



UNIVERSITAS INDONESIA

**GAMBARAN FAKTOR RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN
SUBJEKTIF TERHADAP GANGGUAN *MUSCULOSKELETAL
DISORDERS* (MSDs) PADA PENJAHIT SEKTOR INFORMAL
DI KAWASAN *HOME INDUSTRY* RW 6, KELURAHAN
CIPADU, KECAMATAN LARANGAN, KOTA TANGERANG
PADA TAHUN 2012**

SKRIPSI

**MUTIA OSNI
0806458416**

**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**GAMBARAN FAKTOR RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN
SUBJEKTIF TERHADAP GANGGUAN *MUSCULOSKELETAL
DISORDERS* (MSDs) PADA PENJAHIT SEKTOR INFORMAL
DI KAWASAN *HOME INDUSTRY* RW 6, KELURAHAN
CIPADU, KECAMATAN LARANGAN, KOTA TANGERANG
PADA TAHUN 2012**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Kesehatan Masyarakat**

**MUTIA OSNI
0806458416**

**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Mutia Osni

NPM : 0806458416

Tanda Tangan : 

Tanggal : 20 Juni 2012

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi
Program Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.



Depok, 22 Juni 2012

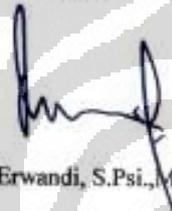
• Pembimbing Skripsi

Dadan Erwandi, S.Psi., M.Psi.

PANITIA SIDANG UJIAN SKRIPSI
DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA

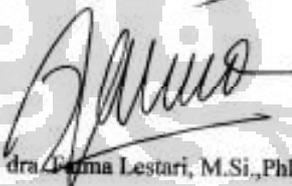
Depok, 22 Juni 2012

Ketua



Dadan Erwandi, S.Psi., M.Psi.

Anggota



Dra. Fatma Lestari, M.Si., PhD.

Anggota



Yuni Kusminanti, SKM, M.Psi

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutia Osni

Nomor Pokok Mahasiswa : 0806458416

Mahasiswa Program : Sarjana Kesehatan Masyarakat

Peminatan : Keselamatan Kesehatan Kerja

Tahun Akademik : 2008-2012

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

GAMBARAN FAKTOR RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN SUBJEKTIF TERHADAP GANGGUAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA PENJAHIT SEKTOR INFORMAL DI KAWASAN *HOME INDUSTRY* RW 6, KELURAHAN CIPADU, KECAMATAN LARANGAN, KOTA TANGERANG PADA TAHUN 2012

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 22 Juni 2012



(Mutia Osni)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Mutia Osni

Tempat tanggal lahir : Duri, 17 Maret 1989

Agama : Islam

Alamat : Jln. Sawo No 2 RT 07 RW 06, Kelurahan Cipadu,
Kecamatan Larangan, Kota Tangerang 15155

☎ (0856) 974 86317

✉ mutia_oshin@yahoo.com

Riwayat Pendidikan :

Tahun 2008 – 2012 Program Sarjana Reguler K3 FKM-UI

Tahun 2004 – 2007 SMA S 2 IT MUTIARA DURI RIAU

Tahun 2001 – 2004 MTsN Padang Panjang Sumatera Barat

Tahun 1995 – 2001 SD Negeri 027 Babussalam Duri Riau

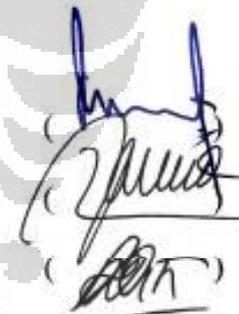
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Mutia Osni
NPM : 0806458416
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul : GAMBARAN FAKTOR RISIKO ERGONOMI
DAN KELUHAN SUBJEKTIF TERHADAP
GANGGUAN *MUSCULOSKELETAL*
DISORDERS (MSDs) PADA PENJAHIT
SEKTOR INFORMAL DI KAWASAN *HOME*
INDUSTRY RW 6, KELURAHAN CIPADU,
KECAMATAN LARANGAN, KOTA
TANGERANG PADA TAHUN 2012

Telah berhasil mempertahankan di hadapan Dewan Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dadan Erwandi, S.Psi.,M.Psi.,
Penguji : dra. Fatma Lestari, M.Si, PhD.
Penguji : Yuni Kusminanti,SKM,M.Psi



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

Sabagai sivitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutia Osni

NPM : 0806458416

Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Jenis Karya : Skripsi

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

**GAMBARAN FAKTOR RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN
SUBJEKTIF TERHADAP GANGGUAN MUSCULOSKELETAL
DISORDERS (*MSDs*) PADA PENJAHIT SEKTOR INFORMAIL DI
KAWASAN HOME INDUSTRY RW 06 KELURAHAN CIPADU,
KECAMATAN LARANGAN, KOTA TANGERANG PADA TAHUN 2012**

BESERTA PERANGKAT YANG ADA (JIKA PERLU). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 24 Juli 2012

Yang menyatakan,



(Mutia Osni)

ABSTRAK

Nama : Mutia Osni
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat
Peminatan : Keselamatan Kesehatan Kerja
Judul : GAMBARAN FAKTOR RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN SUBJEKTIF TERHADAP GANGGUAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA PENJAHIT SEKTOR INFORMAL DI KAWASAN *HOME INDUSTRY* RW 6, KELURAHAN CIPADU, KECAMATAN LARANGAN, KOTA TANGERANG PADA TAHUN 2012

Di zaman modern seperti sekarang ini, perkembangan dunia industri *fashion* memang sangat menjanjikan. Tingginya permintaan akan *fashion* ini membuat banyak pemilik modal untuk merintis usaha industri di bidang pakaian atau konveksi pakaian. Jenis usaha ini dikerjakan dengan bantuan mesin jahit dan mesin potong serta masih membutuhkan tenaga manusia untuk menggerakkannya. Pekerjaan tersebut dapat menimbulkan banyak masalah keluhan kesehatan dan berisiko terjadinya gangguan musculoskeletal disorders (MSDs). Penelitian ini dilakukan pada pekerja informal di kawasan *home industry* pakaian di kecamatan larangan kota tangerang pada tahun 2012. Responden berjumlah sebanyak 261 orang pekerja atau sekitar 45%. Tingkat risiko ergonomi dinilai dengan menggunakan REBA dan didapat hasil bahwa untuk pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian dengan menggunakan mesin potong, tingkat risiko ergonominya adalah sangat tinggi (*very high*), untuk pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian dengan menggunakan gunting biasa, tingkat risiko ergonominya adalah tinggi (*high*) sedangkan untuk pekerjaan menjahit dengan menggunakan mesin listrik, tingkat risiko ergonomi yang diperoleh adalah tingkat risiko sedang (*medium*). Sedangkan untuk keluhan pegal-pegal dan nyeri otot pada pekerja yang mengindikasikan terjadinya musculoskeletal disorders (MSDs) dari 41 responden pada bagian membuat dan memotong pola pakaian terdapat sebanyak 88% pekerja mengalami keluhan pada bagian leher bagian atas dan pada bagian menjahit dari 220 responden terdapat 96% atau 212 responden mengalami keluhan pada bagian punggung. Hasil penelitian ini dilihat dari hasil kuesioner *nordic body maps*. Namun, penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor lain seperti karakteristik individu (umur, riwayat penyakit, tingkat pendidikan, masa tubuh, kebiasaan merokok dan lama bekerja) dan karakteristik pekerjaan seperti pencahayaan, temperatur, debu dan lain-lain yang menjadi faktor penunjang terjadinya keluhan subjektif musculoskeletal disorders (MSDs) tersebut.

Kata Kunci : REBA, Tingkat Risiko, Ergonomi, Keluhan MSDs, Karakteristik Individu, Proses kerja, Membuat dan memotong pola, menjahit, Nordic Body Maps (NBM), Home Industry.

ABSTRACT

Name : Mutia Osni
Study program : Bachelor of Public Health
Specialisation : Occupational Health Safety
Title : Description Of Ergonomic Risk Factors And Complaints Against Interference Subjective Musculoskeletal Disorders (MSDs) On The Informal Sector Tailor At Home Industry At Rw 6, Cipadu Village, Larangan Sub-District, Tangerang City In The Year 2012

In modern times, as now, the development of the world's fashion industry is very promising. The high demand for fashion is making a lot of owners of capital for the industry pioneering effort in the field of apparel or clothing convection. This type of business done with the help of sewing machines and cutting machines as well as still manual system to move it. Such work can lead to many problems of health complaints and musculoskeletal disorders at risk of disorders (MSDs). The research was conducted on informal workers in the apparel industry in the home industry at Tangerang City in 2012. Respondents numbered as many as 261 workers or about 45%. Ergonomic risk level assessed by using the REBA and got the result that in order to create and cut a dress pattern by using a cutting machine, ergonomic risk level is very high (very high), to create and cut a dress pattern by using scissors, ergonomic risk level is high, while tailoring the use of electric machines, the level of ergonomic risk is the risk level medium. As for the complaints of fatigue and muscle pain in workers who indicated the occurrence of musculoskeletal disorders (MSDs) of 41 respondents in the apparel pattern making and cutting as many as 88% of workers had complaints in the neck at the top and sew part of the 220 respondents there were 96 or 212% of respondents had complaints on the back. The results seen from the results of the questionnaire Nordic body maps. However, this study did not consider other factors such as individual characteristics (age, history of illness, education level, body mass, smoking habits and duration of work) and job characteristics such as lighting, temperature, dust and other factors supporting the subjective complaints of musculoskeletal disorders (MSDs) is.

Keywords: REBA, Risk Level, Ergonomics, Complaints MSDs, Individual Characteristics, Work process, create and cut a dress pattern, sew, Nordic Body Maps (NBM), Home Industry.

KATA PENGANTAR

Puji syukur, penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyusun Laporan Penelitian Tugas Akhir atau Skripsi dengan judul “GAMBARAN FAKTOR RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN SUBJEKTIF TERHADAP GANGGUAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA PENJAHIT SEKTOR INFORMAL DI KAWASAN *HOME INDUSTRY* RW 6, KELURAHAN CIPADU, KECAMATAN LARANGAN, KOTA TANGERANG PADA TAHUN 2012”

Laporan Penelitian tugas akhir atau skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) Jurusan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Selain itu kegiatan penelitian ini dilakukan untuk menambah wawasan penulis khususnya mengenai implementasi ilmu K3 di kehidupan sehari-hari.

Dalam pembuatan Laporan Penelitian tugas akhir ini, tidak lepas dari bimbingan, dorongan, dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, atas Rahmat dan Hidayah-Nya telah memberikan Penulis kemudahan dalam menyusun Laporan ini.
2. Pembimbing Akademik, Bapak Dadan Erwandi S.Psi., M.Psi., yang telah menyediakan waktu dan membagi ilmunya serta memberikan bimbingannya dalam penulisan laporan praktikum ini.
3. Suamiku tercinta yang selalu mendukung dengan baik moril maupun materil dengan penuh kasih sayang dalam penelitian ini.
4. Mama, Papa dan adik – adikku yang selalu mengingatkan dan mensupport dengan doa – doanya.
5. Si cantik Ghoziyah Iffah Al – Izzah, anakku sayang yang selalu mendorong umi untuk segera dan berusaha untuk memberikan hasil yang sempurna dalam penelitian ini.
6. Umiku yang merupakan mertua yang sangat perhatian kepadaku.

7. Teman – teman kuliahku, fifi ssi, yona, trio, tina miss pinky, pipi, ayu pakareba, ami ndut, habee dan teman – teman bimbingan yang selalu mengingatkan dan mendukungku dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Kepada seluruh staff FKM UI, terima kasih atas bantuannya dalam pengurusan tugas akhir penulis ini.
9. Kepada segenap penjahit di kawasan RW 06 Cipadu yang telah bersedia membantu dan meluangkan waktunya kepada penulis untuk mengisi kuesioner penelitian penulis.
10. Kepada Pak RT 07 RW 06, Pak Arfan yang juga kakak ipar penulis terima kasih atas bantuan dan informasinya sehingga memudahkan penulis dalam mencari tempat penyebaran kuesioner.
11. Kepada seluruh keluarga besarku baik dari pihak penulis maupun dari pihak suami penulis yang sangat besar partisipasinya dalam membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
12. Kepada seluruh ponakanku yang bersedia menjaga iffah ketika penulis melakukan konsultasi dengan pembimbing di kampus.
13. Kepada seluruh bagian yang turut membantuk kelancaran pembuatan laporan praktikum penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari Laporan Penelitian Tugas Akhir atau Skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata, semoga Laporan Penelitian Tugas Akhir atau Skripsi ini bermanfaat bagi semua dan dapat dijadikan langkah awal bagi pengembangan ilmu serta bermanfaat di waktu mendatang. Terima kasih.

Jakarta, Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
SURAT PERNYATAAN	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vii
HALAMAN PENGESAHAN.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR BAGAN	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pertanyaan Penelitian	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.4.1 Tujuan Umum	6
1.4.2 Tujuan Khusus	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.5.1 Bagi Kalangan Akademis.....	7
1.5.2 Bagi Instansi Terkait	7
1.5.3 Bagi Penjahit.....	8
1.5.4 Bagi Masyarakat	8
1.6 Ruang Lingkup	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi	10
2.1.1 Definisi Ergonomi.....	10
2.1.2 Ruang Lingkup dan Tujuan Ergonomi.....	11
2.1.3 Prinsip Ergonomi	14
2.1.4 Perkembangan Ilmu Ergonomi	16
2.2 Anatomi Muskuloskeletal.....	21
2.2.1 Sistem Rangka (sistem skeleton)	21
2.2.2 Sistem Otot.....	23
2.2.3 Jaringan Penghubung	25
2.3 <i>Muskuloskeletal Disorders</i> (MSDs)	25
2.3.1 Definisi MSDs.....	25
2.3.2 Gangguan Kesehatan Pada <i>Muskuloskeletal</i> tiap Bagian Tubuh	28
2.3.3 Faktor Risiko yang Menyebabkan MSDs	30

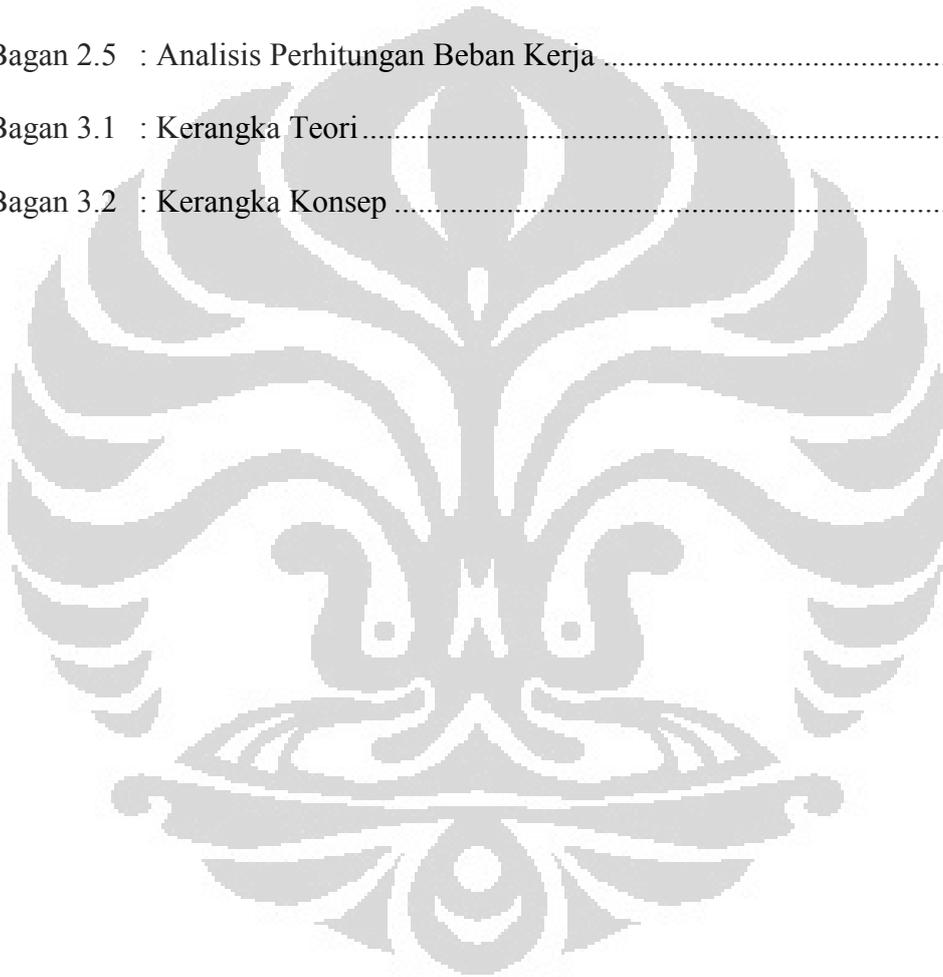
2.3.4	Tindakan Pengendalian dan Pencegahan terhadap Keluhan MSDs	37
2.4	Metode Penilaian Ergonomi	39
2.4.1	<i>Ergonomic Assessment Survey</i> (EASY).....	39
2.4.2	<i>Baseline Risk Identification of Ergonomis Factors</i> (BRIEF)	39
2.4.3	<i>Quick Exposure Checklist</i> (QEC)	41
2.4.4	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA).....	45
2.4.5	<i>The Ovako Working Posture Analysis System</i> (OWAS).....	48
2.4.6	<i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	49
BAB III. KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, dan DEFINISI OPERASIONAL		
3.1	Kerangka Teori	57
3.2	Kerangka Konsep	57
3.3	Definisi Operasional	58
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN		
4.1	Desain Penelitian	61
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	61
4.3	Populasi dan Sampel.....	61
4.4	Pengumpulan dan Pengolahan Data	62
4.5	Analisis Data	63
BAB V. HASIL PENELITIAN		
5.1	Keterbatasan Penelitian	64
5.2	Gambaran Umum Pekerja.....	65
5.3	Karakteristik Pekerja	68
5.4	Penelitian Terhadap Postur Kerja Dengan Pendekatan Metode REBA	69
5.4.1	Penilaian Pada Pekerjaan Menjahit.....	69
5.4.2	Penilaian Pada Pekerjaan Memotong dan Menggunting Pola Pakaian	74
5.4.2.1.	Penilaian Pada Pekerjaan Memotong dan Menggunting Pola Pakaian dengan Menggunakan Mesin Potong.....	74
5.4.2.2.	Penilaian Pada Pekerjaan Memotong dan Menggunting Pola Pakaian dengan Menggunakan Gunting Manual.....	79
5.5	Gambaran Risiko Ergonomi pada Bagian Memotong dan Menjahit Pakaian	84
5.6	Penilaian Keluhan Terhadap Gangguan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) dengan Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	84
BAB VI. KESIMPULAN dan SARAN		
6.1	Kesimpulan.....	92
6.2	Saran	93
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Klasifikasi dan Jenis Otot.....	23
Tabel 2.2	: Area yang Sakit pada saat terjadinya pergerakan.....	27
Tabel 2.3	: Perbedaan antara pekerjaan statis dengan pekerjaan dinamis	32
Tabel 2.4	: Karakteristik kinerja pencahayaan dari Luminer yang umum digunakan	36
Tabel 2.5	: QEC Score.....	44
Tabel 2.6	: Tabel A-Arm & wrist analysis	46
Tabel 2.7	: Tabel B-Neck, Trunk & Leg Analysis	47
Tabel 2.8	: Tabel C-Final Score.....	47
Tabel 2.9	: Tabel penilaian berdasarkan metode REBA.....	52
Tabel 2.10	: Tabel A, B, C dan REBA Decision.....	54
Tabel 2.11	: REBA Scoring.....	55
Tabel 2.12	: Tabel Kesimpulan REBA.....	56
Tabel 5.1	: Perbandingan jumlah pekerja pria dan wanita.....	68
Tabel 5.2	: Keluhan gangguan musculoskeletal pada seluruh pekerja bagian membuat dan memotong pola pakaian	85
Tabel 5.3	: Keluhan gangguan musculoskeletal pada seluruh pekerja bagian menjahit pakaian.....	88

