</sup>
Lengan bawah	1	1	Fleksi 76,10 <sup>0</sup>	Fleksi 99,06 <sup>0</sup>
Pergelangan tangan	2+1	1+1	Fleksi 17,33 <sup>0</sup> ; miring kesamping	Fleksi 13,29 <sup>0</sup> ; miring kesamping
<b>Nilai Tabel B</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		
<i>Coupling</i>	0	1	Baik	Kurang baik
<b>Nilai B (Nilai Tabel B + Nilai <i>Coupling</i>)</b>	<b>5</b>	<b>3</b>		
<b>Nilai C dari Tabel C</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		
Nilai Aktivitas	2	2	Postur dalam keadaan statis; berulang 4 kali/menit	Postur dalam keadaan statis; berulang 4 kali/menit
<b>Nilai REBA (Nilai C+Nilai Aktivitas)</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		

Berdasarkan Tabel 5.2, setelah dilakukan perhitungan sudut pada aktivitas penggantungan pola yang tergolong pada kelompok A dapat dilihat posisi leher dalam keadaan fleksi 17,04<sup>0</sup> sehingga diberi nilai 1. Posisi punggung dapat dilihat dalam keadaan fleksi antara sudut 20-60<sup>0</sup>(40,15<sup>0</sup>) sehingga diberi nilai 3. Posisi kaki saat

aktivitas ini duduk sehingga diberi nilai 1. Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok A kedalam Tabel A REBA *worksheet*, maka didapatkan nilai Tabel A yaitu 2. Pada beban yang digunakan dalam aktivitas ini adalah  $< 5$  kg sehingga diberi nilai 0. Kemudian nilai A didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel A (2) dengan beban (0) yaitu sebesar 2.

Sedangkan penilaian pada bagian tubuh yang termasuk kedalam kelompok B, dapat dilihat posisi lengan atas bergerak fleksi masing-masing pada kanan (sudut  $29,29^0$ ) dan kiri (sudut  $27,47^0$ ). Saat pengguntingan pola, pada lengan atas kanan menjauhi tubuh (abduksi) karena harus menyesuaikan dengan pengguntingan pola. Hal ini menyebabkan nilai total lengan atas yang didapatkan 3 (kanan) dan 2 (kiri). Posisi lengan bawah bagian kanan fleksi sebesar  $76,1^0$  dan bagian kiri fleksi sebesar  $99,06^0$  sehingga didapatkan nilai pada masing-masing bagian dari lengan bawah yaitu 1. Pada posisi pergelangan tangan kanan fleksi sebesar  $17,33^0$  dan kiri sebesar  $13,29^0$  dan dalam keadaan miring sehingga masing-masing bagian pergelangan tangan mendapatkan nilai total 3 (kanan) dan 2 (kiri). Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok B kedalam Tabel B REBA *worksheet* didapatkan nilai Tabel B yaitu 5 (kanan) dan 2 (kiri). Pada nilai kondisi genggamannya dinilai baik untuk sebelah kanan yaitu genggamannya saat menggunakan gunting dan kurang baik untuk sebelah kiri yaitu saat memegang contoh pola yang akan digunting sehingga pada bagian kanan mendapatkan nilai 0 dan pada bagian kiri mendapatkan nilai 1. Nilai B didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel B 5 (kanan) dan 2 (kiri) dengan nilai genggamannya 0 (kanan) dan 1 (kiri) yaitu sebesar 5 (kanan) dan 3 (kiri).

Selanjutnya nilai A (2) dan nilai B (5 kanan dan 3 kiri) disinkronisasikan dengan menggunakan Tabel C pada lembar penilaian REBA sehingga didapatkan nilai C yaitu 4 (kanan) dan 2 (kiri). Nilai aktivitas yang didapatkan adalah 2 melalui beberapa postur tubuh saat bekerja dalam keadaan statis (kaki dan leher) per menit dan terdapat gerakan berulang 4 kali/ menit karena pekerja pengguntingan pola dengan cepat. Dengan demikian didapatkan nilai REBA sebesar 6 (kanan) dan 4 (kiri) dengan tingkat risiko ergonomi menengah (*medium risk*). Nilai level tindakan sebesar 2 yaitu perlu dilakukan tindakan (*necessary*).

### 5.4.3 Penilaian Postur Kerja Penyesetan Pola

Postur yang dilakukan pengrajin sepatu saat aktivitas penyesetan pola:



Gambar 5.3 Postur pekerja pada proses penyesetan pola

Dari gambar 5.3 terlihat bahwa saat melakukan pekerjaannya, pekerja dalam posisi duduk dengan kursi yang tidak memiliki sandaran dan bantalan pada tempat duduknya. Durasi waktu yang dibutuhkan pekerja dalam penyesetan satu buah pola adalah kurang dari satu menit dan lebih dari 4 buah pola dapat diselesaikan dalam satu menit.

**Tabel 5.3 Penilaian Postur pada aktivitas Penyesetan Pola Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012**

<b>Kelompok A</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
Leher	2		Fleksi 26,40 <sup>0</sup>	
Punggung	3		Fleksi 24,20 <sup>0</sup>	
Kaki	1+1		Duduk; ditekuk sebesar 30 <sup>0</sup>	
<b>Nilai Tabel A</b>	<b>5</b>			
Beban/ <i>force</i>	0		< 5 kg	
<b>Nilai A (Nilai Tabel A + Nilai Beban)</b>	<b>5</b>			
<b>Kelompok B</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>
Lengan atas	2+1	2	Fleksi 41,32 <sup>0</sup> ; lengan abduksi	Fleksi 27,47 <sup>0</sup>
Lengan bawah	1	2	Fleksi 79,14 <sup>0</sup>	Fleksi 0 <sup>0</sup>
Pergelangan tangan	2	1	Fleksi 22,29 <sup>0</sup>	Fleksi 0 <sup>0</sup>
<b>Nilai Tabel B</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		
<i>Coupling</i>	0	1	Baik	Kurang baik
<b>Nilai B (Nilai Tabel B + Nilai <i>Coupling</i>)</b>	<b>4</b>	<b>3</b>		
<b>Nilai C dari Tabel C</b>	<b>5</b>	<b>4</b>		
Nilai Aktivitas	2	2	Postur dalam keadaan statis; berulang 4 kali/menit	Postur dalam keadaan statis; berulang 4 kali/menit
<b>Nilai REBA (Nilai C+Nilai Aktivitas)</b>	<b>7</b>	<b>6</b>		

Berdasarkan Tabel 5.3, setelah dilakukan perhitungan sudut pada aktivitas penyesetan pola yang tergolong pada kelompok A dapat dilihat posisi leher dalam keadaan fleksi 26,40<sup>0</sup> sehingga diberi nilai 2. Posisi punggung dapat dilihat dalam keadaan fleksi antara sudut 20-60<sup>0</sup>(24,20<sup>0</sup>) sehingga diberi nilai 3. Posisi kaki saat aktivitas ini duduk dengan kaki menekuk dengan sudut 30<sup>0</sup> sehingga didapat nilai

total 2. Masukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok A kedalam Tabel A REBA *worksheet*, nilai Tabel A didapatkan adalah 5. Beban yang digunakan dalam aktivitas ini adalah  $< 5$  kg sehingga diberi nilai 0. Kemudian nilai A didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel A (5) dengan beban (0) yaitu sebesar 5.

Sedangkan penilaian pada bagian tubuh yang termasuk kedalam kelompok B, dapat dilihat posisi lengan atas bergerak fleksi masing-masing pada kanan (sudut  $41,32^0$ ) dan kiri (sudut  $35,87^0$ ). Saat penyesetan pola, lengan atas kanan bergerak menjauhi tubuh (abduksi) karena harus menyesuaikan dengan pola yang telah diseset. Hal ini menyebabkan nilai total lengan atas yang didapatkan 3 (kanan) dan 2 (kiri). Posisi lengan bawah bagian kanan fleksi sebesar  $79,14^0$  dan bagian kiri fleksi sebesar  $0^0$  sehingga didapatkan nilai pada masing- masing bagian dari lengan bawah yaitu 1 (kanan) dan 2 (kiri). Pada posisi pergelangan tangan kanan fleksi sebesar  $22,29^0$  dan kiri sebesar  $0^0$  sehingga masing-masing bagian pergelangan tangan mendapatkan nilai 2 (kanan) dan 1 (kiri). Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok B kedalam Tabel B REBA *worksheet* didapatkan nilai Tabel B yaitu 4 (kanan) dan 2 (kiri). Pada nilai kondisi genggamannya dinilai baik untuk sebelah kanan dan kiri kurang baik yaitu genggamannya saat mengambil pola yang akan diseset. sehingga nilai pada bagian kanan 0 dan kiri 1. Nilai B didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel B 4 (kanan) dan 2 (kiri) dengan nilai genggamannya 0 (kanan) dan 1 (kiri) yaitu sebesar 4 (kanan) dan 3 (kiri).

Selanjutnya nilai A (5) dan nilai B (4 kanan dan 2 kiri) disinkronisasikan dengan menggunakan Tabel C pada lembar penilaian REBA sehingga didapatkan nilai C yaitu 5 (kanan) dan 4 (kiri). Nilai aktivitas yang didapatkan adalah 2 melalui beberapa postur tubuh saat bekerja dalam keadaan statis (punggung) per menit dan terdapat gerakan berulang 4 kali/ menit saat menyetet pola. Dengan demikian didapatkan nilai REBA sebesar 7 (kanan) dan 6 (kiri) dengan tingkat risiko ergonomi menengah (*medium risk*). Nilai level tindakan sebesar 2 yaitu perlu dilakukan tindakan (*necessary*).



#### 5.4.4 Penilaian Postur Kerja Penjahitan *Upper* Sepatu

Postur yang dilakukan pengrajin sepatu saat aktivitas penyesetan pola:



Gambar 5.4 Postur pekerja pada proses penjahitan *upper*

Dari gambar 5.4 terlihat bahwa saat melakukan pekerjaannya, pekerja dalam posisi duduk dengan kursi yang tidak memiliki sandaran dan bantalan pada tempat duduknya. Durasi waktu yang dibutuhkan pekerja dalam penjahitan satu buah pola adalah kurang dari satu menit dan dapat menggabungkan dua atau tiga buah pola sepatu dalam satu menit.