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 : Ruang Lingkup Ilmu Ergonomi	12
Bagan 2.2 : Konsep Ergonomi.....	15
Bagan 2.3 : Manusia sebagai Pengguna Merupakan Sentral Fokus dalam Siklus	15
Bagan 2.4 : Input, Elemen dan Area <i>Occupational Biomechanics</i>	18
Bagan 2.5 : Analisis Perhitungan Beban Kerja	19
Bagan 3.1 : Kerangka Teori.....	57
Bagan 3.2 : Kerangka Konsep	57



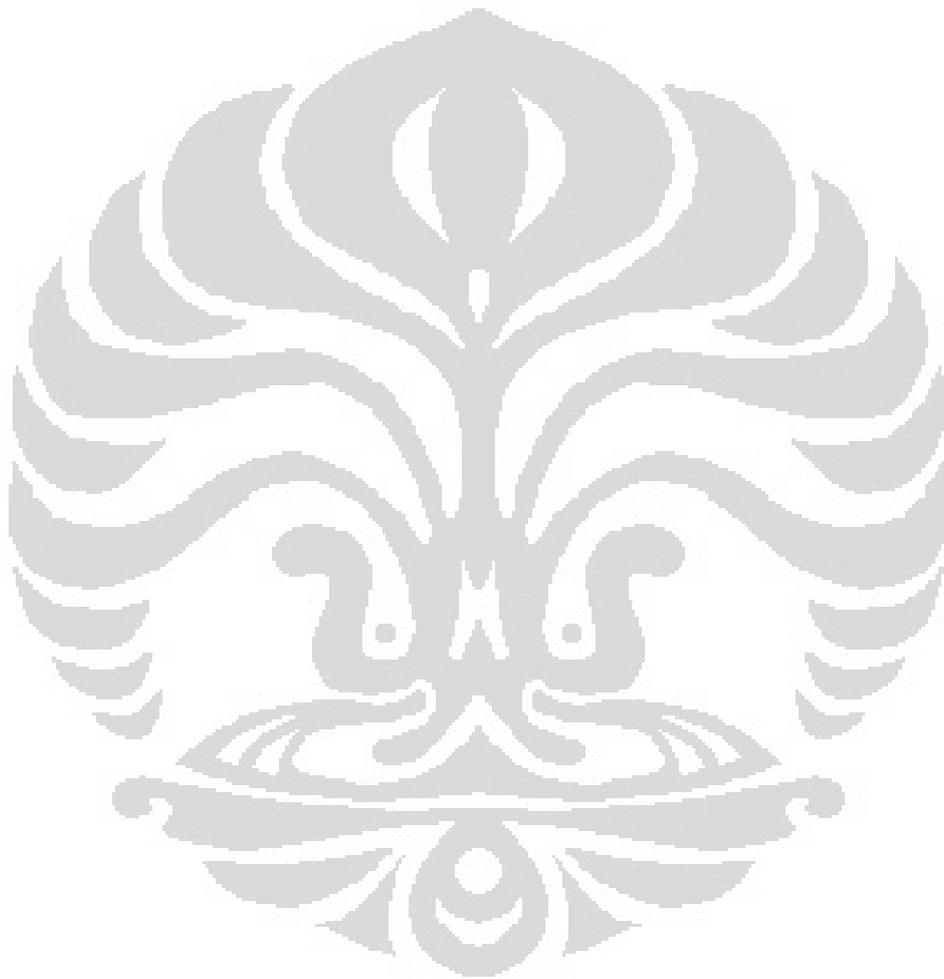
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Sistem Rangka Manusia	22
Gambar 2.2: Lembar QEC untuk observer's assessment	42
Gambar 2.3: Form QEC untuk worker's assessment	43
Gambar 5.1: Kursi yang umum digunakan oleh penjahit.....	66
Gambar 5.2: Bentuk mesin jahit tipe baru yang dipergunakan oleh penjahit sektor informal	66
Gambar 5.3: Pemotongan dengan menggunakan mesin potong	67
Gambar 5.4: Pemotongan dengan menggunakan gunting manual	68
Gambar 5.5: Postur Pekerja dibagian menjahit	70
Gambar 5.6: Gambar bagan penilaian akhir REBA pada pekerjaan menjahit	73
Gambar 5.7: Postur Tubuh pekerja yang melakukan pekerjaan memotong pola pakaian dengan menggunakan mesin potong	74
Gambar 5.8: Postur Pekerja pemotongan pola pakaian khususnya pada pemegangan mesin potong	75
Gambar 5.9: Gambar bagan REBA scoring pada pekerja bagian membuat dan memotong pola pakaian dengan menggunakan mesin potong	78
Gambar 5.10: Postur tubuh pekerja pada bagian pemotongan pola pakaian dengan menggunakan gunting manual.....	79
Gambar 5.11: Gambar Bagan REBA Scoring dari hasil pengamatan pada pekerja membuat dan memotong pola pakaian dengan menggunakan gunting manual	83

Gambar 5.12: Gambar hasil keluhan sakit pada bagian tubuh pekerja bagian memotong dan membuat pola pakaian 87

Gambar 5.13: Gambar hasil keluhan sakit pada bagian tubuh pekerja bagian menjahit 90

Gambar 6.1: Contoh desain meja untuk memotong dari OSHA 95



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dunia serba modern seperti sekarang ini, perkembangan dunia industri *fashion* memang sangat menjanjikan. Tingginya permintaan akan produksi pakaian ini membuat banyak pengusaha untuk merintis usaha industri di bidang pakaian atau yang lebih dikenal dengan industri garmen. Melirik keuntungan/profit yang memang sangat menjanjikan dari sebuah usaha pakaian tersebut mengakibatkan timbulnya banyak perusahaan besar menengah hingga kecil yang informal untuk berbondong-bondong membuka bisnis ini. Sebagai sebuah usaha yang menjanjikan keuntungan namun di sisi lain juga menimbulkan banyak masalah keluhan kesehatan dan berisiko terjadinya kecelakaan kerja yang berhubungan dengan pekerjaannya. Hal ini disebabkan karena di tempat kerja banyak terdapat potensi bahaya, yaitu bahaya fisik, kimia, biologi, ergonomi dan psikososial yang berdampak pada kesehatan pekerja.

Menurut Depkes pada tahun 2008, untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja maka pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di tempat kerja merupakan salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan sehingga dapat mengurangi dan atau bebas dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja yang berujung pada keuntungan yang sebesar-besarnya bagi perusahaan.

Hazard ergonomi merupakan salah satu potensi bahaya yang banyak dijumpai di tempat kerja khususnya industri garmen atau

Universitas Indonesia

produksi pakaian ini. Hal ini disebabkan karena banyaknya kegiatan kerja yang dilakukan berulang-ulang, mengangkat, mendorong, memindahkan dan lain sebagainya yang masih menggunakan tenaga manusia dan dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Walaupun sudah banyak industri yang menggunakan mesin dalam proses kerjanya namun dalam pelaksanaannya masih memerlukan tenaga kerja manusia untuk penanganan secara manual. Namun manusia memiliki keterbatasan-keterbatasan fisik. Keterbatasan fisik tersebut perlu menjadi pertimbangan dalam menyusun rencana kerja karena jika pekerjaan tertentu membutuhkan tenaga melebihi kapasitas fisik manusia, hal inilah yang menimbulkan factor risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal* (Ita Kurniawati, 2009).

Studi tentang MSDs pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studinya banyak yang menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (*skeletal*) yang meliputi otot bahu, leher, lengan tangan, jari punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah. Dari berbagai keluhan otot skeletal tersebut, yang banyak dialami oleh para pekerja adalah otot bagian pinggang atau *low back pain* (LBP). Berdasarkan laporan dari *the Bureau of Labour Statistic* (LBS) Departemen tenaga kerja Amerika Serikat pada tahun 1982 menunjukkan bahwa hampir 20% dari seluruh kasus sakit akibat kerja dan 25% biaya kompensasi yang dikeluarkan sehubungan dengan adanya keluhan sakit pinggang. Nyeri pinggang adalah keluhan yang sering dialami oleh 50 – 80% penduduk Negara-negara industri (Mink-1986, Kramer-1981). Dimana persentasenya meningkat sesuai dengan usia. Pada tahun 1970 – 1975 diteliti 3000 pria dan 3500 wanita usia 20 tahun ke atas di Belanda menyatakan 51% pria dan 57% wanita mengeluh nyeri punggung bagian bawah dimana 50%nya dalam beberapa waktu tidak bugar untuk bekerja dan 8% harus alih pekerjaan. (Herdin,2008).

Hasil estimasi yang dipublikasikan oleh NIOSH (1996) menunjukkan bahwa biaya kompensasi untuk keluhan otot skeletal sudah mencapai 13 milyar US dolar setiap tahun. Biaya tersebut merupakan biaya terbesar bila dibandingkan dengan biaya kompensasi untuk keluhan sakit akibat kerja lainnya (Tarwaka, 2004). Di UK, sekitar 43,4% angka kesakitan dan cedera dalam kaitannya dengan gangguan musculoskeletal (Bridger, 2003), *Health and Safety Executive* (1992) melaporkan bahwa di UK lebih dari seperempat cedera yang dilaporkan pada tahun 1990 hingga 1991 berhubungan dengan penanganan secara manual. Cedera tersebut terjadi sebanyak 45% pada punggung, 22% pada tangan, dan 13% pada lengan. Menurut Kramer (1973), di Jerman gangguan musculoskeletal menyebabkan sebanyak 20% ketidakhadiran dan sebanyak 50% pensiun dini (Kroemer dan Grandjean, 1997).

Menurut data dari NIOSH pada tahun 1998, di dalam investigasi kejadian gangguan musculoskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan yang dilakukan oleh seseorang pekerja penjahit di dalam proses manufaktur pembuatan pakaian termasuk ke dalam proses pekerjaan yang menunjukkan adanya gangguan musculoskeletal tersebut. Sasaran ergonomi adalah seluruh tenaga kerja baik sektor mesinisasi maupun pada sektor tradisional atau manual. Pada sektor mesinisasi atau modern penerapan ergonomi dalam bentuk pengaturan sikap, tata cara kerja dan perencanaan kerja yang tepat adalah syarat penting bagi efisiensi dan produktifitas kerja yang tinggi. Pada sektor tradisional atau manual pada umumnya dilakukan dengan tangan dan memakai peralatan serta dalam sikap-sikap badan dan cara-cara kerja yang secara ergonomi dapat diperbaiki (Suma'mur:1989).

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan penyakit yang mempunyai gejala yang menyerang otot, syarat, tendon, ligament, tulang sendi, tulang rawan, dan syaraf tulang belakang. Gejala penyakit

Universitas Indonesia

tersebut bukan hasil dari pekerjaan yang *instant* atau langsung dan bukan peristiwa akut (seperti terjatuh, terpeleset, tergelincir, atau tertimpa) tetapi diakibatkan peristiwa atau pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus atau gejala yang ditimbulkan akibat peristiwa atau pekerjaan yang bersifat kronis atau dengan kata lain, factor-faktor utama yang berhubungan dengan risiko gangguan musculoskeletal di tempat kerja meliputi beban, postur, frekuensi, dan durasi (Bridger, 2003). Lebih dari 40 studi epidemiologi telah dilakukan untuk melihat hubungan antara gangguan musculoskeletal dengan faktor pekerjaan. Dari studi tersebut didapatkan bahwa faktor pekerjaan terdapat hubungan antara pekerjaan yang bersifat repetitif dan melibatkan pergerakan tangan dan lengan yang kontinu dengan gangguan musculoskeletal yang ada (NIOSH,1997).

Profesi sebagai penjahit juga akan menghadapi risiko pekerjaan. OSHA di dalam situs resminya menjelaskan beberapa kegiatan di dalam pekerjaan penjahit yang memiliki risiko, yaitu risiko yang ditimbulkan oleh desain kerja. Menurut data dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Pongki Dwi Aryanto, mahasiswa keselamatan dan kesehatan kerja, Universitas Indonesia, di berbagai sektor informal di Indonesia menghasilkan data bahwa pada pekerja penjahit dengan masa kerja yang kurang dari 10 tahun sebesar 81,82% mengeluhkan kesakitan pada bagian pinggang. Sedangkan pada pekerja dengan masa kerja 10 – 20 tahun sebesar 81,82% juga mengalami keluhan pada bagian yang sama. Sedangkan pada pekerja penjahit yang bekerja dengan masa kerja lebih dari 20 tahun terdapat sebesar 85,71%. Dalam profesi sebagai penjahit ini, desain kursi, desain meja jahit, dan pedal pada meja jahit. Risiko pada aktifitas pekerjaan yang dilakukan seperti menggunting, membuat pola, menjahit dan postur tubuh saat melakukan aktifitas kerja.

Melalui pertimbangan-pertimbangan di atas serta untuk melihat faktor risiko ergonomi pada proses pekerjaan penjahitan ini perlu

Universitas Indonesia

dilakukan penilaian risiko ergonomi, khususnya pada sektor usaha informal yang selama ini luput dari perhatian. Penilaian dilakukan untuk melihat sejauh mana kegiatan kerja yang dilakukan oleh penjahit tersebut khususnya postur tubuh yang memiliki risiko kesehatan yang cukup serius bagi pelakunya. Data yang dikumpulkan di dalam penilaian ini adalah data terkait dengan postur tubuh, tekanan/beban yang digunakan, jenis pergerakan atau aksi, pengulangan dan posisi tangan saat bersentuhan dengan objek (Pongki Dwi Aryanto, 2008).

1.2 Rumusan Masalah

Para pekerja penjahit sektor informal merupakan pekerja yang harus mendapatkan perhatian yang cukup serius bagi pemerintah dan ahli-ahli K3. Menimbang bahwa banyaknya populasi pekerja informal ini, selain itu juga melihat upah kerja yang rendah serta tidak mendapatkan kompensasi pelayanan kesehatan kerja secara gratis dari sektor yang mempekerjakan mereka. Oleh karena itu, perhatian mereka akan kesehatan diri pun sangat kurang karena mereka lebih berorientasi pada mengejar setoran dari hasil upah jahitnya.

Gangguan musculoskeletal yang dialami oleh pekerja karena aktifitas pekerjaannya merupakan faktor yang mengurangi efektifitas dan produktifitas dalam pekerjaan. Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya juga menunjukkan bahwa semakin lama profesi penjahit ini digeluti maka tingkat risiko kesakitan dan keluhan pada bagian badan juga mengalami peningkatan. Data penelitian Pongki Dwi Aryanto pada tahun 2008 menunjukkan bahwa pada penjahit yang bekerja selama 10 – 20 tahun menunjukkan dan 25 tahun lebih mengalami peningkatan dari 81,82% menjadi 85,71%. Para penjahit ini sangat rentan untuk terkena gangguan musculoskeletal ini. Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan dan pemahaman mereka akan cara kerja yang baik dan benar serta tuntutan profesi yang menuntut mereka untuk bekerja dengan posisi yang salah dan berulang-ulang. Oleh karena itu, sebagai dasar dari upaya pengendalian risiko

Universitas Indonesia

ergonomi akibat gangguan musculoskeletal ini, dilakukanlah penilaian risiko ergonomi khususnya pada pekerjaan menjahit dan pekerjaan menggantung pola yang dilakukan oleh penjahit di sektor usaha informal.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah gambaran faktor risiko ergonomi dan keluhan gangguan musculoskeletal pada penjahit sektor usaha informal?
2. Berapakah nilai risiko berdasarkan metode REBA pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
3. Bagaimanakah postur leher pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
4. Bagaimanakah postur punggung pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
5. Bagaimanakah postur kaki pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
6. Bagaimanakah postur lengan bagian atas pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
7. Bagaimanakah postur lengan bagian bawah pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
8. Bagaimanakah postur pergelangan tangan pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
9. Berapakah beban yang didapatkan pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
10. Bagaimanakah posisi pegangan tangan pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
11. Berapakah durasi dan frakuensi aktifitas pekerjaan menjahit di sektor usaha informal?
12. Apa sajakah keluhan subjektif gangguan musculoskeletal pada penjahit di sektor usaha informal?

1.4 Tujuan Penelitian

Universitas Indonesia

1.4.1. Tujuan Umum

Mengetahui gambaran faktor risiko ergonomi dan keluhan gangguan musculoskeletal pada penjahit di sektor usaha informal kawasan *home industry* RW 6, kelurahan Cipadu, kecamatan Larangan, Ciledug – Tangerang Kota.

1.4.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui nilai risiko berdasarkan metode REBA pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal.
2. Mengetahui postur leher pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal.
3. Mengetahui postur punggung pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal.
4. Mengetahui postur kaki pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal
5. Mengetahui postur lengan bagian atas pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal
6. Mengetahui postur lengan bagian bawah pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal
7. Mengetahui postur pergelangan pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal
8. Mengetahui postur pegangan tangan pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal
9. Mengetahui durasi dan frekuensi aktifitas pekerjaan menjahit di sektor usaha informal
10. Mengetahui keluhan subjektif gangguan musculoskeletal pada penjahit di sektor usaha informal

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1. Bagi Kalangan Akademis

Menambah informasi tentang faktor risiko ergonomi khususnya pada pekerjaan menjahit di sektor usaha informal

Universitas Indonesia

dengan menggunakan metode REBA dan mengetahui keluhan gejala musculoskeletal dengan pendekatan *Nordic body map*.

1.5.2. Bagi Instansi Terkait

Melalui penelitian ini, diharapkan instansi kesehatan dan tenaga kerja terkait yang berada di sekitar lingkungan sektor usaha informal ini dapat menjadikan rekomentasi dalam data-data untuk pengambilan kebijakan dan program preventif, kuratif dan rehabilitatif terkait masalah ergonomi dan kesehatan pekerja sektor informal ini.

1.5.3. Bagi Penjahit

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan meningkatkan kesadaran dan kewaspadaan mengenai pentingnya bekerja dengan postur kerja yang aman dan ergonomis di dalam menjalankan aktifitas kerjanya.

1.5.4. Bagi Masyarakat

Melalui penelitian ini, penulis berharap, masyarakat dapat lebih cerdas dan bijak lagi dalam bekerja dan melakukan aktifitas. Perhatian pada gerakan yang tidak benar dan tidak nyaman dapat mengakibatkan hal yang membahayakan bagi kesehatan masyarakat itu sendiri.

1.6 Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2012 di kawasan *home industry* atau konveksi pakaian baik pakaian anak-anak maupun dewasa, baik pria dan wanita. Dari hasil pengamatan sekilas yang dilakukan oleh peneliti bahwa di kawasan kelurahan Larangan ini sebagian besar mata pencaharian masyarakat di wilayah ini adalah sebagai buruh jahit. Sangat banyaknya pelaku bisnis yang membuka lapangan pekerjaan di bidang produksi pakaian ini menyebabkan

banyak mengambil pekerja dari kalangan pribumi baik wanita maupun pria. Dengan pendekatan wawancara kepada beberapa ketua RT dan RW di RW 6 Kelurahan Cipadu, kecamatan Larangan ini menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja yang berprofesi sebagai buruh jahit (penjahit) sekitar 580 pekerja. Untuk melihat gambaran faktor risiko ergonomi dan keluhan musculoskeletal disorder (MSDs) para penjahit yang berjumlah kurang lebih 580 orang tersebut maka diambil sampel dengan menggunakan rumus sampel sebesar 261 orang pekerja penjahit di 30 lokasi usaha informal yang berada di RW 6, Kelurahan Cipadu, Kecamatan Larangan, Tangerang Kota ini. Penilaian postur tubuh dilakukan dengan menggunakan metode REBA (*rapid entire body assessment*). Metode REBA dipilih karena metode ini dapat menilai keseluruhan postur tubuh pekerja dari ujung kaki hingga tubuh bagian atas. Untuk melihat keluhan subjektif para penjahit dilakukan wawancara kepada para penjahit berdasarkan kuesioner keluhan subjektif dengan gambar *Nordic body map*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

2.1.1 Definisi Ergonomi

Kata ergonomi berasal dari bahasa Yunani. Menurut bahasa, ergonomi berasal dari kata *ergon* dan *nomos*. *Ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum atau aturan. Secara menyeluruh, ergonomi berarti studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen, dan desain atau perancangan. Istilah ergonomi pertama kali dicetuskan pada tahun 1950 oleh sekelompok ahli medis, psikolog dan insinyur di United Kingdom untuk menjelaskan aplikasi multidisiplin ilmu yang dirancang untuk memecahkan masalah-masalah teknologi pada masa perang. Dari beberapa literatur yang didapatkan dalam menjabarkan definisi ergonomi, diantaranya adalah:

- Suma'mur (1989) menyatakan bahwa ergonomi adalah ilmu yang penerapannya berusaha untuk menyetarakan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimal-optimalnya, hal ini meliputi penyetaraan pekerjaan terhadap tenaga kerja secara timbal balik untuk efisiensi dan kenyamanan kerja.
- Menurut Pheasant (1991) mendefinisikan ergonomi sebagai aplikasi informasi ilmiah mengenai manusia terhadap desain objek, sistem, lingkungan untuk penggunaan manusia.
- Ergonomi adalah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyetarakan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Tarwaka,2004)

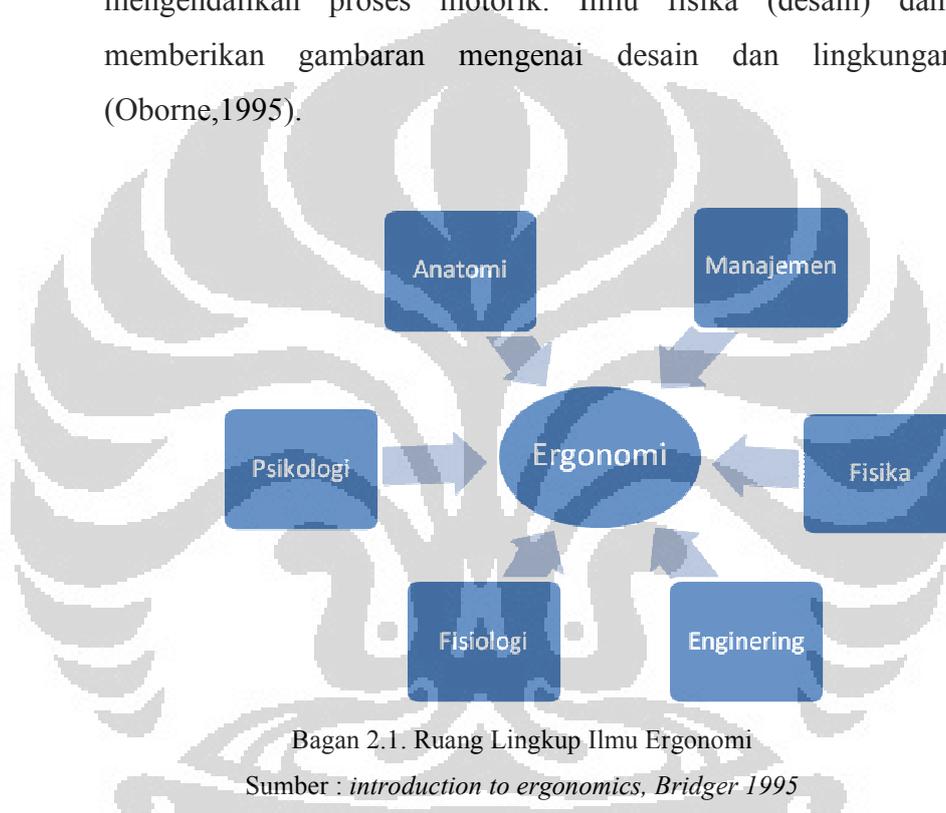
- Ergonomi adalah suatu istilah yang berlaku untuk dasar studi dan desain hubungan antara manusia dan mesin untuk mencegah penyakit dan cedera serta meningkatkan prestasi atau performa kerja (ACGIH,2007)
- Sedangkan ILO (*International Labor Organization*) mendefinisikan ergonomi sebagai penerapan ilmu biologi manusia sejalan dengan ilmu rekayasa untuk mencapai penyesuaian yang saling menguntungkan antara pekerja dengan pekerjaannya secara optimal dengan tujuan agar bermanfaat demi efisiensi dan kesejahteraan.
- Menurut organisasi *International Ergonomi Association* (IEA), ergonomi atau *human factor* adalah sebuah disiplin keilmuan yang memiliki fokus di dalam memahami interaksi antara manusia dan elemen lainnya di dalam sebuah sistem dan ergonomi adalah pekerjaan yang mengaplikasikan teori, prinsip, data dan metode di dalam mendesain dengan tujuan mengoptimalkan keberadaan manusia dan keseluruhan performa dalam suatu sistem.

Jadi, ergonomi dapat disimpulkan sebagai suatu ilmu dan seni yang mempelajari lingkungan kerja, peralatan, manusia serta hubungan kesesuaian antara manusia, mesin dan lingkungan kerja. Agar tercapainya keefisienan dan keselamatan dalam menjalankan aktifitas pekerjaannya maka ergonomi merupakan aplikasi ilmu yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan sesuai dengan pekerja sehingga dicapai produktifitas kerja yang tinggi.

2.1.2 Ruang Lingkup dan Tujuan Ergonomi

Ergonomi merupakan bidang ilmu yang multidisiplin. Ilmu ini terbentuk dari berbagai perpaduan antara ilmu psikologi, anatomi, fisiologi, manajemen, fisika (desain) dan teknik (*engineering*). Ilmu anatomi memberikan gambaran mengenai struktur tubuh, fungsi dan kapasitas tubuh dalam menilai beban yang dapat diangkat dan ketahanan

terhadap tekanan fisik serta batasan fisik dan dimensi tubuh lainnya. Sedangkan ilmu fisiologi memberikan gambaran mengenai fungsi sistem otak dan saraf berkaitan dengan tingkah laku. Ilmu manajemen memberikan pengetahuan dan pemahaman mengenai cara mengelola dan mengatur efisiensi dan efektivitas dari sebuah desain alat-alat atau mesin yang ergonomi. Ilmu psikologi mempelajari konsep dasar mengenai bagaimana mengambil sikap, mengingat, memahami, belajar dan mengendalikan proses motorik. Ilmu fisika (desain) dan teknik memberikan gambaran mengenai desain dan lingkungan kerja (Osborne,1995).



Ergonomi adalah sebuah disiplin ilmu yang berorientasi terhadap sistem yang sekarang telah berkembang meliputi semua aspek di dalam kehidupan manusia. Mengaplikasikan ergonomi, harus memiliki pemahaman yang luas mengenai seluruh lingkup dari keilmuan di atas. Pendekatan pada ilmu ergonomi dapat dilakukan melalui 3(tiga) cara, yaitu (Pulat, 1997):

a. Fokus utama/ *central fokus*

Mempertimbangkan karakteristik manusia dalam mendesain objek/ alat, mesin, dan lingkungannya.

b. Objektif

Meningkatkan keefektifan system antara manusia-mesin dalam rangka meningkatkan kesejahteraan manusia.

c. Pendekatan utama/ *central approach*

Penggunaan secara sistematis data-data karakteristik (kemampuan, keterbatasan, dan lain-lain) manusia dalam mendesain sistem atau prosedur (Sumber: Pulat, B. Mustafa, 1997).

Fokus ergonomi ada pada biomedik, kinesiologi, fisiologi kerja dan antropometri. Sedangkan sentral dari ergonomi ini adalah manusia. Dengan keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki oleh manusia, menjadikan pedoman dalam merancang produk yang ergonomis. Ilmu ergonomi juga memiliki beberapa domain spesialisasi, diantaranya:

- a. Fisikal ergonomi, adalah keilmuan yang memiliki fokus pada anatomi manusia, antropometri, psikologi, dan biomek karakteristik yang terkait dengan aktifitas fisik.
- b. Kognitif ergonomi adalah keilmuan yang memiliki fokus pada proses mental seperti persepsi, ingatan, alasan, dan respon motorik yang merupakan hasil dari interaksi antara manusia dengan elemen lain di dalam sebuah sistem.
- c. Organisasional ergonomi adalah keilmuan yang memiliki fokus pada mengoptimalkan sistem sosiotekni, termasuk struktur organisasi, kebijakan dan proses.

(http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomis)

Secara umum, tujuan dari penerapan ilmu ergonomi adalah:

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 social melalui peningkatan kualitas kontak social, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna

Universitas Indonesia

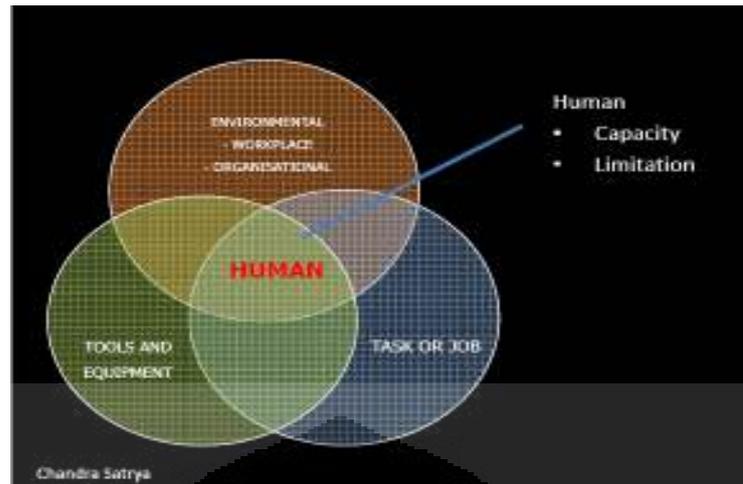
dan meningkatkan jaminan social baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif

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,2004).

Berdasarkan seluruh keterangan di atas yang didapat dari berbagai sumber maka dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup dari ergonomi ada pada perancangan tugas, peralatan, area kerja, dan sistem kerja yang disesuaikan dengan kapasitas dan kapabilitas pekerja (mempertimbangkan kemampuan dan keterbatasan fisik pekerja) yang bertujuan agar terciptanya efisiensi serta kenyamanan dalam bekerja dan mencegah diri pekerja dari terjadinya kecelakaan dan penyakit yang dapat ditimbulkan akibat pekerjaannya tersebut.

2.1.3 Prinsip Ergonomi

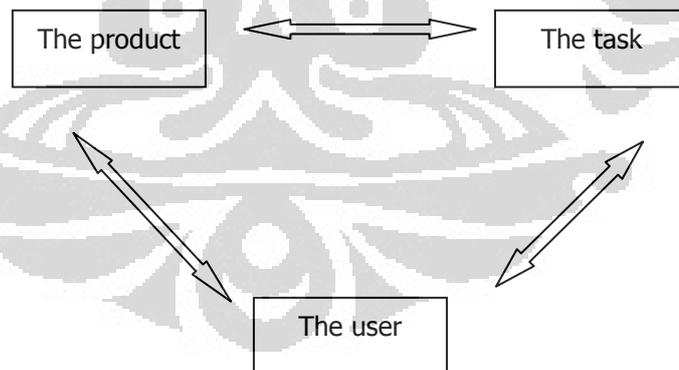
Pada prinsipnya ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari keserasian kerja dalam suatu sistem (*worksistem*). Sistem ini terdiri dari manusia, mesin dan lingkungan kerja. Penerapan Ergonomi sangat luas, tidak terbatas hanya industri tertentu saja, namun juga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Bridger, 1995). Manusia pada prinsipnya memiliki kemampuan (*capacity*) dan keterbatasan (*limitation*) maka dari itu untuk dapat bekerja dengan peralatan dan lingkungan kerja yang menuntut terselesaikannya pekerjaan dengan baik dan aman sehingga perlu adanya keserasian dan kesesuaian antara alat, lingkungan dan kerja atau jenis pekerjaan tersebut.



Bagan 2.2. konsep ergonomic

Sumber : *Introduction to ergonomics, Bridger 1995*

Titik perhatian dari para Ahli ergonomi ini ada pada desain atau rancangan suatu alat atau benda yang dipergunakan untuk memudahkan kegiatan manusia sebagai penggunaanya. Dalam mendesain suatu alat maka pendekatan yang dipergunakan adalah “*The principle of user-centred design*”. Hal ini berarti bahwa dalam mendesain sesuatu benda yang diperuntukkan untuk manusia maka sebaiknya harus didasari pada pertimbangan karakter fisik dan mental dari manusia itu sendiri.



Bagan 2.3. Manusia Sebagai Pengguna Merupakan Sentral Fokus dalam Siklus

Sumber: *Pheasant, Body Space, Taylor&Francis, London, 1999*

Pengembangan konsep ini dapat membuat lingkungan kerja menjadi lebih sehat dan aman, sehingga diperoleh beberapa keuntungan, antara lain:

Universitas Indonesia

- a. **Peningkatan produktivitas**
- b. **Peingkatan kualitas kerja**
- c. **Mengurangi frekuensi perputaran karyawan**
- d. **Mengurangi angka absen**
- e. **Peningkatan kualitas moral pekerja**

Desain ini harus menyasikan atau membuat matching antara alat dengan pengguna sehingga kenyamanan dan keamanan dalam bekerja dan mempergunakan alat atau benda akan terwujud. Hal ini bukan tidak mungkin kecelakaan yang menjadi risiko dari setiap pekerjaan dapat terhindari dan produktivitas kerja seseorang akan meningkat karena kenyamanan yang mereka rasakan dari pekerjaannya.

2.1.4 Perkembangan Ilmu Ergonomi

Menurut perkembangannya, ilmu ergonomi selalu mengalami kemajuan dari waktu ke waktu. Perkembangan ilmu ergonomi ini dimulai dari ergonomi fisik, kognitif hingga makroergonomi.

1. Ergonomi Fisik (*Physical Ergonomis*)

Pada ergonomi fisik ini, keilmuan ergonomi dibagi pada dua konep, yaitu antropometri dan biomekanik.

a. Anthropometri

Anthropometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu '*anthropos*' yang berarti manusia dan '*metrein*' yang berarti mengukur. Menurut Sanders dan McCormick (1992), antropometri dan *engineering anthropometry* berhubungan dengan ukuran dari berbagai dimensi dan bagian-bagian tubuh manusia, seperti volume, pusat titik berat (*centers of gravity*), kelembaman dan massa (Pheasant, 1999). Pengukuran bagian tubuh ini terbagi menjadi dua kelompok secara fungsional, yaitu statis dan dinamis. *Engineering anthropometry* biasanya berhubungan dengan berbagai

aplikasi berdasarkan data yang digunakan untuk mendisain alat yang akan digunakan oleh manusia.

Data antropometri yang berhasil diaplikasikan secara luas dalam berbagai aspek kegunaan, yaitu:

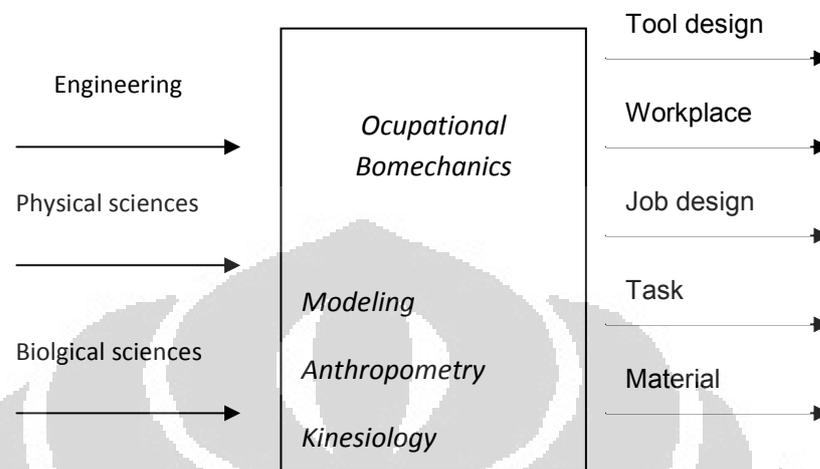
- Perancangan areal kerja (work station, interior mobil, interior ruang kerja, dll)
- Perancangan peralatan kerja seperti mesin, equipment, perkakas dll.
- Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi, meja, meja computer, dll.
- Peralatan lingkungan kerja fisik lainnya.

Data antropometri di atas sangat dibutuhkan untuk perancangan peralatan dan lingkungan kerja. Kenyamanan dalam menggunakan alat bergantung pada kesesuaian ukuran alat dengan ukuran manusia. Jika tidak sesuai maka dalam jangka waktu tertentu akan mengakibatkan stress tubuh antara lain berupa lelah, nyeri, dan pusing.

b. Biomekanik

Biomekanik menguraikan elemen-elemen mekanik pada makhluk hidup. *Occupational biomechanics* lebih menitikberatkan pada karakteristik mekanik dan pergerakan dari tubuh manusia dan elemen-elemennya. Chaffin dan Andersson mendefinisikan *occupational biomechanics* sebagai bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara pekerja dan peralatan kerja, lingkungan kerja, dan lain-lain, yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja dengan mengurangi terjadinya gangguan otot rangka. *Occupational biomechanics* merupakan ilmu terapan dari berbagai disiplin ilmu, antara lain ilmu teknik, ilmu fisik dan ilmu biologi. Aspek-aspek yang tercakup dalam *occupational biomechanics* adalah modeling, antropometri, kinesiologi,

bioinstrumentasi, kerja mekanis dan evaluasi kapasitas manusia (Pulat, 1997).