**Tabel 5.4 Penilaian Postur pada aktivitas Penjahitan Pola Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012**

<b>Kelompok A</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
Leher	2		Fleksi 25,42 <sup>0</sup>	
Punggung	3		Fleksi 28,04 <sup>0</sup>	
Kaki	1+2		Duduk; ditekuk > 60 <sup>0</sup>	
<b>Nilai Tabel A</b>	<b>6</b>			
Beban/ <i>force</i>	0		< 5 kg	
<b>Nilai A (Nilai Tabel A + Nilai Beban)</b>	<b>6</b>			
<b>Kelompok B</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>
Lengan atas	3+1	3+1-1	Fleksi 70,71 <sup>0</sup> ; bahu terangkat	Fleksi 66,62 <sup>0</sup> ; lengan abduksi; lengan disangga
Lengan bawah	2	1	Fleksi 109,73 <sup>0</sup>	Fleksi 64,57 <sup>0</sup>
Pergelangan tangan	2	1	Fleksi 16,52 <sup>0</sup>	Fleksi 14,18 <sup>0</sup>
<b>Nilai Tabel B</b>	<b>6</b>	<b>3</b>		
<i>Coupling</i>	0	1	Baik	Kurang Baik
<b>Nilai B (Nilai Tabel B + Nilai <i>Coupling</i>)</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		
<b>Nilai C dari Tabel C</b>	<b>8</b>	<b>7</b>		
Nilai Aktivitas	1	1	Postur dalam gerakanberulang 4 kali/menit	Postur dalam gerakanberulang 4 kali/menit
<b>Nilai REBA (Nilai C+Nilai Aktivitas)</b>	<b>9</b>	<b>8</b>		

Berdasarkan Tabel 5.4, setelah dilakukan perhitungan sudut pada aktivitas penjahitan pola yang tergolong pada kelompok A dapat dilihat posisi leher dalam keadaan fleksi 25,42<sup>0</sup> sehingga diberi nilai 2. Posisi punggung dapat dilihat dalam keadaan fleksi antara sudut 20-60<sup>0</sup>(28,04<sup>0</sup>) sehingga diberi nilai 3. Posisi kaki saat aktivitas ini duduk dengan kaki menekuk dengan sudut > 60<sup>0</sup> sehingga didapat nilai

total 3. Masukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok A kedalam Tabel A REBA *worksheet*, nilai Tabel A didapatkan adalah 6. Beban yang digunakan dalam aktivitas ini adalah < 5 kg sehingga diberi nilai 0. Kemudian nilai A didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel A (6) dengan beban (0) yaitu sebesar 6.

Sedangkan penilaian pada bagian tubuh yang termasuk kedalam kelompok B, dapat dilihat posisi lengan atas bergerak fleksi masing-masing pada kanan (sudut  $70,71^0$ ) dan kiri (sudut  $66,62^0$ ). Saat penjahitan pola, bahu kanan terangkat untuk menggerakkan mesin jahit dan pada lengan atas kiri bergerak menjauhi tubuh dan tangan disangga di atas meja. Hal ini menyebabkan nilai total lengan atas yang didapatkan 4 (kanan) dan 3 (kiri). Posisi lengan bawah bagian kanan fleksi sebesar  $109,73^0$  dan bagian kiri fleksi sebesar  $64,57^0$  sehingga didapatkan nilai pada masing-masing bagian dari lengan bawah yaitu 2 (kanan) dan 1 (kiri). Pada posisi pergelangan tangan kanan fleksi sebesar  $16,52^0$  dan kiri sebesar  $14,18^0$  sehingga masing-masing bagian pergelangan tangan mendapatkan nilai 2 (kanan) dan 1 (kiri). Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok B kedalam Tabel B REBA *worksheet* didapatkan nilai Tabel B yaitu 6 (kanan) dan 3 (kiri). Pada nilai kondisi genggamannya dinilai baik untuk sebelah kanan dan kiri kurang baik yaitu genggamannya pola saat menjahit sehingga nilai pada bagian kanan 0 dan kiri 1. Nilai B didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel B 6 (kanan) dan 3 (kiri) dengan nilai genggamannya 0 (kanan) dan 1 (kiri) yaitu sebesar 6 (kanan) dan 4 (kiri).

Selanjutnya nilai A (6) dan nilai B (6 kanan dan 4 kiri) disinkronisasikan dengan menggunakan Tabel C pada lembar penilaian REBA sehingga didapatkan nilai C yaitu 8 (kanan) dan 7 (kiri). Nilai aktivitas yang didapatkan adalah 1 dengan postur tubuh terdapat gerakan berulang 4 kali/ menit saat menjahit pola. Dengan demikian didapatkan nilai REBA sebesar 9 (kanan) dan 8 (kiri) dengan tingkat risiko ergonomi tinggi (*high risk*). Nilai level tindakan sebesar 3 yaitu perlu dilakukan tindakan secepatnya (*necessary soon*).

#### 5.4.5 Penilaian Postur Kerja Pemasangan Aksesoris pada Upper

Postur yang dilakukan pengrajin sepatu saat aktivitas pemasangan Aksesoris pada *upper* setelah dijahit:



Gambar 5.5 Postur pekerja pada proses pemasangan aksesoris

Dari gambar 5.5 terlihat bahwa saat melakukan pekerjaannya, pekerja dalam posisi duduk tanpa menggunakan kursi kerja dan hanya dilakukan di lantai. Durasi waktu yang dibutuhkan pekerja dalam pencetakan pola ini adalah kurang dari satu menit.

**Tabel 5.5 Penilaian Postur pada aktivitas Pemasangan Aksesoris pada *Upper* di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012**

<b>Kelompok A</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
Leher	2		Fleksi 38,65 <sup>0</sup>	
Punggung	3		Fleksi 34,31 <sup>0</sup>	
Kaki	1		Duduk	
<b>Nilai Tabel A</b>	<b>4</b>			
Beban/ <i>force</i>	0		< 5 kg	
<b>Nilai A (Nilai Tabel A + Nilai Beban)</b>	<b>4</b>			
<b>Kelompok B</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>
Lengan atas	3+1	2+1-1	Fleksi 52,74 <sup>0</sup> ; lengan abduksi	Fleksi 34 <sup>0</sup> ; lengan abduksi; lengan disangga
Lengan bawah	2	1	Fleksi 37,74 <sup>0</sup>	Fleksi 78,63 <sup>0</sup>
Pergelangan tangan	2	2	Fleksi 16,3 <sup>0</sup>	Fleksi 21,3 <sup>0</sup>
<b>Nilai Tabel B</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		
<i>Coupling</i>	0	1	Baik	Kurang Baik
<b>Nilai B (Nilai Tabel B + Nilai <i>Coupling</i>)</b>	<b>6</b>	<b>3</b>		
<b>Nilai C dari Tabel C</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		
Nilai Aktivitas	1	2	Postur dalam keadaan statis	Postur dalam keadaan statis; berulang 4 kali/menit
<b>Nilai REBA (Nilai C+Nilai Aktivitas)</b>	<b>7</b>	<b>6</b>		

Berdasarkan Tabel 5.5, setelah dilakukan perhitungan sudut pada aktivitas pemasangan aksesoris pada upper yang tergolong pada kelompok A dapat dilihat posisi leher dalam keadaan fleksi 38,65<sup>0</sup> sehingga diberi nilai 2. Posisi punggung dapat dilihat dalam keadaan fleksi antara sudut 20-60<sup>0</sup>(34,31<sup>0</sup>) sehingga diberi nilai 3. Posisi kaki saat aktivitas ini duduk sehingga diberi nilai 1. Setelah memasukkan

masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok A kedalam Tabel A REBA *worksheet*, maka didapatkan nilai Tabel A yaitu 4. Pada beban yang digunakan dalam aktivitas ini adalah  $< 5$  kg sehingga diberi nilai 0. Kemudian nilai A didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel A (4) dengan beban (0) yaitu sebesar 4.

Sedangkan penilaian pada bagian tubuh yang termasuk kedalam kelompok B, dapat dilihat posisi lengan atas bergerak fleksi masing-masing pada kanan (sudut  $52,74^0$ ) dan kiri (sudut  $34^0$ ). Saat pemasangan kancing pada *upper*, lengan atas kanan menjauhi tubuh (abduksi) karena harus memukul kancing dengan menggunakan palu agar terpasang pada *upper* dan lengan atas kiri juga mengalami abduksi dan tersangga pada paha pekerja saat melakukan aktivitas kerjanya. Hal ini menyebabkan nilai total lengan atas yang didapatkan 4 (kanan) dan 2 (kiri). Posisi lengan bawah bagian kanan fleksi sebesar  $37,74^0$  dan bagian kiri fleksi sebesar  $78,63^0$  sehingga didapatkan nilai pada lengan bawah 2 (kanan) dan 1 (kiri). Pada posisi pergelangan tangan kanan fleksi ( $16,3^0$ ) dan kiri ( $21,3^0$ ) sehingga masing-masing bagian pergelangan tangan mendapatkan nilai 2. Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok B kedalam Tabel B REBA *worksheet* didapatkan nilai Tabel B yaitu 6 (kanan) dan 2 (kiri). Pada nilai kondisi genggamannya dinilai baik untuk sebelah kanan yaitu genggamannya saat menggunakan palu dan kurang baik untuk sebelah kiri yaitu saat memegang *upper* yang akan dipasangkan kancing/ aksesoris sehingga pada bagian kanan mendapatkan nilai 0 dan pada bagian kiri mendapatkan nilai 1. Nilai B didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel B 6 (kanan) dan 2 (kiri) dengan nilai genggamannya 0 (kanan) dan 1 (kiri) yaitu sebesar 6 (kanan) dan 3 (kiri).

Selanjutnya nilai A (4) dan nilai B (6 kanan dan 3 kiri) disinkronisasikan dengan menggunakan Tabel C pada lembar penilaian REBA sehingga didapatkan nilai C yaitu 6 (kanan) dan 4 (kiri). Nilai aktivitas yang didapatkan adalah 1 (kanan) karena beberapa postur tubuh dalam keadaan statis (punggung, kaki, dan leher) dan 2 (kiri), oleh karena postur statis dan terdapat gerakan berulang 4 kali/ menit karena pekerja pemasangan aksesoris. Dengan demikian didapatkan nilai REBA sebesar 7 (kanan) dan 6 (kiri) dengan tingkat risiko ergonomi menengah (*medium risk*). Nilai level tindakan sebesar 2 yaitu perlu dilakukan tindakan (*necessary*).

#### 5.4.6 Penilaian Postur Kerja Pencetakan *Upper* Sepatu

Postur yang dilakukan pengrajin sepatu saat aktivitas pencetakan *upper* sepatu:



Gambar 5.6 Postur pekerja pada proses pencetakan sepatu

Dari gambar 5.6 terlihat bahwa saat melakukan pekerjaannya, pekerja dalam posisi duduk dengan kursi yang tidak memiliki sandaran yang baik dan bantalan pada tempat duduknya. Sandaran punggung saat duduk yang terdapat pada beberapa meja kerja pekerja dilakukan pada dinding di tempat kerja. Durasi waktu yang dibutuhkan pekerja dalam pencetakan pola ini adalah lebih da satu menit.

**Tabel 5.6 Penilaian Postur pada aktivitas Pencetakan *Upper* Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012**

Kelompok A				
Postur Tubuh	Nilai		Keterangan	
Leher	2		Fleksi 25,12 <sup>0</sup>	
Punggung	3		Fleksi 29,58 <sup>0</sup>	
Kaki	1		Duduk	
<b>Nilai Tabel A</b>	<b>4</b>			
Beban/ <i>force</i>	0		< 5 kg	
<b>Nilai A (Nilai Tabel A + Nilai Beban)</b>	<b>4</b>			
Kelompok B				
Postur Tubuh	Nilai		Keterangan	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
Lengan atas	3+1	2-1	Fleksi 78,35 <sup>0</sup> ; lengan abduksi	Fleksi 34 <sup>0</sup> ; lengan disangga
Lengan bawah	2	2	Fleksi 118,76 <sup>0</sup>	Fleksi 105,06 <sup>0</sup>
Pergelangan tangan	1	1+1	Fleksi 0 <sup>0</sup>	Fleksi 14,29 <sup>0</sup> ; keadaan miring
<b>Nilai Tabel B</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		
<i>Coupling</i>	0	0	Baik	Baik
<b>Nilai B (Nilai Tabel B + Nilai <i>Coupling</i>)</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		
<b>Nilai C dari Tabel C</b>	<b>5</b>	<b>4</b>		
Nilai Aktivitas	1	2	Postur dalam keadaan statis	Postur statis; berulang 4 kali/menit
<b>Nilai REBA (Nilai C+Nilai Aktivitas)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		

Berdasarkan Tabel 5.6, setelah dilakukan perhitungan sudut pada aktivitas pencetakan *upper* yang tergolong pada kelompok A dapat dilihat posisi leher dalam keadaan fleksi 25,12<sup>0</sup> sehingga diberi nilai 2. Posisi punggung dapat dilihat dalam keadaan fleksi antara sudut 20-60<sup>0</sup>(29,58<sup>0</sup>) sehingga diberi nilai 3. Posisi kaki saat aktivitas ini duduk sehingga diberi nilai 1. Setelah memasukkan masing-masing nilai



pada postur tubuh kelompok A kedalam Tabel A REBA *worksheet*, maka didapatkan nilai Tabel A yaitu 4. Pada beban yang digunakan dalam aktivitas ini adalah  $< 5$  kg sehingga diberi nilai 0. Kemudian nilai A didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel A (4) dengan beban (0) yaitu sebesar 4.

Sedangkan penilaian pada bagian tubuh yang termasuk kedalam kelompok B, dapat dilihat posisi lengan atas bergerak fleksi masing-masing pada kanan (sudut  $78,35^0$ ) dan kiri (sudut  $34^0$ ). Saat mencetak *upper* dengan kayu (cetakan), lengan atas kanan menjauhi tubuh (abduksi) karena harus melekatkan *upper* pada cetakan dengan menggunakan palu dan lengan atas kiri mendapat sanggahan pada paha pekerja saat melakukan aktivitas kerjanya. Hal ini menyebabkan nilai total lengan atas yang didapatkan 4 (kanan) dan 1 (kiri). Posisi lengan bawah bagian kanan fleksi sebesar  $118,76^0$  dan bagian kiri fleksi sebesar  $105,06^0$  sehingga didapatkan nilai pada lengan bawah 2 untuk kanan dan kiri. Pada posisi pergelangan tangan kanan fleksi ( $0^0$ ) dan kiri ( $14,29^0$ ) dengan posisi miring sehingga nilai total bagian pergelangan tangan didapatkan nilai 1 (kanan) dan 2 (kiri). Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok B kedalam Tabel B REBA *worksheet* didapatkan nilai Tabel B yaitu 5 (kanan) dan 2 (kiri). Pada nilai kondisi genggam dinilai baik untuk sebelah kanan dan kiri sehingga masing-masing mendapatkan nilai 0. Nilai B didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel B 5 (kanan) dan 2 (kiri) dengan nilai genggam 0 (kanan) dan 0 (kiri) yaitu sebesar 5 (kanan) dan 2 (kiri).

Selanjutnya nilai A (4) dan nilai B (5 kanan dan 2 kiri) disinkronisasikan dengan menggunakan Tabel C pada lembar penilaian REBA sehingga didapatkan nilai C yaitu 5 (kanan) dan 4 (kiri). Nilai aktivitas yang didapatkan adalah 1 (kanan) karena beberapa postur tubuh dalam keadaan statis (punggung, kaki, dan leher) dan 2 (kiri), oleh karena postur statis dan terdapat gerakan berulang 4 kali/ menit karena pekerja harus melekatkan sesuai dengan bentuk cetakan. Dengan demikian didapatkan nilai REBA sebesar 6 untuk kanan dan kiri dengan tingkat risiko ergonomi menengah (*medium risk*). Nilai level tindakan sebesar 2 yaitu perlu dilakukan tindakan (*necessary*).

#### 5.4.7 Penilaian Postur Kerja *Press* Sepatu

Postur yang dilakukan pengrajin sepatu saat aktivitas pengepressan sepatu:



Gambar 5.7 Postur pekerja pada proses *press* sepatu

Dari gambar 5.7 terlihat bahwa saat melakukan pekerjaannya, pekerja dalam posisi berdiri dengan peralatan pressing yang terdapat di tempat kerja. Durasi waktu yang dibutuhkan pekerja dalam pressing satu buah sepatu adalah lebih dari satu menit.

**Tabel 5.7 Penilaian Postur pada aktivitas *Press Sepatu* di Bengkel Sepatu Tata Tahun 2012**

<b>Kelompok A</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
Leher	2		Fleksi 29,25 <sup>0</sup>	
Punggung	3		Fleksi 39,83 <sup>0</sup>	
Kaki	1		Berdiri	
<b>Nilai Tabel A</b>	<b>4</b>			
Beban/ <i>force</i>	0		< 5 kg	
<b>Nilai A (Nilai Tabel A + Nilai Beban)</b>	<b>4</b>			
<b>Kelompok B</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>
Lengan atas	2+1	2	Fleksi 38,58 <sup>0</sup> ; bahu terangkat	Fleksi 39,95 <sup>0</sup>
Lengan bawah	2	2	Fleksi 111,48 <sup>0</sup>	Fleksi 112,9 <sup>0</sup>
Pergelangan tangan	2	1	Fleksi 21 <sup>0</sup>	Fleksi 14,57 <sup>0</sup>
<b>Nilai Tabel B</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		
<i>Coupling</i>	0	1	Baik	Kurang baik
<b>Nilai B (Nilai Tabel B + Nilai <i>Coupling</i>)</b>	<b>5</b>	<b>3</b>		
<b>Nilai C dari Tabel C</b>	<b>5</b>	<b>4</b>		
Nilai Aktivitas	1	1	Postur dalam keadaan statis	Postur dalam keadaan statis
<b>Nilai REBA (Nilai C+Nilai Aktivitas)</b>	<b>6</b>	<b>5</b>		

Berdasarkan Tabel 5.7, setelah dilakukan perhitungan sudut pada aktivitas pengepressan sepatu yang tergolong pada kelompok A dapat dilihat posisi leher dalam keadaan fleksi 29,25<sup>0</sup> sehingga diberi nilai 2. Posisi punggung dapat dilihat dalam keadaan fleksi antara sudut 20-60<sup>0</sup>(39,83<sup>0</sup>) sehingga diberi nilai 3. Posisi kaki saat aktivitas ini duduk sehingga diberi nilai 1. Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok A kedalam Tabel A REBA *worksheet*, maka

didapatkan nilai Tabel A yaitu 4. Pada beban yang digunakan dalam aktivitas ini adalah  $< 5$  kg sehingga diberi nilai 0. Kemudian nilai A didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel A (4) dengan beban (0) yaitu sebesar 4.

Sedangkan penilaian pada bagian tubuh yang termasuk kedalam kelompok B, dapat dilihat posisi lengan atas bergerak fleksi masing-masing pada kanan (sudut  $38,58^0$ ) dan kiri (sudut  $39,95^0$ ). Saat mempress sepatu dengan mesin *press*, lengan atas kanan terangkat untuk memberikan tekanan. Hal ini menyebabkan nilai total lengan atas yang didapatkan 3 (kanan) dan 2 (kiri). Posisi lengan bawah bagian kanan fleksi sebesar  $111,48^0$  dan bagian kiri fleksi sebesar  $102,9^0$  sehingga didapatkan nilai pada lengan bawah 2 untuk kanan dan kiri. Pada posisi pergelangan tangan kanan fleksi ( $21^0$ ) dan kiri ( $14,57^0$ ) sehingga nilai pada bagian pergelangan tangan didapatkan nilai 2 (kanan) dan 1 (kiri). Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok B kedalam Tabel B REBA *worksheet* didapatkan nilai Tabel B yaitu 5 (kanan) dan 2 (kiri). Pada nilai kondisi genggam dinilai baik untuk sebelah kanan yaitu genggam saat menggenggam mesin *press* dan kurang baik untuk sebelah kiri yaitu saat memegang sepatu yang akan dipress sehingga pada bagian kanan mendapatkan nilai 0 dan pada bagian kiri mendapatkan nilai 1. Nilai B didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel B 5 (kanan) dan 2 (kiri) dengan nilai genggam 0 (kanan) dan 1 (kiri) yaitu sebesar 5 (kanan) dan 3 (kiri).

Selanjutnya nilai A (4) dan nilai B (5 kanan dan 3 kiri) disinkronisasikan dengan menggunakan Tabel C pada lembar penilaian REBA sehingga didapatkan nilai C yaitu 5 (kanan) dan 4 (kiri). Nilai aktivitas yang didapatkan adalah 1 (kanan dan kiri) karena beberapa postur tubuh dalam keadaan statis (punggung dan kaki, dan leher). Dengan demikian didapatkan nilai REBA sebesar 6 (kanan) dan 5 (kiri) dengan tingkat risiko ergonomi menengah (*medium risk*). Nilai level tindakan sebesar 2 yaitu perlu dilakukan tindakan (*necessary*).

#### 5.4.8 Penilaian Postur Kerja Penarikan Sepatu

Postur yang dilakukan pengrajin sepatu saat aktivitas penarikan sepatu:



Gambar 5.8 Postur pekerja pada proses penarikan sepatu

Dari gambar 5.8 terlihat bahwa saat melakukan pekerjaannya, pekerja dalam posisi duduk dengan kursi yang tidak memiliki sandaran dan bantalan pada tempat duduknya. Peralatan yang digunakan saat bekerja adalah besi yang berbentuk *letter s* dengan ukuran panjang kurang dari lebih 70cm. Besi tersebut diletakkan didepan pekerja dengan menginjak bagian bawah yang melengkung. Durasi waktu yang dibutuhkan pekerja dalam penarikan satu buah sepatu adalah satu menit.