Bagan 2.4. Input, Elemen dan Area dari *Occupational Biomechanics*
 Sumber: Pheasant, *Body Space*, Taylor&Francis, London, 1999

2. Ergonomi Kognitif

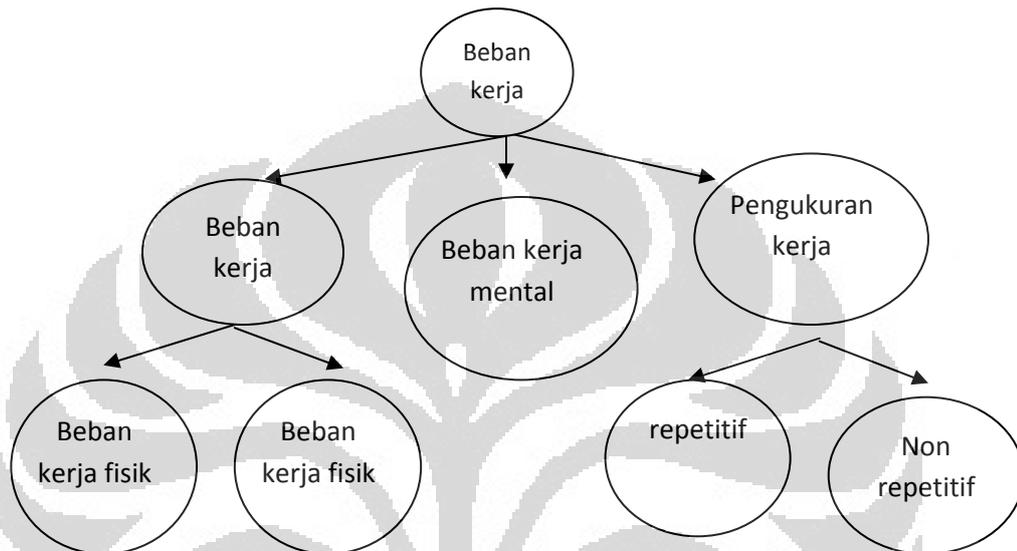
Termasuk di dalamnya mengenai *human performance theory*. Ergonomi kognitif ini banyak diaplikasikan dalam psikologi industri (*engineering psychology*) yang lebih dikenal dengan faktor manusia (*human factors*), ilmu terapan tentang perilaku manusia dan atribut-atributnya untuk mendisain produk, peralatan, mesin dan sistem dalam skala besar yang akan digunakan oleh manusia. Ruang lingkup dari terapan ini meliputi *biomedical engineering*, *environmental design*, *safety*, *consumer product design* dan *computer interface design*.

Berdasarkan topic-topik yang relevan dalam ergonomi kognitif, dapat dibagi tiga, yaitu: beban kerja, pengambilan keputusan, dan stress kerja.

a. Beban kerja

Beban kerja merupakan salah satu bagian dalam melakukan perancangan kerja. Agar sesuai dengan kemampuan dari

pekerja itu sendiri maka beban kerja perlu diperhitungkan. *Workload* atau beban kerja merupakan usaha yang harus dikeluarkan oleh seseorang untuk memenuhi “permintaan” dari pekerjaan tersebut. Kapasitas adalah kemampuan/kapasitas manusia. Kapasitas ini dapat diukur dari kondisi fisik maupun mental seseorang.



Bagan 2.5. Analisis perhitungan beban kerja

Sumber : Ira Siti Sarah 2009

b. Pengambilan keputusan

Pengambilan keputusan merupakan hasil dari proses mental atau kognitif yang membawa pada pemilihan suatu jalur tindakan diantara beberapa alternatif yang tersedia. Setiap proses pengambilan keputusan selalu menghasilkan satu hasil pilihan. Dalam ergonomi kognitif, pekerja akan berfikir terlebih dahulu untuk melakukan suatu pekerjaan.

c. Stress kerja

Stress adalah ketidakmampuan mengatasi ancaman mental, fisik, emosional dan spiritual manusia, dan dapat mempengaruhi kesehatan. Stress merupakan persepsi terhadap situasi/kondisi di lingkungan, yang berasal dari

perasaan takut dan marah. Dibutuhkan hingga derajat tertentu, karena dapat memotivasi dan memberikan inspirasi (Ira Siti Sarah, 2009)

Pekerjaan yang tidak sesuai dengan keadaan yang nyaman dan aman dapat mengalami terjadinya stress kerja. Stress kerja merupakan hasil dari kognitif manusia yang timbul akibat ketidaksesuaian antara pekerjaan dengan kondisi fisik dan kognitifnya. Hal ini akan menimbulkan timbulnya kelelahan otot, ketegangan otak dan keluhan kesakitan lainnya yang merupakan bagian dari respon stress kerja yang dialami seorang pekerja. **Manajemen Stress** yang efektif adalah melalui pengendalian diri dalam lingkungan kerja, sehingga beban yang diberikan dianggap sebagai tantangan, bukan ancaman.

3. Makroergonomi

Menitik beratkan pada peralatan, perencanaan, pengembangan dan aplikasi dari teknologi pengaturan mesin. Makroergonomik merupakan generasi ketiga dari ergonomik, di mana pada generasi pertama ditandai oleh *'human-machine interface technology'*, dan pada generasi kedua ditandai oleh *'user-interface technology'*. Makroergonomik atau *'human-organization-environment-machine interface technology'* menjadi suatu keharusan untuk menghubungkan suatu organisasi dan teknologi sehingga manusia dapat berfungsi secara optimal. Makroergonomik adalah suatu ilmu sosioteknik dengan pendekatan yang dilakukan untuk mendisain organisasi, sistem kerja, dan pekerjaan berdasarkan empat subsistem yang saling berhubungan, yaitu: subsistem personal, subsistem teknologi, subsistem struktur organisasi dan subsistem lingkungan luar.

Tujuan dari makroergonomik adalah harmonisasi penuh dari sistem kerja pada level makro dan mikroergonomik, yang pada akhirnya akan memperbaiki produktivitas, kepuasan pekerjaan, kesehatan dan keselamatan kerja, dan komitmen pekerja. Pada makroergonomik ini lebih dikembangkan mengenai teori sistem dan psikologi organisasi. Dalam hal psikologi organisasi, ruang lingkup yang perlu dipertimbangkan dan diperhatikan ada dalam komunikasi di dalam lingkungan pekerjaan, perancangan waktu kerja, organisasi perusahaan yang membuat pekerja terasa nyaman dalam melakukan pekerjaan.

2.2 Anatomi Muskuloskeletal

Muskuloskeletal merupakan ilmu tentang sistem otot dan rangka atau tulang yang diliputi oleh otot tersebut. Istilah musculoskeletal terdiri atas dua kata yaitu muskuler dan skeleton. Muskuler artinya otot dan skeleton berarti tulang atau rangka. Secara sederhana dapat disimpulkan bahwa muskuloskeletal adalah gabungan dari sistem otot dan rangka yang melekat dengan jaringan penghubung yang berfungsi untuk memudahkan terjadinya gerakan pada manusia.

2.2.1 Sistem Rangka (sistem skeleton)

Sistem skeleton merupakan sistem yang ada di dalam tubuh manusia yang terdiri dari suatu rangkaian tulang-tulang yang bersendi satu sama lain untuk membentuk suatu system penyangga bagi struktur tubuh. Tipe dari jaringan yang membentuk system skeletal terdiri dari :

- jaringan tulang,
- jaringan cartilago
- jaringan ikat fibrosa yang membentuk ligamentum-ligamentum yang menghubungkan tulang dengan tulang.

Fungsi dari sistem skeletal ini adalah:

- Membentuk kerangka yang berfungsi untuk menyangga tubuh dan otot-otot yang melekat pada tulang
- Memproteksi organ-organ internal dari trauma mekanis
- Berisi dan melindungi sumsum tulang merah yang merupakan salah satu jaringan pembentuk darah
- Merupakan tempat penyimpanan bagi mineral seperti calcium dari dalam darah.

Secara umum, sistem rangka ini terdiri atas rangka atau tulang-tulang ekstremitas atas, tulang-tulang ekstremitas bawah, dan lengkung kaki. Tulang-tulang esktremitas atas terdiri atas scapula dan klavikula yang membentuk gelang bahu, humerus, radius dan ulnar yang membentuk lengan bawah, 8 tulang karpal, 5 tulang metacarpal, serta 14 falanges. Tulang-tulang eskremitas bawah terdiri atas tulang pinggul yang membentuk sebagian dari panggul (elvis), femus, patella, tibia dan fibula yang membentuk tungkai bawa, 7 tulang tarsalia, 5 tulang metatarsal, serta 14 falanges. Lengkung kaki terdiri atas lengkung medial yang sangat elastic, lengkung lateral yang kuat dan terbatas pada gerakannya serta terdapat sejumlah lengkung transversal (Watson,1997).

Gambar 2.1. Sistem rangka manusia

Sumber: materi kuliah biologi

Panjang tulang dapat berfungsi untuk menentukan tinggi badan seseorang, sedangkan batas jangkauan dapat menentukan ruang gerak atau aitivitas. Dalam hal ruang



gerak ini, dimensi ruang yang terbentuk akan dapat untuk menentukan pengendalian dan desain stasiun kerja. Sebagai contoh, sambungan tulang yang seerhana antara siku dan lutut. Siku dan lutut merupakan sambungan yang membatasi gerakan freksi. Bagian tubuh manusia yang memiliki fleksibilitas yang tinggi terdapat pada bagian tangan. Tangan akan lebih leluasa dalam bergerak. Namun, jika ada gerakan berulang (*repetitive*), maka pertimbangan efisiensi penggunaan otot dan konsumsi energy yang disumbangkan untuk otot juga sangat penting (Nurmianto,2004).

2.2.2 Sistem Otot

Di dalam tubuh manusia terdapat lebih dari 600 buah otot dan kebanyakan otot-otot tersebut dilekatkan pada tulang – tulang kerangka tubuh oleh tendon, walaupun sebagian kecil ada yang melekat di bawah permukaan kulit. Sistem otot (muscular) terbentuk atas fiber (serat-serat) yang berukuran panjang dari 10 hingga 400 mm dan berdiameter 0,01 sampai 0,1 mm. serabut otot ini bervariasi antara satu otot dengan yang lainnya. Jaringan otot manusia mencapai 40-50% dari berat tubuh manusia. Otot-otot ini tersusun atas sel-sel kontraktile yang disebut dengan serabut otot.

Menurut Watson (1997) menjelaskan bahwa otot utama tubuh manusia terdiri atas : oto kepala, otot leher, otot tubuh, otot anggota gerak atas, dan otot anggota gerak bawah. Untuk dapat mengetahui lebih jelas mengenai jenis-jenis otot di atas maka dapat dilihat pada table di bawah ini:

Tabel 2.1 Klasifikasi dan jenis otot

Klasifikasi Otot	Jenis Otot
Otot kepala	Otot-otot ekspresi dan otot-otot mastikasi
Otot leher	Otot sretnokleidomastoideus dan otot trapezius
Otot tubuh	Otot yang menggerakkan bahu, otot

	pernapasan, otot yang membentuk dinding abdomen, otot yang menggerakkan panggul, otot yang menggerakkan tulang belakang, otot dasar panggul
Otot anggota gerak atas	Otot lengan, otot lengan bawah dan otot tangan
Otot anggota gerak bawah	Otot paha, otot betis, dan otot kaki

Fungsi utama dari sistem muskuler adalah untuk menggerakkan rangka tubuh, akan tetapi ada beberapa fungsi lain dari otot dalam menyusun tubuh manusia, antara lain:

1. Penopang tubuh dan mempertahankan postur. Otot menopang rangka dan mempertahankan tubuh saat berada dalam posisi berdiri atau duduk
2. Produksi panas. Kontraksi otot secara metabolis dapat menghasilkan panas yang berguna untuk mempertahankan suhu normal tubuh manusia (Sloane,2003)

Dalam melakukan gerakan, Sloane 2003 menjelaskan prinsip dasar kerja otot dan rangka, yaitu:

1. Gerakan dihasilkan melalui penarikan otot rangka pada tulang, sebagian besar otot dalam tubuh melekat pada satu tulang menjangkau sedikitnya satu persendian dan melekat pada tulang artikulasi lainnya.
2. Otot memberikan kekuatan. Tulang yang berfungsi sebagai tuas (pengungkit) dan sendi berfungsi sebagai fulcrum (penumpu) dari pengungkit tersebut.

3. Otot-otot yang menggerakkan suatu bagian tubuh biasanya tidak berada di atas bagian tubuh tersebut.
4. Otot bekerja di dalam kelompok, tidak berdiri sendiri.

2.2.3 Jaringan Penghubung

Jaringan penghubung atau pengikat pada sistem kerangka otot adalah ligament, tendon, dan *fasclae*. Jaringan pengikat ini terdiri dari kolagen dan serabut elastic dalam beberapa proporsi. Tendon berfungsi sebagai penghubung antara otot dan tulang yang memiliki sekelompok serabut kolagen yang letaknya parallel dengan panjang tendon. Ligament berfungsi sebagai penghubung antara tulang dengan tulang sebagai sambungan. Sedangkan jaringan *fasclae* berfungsi sebagai pengumpul dan pemisah otot yang terdiri dari sebagian besar serabut elastic dan mudah sekali terdeformasi (Ita Kurniawati,2009).

2.3 *Musculoskeletal Disorder* (MSDs)

2.4.1 Definisi MSDs

Musculoskeletal disorders (MSDs) adalah sekelompok kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal jaringan halus dari sistem *musculoskeletal* yang mencakup sistem syaraf, tendon, otot dan jaringan penunjang seperti *discus invertebral* (tulang belakang) (NIOSH,1997). Contoh dari gangguan ini adalah seperti carpal tunnel sindrom (CTS), tendonitis, thorac outlet syndrome, dan tension neck syndrome. MSDs ini secara umum disebabkan oleh pekerjaan yang dilakukan secara berulang dan terus menerus, dalam waktu yang lama, pekerjaan dengan postur tubuh yang tidak normal atau janggal yang sakit dan gejalanya dapat dirasakan pada saat bekerja atau saat tidak melakukan aktifitas pekerjaan tersebut.

MSDs dapat berupa peradangan dan penyakit degenerative yang menyebabkan melemahnya fungsi tubuh (*ICOH dalam Kilbom et al,*

1996). Menurut *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* pada tahun 2005, MSDs juga familiar disebut dengan nama *repetitive strain injury, repetitive motion injury, cumulative trauma disorder, occupational cervicoskeletal disorders, overuse syndrome*. Gangguan MSDs akibat kerja ini juga menjadi penyebab menurunnya produktivitas dan ekonomi burden pada masyarakat. Kejadian ini diketahui terjadi pada lebih dari 30% pekerja.

Menurut Bird tahun 2005, ada beberapa hal yang menyebabkan MSDs menjadi suatu masalah, diantaranya:

1. Waktu kerja yang hilang karena sakit yang umumnya berupa penyakit otot rangka
2. MSDs terutama yang berhubungan dengan punggung merupakan masalah penyakit akibat kerja yang penanganannya membutuhkan biaya yang tinggi
3. MSDs menimbulkan rasa sakit yang amat sangat sehingga membuat pekerja menderita dan mengakibatkan menurunnya produktivitas kerja
4. Penyakit MSDs bersifat multikausal sehingga sulit untuk menentukan proporsi yang semata-mata akibat hubungan kerja.

MSDs ini sebenarnya tidak muncul secara spontan dan langsung melainkan butuh waktu dan bertahap sampai pada kemampuan tubuh manusia yang menyebabkan timbulnya gangguan musculoskeletal ini dan tubuh manusia mulai merespon dengan adanya rasa sakit.

Ada dua aspek postur tubuh yang memberikan kontribusi atas gangguan MSDs akibat kerja, termasuk pekerjaan yang bersifat repetitif (pekerjaan berulang) (Pongki Dwi Aryanto, 2005). Faktor pertama adalah posisi dari bagian tubuh saat melakukan pekerjaan.

Pergerakan Tubuh	Area Sakit
------------------	------------

Repetitif, pergerakan horizontal atau vertical dari pergelangan tangan pada jangkauan yang ekstreme	Pergelangan dan telapak tangan
Menggerakkan jari saat pergelangan tangan berada pada posisi ekstrem	Pergelangan dan telapak tangan
Repetitive bending pada siku dari posisi normalnya	Siku tangan
Memutar pergelangan tangan dan lengan bawah	Siku tangan
Menggapai lebih dari level pundak	Leher dan pundak
Menggapai dibelakang punggung	Leher dan pundak
Menggapai jauh ke depan tubuh	Leher dan pundak
Memutar lengan	Leher dan pundak

Table 2.2 Area yang sakit pada saat terjadi pergerakan tubuh
(Sumber: http://www.ccohs.ca/oshanswers/disease/rmirsi.html#_1_3)

Faktor kedua yang memberikan kontribusi atas gangguan MSDs adalah posisi dari leher dan pundak yang tetap. Oto di pundak dan leher akan senantiasa menstabilkan posisi tubuh selama pekerjaan dilakukan. Kontraksi otot yang terjadi akan menekan pembuluh darah dan dapat menyebabkan terganggunya peredaran darah dan dapat menyebabkan terjadinya kelelahan (*fatigue*) meskipun leher dan bahu tidak bergerak.

2.4.2 Gangguan Kesehatan Pada *Musculoskeletal* tiap Bagian Tubuh

Ada beberapa jenis cedera yang mungkin dialami oleh pekerja yang disebabkan oleh pekerjaannya (NIOSH,2007):

a. Cidera pada tangan

Cidera pada bagian tangan dapat terjadi karena pekerjaan yang terjadi karena postur janggal pada tangan dengan durasi kerja yang lama, pergerakan yang berulang/repetitive, dan tekanan dari peralatan/arterial kerja. Cidera pada bagian tangan ini terjadi mulai dari pergelangan tangan, siku, lengan atas dan lengan bawah. Ada beberapa jenis gangguan Musculoskeletal disorder yang terjadi pada bagian tangan, diantaranya:

- Tendinitis, peradangan (pembengkakan) atau iritasi pada tendon. Biasanya terjadi pada titik dimana otot melekat pada tulang. Keadaan tersebut akan terus berkembang jika tendon terus menerus digunakan untuk mengerjakan hal-hal yang tidak biasa seperti tekanan yang kuat pada tangan, membengkokkan pergelangan tangan selama bekerja atau menggerakkan pergelangan tangan secara berulang.
- *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Tekanan yang terjadi pada syaraf tengah yang terletak pada pergelangan tangan yang dikelilingi oleh jaringan dan tulang. CTS biasanya ditandai dengan gejala seperti rasa sakit pada pergelangan tangan, perasaan yang tidak nyaman pada jari-jari dan mati rasa/kebas. CTS dapat menyebabkan seseorang sulit untuk menggenggam sesuatu.
- *Tringger finger*. Tekanan yang berulang pada jari-jari (menggunakan alat yang memiliki pelatuk) dimana menekan tendon secara terus menerus hingga jari-jari merasa sakit dan tidak nyaman.
- *Epicondylitis*. Merupakan nyeri pada bagian siku. Rasa sakit ini disebabkan adanya perputaran ekstrim pada lengan bawah dan pembengkokan pada pergelangan

tangan. Kondisi ini disebut *tennis elbow* atau *golfer's elbow*.

- *Hand-Arm Vibration Syndrome (HAVS)*. Cidera pada tangan, pergelangan tangan, dan lengan pada peralatan kerja yang disebabkan oleh getaran/vibrasi. Menggunakan peralatan yang selalu bergetar secara terus menerus dapat mengakibatkan timbulnya gejala-gejala seperti jari-jari menjadi pucat, perasaan geli dan mati rasa/kebas.

b. Cidera Pada Bahu dan Leher

Postur bahu yang janggal seperti merentang lebih dari 45^0 atau mengangkat bahu ke atas melebihi tinggi kepala. Durasi yang lama dan gerakan berulang juga dapat mempengaruhi timbulnya cidera dan rasa sakit atau nyeri pada bahu. Ada hubungan yang erat antara pekerjaan yang dilakukan berulang dengan MSDs pada bagian bahu dan leher. Studi yang dilakukan oleh *Bernard et al* tahun 1997 menyatakan bahwa kejadian cidera bahu disebabkan karena exposure dengan postur janggal dan beban yang diangkat melebihi kapasitas pekerja itu sendiri.