**Tabel 5.8 Penilaian Postur pada aktivitas Penarikan Sepatu di Bengkel Sepatu  
Tata Tahun 2012**

<b>Kelompok A</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
Leher	2		Fleksi 40,33 <sup>0</sup> ; leher miring	
Punggung	3		Fleksi 45,31 <sup>0</sup>	
Kaki	1+1		Duduk; menekuk 50,53 <sup>0</sup>	
<b>Nilai Tabel A</b>	<b>5</b>			
Beban/ <i>force</i>	0		< 5 kg	
<b>Nilai A (Nilai Tabel A + Nilai Beban)</b>	<b>5</b>			
<b>Kelompok B</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>
Lengan atas	3-1	3-1	Fleksi 45,24 <sup>0</sup> ; lengan disangga	Fleksi 45 <sup>0</sup> ; lengan disangga
Lengan bawah	1	2	Fleksi 76,74 <sup>0</sup>	Fleksi 104,6 <sup>0</sup>
Pergelangan tangan	2+1	2+1	Fleksi 21,7 <sup>0</sup> ; keadaan miring	Fleksi 15,25 <sup>0</sup> ; keadaan miring
<b>Nilai Tabel B</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<i>Coupling</i>	0	0	Baik	Baik
<b>Nilai B (Nilai Tabel B + Nilai <i>Coupling</i>)</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>Nilai C dari Tabel C</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
Nilai Aktivitas	1	1	Postur dalam keadaan statis	Postur dalam keadaan statis
<b>Nilai REBA (Nilai C+Nilai Aktivitas)</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		

Berdasarkan Tabel 5.8, setelah dilakukan perhitungan sudut pada aktivitas penarikan sepatu yang tergolong pada kelompok A dapat dilihat posisi leher dalam keadaan fleksi 40,33<sup>0</sup> dengan posisi leher miring ke kiri sehingga nilai total postur leher menjadi 3. Posisi punggung dapat dilihat dalam keadaan fleksi antara sudut 20-

$60^{\circ}(45,31^{\circ})$  sehingga diberi nilai 3. Posisi kaki saat aktivitas ini duduk dengan keadaan kaki menekuk dengan sudut  $50,53^{\circ}$  sehingga nilai total kaki menjadi 2. Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok A kedalam Tabel A REBA *worksheet*, maka didapatkan nilai Tabel A yaitu 5. Pada beban yang digunakan dalam aktivitas ini adalah  $< 5$  kg sehingga diberi nilai 0. Kemudian nilai A didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel A (5) dengan beban (0) yaitu sebesar 5.

Sedangkan penilaian pada bagian tubuh yang termasuk kedalam kelompok B, dapat dilihat posisi lengan atas bergerak fleksi masing-masing pada kanan (sudut  $45,24^{\circ}$ ) dan kiri (sudut  $45^{\circ}$ ). Saat penarikan sepatu, lengan atas kanan dan kiri mendapat sanggahan oleh kaki dari pekerja agar mendapatkan tenaga untuk menarik sepatu. Hal ini menyebabkan nilai total lengan atas yang didapatkan pada masing-masing bagian adalah 2. Posisi lengan bawah bagian kanan fleksi sebesar  $76,74^{\circ}$  dan bagian kiri fleksi sebesar  $104,6^{\circ}$  sehingga didapatkan nilai pada lengan bawah 1 (kanan) dan 2 (kiri). Pada posisi pergelangan tangan kanan fleksi ( $21,7^{\circ}$ ) dan kiri ( $15,25^{\circ}$ ) dengan keadaan miring saat melakukan aktivitas kerja sehingga nilai total pada bagian pergelangan tangan adalah 3 (kanan dan kiri). Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok B kedalam Tabel B REBA *worksheet* didapatkan nilai Tabel B yaitu 3 (kanan) dan 4 (kiri). Pada kondisi gengaman dinilai baik untuk sebelah kanan dan kiri sehingga masing-masing mendapatkan nilai 0. Nilai B didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel B 3 (kanan) dan 4 (kiri) dengan nilai gengaman 0 (kanan) dan 0 (kiri) yaitu sebesar 3 (kanan) dan 4 (kiri).

Selanjutnya nilai A (5) dan nilai B (3 kanan dan 4 kiri) disinkronisasikan dengan menggunakan Tabel C pada lembar penilaian REBA sehingga didapatkan nilai C yaitu 4 (kanan) dan 5 (kiri). Nilai aktivitas yang didapatkan adalah 1 (kanan dan kiri) karena beberapa postur tubuh dalam keadaan statis. Dengan demikian didapatkan nilai REBA sebesar 5 (kanan) dan 6 (kiri) dengan tingkat risiko ergonomi menengah (*medium risk*). Nilai level tindakan sebesar 2 yaitu perlu dilakukan tindakan (*necessary*).

#### 5.4.9 Penilaian Postur Kerja Pengecatan Sepatu

Postur yang dilakukan pengrajin sepatu saat aktivitas pengecatan sepatu:



Gambar 5.9 Postur pekerja pada proses pengecatan sepatu

Dari gambar 5.9 terlihat bahwa saat melakukan pekerjaannya, pekerja dalam posisi berjongkok dengan tidak menggunakan kursi. Durasi waktu yang dibutuhkan pekerja dalam pengecatan sebelah sepatu adalah kurang dari satu menit.



**Tabel 5.9 Penilaian Postur pada aktivitas Pengecatan Sepatu di Bengkel Sepatu  
Tata Tahun 2012**

<b>Kelompok A</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
Leher	1		Fleksi $0^0$	
Punggung	3		Fleksi $51,89^0$	
Kaki	1+1		Duduk; menekuk $30,02^0$	
<b>Nilai Tabel A</b>	<b>4</b>			
Beban/ <i>force</i>	0		< 5 kg	
<b>Nilai A (Nilai Tabel A + Nilai Beban)</b>	<b>4</b>			
<b>Kelompok B</b>				
<b>Postur Tubuh</b>	<b>Nilai</b>		<b>Keterangan</b>	
	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>	<b>Kanan</b>	<b>Kiri</b>
Lengan atas	3	3	Fleksi $62,43^0$	Fleksi $64,09^0$
Lengan bawah	1	2	Fleksi $93,42^0$	Fleksi $122,46^0$
Pergelangan tangan	2	1+1	Fleksi $27,75^0$	Fleksi $0^0$ ; keadaan miring
<b>Nilai Tabel B</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
<i>Coupling</i>	0	0	Baik	Baik
<b>Nilai B (Nilai Tabel B + Nilai <i>Coupling</i>)</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
<b>Nilai C dari Tabel C</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
Nilai Aktivitas	1+1	1	Postur statis; berulang 4 kali/menit	Postur statis
<b>Nilai REBA (Nilai C+Nilai Aktivitas)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		

Berdasarkan Tabel 5.9, setelah dilakukan perhitungan sudut pada aktivitas pengecatan sepatu yang tergolong pada kelompok A dapat dilihat posisi leher dalam keadaan netral  $0^0$  sehingga didapatkan nilai total postur leher 1. Posisi punggung dapat dilihat dalam keadaan fleksi antara sudut  $20-60^0$  ( $51,89^0$ ) sehingga diberi nilai 3. Posisi kaki saat aktivitas ini duduk dengan keadaan kaki menekuk dengan sudut  $30,02^0$  sehingga nilai total kaki menjadi 2. Setelah memasukkan masing-masing nilai

pada postur tubuh kelompok A kedalam Tabel A REBA *worksheet*, maka didapatkan nilai Tabel A yaitu 4. Pada beban yang digunakan dalam aktivitas ini adalah  $< 5$  kg sehingga diberi nilai 0. Kemudian nilai A didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel A (4) dengan beban (0) yaitu sebesar 4.

Sedangkan penilaian pada bagian tubuh yang termasuk kedalam kelompok B, dapat dilihat posisi lengan atas bergerak fleksi masing-masing pada kanan (sudut  $62,43^0$ ) dan kiri (sudut  $64,09^0$ ). Nilai postur lengan atas yang didapatkan pada masing-masing bagian adalah 3. Posisi lengan bawah bagian kanan fleksi sebesar  $93,42^0$  dan bagian kiri fleksi sebesar  $122,46^0$  sehingga didapatkan nilai pada lengan bawah 1 (kanan) dan 2 (kiri). Pada posisi pergelangan tangan kanan fleksi ( $27,75^0$ ) dan kiri ( $0^0$ ) dengan keadaan miring saat melakukan aktivitas kerja sehingga nilai total pada masing-masing bagian pergelangan tangan adalah 2. Setelah memasukkan masing-masing nilai pada postur tubuh kelompok B kedalam Tabel B REBA *worksheet* didapatkan nilai Tabel B yaitu 4 (kanan) dan 5 (kiri). Pada kondisi gengaman dinilai baik untuk sebelah kanan dan kiri sehingga masing-masing mendapatkan nilai 0. Nilai B didapatkan dari penjumlahan nilai Tabel B 4 (kanan) dan 5 (kiri) dengan nilai gengaman 0 (kanan) dan 0 (kiri) yaitu sebesar 4 (kanan) dan 5 (kiri).

Selanjutnya nilai A (4) dan nilai B (4 kanan dan 5 kiri) disinkronisasikan dengan menggunakan Tabel C pada lembar penilaian REBA sehingga didapatkan nilai C yaitu 4 (kanan) dan 5 (kiri). Nilai aktivitas yang didapatkan adalah 2 (kanan) yaitu beberapa postur tubuh dalam keadaan statis (punggung dan leher) dan terdapat gerakan menyemir sepatu sebanyak 4 kali/menit dan nilai 1 (kiri) dengan gerakan statisnya saat bekerja. Dengan demikian didapatkan nilai REBA sebesar 6 (kanan dan kiri) dengan tingkat risiko ergonomi menengah (*medium risk*). Nilai level tindakan sebesar 2 yaitu perlu dilakukan tindakan (*necessary*).

## 5.5 Gambaran Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pengrajin Sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor

### 5.5.1 Gambaran Keluhan MSDs Berdasarkan Lokasi Keluhan

Penelitian mengenai keluhan subjektif MSDs dilakukan dengan pengisian kuesioner *Nordic Body Map* yang diklasifikasikan pada 28 bagian tubuh kepada seluruh pengrajin sepatu yang bekerja di Bengkel sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor. Keluhan subjektif ini merupakan rasa sakit (salah satu atau gabungan dari rasa pegal, nyeri, kesemutan, panas, kejang, kaku, ataupun bengkak) yang dirasakan pada bagian postur tubuh pekerja setelah melakukan pekerjaannya. Dari jumlah keluhan yang dirasakan oleh 31 responden dapat dilihat distribusi keluhan MSDs pada lokasi tubuh pengrajin sepatu dapat dilihat pada tabel 5.10.