- *Bursitis*. Peradangan atau iritasi yang terjadi pada jaringan ikat yang berada pada sekitar persendian. Penyakit ini terjadi akibat posisi bahu yang janggal seperti mengangkat beban dengan posisi bahu terangkat ke atas ke arah kepala dan bekerja dalam waktu yang lama.
- *Tension Neck Syndrome*. Gejala pada leher yang mengalami ketegangan pada otot-otot yang disebabkan postur leher menengadah ke atas dalam waktu yang lama. Sindrom ini mengakibatkan terjadinya kekakuan

pada otot leher, kejang otot dan rasesakit yang menyebar ke bagian leher.

c. Cidera Pada Punggung dan Lutut

Posisi tubuh berlutut, membungkuk atau jongkok dapat menyebabkan terjadinya nyeri dan sakit pada punggung bagian bawah atau pada lutut. Jika kondisi kerja ini terjadi dalam waktu yang lama dan berulang-ulang dapat mengakibatkan masalah yang serius pada otot dan sendi (NIOSH,2007).

Beberapa cidera pada bagian punggung dan lutu yaitu:

- *Low Back Pain*. Cidera pada punggung pada otot-otot tulang belakang yang mengalami peregangan akibat postur punggung yang membungkuk. Apabila postur membungkuk ini berlangsung terus menerus maka akan melemahkan diskus dan dapat menyebabkan putusnya diskus atau disebut *herniation*.
- Penyakit *musculoskeletal* yang terdapat di bagian lutut sangat berkaitan dengan tekanan pada cairan di antara tulang dan tendon. Tekanan yang terjadi pada bagian lutut dalam waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya peradangan atau *bursitis*.

2.4.3 Faktor Risiko yang Menyebabkan MSDs

Faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya MSDs berdasarkan hasil analisa dari *kuorinka et al* pada tahun 1995 dapat disebabkan oleh *physical factors* dan *psycosocial/work organizational factors*.

a. *Physical factors* terbagi atas:

- *Job/Task Characteristic*

Dalam melakukan pekerjaan, kapasitas otot pada tubuh pekerja sangat berhubungan erat dengan karakteristik pekerjaannya. Pekerjaan yang memaksakan atau melampaui dari kapasitas otot seseorang akan menyebabkan timbulnya cedera dan kesakitan yang sangat serius bahkan dapat mengalami kelumpuhan pada otot tubuh pekerja. Ada dua jenis pekerjaan yang ada di tempat kerja, yaitu:

1. Pekerjaan statis

Pekerjaan statis adalah pekerjaan yang dilakukan dalam keadaan diam. Dimana tidak terjadinya perubahan posisi tubuh dalam melakukan pekerjaannya. Posisi diam/tetap dalam jangka waktu lama ketika melakukan pekerjaan dapat menyebabkan ketidakefektifan pekerjaan dan sakit pada pekerja setelah bekerja.

33 studi yang dilakukan di beberapa industri untuk mencari hubungan antara postur statis dengan kejadian *musculoskeletal disorders* (MSDs) leher dan bahu dan terdapat 23 studi menyatakan bahwa pada postur statis dan MSDs leher/bahu mempunyai hubungan yang signifikan (*Bernard et al, 1997*).

2. Pekerjaan dinamis

Pekerjaan dinamis adalah pekerjaan yang dilakukan dalam keadaan bergerak dan selalu melakukan perubahan posisi tubuh. Meskipun pergerakan tubuh sangat penting dalam mencegah terjadinya masalah pekerjaan statis dan mengurangi risiko stress akibat kerja dengan postur yang diam/tetap. Pekerjaan seperti mengangkat, membawa, mendorong dan

menarik beban merupakan bentuk pekerjaan dinamis yang ternyata juga memiliki risiko ergonomi yang cukup serius. Masalah yang pekerjaan yang dinamis dapat terjadi karena dua hal, yaitu:

1. Penggunaan energi secara berlebihan
2. Pekerjaan mengangkat dan menangani beban

Secara sederhana perbedaan antara pekerjaan statis dan dinamis dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

<i>Static work</i>	<i>Dynamic work</i>
Kontraksi otot menetap	Siklus kontraksi – relaksi berulang
Pengurangan aliran darah	Peningkatan aliran darah
Konsumsi Oksigen tidak meningkat	Konsumsi oksigen meningkat
Produksi energi tidak bergantung pada oksigen	Produksi energi bergantung pada oksigen
Glycogen otot diubah menjadi asam laktat	Glycogen otot berakhir dalam bentuk CO ₂ dan H ₂ O.

Tabel 2.3. Perbedaan antara pekerjaan static dengan pekerjaan dinamis

Sumber : Ramazini dan Pleasant, 1991

o Postur Tubuh

Postur yang baik dalam bekerja adalah postur yang mengandung tenaga otot statis yang paling minimum (Pheasant,1991). Kenyamanan melakukan postur yang janggal saat bekerja dapat menjadi suatu kebiasaan yang dapat berdampak pada pergerakan atau pemendekan jaringan lunak dan otot (*Ramazini dan Pleasant,1991*).

Postur janggal adalah posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan (*Department of EH&S,2002*). Yang termasuk ke dalam postur janggal adalah pengulangan kerja atau dalam waktu lama, menggapai, berputar (*twisting*), memiringkan badan, berlutut, jongkok, memegang dalam kondisi statis dan menjepit dengan tangan.

- **Beban**

Beban dapat diartikan sebagai seberapa besar penggunaan fisik, seperti ketika mengangkat barang-barang yang berat atau mendorong beban yang berat. Pada sebuah penelitian didapatkan hasil bahwa pekerjaan dengan beban dan tingkat pengulangan yang rendah memiliki kasus *musculoskeletal* yang lebih sedikit dan pekerjaan dengan tingkat beban dan pengulangan yang tinggi akan memiliki angka kesakitan *musculoskeletal* 30 kali lebih besar (Kumar,1999).

- **Frekuensi**

Banyaknya gerakan yang dilakukan dalam satu periode waktu tertentu dapat diartikan sebagai frekuensi. Dalam hal ini periode waktu yang sering digunakan adalah dalam waktu satu detik atau satu sekon (menurut satuan internasional, SI). Posisi tubuh yang salah dengan frekuensi pekerjaan yang sering atau tinggi dapat menyebabkan terjadinya pengurangan suplai darah ke bagian tubuh tersebut dan juga dapat menyebabkan terjadinya akumulasi asam laktat, inflamasi, tekanan pada otot dan trauma mekanis. Pekerjaan yang dilakukan terus menerus

dengan tingkat frekuensi yang tinggi tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot (*Bridger, 1995*).

- Durasi

Durasi adalah jumlah waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk melakukan pekerjaan dengan terpajan oleh faktor-faktor risiko yang terkandung pada pekerjaan itu sendiri. Lamanya waktu kerja (durasi) berkaitan dengan keadaan fisik tubuh pekerja. Jika pekerjaan berlangsung dalam waktu yang lama tanpa istirahat maka kemampuan tubuh akan menurun dan dapat menyebabkan terjadinya kesakitan pada anggota tubuh (*Suma'mur, 198*). Durasi dari postur yang berisiko adalah apabila postur tersebut bertahan dalam waktu yang lebih dari 10 detik atau postur kaki bertahan selama lebih dari 2 jam sehari (*Humantech, 1995*).

- *Object Characteristic*

- *Size* (Berat objek)

Menurut ILO, beban maksimum yang diperbolehkan untuk diangkat oleh seseorang adalah antara 23 – 25 kg. Mengangkat beban yang terlalu berat dapat mengakibatkan terjadinya tekanan pada discus di bagian tulang belakang (*deformitas discus*). Selain itu beban yang berat juga dapat menyebabkan kelelahan karena dipicu oleh peningkatan tekanan pada discus tulang belakang (*Bridger, 1995*).

- *Shape* (Besar dan bentuk objek)

Ukuran dan bentuk objek ternyata sangat mempengaruhi terjadinya gangguan pada otot rangka. Lebar objek yang terlalu besar dapat membebani otot pundak atau bahu lebih dari 300 – 400 mm, sedangkan panjang yang lebih dari 350 mm dengan ketinggian lebih dari 450 mm juga dapat mempersulit pekerjaan seseorang pekerja. Bentuk objek yang baik dan disarankan oleh para ahli haruslah memiliki pegangan, tidak ada sudut tajam dan tidak dingin atau panas saat diangkat.

- *Environment Characteristic*

- *Whole body/hand arm vibration*

Salah satu karakteristik dari lingkungan pekerjaan adalah getaran atau vibrasi. Getaran yang ditimbulkan oleh mesin atau lingkungan pekerjaan dapat menyebabkan terjadinya perubahan fungsi aliran darah pada ekstremitas yang terpapar bahaya vibrasi. Gangguan ini dikenal dengan Reynaud's disease. Penyakit ini menyebabkan terjadinya kerusakan saraf tepi.

- *Light, noise, and thermal*

Pencahayaannya, kebisingan dan suhu yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja juga dapat mempengaruhi keberhasilan suatu pekerjaan. Pencahayaannya yang cukup dan nyaman diterima oleh mata, suara yang tidak bising dan suhu yang kondusif akan meningkatkan produktivitas pekerjaan namun jika pencahayaannya yang ada dilingkungan kerja tidak baik, tingkat kebisingan tinggi dan suhu terlalu ekstrim dapat

mengakibatkan terjadinya penurunan produktivitas dan menimbulkan penyakit akibat kerja lainnya.

Jenis Lampu	Lum / Watt		Indeks Perubahan Warna	Penerapan	Umur (Jam)
	Klasifikasi	Rata-Rata			
Lampu pijar	8 - 18	14	Baik sekali	Rumah, restoran, penerangan umum	1000
Lampu neon	48 - 60	50	Lapasan w.r.t yang baik	Kantor, pertokoan, rumah sakit, rumah	5000
Lampu neon kompak	40 - 70	60	Sangat baik	Hotel, pertokoan, rumah, kantor	8000 - 10.000
Mercuri tekanan tinggi (HPMV)	44 - 57	50	Cukup	Penerangan umum di pabrik, garage, tempat parkir mobil, penerangan berlebihan	5000
Lampu halogen	18 - 24	20	Baik sekali	Peraga, penerangan berlebihan, arena pameran, area konstruksi	2000 - 4000
Sodium tekanan tinggi (HPSV) SCN	67 - 121	90	Cukup	Penerangan umum di pabrik, gudang, penerangan jalan	6000 - 12.000

Tabel 2.4. Karakteristik kinerja pencahayaan dari Luminer yang umum digunakan

Sumber : Biro Efisiensi Energi, 2005

Pengaruh dan penerangan yang kurang memenuhi syarat akan mengakibatkan:

1. Kelelahan mata sehingga berkurangnya daya dan efisiensi kerja.

Universitas Indonesia

2. Kelelahan mental.
3. Keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala di sekitar mata.
4. Kerusakan indra mata dan lain-lain.

Pengaruh dan penerangan yang kurang terhadap kinerja:

1. Kehilangan produktivitas
2. Kualitas kerja rendah
3. Banyak terjadi kesalahan
4. Kecelakaan kerja meningkat

b. *Psycosocial/work organization* terbagi atas:

- *Job Content*
- *Work/time Pressure*
- *Job Control*
- *Social Support*
- *Job Dissatisfaction*

2.4.4 Tindakan Pengendalian dan Pencegahan terhadap Keluhan MSDs

Berdasarkan rekomendasi dari OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*), tindakan ergonomik untuk mencegah adanya sumber penyakit adalah melalui dua cara, yaitu rekayasa teknik melalui desain lokasi kerja dan alat kerja dan rekayasa manajemen melalui kriteria dan organisasi kerja (Grandjen, 1993). Ada dua cara tindakan pengendalian, antara lain:

1. Rekayasa teknik

Ada beberapa tindakan rekayasa teknik yang dilakukan sebagai tindakan pengendalian, yaitu:

- Eliminasi, yaitu menghilangkan sumber bahaya yang ada. Hal ini sangat susah untuk dilakukan mengingat kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan menggunakan

peralatan yang ada dan alasan efisiensi dan efektifitas proses produksi.

- Substitusi, yaitu mengganti alat/bahan lama dengan alat/bahan baru yang aman, bertujuan untuk menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan alat.
- Partisi, yaitu melakukan pemisahan antara sumber bahaya dengan pekerja, sebagai contoh memisahkan ruang mesin yang bergetar dengan ruang kerja lainnya, pemasangan alat peredam getaran dan peredam bunyi, dan sebagainya.
- Ventilasi, yaitu menambah ventilasi untuk mengurangi risiko sakit, misalnya akibat suhu udara yang terlalu panas.

2. Rekayasa manajemen

Rekayasa manajemen dapat dilakukan melalui tindakan-tindakan sebagai berikut:

- Pendidikan dan pelatihan
Melalui pendidikan dan pelatihan yang komprehensif sangat diharapkan untuk melakukan penyesuaian dan upaya-upaya pencegahan terhadap risiko sakit akibat kerja.
- Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang
Waktu kerja dan istirahat yang cukup dapat meningkatkan produktivitas kerja. Namun sebaliknya, jika proporsi waktu kerja yang berlebihan dan tidak diimbangi dengan waktu istirahat yang cukup, hanya akan menurunkan kinerja pekerja. Dengan pengaturan waktu kerja dan istirahat dengan tepat dan proporsional dapat mencegah terpaparnya sumber bahaya yang berlebihan.
- Pengawas yang intensif
Tidak dapat dipungkiri, pengawasan yang intensif dapat dilakukan untuk pencegahan secara dini terhadap

kemungkinan terjadinya risiko sakit akibat kerja (Tarwaka,2004).

ACGIH menyatakan bahwa gangguan musculoskeletal merupakan masalah kesehatan kerja yang penting dengan memberlakukan program ergonomi untuk kesehatan dan keselamatan kerja. Kejadian MSDs dapat dikendalikan dengan program ergonomi yang terbaik yang elemennya mencakup:

- Rekognisi sumber masalah
- Evaluasi pekerjaan yang diduga mungkin sebagai faktor risiko
- Identifikasi dan evaluasi faktor-faktor yang menjadi penyebab
- Melibatkan pekerja sebagai peserta yang memberi tahu secara aktif
- Menyediakan perlindungan kesehatan yang tepat untuk pekerja yang mengalami MSDs

2.4 Metode Penilaian Ergonomi

2.4.1 *Ergonomi Assessment Survey (EASY)*

Ergonomi Assessment Survey (EASY) adalah suatu metode yang mengidentifikasi dan merangking kegiatan atau operasi dengan tingkatan (frekuensi dan prioritas) dari faktor-faktor ergonomi. Metode EASY merupakan bagian pusat dari proses ergonomi. Metode EASY berguna untuk mengidentifikasi masalah berdasarkan tujuan yang dapat dipercaya dan menjadi pendukung dari identifikasi masalah berdasarkan skala prioritas. Rangking dari EASY akan mengidentifikasi nilai total yang berkisar antara 1 – 7. Berdasarkan persetujuan dari sumber data, maka pendekatan masalah yang lebih sistematis dan dengan pendekatan yang logis menjadi faktor utama dalam menentukan rangking dari EASY (Humantech,1995).

2.4.2 *Baseline Risk Identification of Ergonomis Factors (BRIEF)*

Baseline Risk Identification of Ergonomis Factors (BRIEF) adalah alat penyaring awal dalam menggunakan struktur dan bentuk sistem tingkatan untuk mengidentifikasi penerimaan tiap tugas dalam suatu

pekerjaan. BRIEF digunakan untuk menentukan Sembilan bagian tubuh yang dapat berisiko terjadinya gangguan musculoskeletal. Bagian tubuh yang dianalisa meliputi: tangan dan pergelangan tangan kiri, siku kiri, bahu kiri, leher, punggung, tangan dan pergelangan tangan kanan, siku kanan, bahu kanan dan kaki.

Survey dengan metode BRIEF ni dapat mengidentifikasi risiko-risiko yang berhubungan dengan postur, tenaga, durasi dan frekuensi ketika mengamati kesembilan bagian tubuh tersebut. Penilaian risiko dapat diklasifikasikan ke dalam risiko tinggi, sedang dan rendah. Kelebihan dari BRIEF survey adalah:

1. Dapat mengkaji hampir seluruh bagian tubuh (9 bagian tubuh)
2. Dapat menentukan risiko terhadap terjadinya CTD (*Cumulative Trauma Disorders*)
3. Dapat menentukan bagian tubuh mana yang memiliki beban paling berat
4. Dapat mengidentifikasi awal penyebab MSDs.
5. Telah memenuhi persyaratan sebagai sebuah sistem analisa bahaya MSDs yang diakui OSHA
6. Tidak membutuhkan seorang ahli ergonomi untuk melakukan penilaian pekerjaan menggunakan BRIEF *Survey*

Kekurangan BRIEF *Survey* antara lain:

1. Tidak dapat mengetahui total skor secara menyeluruh dari suatu pekerjaan, karena skor yang dihitung berdasarkan bagian tubuh yang dinilai
2. Banyak faktor yang harus dikaji
3. Membutuhkan waktu pengamatan yang lebih lama
4. Tidak dapat digunakan untuk *manual handling*

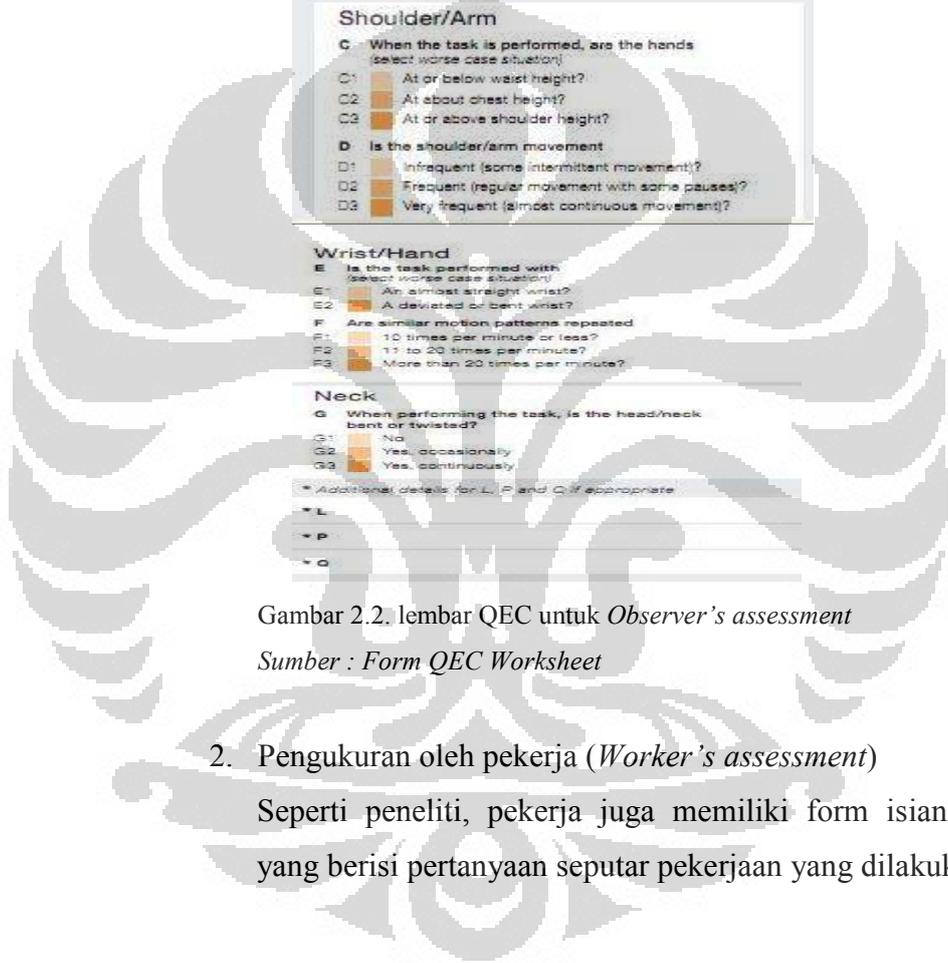
2.4.3 Quick Exposure Checklist (QEC)

Quick Exposure checklist (QEC) merupakan formula penilaian yang cepat untuk menilai pajanan risiko dari *Musculoskeletal disorders* (MSDs). Metode ini dikembangkan oleh Li dan Buckle (1999). QEC dapat dipergunakan untuk jenis pekerjaan yang lebih luas karena QEC memiliki tingkat sensitivitas dan kegunaan yang tinggi serta dapat diterima secara realibilitas. QEC juga berguna untuk mencegah berbagai macam MSDs. Adapun tujuan dari penggunaan QEC adalah:

1. Mengukur perubahan postur terhadap faktor risiko musculoskeletal sebelum dan sesudah dilakukan intervensi ergonomi
2. Melibatkan kedua pihak yakni *observer* dan pekerja dalam melaksanakan penilaian risiko dan mengidentifikasi kemungkinan perubahan
3. Mendorong peningkatan kualitas tempat kerja
4. Meningkatkan kepedulian dan kesadaran pada manajer, teknisi, *designer*, praktisi K3 dan pekerja dalam mengenali faktor risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) di tempat kerja
5. Membandingkan pajanan antar karyawan dalam satu pekerjaan ataupun antar karyawan pada pekerjaan yang berbeda.