**Tabel 5.10 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Lokasi Keluhan Pada Pengrajin di Bengkel sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012**

No	Lokasi Keluhan	Keluhan Muskuloskeletal (MSDs)	
		n	%
0	Leher bagian atas	24	77,4
1	Leher bagian bawah	13	41,9
2	Bahu kiri	13	41,9
3	Bahu kanan	19	61,3
4	lengan atas sebelah kiri	11	35,5
5	Punggung	14	45,2
6	lengan atas sebelah kanan	18	58,1
7	Pinggang	24	77,4
8	Bokong	10	32,3
9	Pantat	15	48,4
10	siku kiri	2	6,5
11	siku kanan	5	16,1
12	lengan bawah sebelah kiri	5	16,1
13	lengan bawah sebelah kanan	13	41,9
14	pergelangan tangan sebelah kiri	6	19,4
15	pergelangan tangan sebelah kanan	22	71
16	tangan kiri	3	9,7

17	tangan kanan	18	58,1
18	paha kiri	6	19,4
19	paha kanan	12	38,7
20	lutut kiri	11	35,5
21	lutut kanan	14	45,2
22	betis kiri	12	38,7
23	betis kanan	18	58,1
24	pergelangan kaki kiri	4	12,9
25	pergelangan kaki kanan	9	29
26	kaki kiri	8	25,8
27	kaki kanan	12	38,7

Dari hasil telitian diketahui bahwa pekerja yang mengalami keluhan MSDs menunjukkan hasil yang beragam. Keluhan bagian tubuh yang paling banyak yaitu keluhan pada leher bagian atas dan pinggang yang dirasakan pada 24 pekerja (77,4%), diikuti keluhan urutan kedua pada pergelangan tangan kanan sebanyak 22 pekerja (71%) yang merasakan, kemudian keluhan pada bahu kanan sebanyak 19 pekerja (61,3%), selanjutnya keluhan pada lengan atas sebelah kanan, tangan kanan, dan betis kanan yang masing dirasakan pada 18 pekerja (58,1%).

Leher bagian atas dan pinggang menjadi postur tubuh yang paling banyak dikeluhkan rasa sakit oleh pekerja setelah melakukan aktivitas kerjanya. Hal tersebut dapat disebabkan oleh:

- Ketidaksiesuaian antara desain tempat kerja dengan bentuk antropometri postur tubuh pekerja sehingga tubuh pekerja yang perlu menyesuaikan dengan desain tempat kerja yang ada. Aktivitas pekerjaan yang cenderung statis, yaitu pengrajin bekerja dalam posisi duduk atau berdiri secara terus menerus selama waktu kerjanya.
- Ketidaktahuan pekerja mengenai bahaya ergonomi dan dampak yang dapat ditimbulkan akibat bahaya tersebut bagi kesehatan pekerja.
- Tidak tersedianya sandaran pada kursi kerja yang digunakan pengrajin saat bekerja sehingga memungkinkan terdapatnya postur janggal berupa postur membungkuk ke depan.

Terkait dengan pekerjaan yang dilakukan dengan posisi duduk statis, pengrajin sepatu mengalami lebih banyak keluhan pada tubuh bagian atas (pinggang, leher, pergelangan tangan, bahu, lengan atas, tangan) dan bagian betis. Pada bagian tulang belakang, ketika momen fleksi pada *spinal lumbar* meningkat akibat posisi duduk, ligament *spinal* pada bagian *posterior* akan tertekan sehingga *intervertebral discs* bagian *anterior* akan terjepit. Hal inilah yang selanjutnya mengakibatkan rasa nyeri (Bridger, 2003). Selain itu, bekerja dengan posisi duduk memungkinkan terjadi peregangan otot pada kaki. Hal ini dikarenakan ketika duduk kaki harus menapak dengan baik pada footrest ataupun pada lantai.

Berdasarkan persentase hasil dari pengisian kuesioner NBM terhadap seluruh pekerja, maka dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori sebagai berikut:

1. 60-100% pekerja menyatakan bahwa keluhan yang dirasakan setelah bekerja terdapat pada bagian tubuh tersebut. Besar keluhan tersebut ditandai dengan warna merah.
2. 40-59% pekerja menyatakan bahwa keluhan yang dirasakan setelah bekerja terdapat pada bagian tubuh tersebut. Besar keluhan tersebut ditandai dengan warna kuning.
3. 20-39% pekerja menyatakan bahwa keluhan yang dirasakan setelah bekerja terdapat pada bagian tubuh tersebut. Besar keluhan tersebut ditandai dengan warna hijau.
4. 0-19% pekerja menyatakan bahwa keluhan yang dirasakan setelah bekerja terdapat pada bagian tubuh tersebut. Besar keluhan tersebut ditandai dengan warna putih.

Pengelompokkan ini dilakukan untuk mengetahui distribusi keluhan yang dirasakan pada pekerja setelah melakukan pekerjaannya. Gambaran pengelompokkan jumlah pekerja yang merasakan keluhan MSDs pada bagian tubuhnya dapat dilihat pada gambar 5.10.



Gambar 5.10 Gambaran *Musculoskeletal Disorders* pada pengrajin sepatu (diolah oleh peneliti)

Dari hasil pengelompokan tersebut terlihat bagian tubuh yang paling banyak dirasakan adanya keluhan MSDs pada pekerja ditandai dengan warna merah (keluhan 60-100%). Bagian tersebut adalah leher atas (77,4%), bahu kanan (61,3%), pinggang (77,4%), dan pergelangan tangan kanan (71%). Bagian leher atas dan pinggang menjadi urutan paling banyak dirasakan adanya keluhan karena pada seluruh aktivitas kerja pada pembuatan sepatu kecuali saat pembuatan pola, pengepressan, dan penarikan melakukan pekerjaannya dalam posisi statis duduk dengan bangku yang tidak menggunakan sandaran dan bantalan serta bekerja dalam durasi kerja yang panjang. Selain itu, ketidaksesuaian desain tempat kerja dengan antropometri

pekerja sehingga pekerja harus menyesuaikan dengan desain tempat kerjanya dan melakukan postur kerja yang salah. Selain itu, objek yang ditangani saat bekerja ditangani di bawah fokus mata pekerja sehingga menyebabkan leher bergerak fleksi untuk melihat objek kerja. Pergelangan tangan kanan dan bahu juga merupakan bagian tubuh yang paling banyak dirasakan adanya keluhan dikarenakan seluruh aktivitas dikerjakan oleh bagian tubuh kanan pekerja. Bekerja dengan gerakan berulang-ulang yang diakibatkan durasi yang lama dan frekuensi kerja yang sering menyebabkan keluhan pada bagian tubuh tersebut banyak dirasakan oleh pekerja.

### 5.5.2 Gambaran Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pengrajin Sepatu Berdasarkan Umur Pekerja

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner, umur responden dapat diklasifikasikan dalam 3 kelompok umur, yaitu umur < 30 tahun, 30-50 tahun, dan > 50 tahun. Pengelompokan tersebut dapat diketahui kelompok umur pekerja terbanyak di Bengkel Sepatu Tata berkisar di umur < 30 tahun yaitu sebanyak 20 pekerja (64,5%), kemudian diikuti dengan umur 30-50 tahun sebanyak 10 pekerja (32,3%), dan umur pekerja lebih dari 50 tahun yaitu 1 pekerja (3,2%). Pada pengrajin tersebut, umur termuda adalah 15 tahun dan umur tertua adalah 55 tahun. Gambaran keluhan MSDs berdasarkan umur pekerja dapat dilihat pada Tabel 5.11

**Tabel 5.11 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Umur Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012**

No	Bagian Tubuh	Keluhan Muskuloskeletal (MSDs)					
		< 30 tahun		30-50 tahun		> 50 tahun	
		Ada	%	Ada	%	Ada	%
0	Leher bagian atas	14	70	9	90	1	100
1	Leher bagian bawah	6	30	6	60	1	100
2	Bahu kiri	7	35	6	60	0	0
3	Bahu kanan	10	50	8	80	1	100
4	lengan atas kiri	7	35	4	40	0	0
5	Punggung	7	35	7	70	0	0
6	lengan atas kanan	11	55	7	70	0	0
7	Pinggang	14	70	9	90	1	100

8	Bokong	6	30	3	30	0	0
9	Pantat	10	50	4	40	1	100
10	siku kiri	1	5	1	10	0	0
11	siku kanan	3	15	2	20	0	0
12	lengan bawah kiri	3	15	2	20	0	0
13	lengan bawah kanan	9	45	4	40	0	0
14	pergelangan tangan kiri	3	15	3	30	0	0
15	pergelangan tangan kanan	13	65	8	80	1	100
16	tangan kiri	1	5	2	20	0	0
17	tangan kanan	11	55	6	60	1	100
18	paha kiri	3	15	3	30	0	0
19	paha kanan	8	40	4	40	0	0
20	lutut kiri	8	80	2	20	1	100
21	lutut kanan	10	50	3	30	1	100
22	betis kiri	7	35	5	50	0	0
23	betis kanan	11	55	7	70	0	0
24	pergelangan kaki kiri	3	15	1	10	0	0
25	pergelangan kaki kanan	7	35	2	20	0	0
26	kaki kiri	3	15	5	50	0	0
27	kaki kanan	8	40	4	40	0	0

Berdasarkan Tabel 5.11 gambaran keluhan MSDs yang paling banyak dirasakan berdasarkan kelompok umur pekerja adalah sebagai berikut:

- Pada pekerja dengan umur < 30 tahun, keluhan dirasakan pada bagian leher atas dan pinggang sebanyak 14 pekerja; pergelangan tangan kanan sebanyak 13 pekerja; dan pada lengan atas kanan, tangan kanan serta betis kanan sebanyak 11 pekerja.
- Pada pekerja dengan umur 30-50 tahun, keluhan dirasakan pada bagian leher atas dan pinggang sebanyak 9 pekerja; bahu kanan dan pergelangan tangan kanan sebanyak 8 pekerja; dan bahu kanan, lengan atas kanan serta betis kanan sebanyak 7 pekerja.
- Pada pekerja dengan umur > 50 tahun, keluhan dirasakan pada bagian leher atas, leher bawah, bahu kanan, pinggang, pantat, pergelangan tangan kanan, lutut kiri, dan lutut kanan sebanyak 1 pekerja.



Banyaknya jumlah pekerja yang mengalami keluhan MSDs setelah melakukan pekerjaan adalah pada **kelompok umur pekerja < 30 tahun** dengan keluhan pada leher bagian atas, pinggang, pergelangan tangan kanan, lengan atas kanan, tangan kanan, dan betis kanan. Dominannya kelompok umur ini pada pengrajin merupakan kelompok umur produktif bekerja. Pekerja dengan umur kelompok tersebut akan berusaha bekerja dengan durasi panjang untuk mendapatkan upah yang lebih besar.

Dalam kaitannya dengan keluhan MSDs, banyaknya jumlah responden pada kelompok umur responden ini berpengaruh pada tingginya keluhan MSDs jika dibandingkan dengan kelompok umur lainnya. Menurut Bernard *et al* (1997), kelompok umur dengan angka tertinggi terhadap sakit punggung dan ketegangan otot adalah umur 20-24 tahun untuk laki-laki, dan 30-34 tahun untuk perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa pada kategori umur tersebut berisiko tinggi terjadinya keluhan MSDs terkait dengan kapasitas fisik pekerja yang menyebabkan penurunan fungsi muskuloskeletal.

### 5.5.3 Gambaran Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pengrajin Sepatu Berdasarkan Jenis Kelamin Pekerja

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner, jenis kelamin responden dapat diklasifikasikan dalam 2 kelompok, yaitu laki-laki dan perempuan. Pengelompokan tersebut dapat diketahui jenis kelamin terbanyak di Bengkel Sepatu Tata adalah laki-laki sebanyak 24 pekerja (77,4%) dan perempuan sebanyak 7 pekerja (22,6%). Gambaran keluhan MSDs berdasarkan jenis kelamin pekerja dapat dilihat pada Tabel 5.12.

**Tabel 5.12 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Jenis Kelamin Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012**

No	Bagian Tubuh	Keluhan <i>MSDs</i>			
		Laki-laki		Perempuan	
		Ada	%	Ada	%
0	Leher bagian atas	20	83,3	4	57,1
1	Leher bagian bawah	11	45,8	2	28,6
2	Bahu kiri	12	50	1	14,3

3	Bahu kanan	16	66,7	3	42,9
4	lengan atas kiri	9	37,5	2	28,6
5	Punggung	11	45,8	3	42,9
6	lengan atas kanan	16	66,7	2	28,6
7	Pinggang	<b>21</b>	<b>87,5</b>	3	42,9
8	Bokong	6	25	<b>4</b>	<b>57,1</b>
9	Pantat	12	50	3	42,9
10	siku kiri	1	4,2	1	14,3
11	siku kanan	4	16,7	1	14,3
12	lengan bawah kiri	3	12,5	2	28,6
13	lengan bawah kanan	11	45,8	2	28,6
14	pergelangan tangan kiri	5	20,8	1	14,3
15	pergelangan tangan kanan	<b>19</b>	<b>79,2</b>	3	42,9
16	tangan kiri	2	8,3	1	14,3
17	tangan kanan	16	66,7	2	28,6
18	paha kiri	6	25	0	0
19	paha kanan	11	45,8	1	14,3
20	lutut kiri	8	33,3	3	42,9
21	lutut kanan	11	45,8	3	42,9
22	betis kiri	9	37,5	3	42,9
23	betis kanan	16	66,7	2	28,6
24	pergelangan kaki kiri	3	12,5	1	14,3
25	pergelangan kaki kanan	8	33,3	1	14,3
26	kaki kiri	8	33,3	0	0
27	kaki kanan	11	45,8	1	14,3

Berdasarkan Tabel 5.12 gambaran keluhan MSDs yang terbanyak dirasakan berdasarkan kelompok jenis kelamin pekerja adalah sebagai berikut:

- Pada pekerja laki-laki, keluhan dirasakan pada bagian pinggang sebanyak 21 pekerja, leher atas sebanyak 20 pekerja, dan pergelangan tangan kanan sebanyak 19 pekerja.
- Pada pekerja perempuan, keluhan dirasakan pada bagian leher bagian atas dan bokong sebanyak 4 pekerja.

Banyaknya jumlah pekerja yang mengalami keluhan MSDs setelah melakukan pekerjaan adalah pada **kelompok jenis kelamin laki-laki** dengan keluhan pada

pinggang, leher atas, dan pergelangan tangan kanan. Distribusi pengrajin sepatu menurut jenis kelamin tidak merata karena jumlah pekerja laki-laki lebih banyak daripada pekerja perempuan. Hal ini dikarenakan pekerja perempuan hanya diberi pekerjaan untuk menjahit sol sepatu oleh pemilik bengkel. Untuk aktivitas pembuatan sepatu yang lainnya dikerjakan oleh pekerja laki-laki karena dalam melakukan aktivitas tersebut lebih dibutuhkan tenaga yang lebih. Selain itu, pekerjaan jahit sol dapat dilakukan jika sepatu telah melewati tahap akhir yaitu penjemuran.

Dari hasil analisis diketahui bahwa keluhan MSDs pada pekerja laki-laki lebih banyak yang merasakan keluhan MSDs dibandingkan dengan pekerja perempuan. Secara fisiologis, kemampuan otot perempuan lebih rendah daripada laki-laki. Astarid & Rodahl (1989) menjelaskan bahwa kekuatan otot perempuan hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot laki-laki sehingga daya tahan otot laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Khususnya kekuatan otot lengan, punggung, dan kaki pada perempuan kurang lebih hanya 60% dari kekuatan laki-laki (Betti'e *et al*, 1989). Meskipun jumlah pekerja laki-laki di Bengkel Sepatu Tata lebih banyak daripada pekerja perempuan, dalam penelitian ini didapatkan hampir seluruh pekerja perempuan mengalami keluhan MSDs.

#### **5.5.4 Gambaran Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pengrajin Sepatu Berdasarkan Masa kerja Pekerja**

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner, masa kerja responden dapat diklasifikasikan dalam 3 kelompok, yaitu masa kerja < 5 tahun, 5-10 tahun, dan > 10 tahun. Dari pengelompokan tersebut dapat diketahui masa kerja terbanyak di Bengkel Sepatu Tata adalah < 5 tahun sebanyak 15 pekerja (48,4%), 5-10 tahun sebanyak 5 pekerja (16,1%), dan > 10 tahun sebanyak 11 pekerja (35,5%). Gambaran keluhan MSDs berdasarkan masa kerja pekerja dapat dilihat pada Tabel 5.13.

**Tabel 5.13 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Masa Kerja Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012**

No	Bagian Tubuh	Keluhan Muskuloskeletal (MSDs)					
		< 5 tahun		5-10 tahun		> 10 tahun	
		Ada	%	Ada	%	Ada	%
0	Leher bagian atas	<b>10</b>	<b>66,7</b>	<b>4</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>90,9</b>
1	Leher bagian bawah	5	33,3	2	40	6	54,5
2	Bahu kiri	5	33,3	2	40	6	54,5
3	Bahu kanan	6	40	5	100	8	72,7
4	lengan atas kiri	6	40	1	20	4	36,4
5	Punggung	5	33,3	2	40	7	63,6
6	lengan atas kanan	<b>8</b>	<b>53,5</b>	1	20	9	81,8
7	Pinggang	<b>8</b>	<b>53,5</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
8	Bokong	4	26,7	3	60	3	27,3
9	Pantat	7	46,7	2	40	6	54,5
10	siku kiri	0	0	1	20	1	9,1
11	siku kanan	1	6,7	2	40	2	18,2
12	lengan bawah kiri	2	13,3	0	0	3	27,3
13	lengan bawah kanan	4	26,7	1	20	8	72,7
14	pergelangan tangan kiri	2	13,3	0	0	4	36,4
15	pergelangan tangan kanan	<b>8</b>	<b>53,5</b>	<b>4</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>90,9</b>
16	tangan kiri	0	0	1	20	2	18,2
17	tangan kanan	7	46,7	4	<b>80</b>	7	63,6
18	paha kiri	3	20	1	20	2	18,2
19	paha kanan	7	46,7	1	20	4	36,4
20	lutut kiri	5	33,3	2	40	4	36,4
21	lutut kanan	6	40	2	40	6	54,5
22	betis kiri	3	20	2	40	7	63,6
23	betis kanan	6	40	3	60	9	81,8
24	pergelangan kaki kiri	3	20	0	0	1	9,1
25	pergelangan kaki kanan	5	33,3	0	0	4	36,4
26	kaki kiri	1	6,7	0	0	7	63,6
27	kaki kanan	4	26,7	2	40	6	54,5

Berdasarkan Tabel 5.13 gambaran keluhan MSDs yang terbanyak dirasakan berdasarkan kelompok masa kerja pekerja adalah sebagai berikut:

- Pekerja dengan masa kerja < 5 tahun, keluhan dirasakan pada bagian leher atas sebanyak 10 pekerja serta lengan atas kanan, pinggang, dan pergelangan tangan kanan sebanyak 8 pekerja.
- Pekerja dengan masa kerja 5-10 tahun, keluhan dirasakan pada bagian pinggang sebanyak 5 pekerja serta pada leher atas, pergelangan tangan kanan dan tangan kanan sebanyak 4 pekerja.
- Pekerja dengan masa kerja > 10 tahun, keluhan dirasakan pada bagian pinggang sebanyak 11 pekerja serta leher atas dan pergelangan tangan kanan sebanyak 10 pekerja.

Banyaknya jumlah pekerja yang mengalami keluhan MSDs setelah melakukan pekerjaan adalah pada **kelompok masa kerja < 5 tahun** dengan keluhan pada leher atas, lengan atas kanan, pinggang, dan pergelangan tangan kanan. Banyaknya pekerja yang merasakan adanya keluhan MSDs pada kelompok masa kerja ini disebabkan karena pekerja dengan masa kerja < 5 tahun memiliki tuntutan kerja yang relative lebih besar daripada pekerja yang telah bekerja > 10 tahun.

Masa kerja seseorang berbanding lurus dengan keluhan MSDs yang dirasakan pekerja. Jadi, semakin lama masa kerja menyebabkan semakin lama pekerja terpajan faktor risiko MSDs sehingga semakin besar pula risiko untuk mengalami MSDs karena masa kerja mempunyai hubungan dengan keluhan otot (Riihimaki, 1989). Namun dalam penelitian ini hal tersebut bertentangan dengan teori yang ada.

#### **5.5.5 Gambaran Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pengrajin Sepatu Berdasarkan Kebiasaan Merokok Pekerja**

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner, kebiasaan merokok responden dapat diklasifikasikan dalam 2 kelompok, yaitu pekerja merokok dan pekerja tidak merokok. Dari pengelompokkan tersebut dapat diketahui kebiasaan merokok pada pekerja sepatu di Bengkel Sepatu Tata adalah pada pekerja merokok sebanyak 19 pekerja (61,3%) dan pekerja tidak merokok sebanyak 12 pekerja (38,7%). Gambaran keluhan MSDs berdasarkan kebiasaan merokok pekerja dapat dilihat pada Tabel 5.14.

**Tabel 5.14 Distribusi Keluhan MSDs Berdasarkan Kebiasaan Merokok Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012**

No	Bagian Tubuh	Keluhan <i>MSDs</i>			
		Merokok		Tidak Merokok	
		n	%	n	%
0	Leher bagian atas	16	81,3	8	66,7
1	Leher bagian bawah	9	47,4	4	33,3
2	Bahu kiri	11	57,9	2	16,7
3	Bahu kanan	14	73,7	5	41,7
4	lengan atas kiri	7	36,8	4	33,3
5	Punggung	10	52,6	4	33,3
6	lengan atas kanan	14	73,7	4	33,3
7	Pinggang	17	89,5	4	33,3
8	Bokong	6	31,6	4	33,3
9	Pantat	11	57,9	4	33,3
10	siku kiri	1	5,3	1	8,3
11	siku kanan	4	21,1	1	8,3
12	lengan bawah kiri	2	10,5	3	25
13	lengan bawah kanan	9	47,4	4	33,3
14	pergelangan tangan kiri	4	21,1	2	16,7
15	pergelangan tangan kanan	15	78,9	7	58,3
16	tangan kiri	2	10,5	1	8,3
17	tangan kanan	14	73,7	4	33,3
18	paha kiri	6	31,6	0	0
19	paha kanan	11	57,9	1	8,3
20	lutut kiri	7	36,8	4	33,3
21	lutut kanan	9	47,4	5	41,7
22	betis kiri	8	42,1	4	33,3
23	betis kanan	13	68,4	5	41,7
24	pergelangan kaki kiri	3	15,8	1	8,3
25	pergelangan kaki kanan	7	36,8	2	16,7
26	kaki kiri	7	36,8	1	8,3
27	kaki kanan	10	52,6	2	16,7

Berdasarkan Tabel 5.14 gambaran keluhan MSDs yang terbanyak dirasakan berdasarkan kelompok kebiasaan merokok pekerja adalah sebagai berikut:

- Pekerja merokok, keluhan dirasakan pada bagian pinggang sebanyak 17 pekerja; leher atas sebanyak 16 pekerja serta pergelangan tangan kanan sebanyak 15 pekerja.
- Pekerja tidak merokok, keluhan dirasakan pada bagian leher atas sebanyak 8 pekerja dan pada pinggang sebanyak 7 pekerja.