Dalam penggunaannya, QEC memiliki empat tahapan kerja, yaitu:

1. Pengukuran oleh peneliti (*Observer's assessment*)
Peneliti (*Observer*) memiliki form isian tersendiri yang dapat diisi melalui pengamatan kerja di lapangan. Sebagai alat bantu, dapat menggunakan stopwatch untuk menghitung durasi dan frekuensi kerja.



Observer's Assessment

Back

A When performing the task, is the back (select worse case situation)

A1 Almost neutral?

A2 Moderately flexed or twisted or side bent?

A3 Excessively flexed or twisted or side bent?

B Select **ONLY ONE** of the two following task options:

EITHER

For seated or standing stationary tasks. Does the back remain in a **static** position most of the time?

B1 No

B2 Yes

OR

For lifting, pushing/pulling and carrying tasks (i.e. moving a load). Is the **movement** of the back

B3 Infrequent (around 3 times per minute or less)?

B4 Frequent (around 8 times per minute)?

B5 Very frequent (around 12 times per minute or more)?

Shoulder/Arm

C When the task is performed, are the hands (select worse case situation)

C1 At or below waist height?

C2 At about chest height?

C3 At or above shoulder height?

D Is the shoulder/arm movement

D1 Infrequent (some intermittent movement)?

D2 Frequent (regular movement with some pauses)?

D3 Very frequent (almost continuous movement)?

Wrist/Hand

E Is the task performed with (select worse case situation)

E1 An almost straight wrist?

E2 A deviated or bent wrist?

F Are similar motion patterns repeated

F1 10 times per minute or less?

F2 11 to 20 times per minute?

F3 More than 20 times per minute?

Neck

G When performing the task, is the head/neck bent or twisted?

G1 No

G2 Yes, occasionally

G3 Yes, continuously

* Additional details for L, P and Q if appropriate

→ L

→ P

→ Q

Gambar 2.2. lembar QEC untuk *Observer's assessment*

Sumber : *Form QEC Worksheet*

2. Pengukuran oleh pekerja (*Worker's assessment*)

Seperti peneliti, pekerja juga memiliki form isian sendiri yang berisi pertanyaan seputar pekerjaan yang dilakukannya.

Worker's Assessment

Workers

H Is the maximum weight handled MANUALLY BY YOU in this task?

H1 Light (5 kg or less)
H2 Moderate (6 to 10 kg)
H3 Heavy (11 to 20kg)
H4 Very heavy (more than 20 kg)

J On average, how much time do you spend per day on this task?

J1 Less than 2 hours
J2 2 to 4 hours
J3 More than 4 hours

K When performing this task, is the maximum force level exerted by one hand?

K1 Low (e.g. less than 1 kg)
K2 Medium (e.g. 1 to 4 kg)
K3 High (e.g. more than 4 kg)

L Is the visual demand of this task

L1 Low (almost no need to view fine details)?
*L2 High (need to view some fine details)?
* / High, please give details in the box below

M At work do you drive a vehicle for

M1 Less than one hour per day or Never?
M2 Between 1 and 4 hours per day?
M3 More than 4 hours per day?

N At work do you use vibrating tools for

N1 Less than one hour per day or Never?
N2 Between 1 and 4 hours per day?
N3 More than 4 hours per day?

P Do you have difficulty keeping up with this work?

P1 Never
P2 Sometimes
*P3 Often
* / Often, please give details in the box below

Q In general, how do you find this job

Q1 Not at all stressful?
Q2 Mildly stressful?
*Q3 Moderately stressful?
*Q4 Very stressful?
* / Moderately or Very, please give details in the box below

Gambar 2.3 Form QEC untuk *Worker's Assessment*

Sumber : *Form QEC Worksheet*

3. Mengkalkulasi skor pajanan

Prose menjumlahkan skor penilaian dari hasil pengamatan baik oleh pengamat maupun oleh pekerja dapat dilakukan dengan dua cara, yakni manual (dengan menjumlahkan skor pada lembar isian) ataupun dengan program komputer.

4. *Consideration of action*

QEC dapat secara cepat mengidentifikasi tingkat pajanan dari punggung, bahu/lengan tangan, pergelangan tangan dan leher. Hasil dari metode ini digunakan untuk merekomendasi intervensi ergonomi apakah telah berjalan efektif untuk mengurangi tingkat pajanan atau tidak.

QEC Score	Action
≤40%	Acceptable
41-50%	Investigate further
51-70%	Investigate further and change soon
>70%	Investigate and change immediately

Tabel 2.5. QEC Score

Sumber : *QEC Worksheet*

Kelebihan dari metode ini adalah sebagai berikut:

1. Mencakup beberapa faktor risiko fisik terbesar terkait MSDs
2. Mempertimbangkan kebutuhan pengguna dan dapat digunakan oleh peneliti yang belum berpengalaman
3. Mempertimbangkan kombinasi dan interaksi berbagai macam faktor risiko ditempat kerja
4. Menyediakan tingkat sensitivitas dan kegunaan yang baik
5. Realibilitas dapat diterima secara luas
6. Mudah dipelajari dan cepat digunakan

Kekurangan dari metode QEC ini adalah sebagai berikut:

1. Metode hanya berfokus pada faktor fisik ditempat kerja
2. Hipotesis skor pajanan yang disarankan pada *action level* membutuhkan validasi
3. Pelatihan dan praktek tambahan diperlukan oleh penggunaan yang belum berpengalaman untuk pengembangan reliabilitas pengukuran (Stanton, dkk,2005)

2.4.4 *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah suatu metode penilaian postur pada saat bekerja untuk menentukan risiko gangguan kesehatan yang disebabkan oleh tubuh bagian atas. Analisis RULA dapat dilakukan sebelum dan sesudah dilakukannya intervensi yang berguna untuk menggambarkan atau memperlihatkan efektivitas dari pengendalian yang telah dilaksanakan. RULA biasanya digunakan pada pekerjaan di depan computer, manufaktur atau retail dimana pekerja duduk atau berdiri tanpa adanya pergerakan. Bagian tubuh yang dinilai adalah bagian tangan, lengan, punggung, leher dan kaki. Tujuan dari RULA ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur risiko musculoskeletal, biasanya sebagai bagian dari sebuah investigasi ergonomi
2. Membandingkan beban musculoskeletal yang terjadi dan memodifikasi desain tempat kerja
3. Mengevaluasi hasil seperti produktivitas atau kesesuaian peralatan yang digunakan
4. Memberikan pengetahuan kepada pekerja terhadap risiko musculoskeletal yang ada di berbagai postur kerja yang berbeda.

Adapun prosedur dalam memberikan penilaian berdasarkan metode RULA ada tiga langkah, yaitu:

1. Memilih postur yang akan dinilai
2. Postur dinilai dengan menggunakan lembar penilaian, diagram bagian tubuh dan table
3. Nilai diubah ke dalam kategori *action level* dari angka 1 – 4 (Stanton dkk,2005)

Tabel 2.6. Tabel A-Arm & wrist analysis

Upper Arm	Lower Arm	Wrist								Score	Ki	Ka
		1		2		3		4		<i>Final upper arm score</i>	3	3
		1	2	1	2	1	2	1	2	<i>Final lower arm score</i>	2	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	<i>Final wrist score</i>	1	1
	2	2	2	2	2	3	3	3	3	<i>Wrist twist score</i>	1	1
	3	2	3	2	3	3	3	4	4	<i>Posture score A</i>	2	
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4	<i>Muscle use score</i>	1	
	2	2	2	2	3	3	3	4	4	<i>Force/load score</i>	2	
	3	2	3	3	3	3	4	4	5	<i>Final wrist&arm score</i>	5	
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5			
	2	2	3	3	3	4	4	5	5			
	3	2	3	3	4	4	4	5	5			
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5			
	2	3	4	4	4	4	4	5	5			
	3	3	4	4	5	5	5	6	6			
5	1	5	5	5	5	5	5	6	6	7		
	2	5	6	6	6	6	6	7	7	7		
	3	6	6	6	7	7	7	7	7	8		
6	1	7	7	7	7	7	7	8	8	9		
	2	7	8	8	8	8	8	8	8	8		
	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9		

Tabel 2.7. Tabel B-Neck, Trunk & Leg analysis

	1		2		3		4		5		6		Score	
Neck	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	Final Neck Score	3
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	Final Trunk score	5
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	Final Leg score	1
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	Posture B Score	6
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	Muscle use score	1
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	Force/loan score	2
6	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	Final neck, trunk & leg score	9

Tabel 2.8. Tabel C-Final Score

	1	2	3	4	5	6	7+	
1	1	2	3	3	4	5	5	
2	2	2	3	4	4	5	5	
3	3	3	3	4	4	5	6	
4	3	3	3	4	5	6	6	
5	4	4	4	5	6	7	7	
6	4	4	5	6	6	7	7	
7	5	5	6	6	7	7	7	
8+	5	5	6	7	7	7	7	
Final Score							7	

Kesimpulan: Score akhir yang didapat kan ; 7 yang mengindikasikan untuk diadakan perubahan secepatnya.

Adapun kelebihan yang diperoleh dari menggunakan metode RULA ini adalah sebagai berikut:

1. Panduan cepat dan mudah untuk mendeterminasi keberadaan MSDs
2. Efektif untuk menilai postur bagian atas
3. Sudah mencakup postur, tekanan dan frekuensi
4. Dapat mengidentifikasi pada bagian tubuh nama yang berisiko paling besar pada suatu pekerjaan
5. *Score* pada RULA dilengkapi dengan *action level* yang menggambarkan prioritas tindakan

Kekurangan yang ada pada metode RULA adalah:

1. Tidak menilai postur tubuh secara keseluruhan
2. Hanya efektif pada *sedentary task*
3. Beban dan waktu(frekuensi dan durasi) tidak dijelaskan secara spesifik pada setiap bagian tubuh
4. Waktu untuk mengintervensi tidak dijelaskan secara jelas.

2.4.5 The Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)

The Ovako Working Posture Analysis System (OWAS) adalah suatu metode yang digunakan dalam mengevaluasi postur tubuh pekerja selama bekerja dengan menganalisa berdasarkan klasifikasi sederhana dan sistematis yang dikombinasi dengan observasi dari kegiatan pekerjaan. Dalam perhitungannya, metode OWAS dapat mengikutsertakan waktu observasi dan kaitannya dengan kegiatan pekerjaan yang memungkinkan menghubungkan setiap postur yang dilakukan dengan kegiatan pekerjaan yang mempengaruhinya (ILO,1998).

Kelebihan yang didapatkan dari menggunakan metode RULA adalah:

1. Mudah untuk digunakan
2. Hasil observasi bisa dibandingkan dengan *benchmarks* untuk menentukan prioritas intervensi
3. Angka pada tiap bagian tubuh bisa digunakan untuk perbandingan sebelum dan sesudah intervensi untuk mengevaluasi keefektifannya
4. Angka pada setiap bagian tubuh bisa digunakan untuk studi epidemiologi

Kekurangan dari metode RULA adalah sebagai berikut:

1. Tidak adanya informasi mengenai durasi waktu kerja dari postur kombinasi
2. Tidak ada perbedaan klasifikasi antara lengan kiri dan kanan
3. Tidak memperhitungkan posisi siku, pergelangan tangan atau tangan.

2.4.6 *Rapi Entire Body Assessment (REBA)*

REBA merupakan metode untuk menilai risiko dari postur aktivitas pekerjaan yang mengakibatkan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. Teori *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* ini dikemukakan oleh Hignett dan McAtamney. Pengukuran pada metode ini menggunakan

task analysis (tahapan kegiatan keraj dari awal hingga akhir). Dalam teori ini, REBA fokus pada pekerjaan tertentu dan dinilai dengan memberikan skor atau angka pada setiap bagian penilaiannya. Konsep *range of limb position* pada metode REBA mengacu pada konsep RULA.

a. Tujuan REBA

Metode REBA bertujuan untuk menentukan tingkat risiko dan *action level* MSDs berdasarkan penilaian postur berisiko sehingga dapat diambil tindakan preventif atau perbaikan.

b. Postur yang Berisiko

Berikut adalah postur-postur yang berisiko:

- Pergerakan seluruh badan
- Postur tubuh statis, dinamis, tidak stabil dan sering berubah-ubah
- Beban dengan massa yang nyata atau tidak nyata, yang dilakukan dengan sering atau tidak sering.

c. Penerapan Konsep REBA

Dalam penerapannya, analisis konsep REBA ini dapat dilakukan sebelum ataupun sesudah dilakukannya intervensi. Hal ini bertujuan untuk melihat kinerja intervensi, apakah mampu menurunkan risiko kecelakaan. Konsep REBA dapat dilakukan di tempat kerja yang melakukan *unpredictable working postures*, misalnya:

- Pelayanan kesehatan
- Industri Manufaktur
- *Electricity industries*
- *Service industries*

Setelah dilakukan *risk assesment*, maka hasilnya harus dianalisis oleh *ergonomist*, *phsyoterapist*, *occupational therapist* dan perawat. Konsep REBA cocok dilakukan pada pekerjaan, seperti perawat, dokter gigi, pekerja rumah tangga, cleaning service, paramusaji, penjahit, dll. Pekerjaan tersebut sesuai dengan

konsep REBA karena dalam aktivitasnya mereka bergerak menggunakan seluruh anggota badannya (kepala, tangan, kaki dan lutut).

Berikut merupakan alasan-alasan mengapa REBA cocok dipakai dalam aktivitas yang telah disebutkan di atas:

- Memberikan gambaran dan penilaian dengan cepat dan sistematis tentang hubungan antara postur tubuh saat bekerja dengan risikonya
- Menganalisis bentuk postur tubuh yang berisiko MSDs
- Menetapkan tingkat risiko postur tubuh saat bekerja
- Evaluasi *handling of loads*

d. Langkah-langkah pengukuran risiko berdasarkan metode REBA

Langkah-langkah melakukan *risk assesment* dengan metode REBA, antara lain:

- Melakukan observasi pada aktivitas pekerjaan
- Menentukan postur tubuh saat bekerja yang akan dilakukan penilaian
- Memberi skor pada postur tubuh tersebut
- Memproses skor-skor yang telah ditentukan
- Menetapkan hasil skor REBA
- Mengkonfirmasi *action level* dengan segera agar dapat dilakukan tindakan pengendalian.

Dalam memilih postur tubuh yang akan dinilai, maka ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan, yaitu:

- Postur yang paling sering dilakukan
- Postur yang paling lama perawatannya
- Postur yang membutuhkan aktivitas otot yang paling banyak atau yang paling besar
- Postur yang diketahui dapat mengakibatkan ketidaknyamanan

- Postur yang ekstrim, tidak stabil, janggal, khususnya disertai dengan tenaga yang besar
 - Postur yang paling mungkin untuk diintervensi, tindakan pengendalian atau perubahan lain.
- e. Cara perhitungan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Pada tahap perhitungan ini, kita akan memberikan sebuah ilustrasi contoh kasus yang nantinya akan dilakukan dalam membuat perhitungan terhadap tingkat risiko MSDs atau gangguan kesehatan lainnya yang dapat terjadi pada pekerja. Sebagai contoh kasus, pekerja yang akan diukur risikonya yaitu pekerja kantin bagian minuman. Aktivitas yang dilakukan oleh pekerja tersebut adalah mengangkat krat botol minuman yang berisi penuh dan membawanya sampai ke kulkas minuman yang jaraknya ± 3 meter. Kegiatan tersebut dilakukan 3-5 kali dalam sehari. Berikut tabel dan hasil skornya adalah sebagai berikut:

REBA

2

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Date: / /

Task			Analyst		
Group A			Group B		
Posture/Range	Score	Total	Posture/Range	Score	Total: Left and Right
Trunk			Upper Arms (Shoulders)		
Upright	1	If back is twisted or tilted to side: +1	Flexion: 0-20° Extension: 0-20°	1	L R Arm Abducted / Rotated: +1 Shoulder Raised: +1 Arm Supported: -1
Flexion: 0-20° Extension: 0-20°	2		Flexion: 20-45° Extension: >20°	2	
Flexion: 20-60° Extension: >20°	3		Flexion: 45-90°	3	
Flexion: >60°	4		Flexion: >90°	4	
Neck			Lower Arms (Elbows)		
Flexion: 0-20°	1	If neck is twisted or tilted to side: +1	Flexion: 60-100°	1	L R No Adjustments
Flexion: >20° Extension: >20°	2		Flexion: <60° Flexion: >100°	2	
Legs			Wrists		
Bilateral Wt Bearing; Walk: Sit	1	Knee(s) Flexion 30-60°: +1	Flexion: 0-15° Extension: 0-15°	1	L R Wrist Deviated / Twisted: +1
Unilateral Wt Bearing; Unstable	2		Knee(s) Flexion >60°: +2	2	
Score from Table A			Score from Table B		
Load / Force			Coupling		
< 5 kg < 11 lb	0	Shock or Rapid Buildup: +1	Good	0	L R No Adjustments
5 - 10 kg 11 - 22 lb	1		Fair	1	
> 10 kg > 22 lb	2		Poor	2	
Score A [Table A + Load/Force Score]			Unacceptable	3	
Activity			Score B [Table B + Coupling Score]		
One or more body parts are static for longer than 1 minute		+1	Score C (from Table C)		
Repeat small range motions, more than 4 per minute		+1	Activity Score		
Rapid large changes in posture or unstable base		+1	REBA Score [Score C + Activity Score]		
			L R		

V1.1 5/4/01 © 2001 Thomas E. Bernard

Tabel 2.9. tabel penilaian berdasarkan metode REBA

Sumber : REBA Worksheet

Dalam langkah perhitungan maka dipergunakan beberapa tabel (tabel A, B, dan C) dan format *REBA Scoring*. Adapun penjelasan

tentang penggunaan tabel A, B, C dan format *REBA Scoring* adalah sebagai berikut.