Banyaknya jumlah pekerja yang mengalami keluhan MSDs setelah melakukan pekerjaan adalah pada **kelompok pekerja yang memiliki kebiasaan merokok** dengan keluhan pada pinggang, leher atas, dan pergelangan tangan kanan. Keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Menurut Boshuizen, *et al* (1993), terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang. Mekanismenya dimulai dari nikotin yang menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan (Frymoyer et al, 1983) dan kandungan rokok menyebabkan mineral tulang belakang berkurang dan menyebabkan *microfractures* (Svensson dan Andersson, 1983).

## **5.6 Faktor-Faktor yang Berkontribusi Pada Aktivitas Kerja Terhadap Keluhan MSDs yang Dirasakan Pekerja**

Dalam setiap aktivitas kerja pembuatan sepatu terdapat bagian tubuh dari pekerja yang berkontribusi saat bekerja. Bagian tubuh yang berkontribusi antara satu aktivitas dengan aktivitas kerja lainnya berbeda antara yang satu dengan yang lainnya yang digunakan. Terkait dengan keluhan subjektif *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*, peneliti membandingkan antara bagian tubuh yang berkontribusi dengan keluhan bagian tubuh pekerja (Tabel 5.15).

**Tabel 5.15 Keluhan MSDs pada Bagian Tubuh Sesuai Dengan Aktivitas Kerja Pengrajin sepatu di Bengkel Sepatu Tata, Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012**

No	Aktivitas Kerja	Bagian Tubuh yang Berkontribusi	Keluhan MSDs pada Bagian Tubuh Pekerja
1	Pembuatan pola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher bagian atas menunduk untuk menjangkau objek</li> <li>• Punggung yang membungkuk</li> <li>• Pergelangan tangan kanan yang menahan pada pola dalam menggambar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 14 Pekerja (45,2%)</li> <li>• 22 Pekerja (71%)</li> </ul>
2	Pengguntingan pola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher bagian atas menunduk pada objek kerja</li> <li>• Pinggang karena dalam posisi duduk</li> <li>• Pergelangan tangan kanan yang melakukan gerakan menggunting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 22 Pekerja (71%)</li> </ul>
3	Penyesetan pola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher bagian atas menunduk pada objek kerja</li> <li>• Pinggang karena dalam posisi duduk</li> <li>• Tangan kanan digunakan untuk menyesuaikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 18 Pekerja (58,1%)</li> </ul>
4	Penjahitan <i>upper</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher bagian atas menunduk pada objek kerja</li> <li>• Pinggang karena dalam posisi duduk</li> <li>• Tangan kanan yang digunakan untuk menggerakkan mesin jahit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 18 Pekerja (58,1%)</li> </ul>
5	Pemasangan aksesoris	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher bagian atas menunduk pada objek kerja</li> <li>• Pinggang karena dalam posisi duduk</li> <li>• Tangan kanan yang menggenggam palu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 18 Pekerja (58,1%)</li> </ul>



		untuk memasang kancing pada <i>upper</i>	
6	Pencetakkan sepatu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher bagian atas menunduk pada objek kerja</li> <li>• Pinggang karena dalam posisi duduk</li> <li>• Tangan kanan yang menggenggam palu untuk mencetak sepatu secara berulang-ulang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 18 Pekerja (58,1%)</li> </ul>
7	<i>Press</i> sepatu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher bagian atas menunduk pada objek kerja</li> <li>• Punggung yang membungkuk terhadap mesin <i>press</i> yang rendah</li> <li>• Bahu kanan yang terangkat saat pengepressan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 14 Pekerja (45,2%)</li> <li>• 19 Pekerja (61,3%)</li> </ul>
8	Penarikan sepatu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher bagian atas menunduk pada objek kerja</li> <li>• Pinggang karena dalam posisi duduk</li> <li>• Bahu kanan yang terangkat untuk penarikan sepatu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 19 Pekerja (61,3%)</li> </ul>
9	Pengecatan sepatu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leher bagian atas menunduk pada objek kerja</li> <li>• Pinggang karena dalam posisi duduk</li> <li>• Pergelangan tangan untuk melakukan pengecatan yang berulang-ulang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 24 Pekerja (77,4%)</li> <li>• 22 Pekerja (71%)</li> </ul>

## BAB VI

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terkait gambaran tingkat risiko ergonomi dan keluhan subjektif *musculoskeletal* yang dirasakan pekerja pada seluruh aktivitas pembuatan sepatu di Bengkel Sepatu Tata Kampung Ciomas, Bogor tahun 2012, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan penilaian menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) terdapat dua aktivitas kerja dalam pembuatan sepatu di Bengkel Sepatu Tata yang memiliki tingkat risiko tinggi sehingga memerlukan tindakan perbaikan segera, yaitu pada aktivitas pemotongan pola dan penjahitan *upper* dengan skor akhir REBA adalah 9.
2. Secara umum, keluhan subjektif *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang dirasakan pekerja pembuatan sepatu sangat beragam, hampir tersebar di seluruh bagian tubuh pekerja. Keluhan yang paling banyak dirasakan pekerja yaitu pada bagian leher atas dan pinggang sebanyak 24 pekerja (77,4%).
3. Gambaran distribusi keluhan subjektif *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang dirasakan oleh pekerja berdasarkan kategori individu adalah sebagai berikut:
  - Pekerja dengan **umur < 30 tahun** lebih banyak mengeluhkan di bagian leher atas dan pinggang sebanyak 14 pekerja.
  - Pekerja dengan **jenis kelamin laki-laki** lebih banyak mengeluhkan di bagian pinggang sebanyak 21 pekerja.
  - Pekerja dengan **masa kerja < 5 tahun** lebih banyak mengeluhkan di bagian leher atas sebanyak 10 pekerja.
  - Pekerja dengan **kebiasaan merokok** lebih banyak mengeluhkan di bagian pinggang sebanyak 17 orang.

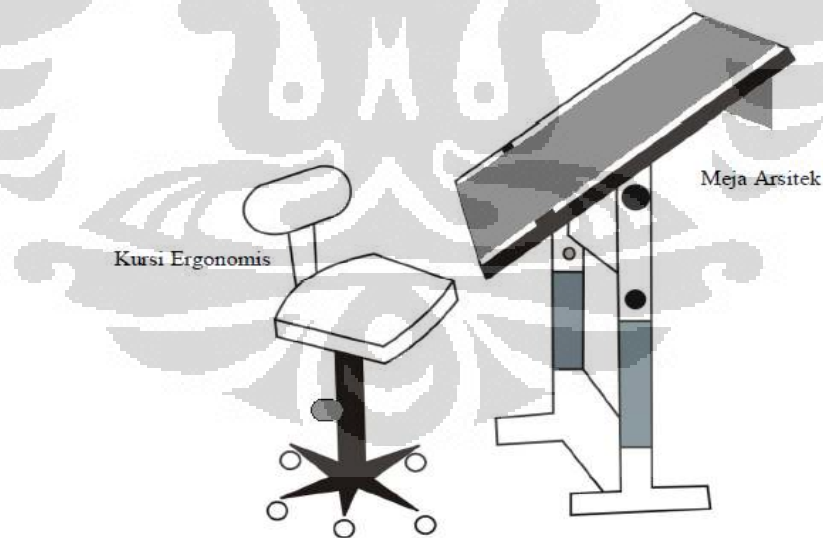
## 8.2 Saran

Terdapat beberapa saran pengendalian untuk mencegah atau meminimalisasi risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja, antara lain sebagai berikut.

### 1. Pengendalian teknis atau perbaikan lingkungan kerja (*engineering control*)

Hal ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan mengurangi postur janggal yang merupakan salah satu faktor risiko MSDs.

- Menganti kursi kerja yang ada dengan kursi kerja yang ergonomis. Menyesuaikan ketinggian tempat duduk dengan ketinggian meja dan antropometri pekerja serta memberikan alas dan sandaran pada kursi kerja. Apabila pergantian kursi tidak memungkinkan maka pada alas dan sandaran bangku diberi bantal sebagai alternatif lain. Hal ini dapat digunakan pekerja untuk sandaran disaat pekerja merasa lelah.
- Mendesain beberapa area kerja yang disesuaikan dengan pekerja sehingga dapat mengurangi postur janggal:
  - a. Pada aktivitas pembuatan pola, dapat didesain tempat kerja sebagai berikut:



Gambar 6.1 Modifikasi Area Kerja pada Aktivitas Pembuatan Pola  
Sumber: Diolah oleh peneliti

Gambar 6.1. pekerja yang awalnya bekerja dalam posisi berdiri dapat bekerja dengan menggunakan kursi dalam menggambar pola. Kursi kerja

dapat berupa kursi kayu ataupun plastik yang diberikan busa pada alas dan sandaran duduknya. Bila memungkinkan dapat diganti dengan kursi ergonomis yang dapat diturunkan sesuai dengan kebutuhan pekerja. Meja kerja didesain seperti gambar diatas yaitu meja kerja dalam keadaan miring. Hal ini dapat mengurangi postur janggal pada punggung, leher, dan tangan kanan pekerja.

- b. Pada aktivitas pengepressan dapat ditambahkan alas pada mesin *press* yang berupa kayu yang berbentuk balok agar tinggi mesin *press* tidak terlalu rendah. Sehingga punggung dan leher pekerja saat aktivitas ini tidak terlalu membungkuk.

## 2. Pengendalian administratif

### a. Bagi Dinas Kesehatan, UKM atau Puskesmas sekitar

- Ikut terlibat dalam usaha pengendalian risiko MSDs terhadap pekerja seperti dengan memberikan penyuluhan tentang bahaya ergonomi, promosi kesehatan tentang ergonomi dan pemeriksaan gratis yang berhubungan dengan MSDs.

### b. Bagi pihak pemilik Bengkel sepatu

- Pemilik sebaiknya ikut terlibat dalam mengontrol kesehatan pekerjanya dengan memberikan waktu pekerjanya untuk melakukan peregangan di waktu jam kerja dan berikan masukan kepada pekerja untuk memeriksakan kesehatan pekerja untuk memeriksakan kesehatan pekerja terjait dengan keluhan MSDs.
- Memberikan waktu kerja yang efisien untuk pekerja, yaitu tidak melebihi dari 8 jam per hari meskipun banyak di saat banyak pesanan. Bekerja dengan durasi yang panjang hanya dapat menurunkan efisiensi kerja, meningkatkan kelelahan, kecelakaan dan penyakit akibat kerja.
- Memberikan waktu istirahat yang cukup yaitu jika diantara waktu kerja disediakan waktu untuk istirahat yang jumlahnya antara 15-30% dari seluruh waktu kerja.