- Tabel A
Digunakan untuk memberikan skor berdasarkan perpaduan hasil skor bagian tubuh *neck, legs, trunk*.
- Tabel B
Digunakan untuk memberikan skor berdasarkan perpaduan hasil skor bagian tubuh *lower arms, wrist, upper arms*.
- Tabel C
Digunakan untuk memberikan skor c, dimana skor tersebut berdasarkan perpaduan hasil skor A dan skor B. Skor A didapat dari penjumlahan hasil skor tabel A (perpaduan *neck, legs, trunk*) dengan skor *load or force source*. Sedangkan skor B didapat dari penjumlahan tabel B (perpaduan *lower arms, wrist, upper arms*) dengan skor *coupling*.
- Format *REBA Scoring*
Digunakan untuk menjumlahkan skor-skor sesuai kolom-kolom yang ada pada format tersebut. Skor-skor tersebut merupakan hasil perhitungan dari tabel A, B, dan C. Untuk mendapatkan skor reba akhir caranya adalah hasil skor c dijumlahkan dengan skor *activity*. Dibawah ini merupakan *REBA Scoring* yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan seperti yang telah dijelaskan diatas.

REBA

Table A

		Trunk				
		1	2	3	4	5
Neck = 1	Legs					
	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
Neck = 2	Legs					
	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
Neck = 3	Legs					
	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	5	6	7	8	9
	Legs					
	4	6	7	8	9	9

Table B

		Upper Arm					
		1	2	3	4	5	6
Lower Arm = 1	Wrist						
	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
Lower Arm = 2	Wrist						
	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	3	5	6	8	9
	Wrist						
	3	3	4	5	7	8	9

Table C

		Score A											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Score B	1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
	2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
	5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	12	12
	6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12
	7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	12
	8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	12
	9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	12
	10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
	11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
	12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12

REBA Decision

REBA Score	Risk Level
1	Negligible
2 - 3	Low
4 - 7	Medium
8 - 10	High
11 - 15	Very High

V1.1 5/4/01 © 2001 Thomas E. Bernard

Tabel.2.10. Tabel A, B, C, dan REBA Decision

Sumber : REBA Worksheet

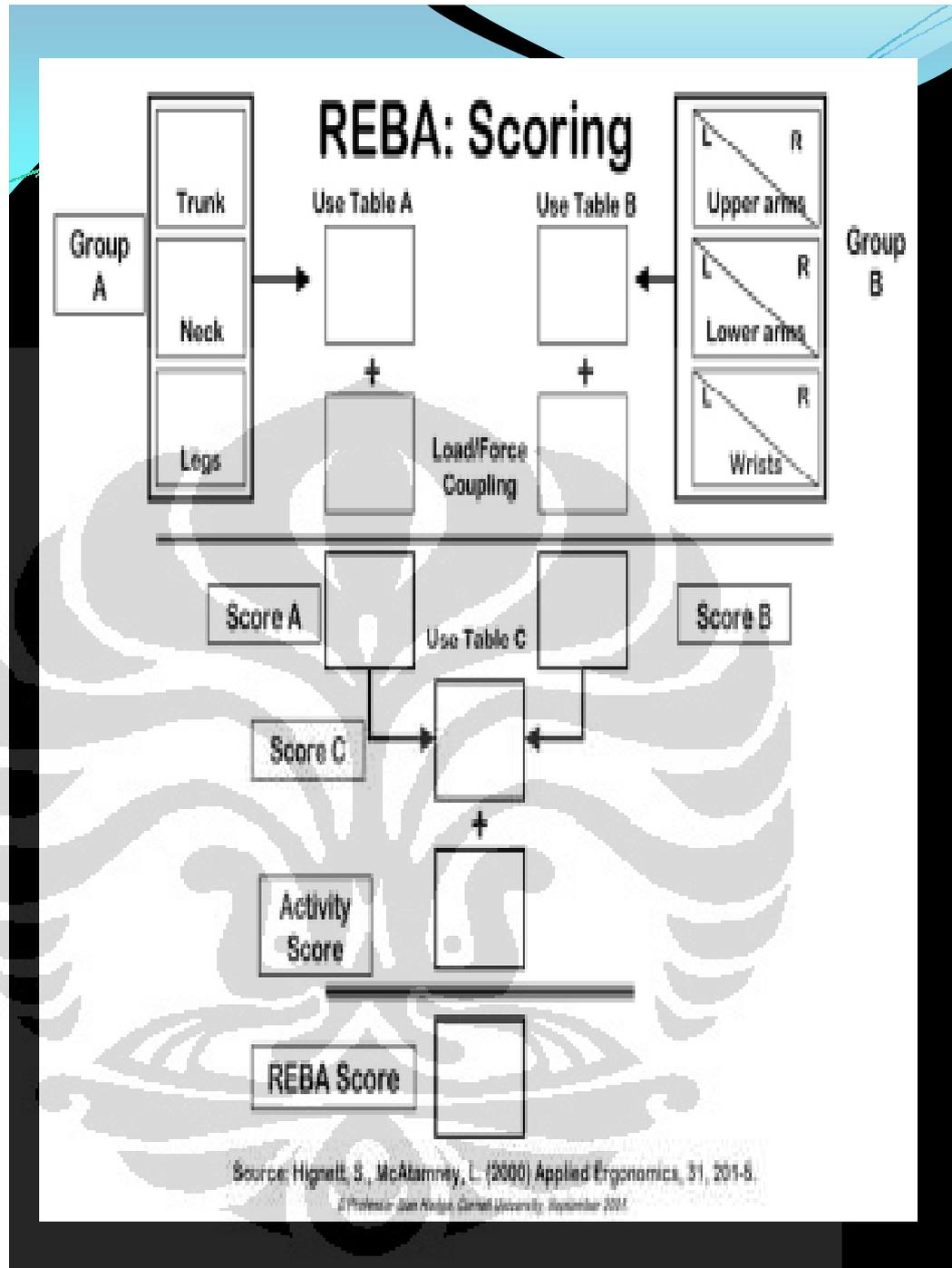


Table 2.11. REBA Scoring

Sumber : Hignett, S, McAtamney, L. 2000. *Applied Ergonomics*, 31, 201-5.

Hasil dari *scoring* tersebut akan dicocokkan dengan tabel *REBA Decision* untuk mengetahui *risk level*, *action level*, dan *action further assessment* terhadap pekerja kantin bagian minuman tersebut. Berikut ini

merupakan tabel REBA *Decision* dan kesimpulan berdasarkan hasil tabel tersebut

Tabel 2.12 Tabel Kesimpulan REBA

Skor REBA	Tingkat risiko	Action Level	Tindakan
1	Diabaikan	0	Tidak perlu
2-3	Rendah	1	Mungkin perlu
4-7	Sedang	2	Perlu
8-10	Tinggi	3	Perlu segera
11-15	Sangat tinggi	4	Sekarang juga

Sumber : <http://www.scribd.com/doc/82831917/15/Cara-Memperoleh-Skor-REBA-Cara-Memperoleh-Skor-REBA>

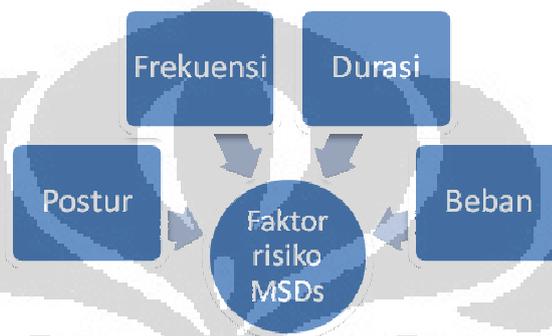
Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), maka contoh kasus diatas mempunyai skor 4. Sehubungan dengan hasil skornya, maka kasus diatas tergolong dalam risiko yang levelnya sedang (medium) dan aksi levelnya adalah 2. Oleh karena itu, dibutuhkan tindak lanjut yang harus dilakukan untuk mengurangi risiko MSDs atau gangguan kesehatan lainnya pada pekerja dalam contoh kasus tersebut.

BAB III

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, dan DEFINISI OPERASIONAL

3.1. Kerangka Teori

Menurut Bridger (2003), faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya MSDs, yaitu postur, frekuensi, durasi dan beban.

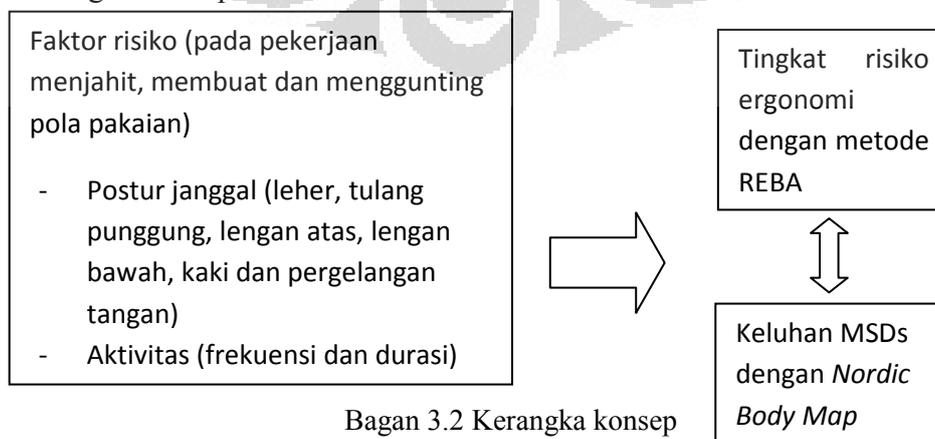


Bagan 3.1 Kerangka Teori

Sumber : Bridger, 2003

3.2. Kerangka Konsep

Variable-variabel yang diukur untuk melihat faktor risiko terjadinya musculoskeletal ini adalah dengan melihat faktor risiko ergonomi yaitu dari postur, beban, durasi, *coupling* dan frekuensi kerja. Untuk menghitung tingkat risikonya dengan menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) sedangkan untuk melihat gambaran keluhan subjektif MSDs, digunakan *Nordic body map*. Semua variable tersebut dituangkan dalam kerangka konsep berikut ini:



Bagan 3.2 Kerangka konsep

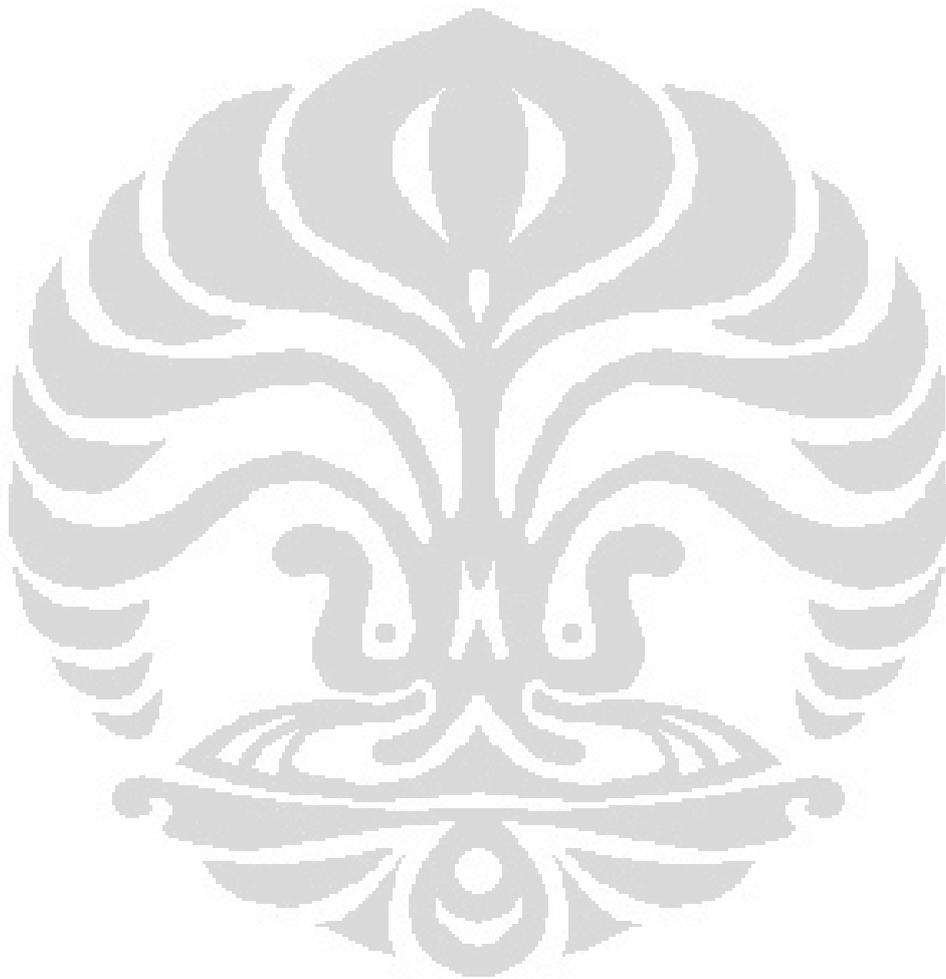
3.3. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Tingkat risiko ergonomi	Hasil akhir dari proses penilaian terhadap postur tubuh penggunaan otot dan penggunaan kekuatan/muatan yang telah dilakukan responden mulai dari sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi	REBA	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 1 : sangat rendah • Skor 2-3 : rendah • Skor 4-7 : sedang • Skor 8-10 : tinggi • Skor 11-15 : sangat tinggi 	Ordinal
2	REBA (<i>Rapid Body Entire Assessment</i>)	Suatu metode yang digunakan dalam mengevaluasi postur tubuh pekerja selama bekerja, dengan menganalisa berdasarkan klasifikasi secara sistematis dari postur saat bekerja dan observasi dari kegiatan pekerjaan.	-	<ul style="list-style-type: none"> • 1 = risiko yang bisa dikesampingkan (tidak perlu dilakukan intervensi lanjutan) • 2 – 3 = risiko rendah (mungkin perlu dilakukan perubahan postur tubuh) • 4 – 7 = risiko menengah (penting untuk dilakukan investigasi lanjutan dan perubahan postur tubuh harus 	Ordinal

				<p>dilakukan segera)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 – 10 = risiko tinggi (segera dilakukan investigasi dan perubahan postur) • ≥ 11 = risiko sangat tinggi (investigasi lanjutan dan perubahan postur langsung dilakukan dan diimplementasikan) 	
3	Postur Leher	Posisi yang terjadi pada leher saat melaksanakan pekerjaan	REBA	<ul style="list-style-type: none"> • $0 - 20^0 = +1$ • $> 20^0 = +2$ • In extension = +2 <p>Tambahkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • +1 jika <i>twisted</i> • +1 jika <i>side bending</i> 	Nominal
4	Postur punggung	Posisi yang terjadi pada punggung saat melakukan pekerjaan	REBA	<ul style="list-style-type: none"> • $0^0 = +1$ • In extension = +2 • $0^0 - 20^0 = +2$ • $20^0 - 60^0 = +3$ 	Nominal

				<ul style="list-style-type: none"> • $> 60^{\circ} = +4$ tambahkan • +1 jika <i>twisted</i> • +1 jika <i>side bending</i> 	
5	Postur kaki	Posisi yang terjadi pada kaki saat melakukan pekerjaan	REBA	<ul style="list-style-type: none"> • 2 tumpuan = +1 • 1 tumpuan = +2 Tambahkan <ul style="list-style-type: none"> • +1 jika sudut $30^{\circ} - 60^{\circ}$ • +2 jika sudut $>60^{\circ}$ 	Nominal
6	Beban	Gaya yang dibutuhkan untuk aktivitas <i>manual handling</i> atau masa beban yang diangkat	REBA <i>checklist</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 0 – 5 kg maka +0 • 6 – 10 kg maka +1 • > 10 kg maka +2 	Interval
7	Aktivitas (durasi dan frekuensi)	Lama anggota tubuh melakukan pekerjaan dan jumlah pengulangan yang terjadi dalam satu waktu tertentu	REBA <i>checklist timer</i>	<ul style="list-style-type: none"> • +1 jika postur janggal dilakukan lebih dari 1 menit • +1 jika postur janggal dilakukan >4 kali permenit • +1 jika perubahan signifikan dari postur janggal satu ke postur janggal lainnya dilakukan 	Nominal

8	Keluhan MSDs	Keluhan yang berhubungan dengan MSDs berupa rasa sakit atau nyeri, kesemutan, kram, panas, bengkak, mati rasa, pegal-pegal, dan bagian tubuh terkena dampak lainnya.	Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	dalam rentan waktu yang berdekatan	Nominal
				<ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak 	



BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini, untuk mendapatkan penilaian mengenai tingkat risiko ergonomi pada seluruh aktifitas pekerjaan dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Sedangkan untuk melihat keluhan penyakit yang diderita para penjahit dengan menggunakan kuesioner keluhan *Nordic body map*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif karena berusaha mendapatkan gambaran faktor risiko ergonomi dan keluhan para penjahit. Metode REBA dipilih karena dapat menilai risiko pada keseluruhan bagian tubuh para pekerja baik dalam pekerjaan statis maupun pada pekerjaan yang dinamis.

Penelitian dilakukan dengan pendekatan *cross-sectional*, dimana pengumpulan, pengambilan data dan pengukuran *variable-variabelnya* dilakukan pada satu waktu yang bersamaan.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di kawasan *home industry* yang berada di wilayah Ciledug, Tangerang tepatnya di RW 6 Kelurahan Cipadu, Kecamatan Larangan. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari 2012.

4.3 Populasi dan Sampel

Populasi target yang dijadikan dalam penelitian ini adalah seluruh penjahit sektor informal yang berada di sekitar RW 6 Kelurahan Cipadu, Kecamatan Larangan. Namun untuk populasi terjangkau atau sampel yang dipergunakan adalah pada 261 orang penjahit di 30 tempat usaha yang berbeda. Jumlah sampel ini diambil dengan menggunakan rumus sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(d^2)}$$

Keterangan :

N = Besar populasi

n = Besar sampel

d = Tingkat kepercayaan/ketepatan yang diinginkan, biasanya 0,05 atau 0,001

$$n = \frac{580}{1 + 580(0,05^2)}$$

$$n = 236,73 \approx 237$$

Dari perhitungan di atas maka untuk mendapatkan hasil penelitian yang akurat harus memperoleh jumlah sampel populasi berjumlah 237. Untuk menghindari kesalahan yang mungkin terjadi maka penulis mengambil sampel sebanyak 261 responden. Untuk mengukur penilaian risiko postur tubuh dengan metode REBA maka dipilih tiga lokasi yang memiliki mesin jahit yang berbeda serta bentuk kursi duduk yang berbeda pula.

4.4 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Dalam pengumpulan data, maka data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data primer, dimana data tersebut didapat melalui observasi, pengukuran dan wawancara. Dalam mengumpulkan data, pertama dilakukan observasi atau pengamatan langsung dan melakukan rekaman melalui *handycam* pada aktivitas pekerjaannya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui gambaran tahapan pekerjaan berupa postur kerja pada saat bekerja dan pola kegiatan kerjanya. Kemudian dilakukan penilaian tingkat risiko ergonomi dengan metode REBA.