- Memasang poster mengenai cara peregangan yang baik yang dapat dilakukan selama bekerja.

c. Bagi Pekerja

- Melakukan peregangan otot sebelum dan sesudah bekerja dan melakukan relaksasi selama melakukan aktivitas kerja minimal satu kali dalam 2 jam selama 5 menit di sela-sela jam kerja.
- Lakukan istirahat jika merasakan kelelahan.
- Hindari kebiasaan merokok disaat melakukan aktivitas kerja.
- Bagi pekerja yang berumur  $\geq 50$  tahun disarankan untuk mengambil aktivitas kerja yang berisiko rendah.
- Memperbanyak konsumsi air mineral sebagai pengganti cairan tubuh yang hilang selama melakukan pekerjaan.

3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor risiko ergonomi pada pekerja pembuatan sepatu disertai dengan melihat dan melibatkan faktor lingkungan kerja (disain kerja, getaran, kebisingan, suhu, pencahayaan) dan faktor individu (antropometri, status kesehatan, dan kemampuan kerja fisik).



**Gambar 6.2** Contoh Poster untuk Area Kerja  
Sumber: <http://www.supremesafety.com.au/htm-Posters.php>

## DAFTAR PUSTAKA

- ACGIH. 2010. *TLVs and BEIs*. United States: Signature Publication.
- Aghili, Mir Masih Moslemi, et al. 2012. *Evaluation of Musculoskeletal Disorders in Sewing Machine Operators of a Shoe Manufacturing Factory in Iran*, Vol. 62 No. 3 March. [22 April 2012].
- Bernard, B. P. 1997. *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-related Musculoskeletal Disorders of The Neck, Upper Extremity and Low Back*. Cincinnati:NIOSH.
- Bridger, R. S. 1995. *Introduction to Ergonomics*. Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- Bridger, R. S. 2003. *Introduction to Ergonomics: Second Edition*. New York: Taylor and Francis.
- Choobineh, Alireza, dkk. 2007. 'Musculoskeletal Problem among Workers of an Iranian Rubber Factory', *Jurnal of Occupational Health*, vol. 49, pp. 418-423. Tersedia pada [http://joh.med.uoeh-u.acjp/pdf/E49\\_5\\_12.pdf](http://joh.med.uoeh-u.acjp/pdf/E49_5_12.pdf) [5 April 2012]
- International Ergonomics Association, 2011, *Definition of Ergonomic*. Tersedia pada [http://www.iea.cc/01\\_what/What%20is%20Ergonomics.html](http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html) [23 Maret 2012]
- International Labour Office. 2004. *Child Labour in the Informal Footwear Sector in West Java, Indonesia*. Geneva: Publications Bureau.
- MacLeod, Dan. 2000. *The Rules of Work: A Practical Engineering Guide to Ergonomics*. New York: Taylor and Francis.
- Marras, William S. & Waldemar (ed). 2006. *The Occupational Ergonomics Handbook Second Edition: Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics*. USA: CRC Press.
- NIOSH. 1997. *Musculoskeletal Disorders And Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence For Work Related Musculoskeletal Disorders*. (NIOSH): Center for Disease and Control Prevention.
- NIOSH. 2007. *Ergonomic Guidelines For Manual Handling*. DHHS (NIOSH) Publication No. 2007-131. Columbia. NIOSH/CDC.
- Nurmianto, Eko. 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Osborne, David J. 1995. *Ergonomics at Work: Third Edition*. England: John Wiley and Sons Ltd.
- OSHA. 2000. *Ergonomics: The Study of Work*. New York: US Department of Labor.

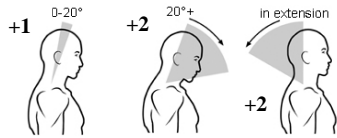
- Pheasant, Stephen. 1999. *Bodyspaces*. Great Britain: TJ International Ltd. Padstow Cornwall.
- Pheasant, Stephen. 2003. *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work: Second Edition*. London: Taylor & Francis.
- Pulat, B. Mustafa. 1992. *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Punnet and Wegman. 2004. "Work-related Musculoskeletal Disorders: The Epidemiologic Evidence and The Debate". *Applied Ergonomics* 2004, 14.
- REBA Employee Assesment Worksheet. 2004. Tersedia pada <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf> [7 April 2012]
- Renner, J.S, L.B. de M. Guimaraes & P.A.B de Oliviera. 2012. *A Socio-Technical Approach for Improving a Brazilian Shoe Manufacturing System*. [22 April 2012].
- Stanton, Neville A. *et al.* 2005. *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. Florida: CRC Press.
- Suma'mur, P. K. 1989. *Ergonomi untuk Produktiviyas Kerja*. Jakarta: CV Haji Mas Agung
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.
- Tirtayasa *et al.* 2002. *The Change of Working Posture in Mangur Decreases Cardiovascular Load and Musculoskeletal Complaints Among Balinese Gamelan Craftmen*. Tersedia pada [10 April 2012]
- Todd, Lori, *et al.* 2008. *Health Survey of Workers Exposed to Mixed Solvent and Ergonomic Hazards in Footwear and Equipment Factory Workers in Thailand*, *Ann. Ocuup. Hyg.*, Vol. 52 No. 3 pp. 195-205. [22 April 2012].

## A. Neck, Trunk and Leg Analysis

## SCORES

## B. Arm and Wrist Analysis

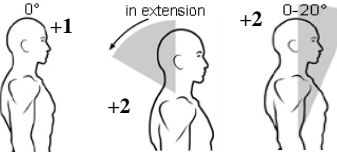
### Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...  
If neck is twisted: +1  
If neck is side bending: +1

Neck Score

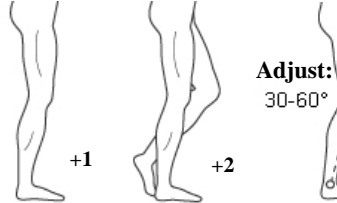
### Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...  
If trunk is twisted: +1  
If trunk is side bending: +1

Trunk Score

### Step 3: Legs



Leg Score

### Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Posture Score A

### Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0  
If load 11 to 22 lbs : +1  
If load > 22 lbs: +2  
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force/Load Score

### Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Score A

### Scoring:

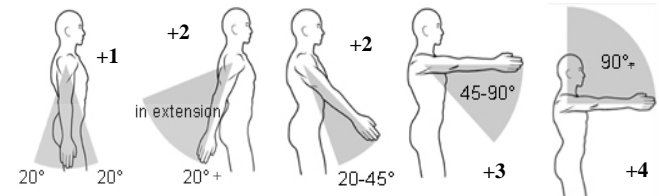
- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs												
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist						
	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9	

Score A (score from table A +load/force score)	Table C												
	Score B, (table B value +coupling score)												
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

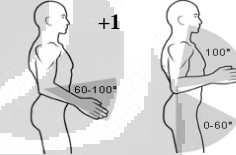
### Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...  
If shoulder is raised: +1  
If upper arm is abducted: +1  
If arm is supported or person is leaning: -1

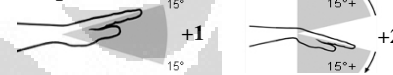
Upper Arm Score

### Step 8: Locate Lower Arm Position:



Lower Arm Score

### Step 9: Locate Wrist Position:



Wrist Score

Step 9a: Adjust...  
If wrist is bent from midline or twisted : Add +1

### Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Posture Score B

### Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good**: +0  
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair**: +1  
Hand hold not acceptable but possible, **poor**: +2  
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable**: +3

Coupling Score

### Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Score B

### Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Table C Score + Activity Score = Final REBA Score

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: Analisis tingkat..., Nuri Evelina, FKM UI, 2012 Date: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA .



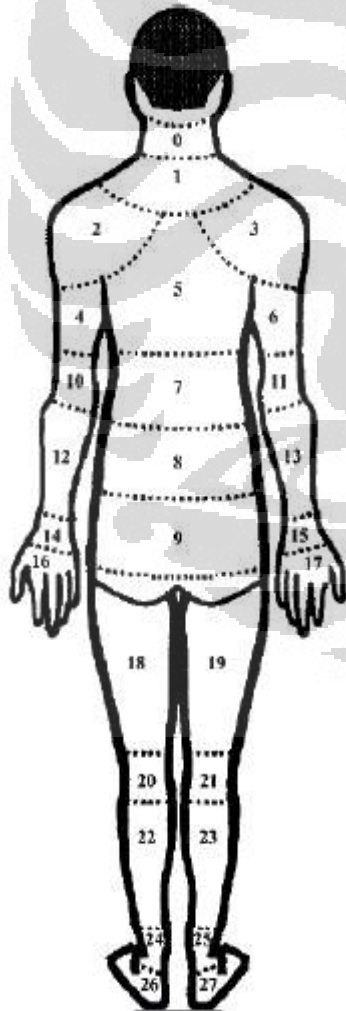


**Kuesioner penelitian untuk mengetahui keluhan terhadap  
gangguan musculoskeletal pada pengrajin sepatu di Bengkel  
Sepatu Kampung Ciomas, Bogor Tahun 2012**

**PETUNJUK PENGISIAN:**

Berilah tanda **SILANG (X)** pada kotak dalam tabel yang telah disediakan sesuai pada bagian tubuh yang Anda rasa sakit setelah Anda bekerja. Rasa sakit tersebut dapat berupa satu gejala atau gabungan beberapa dari gejala seperti pegal, nyeri, kesemutan, pabas, kejang, kaku, keram, ataupun bengkak.

Nama : Masa Kerja (Tahun) :  
 Jenis kelamin : L/P Usia (Tahun) :  
 Anda merokok : Ya/ Tidak Waktu Kerja (jam/hari):



No	Bagian Tubuh	Keluhan	
		Ada	Tidak
0	Leher Bagian Atas		
1	Leher Bagian Bawah		
2	Bahu Kiri		
3	Bahu Kanan		
4	Lengan Atas Kiri		
5	Punggung		
6	Lengan Atas Kanan		
7	Pinggang		
8	Bokong		
9	Pantat		
10	Siku Kiri		
11	Siku Kanan		
12	Lengan bawah Kiri		
13	Lengan Bawah Kanan		
14	Pergelangan Tangan Kiri		
15	Pergelangan Tangan Kanan		
16	Tangan Kiri		
17	Tangan Kanan		
18	Paha Kiri		
19	Paha Kanan		
20	Lutut Kiri		
21	Lutut Kanan		
22	Betis Kiri		
23	Betis Kanan		
24	Pergelangan Kaki Kiri		
25	Pergelangan Kaki Kanan		
26	Kaki Kiri		
27	Kaki Kanan		

-----TERIMA KASIH-----