Untuk gambaran keluhan subjektif gangguan musculoskeletal dilakukan wawancara dan menyebarkan kuesioner kepada seluruh pekerja penjahit. Untuk data kuesioner, dilakukan pengolahan untuk menghasilkan informasi yang benar dengan melalui tiga tahap pengolahan data sebagai berikut:

a. Editing

Kuesioner yang terkumpul diteliti kelengkapan serta ketepatan dalam pengisian kuesionernya.

b. Coding

Setiap pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner diberi kode sesuai dengan data responden setiap pertanyaan agar mudah untuk mengolahnya.

c. Entry

Proses pemasukan data yang telah diberi kode dengan menggunakan software statistik seperti Microsoft excel agar memudahkan proses perhitungan data dan persiapan penyajiannya.

4.5 Analisis Data

Data pengukuran tingkat risiko diolah secara manual dengan memberikan skor penilaian tingkat risiko untuk setiap variable. Hasil scoring kemudian dijumlahkan dengan menggunakan REBA checklist dan diinterpretasikan untuk melihat gambaran risiko ergonomi yang dialami pada setiap aktifitas kerja para penjahit. Kemudian hasil analisis REBA dikategorikan berdasarkan criteria penilaian metode REBA yang ada, yaitu:

- Nilai 1 berarti risiko ergonomi dapat diabaikan
- Nilai 2 s/d 3 berarti risiko rendah, sedikit perbaikan mungkin dibutuhkan
- Nilai 4 s/d 7 berarti risiko sedang, perlu dilakukan investigasi lebih lanjut
- Nilai 8 s/d 10 berarti risiko tinggi, invetigas harus dilakukan dan harus ada perubahan implementasi
- Nilai 11 s/d 15 berarti risiko sangat tinggi, pengimplementasian kerja harus dirubah.

Sedangkan untuk data mengenai gambaran keluhan pada pekerja digunakan kuesioner *Nordic body map*. Data dimasukkan dan dilakukan pembersihan data kemudian dilakukan analisis data secara kuantitatif. Analisis dilakukan secara univariate untuk melihat gambaran keluhan yang dirasakan oleh penjahit dan data yang telah terkumpulkan diidentifikasi berdasarkan karakteristik keluhan. Analisis dilakukan secara manual dengan menggunakan program Microsoft excel.

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proses kerja menjahit dan memotong pola pakaian pada penjahit di sektor informal. Rangkaian kerja yang dilakukan hanya pada menjahit yang terdiri dari menjahit pakaian jadi dan mengobras pakaian sebelum dilanjutkan kepada penjahitan menjadi pakaian yang jadi dan kegiatan selanjutnya adalah proses memotong pola pakaian atau menggunting. Dalam penelitian ini, masih banyak terdapat keterbatasan, antara lain:

1. Penelitian ini hanya bersifat menggambarkan tingkat risiko ergonomi yang terdapat pada pekerja bagian menjahit dan memotong pola pakaian dan juga melihat gambaran keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) sehingga tidak diketahui hubungan yang erat antara setiap variabel.
2. Penilaian terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) hanya berdasarkan penilaian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang telah diisi oleh pekerja memungkinkan adanya subjektifitas dalam penelitian ini karena tidak dilakukan pemeriksaan secara medis terkait dengan keluhan gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja itu sendiri.
3. Penilaian kuesioner *Nordic body map* yang dipergunakan untuk menilai gejala keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) sangat subjektif pekerja sehingga sangat rawan terhadap bias.
4. Proses penilaian faktor risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA hanya pada proses penilaian postur tubuh pekerja ketika melakukan aktifitas kerja. Penilaian ini tidak memasukkan faktor lingkungan kerja seperti getaran, suhu, kebisingan, debu dan layout tempat kerja sebagai variabel yang juga dinilai.
5. Metode REBA juga tidak secara spesifik memasukkan penilaian durasi dan frekuensi postur janggal pada tiap-tiap bagian tubuh dalam setiap aktivitas kerjanya.

6. Penilaian faktor risiko ergonomi dan keluhan gejala MSDs hanya mengukur gambaran faktor risiko pada postur pekerja dan keluhan pada bagian tubuh pekerja tanpa melibatkan faktor risiko MSDs lain seperti faktor psikososial, organisasi, individu dan lingkungan.

5.2. Gambaran Umum Pekerjaan

Pekerjaan yang menjadi objek pengamatan penulis adalah penjahit dan pemotong pola pakaian yang bekerja di tempat usaha informal di kawasan *home industry*, tepatnya di RW 6, Kelurahan Cipadu, Kecamatan Larangan, Tangerang Kota. Jumlah tempat usaha yang diobservasi sebanyak 25 lokasi usaha. Pada setiap lokasi usaha terdapat sedikitnya 3 – 4 orang yang bekerja sebagai penjahit dan minimal satu orang sebagai pemotong pola pakaian dan paling banyak ada sekitar 15 – 20 orang yang bekerja sebagai penjahit dengan 5 – 7 orang yang bekerja sebagai pemotong pola pakaian. Pada seluruh kegiatan pekerjaan yang dilakukan, penulis membuat analisis dari setiap tugas yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menjahit

Dalam melakukan pekerjaan menjahit pakaian, setiap pekerja biasanya bekerja sesuai dengan kemampuan dan target produksi yang telah ditentukan oleh pelaku usaha. Tidak ada ketentuan baku untuk lama waktu kerja dan banyak minimal pakaian yang harus diselesaikan oleh pekerja. Hanya ada waktu istirahat yang hampir berlaku untuk semua karyawan seperti istirahat makan siang dan sholat pada pukul 12.00 s/d 13.00 dan istirahat sore pukul 17.00 s/d 19.00. Di luar dari jam istirahat tersebut, setiap pekerja diberikan kebebasan untuk melanjutkan atau menyelesaikan target produksi jika belum terselesaikan pada malam harinya. Hal ini terjadi karena sebagian besar dari pekerja atau karyawan yang bekerja sebagai penjahit ini berdomisili disekitar atau bahkan di rumah pelaku usaha yang telah disediakan.

Dari hasil pengamatan, ada beberapa aspek yang dapat diperhatikan untuk mendapatkan gambaran kegiatan dan lokasi kerja, yaitu:

1. Kursi

Dari hasil pengamatan di lapangan, seluruh penjahit menggunakan bentuk kursi yang sama yaitu kursi kayu atau plastic yang tidak memiliki sandaran. Kursi tersebut hanya diberi alas bantalan untuk menghindari keram pada bagian bokong dan pantat.



Gambar 5.1. kursi yang umumnya digunakan oleh penjahit

Sumber: Hasil Pengamatan di Lokasi RW 6, Cipadu, Kota Tangerang

2. Mesin jahit

Untuk jenis mesin jahit yang umumnya digunakan oleh pekerja, tidak terdapat perbedaan mesin yang dipergunakan oleh penjahit ini. Mereka umumnya menggunakan mesin jahit tipe baru dan berukuran agak besar dengan bantuan mesin dinamo untuk mempermudah mereka dalam menjahit dan mempercepat penyelesaian tugas jahitan mereka.



Gambar 5.2. Bentuk mesin jahit tipe baru yang dipergunakan oleh penjahit sektor informal

Sumber: Hasil Pengamatan di Lokasi RW 6, Cipadu, Kota Tangerang

2. Memotong pola pakaian

Untuk pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian, umumnya pekerja melakukannya dalam keadaan berdiri. Untuk alat potong yang digunakan ada dua jenis, yaitu dengan gunting manual dan gunting mesin. Untuk gunting manual, pekerja tidak dapat menggunting atau memotong pola pakaian dalam jumlah yang banyak, hal ini berbeda dengan pekerja yang menggunakan gunting mesin dapat memotong dan menggunting pola pakaian dalam jumlah yang banyak meskipun risiko kecelakaan lainnya yang ditimbulkan dari mesin penggunting ini juga cukup tinggi dari pada menggunakan gunting manual.

Sedangkan untuk bentuk dan ukuran meja pemotong pola pakaian tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pelaku usaha atau pekerja potong ini. Tinggi meja yang mereka gunakan hampir sama yaitu sekitar kurang lebih satu meter (kira-kira sepinggang pekerja).



Gambar 5.3. Pemotongan dengan menggunakan mesin potong

Sumber: Hasil Pengamatan di Lokasi RW 6, Cipadu, Kota Tangerang



Gambar 5.4. Pemotongan dengan menggunakan gunting manual

Sumber: Hasil Pengamatan di Lokasi RW 6, Cipadu, Kota Tangerang

5.3. Karakteristik Pekerja

Secara umum, pekerja yang bekerja di sektor usaha jahit informal ini berlatarbelakang pendidikan menengah ke bawah dengan tingkat pendidikan mulai dari tidak lulus SD hingga tamat SMA. Tidak ada pekerja yang menyelesaikan pendidikan atau melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi. Untuk pengetahuan mereka akan keluhan-keluhan sekalipun banyak diantara mereka yang masih bingung menjelaskannya karena mereka beralasan

Universitas Indonesia

bahwa pada saat mengisi kuesioner tersebut mereka tidak dalam keadaan sakit atau nyeri otot seperti yang digambarkan di dalam kuesioner *Nordic body map* tersebut.

Sebagian besar pekerja yang bekerja di sektor informal ini adalah pria dengan perbandingan jumlah pria dan wanita sebagai berikut:

Jenis kelamin	Jumlah
Pria	185
Wanita	76
Total	261

Table 5.1. perbandingan jumlah pekerja pria dan wanita

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa jumlah pekerja yang berprofesi sebagai penjahit dan pemotong lebih banyak pria dari pada wanita. Dari data di atas jika diambil rasio perbandingannya maka didapat hasil perbandingan 2,5 : 1 atau 5:2. Dimana dari 5 pekerja pria, terdapat 2 pekerja wanita.

5.4. Penilaian Terhadap Postur Kerja Dengan Pendekatan Metode REBA

Dalam penelitian ini, dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh penulis maka secara garis besar, penulis membagi pekerjaan terhadap jenis pekerjaannya, yaitu:

a. Pekerjaan menjahit

Menjahit pakaian yang telah dipotong oleh pemotong pola, kemudian diteruskan oleh penjahit obras dan penjahit pakaian jadi. Untuk menjahit obras hanya menjahit dibagian ujung-ujung setiap sudut kain agar serabut-serabut pakaian bekas potongan tidak mudah terlepas dan robek. Namun secara umum tidak ada perbedaan yang berarti antara penjahit obras dengan penjahit pakaian. Dalam kegiatan menjahit ini, pekerja hanya duduk di depan mesin jahit sambil menyalakan dan mengoperasikan mesin dan mulai menjahit sesuai pola yang telah ditentukan.

b. Pekerjaan memotong atau menggunting pola pakaian

Pekerjaan ini dilakukan di depan meja potong dengan posisi tubuh yang berdiri dan menggunakan alat pemotong pakaian seperti gunting listrik atau gunting manual. Pekerja biasanya menghabiskan waktu untuk memotong

sekitar 2 sampai 3 jam dalam satu kali kerja namun tidak ada ketentuan yang baku untuk lamanya waktu berdiri ini, meskipun dari beberapa pemotong yang saya wawancarai, hampir rata-rata waktu yang mereka butuhkan untuk memotong atau menggunting pola pakaian tersebut sekitar dua sampai tiga jam kemudian mereka beristirahat sejenak sebelum melanjutkan pekerjaannya kembali.

5.4.1. Penilaian Pada Pekerjaan Menjahit



Gambar 5.5 Postur Pekerja di bagian Menjahit

Sumber: Hasil Pengamatan di Lokasi RW 6, Cipadu, Kota Tangerang

Dari gambar di atas, dapat terlihat bagaimana postur tubuh dari penjahit ketika sedang melakukan aktifitas pekerjaan pada saat menjahit. Telah kita ketahui bahwa pekerjaan menjahit ini bersifat pekerjaan yang statis karena posisi kerja yang cenderung diam pada titik porosnya dengan hanya ada gerakan tangan, kaki dan kepala. Dari gambar juga terlihat bahwa kursi yang digunakan oleh pekerja untuk menjahit adalah kursi plastic tanpa adanya sandaran punggung dan mesin yang digunakan adalah mesin tipe baru yang telah dilengkapi dengan dinamo mesin besar.

a) Penilaian terhadap postur leher

Postur leher pada pekerjaan yang dilakukan oleh penjahit di atas membentuk sudut 25° . Postur leher yang terjadi adalah, pekerja menundukkan kepala melihat posisi kain yang sedang dijahit. Sesuai

dengan lembar penilaian REBA, maka postur leher yang dilakukan oleh pekerja di atas mendapat nilai +2.

Pada saat menjahit pakaian, posisi leher senantiasa tetap dan tidak membutuhkan pergerakan seperti berputar atau menggeleng. Sehingga tidak ada penambahan skor.

b) Penilaian terhadap postur punggung

Postur punggung atau tulang belakang pada pekerjaan menjahit yang dilakukan oleh pekerja di atas membentuk sudut 28° terhadap garis normal tubuh. Hal ini dilakukan untuk dapat melihat dengan optimal pada saat melakukan pekerjaannya dan juga agar posisi tangan tepat untuk memegang dan menggerakkan pakaian yang dijahit. Menurut lembar penilaian REBA maka postur punggung ini mendapatkan nilai +3.

Pada saat menjahit pakaian, postur punggung senantiasa diam dan tetap dan tidak perlu melakukan pergerakan memutar atau menyampingkan badan sehingga tidak ada penambahan nilai untuk hal ini.

c) Penilaian terhadap postur kaki

Postur kaki pada saat melakukan proses menjahit dalam keadaan duduk. Dimana kaki bagian kanan menopang atau menginjak gas mesin untuk dijalankan sedangkan kaki bagian kiri menopang dibantalan bawah mesin yang dibuat khusus untuk meletakkan kaki agar tidak menggantung. Sehingga sesuai dengan lembar penilaian REBA, postur kaki ini mendapatkan nilai +1.

Untuk sudut yang dibentuk antara kaki bagian paha dan betis membentuk sudut 115° dan sudut 73° , dimana keduanya lebih dari 60° namun karena aktifitas yang dilakukan dalam keadaan duduk maka tidak mendapatkan penilaian tambahan.

d) Penilaian terhadap postur lengan bagian atas

Postur lengan bagian atas pekerja pada saat melakukan aktifitas menjahit di atas membentuk sudut 67° maka sesuai dengan lembar

penilaian REBA, apabila sudut yang terbentuk antara $45^{\circ} - 90^{\circ}$ maka nilai yang didapatkan adalah +3.

Pada saat menjahit, kedua lengan pekerja diletakkan di atas meja atau mendapatkan penyanggah sehingga sesuai dengan lembar penilaian REBA, nilai mendapatkan tambahan sebesar -1.

Kedua postur lengan bagian atas baik kiri maupun kanan memiliki besaran sudut yang hampir sama sehingga nilai untuk kedua lengan bagian atas di atas menjadi sama besar.

e) Penilaian postur lengan bagian bawah

Postur lengan bagian bawah yang dialami oleh pekerja di atas membentuk sudut sebesar 105° dan ini berada pada posisi $>100^{\circ}$ sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, nilai yang diberikan pada saat posisi seperti di atas adalah +2.

f) Penilaian postur pergelangan tangan

Postur pergelangan tangan pada saat pekerja melakukan aktivitas kerjanya membentuk sudut 20° sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, postur pergelangan tangan di atas mendapatkan penilaian +2. Dan dalam melakukan aktifitasnya, penjahit di atas tidak melakukan perputaran yang menjauhi garis tengah sehingga tidak perlu mendapatkan tambahan nilai.

g) Penilaian beban saat bekerja

Pekerjaan menjahit seperti gambar di atas tidak memiliki beban yang berat melebihi 11 lbs sehingga tidak perlu penambahan nilai.

h) Penilaian terhadap posisi tangan saat bekerja

Posisi tangan (*coupling*) saat menjahit memiliki pegangan yang cukup baik untuk menopang tangannya saat bekerja sehingga tidak perlu mendapatkan penambahan nilai berdasarkan lembar penilaian REBA.

i) Penilaian terhadap durasi dan aktifitas pekerjaan

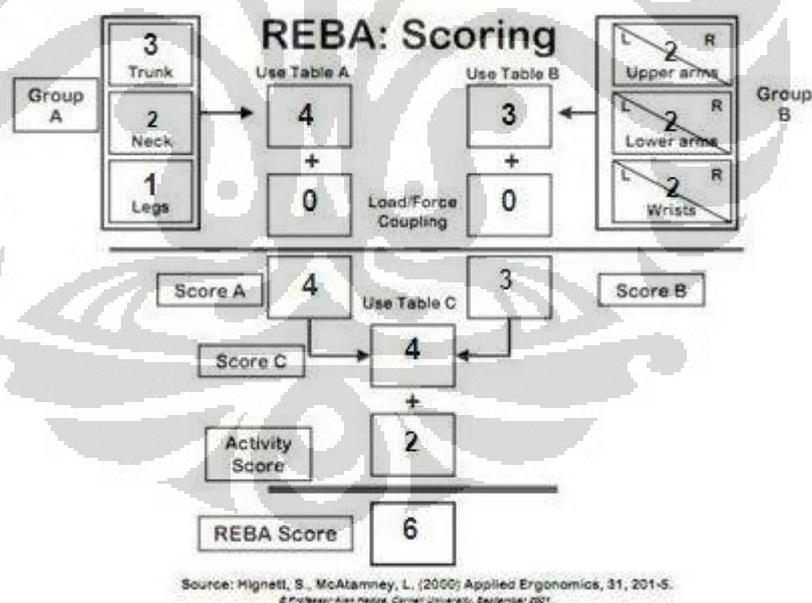
Pekerjaan menjahit merupakan serangkaian aktifitas pekerjaan yang dilakukan dalam posisi tubuh tetap untuk selang waktu yang cukup

lama. Beberapa bagian tubuh yang tetap atau statis antara lain bagian leher, punggung dan tungkai/kaki kiri. Kondisi diam ini juga lebih dari satu menit, sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, aktivitas ini mendapatkan penilaian sebesar +1.

Aktifitas menjahit ini juga memberikan pengulangan gerakan pada bagian tangan dan kaki kanan. Pengulangan pada bagian tangan terjadi pada saat penjahit menggerakkan kain ketika menjahit sedangkan bagian kaki kanan mengalami pengulangan gerakan pada saat menginjak pedal listrik (dinamo listrik) untuk menggerakkan mesin jahitnya. Aktifitas ini berulang kali lebih dari 4 kali dalam waktu satu menit sehingga mendapatkan tambahan nilai sebesar +1.

j) Penilaian akhir REBA

Nilai dari masing-masing postur tubuh di atas kemudian dimasukkan ke dalam mekanisme perhitungan REBA (*REBA Scoring*) sehingga menghasilkan nilai akhir sebesar 6.



Gambar 5.6. Gambar hasil penilaian akhir REBA pada pekerjaan menjahit

Sumber: Hignett, S. McAtamney, L. (2000). *Applied Ergonomics*

k) Analisis Risiko Ergonomi

Di dalam penilaian dengan metode REBA, diketahui bahwa pekerjaan yang dilakukan dengan postur tubuh statis serta adanya pengulangan gerakan pada beberapa bagian tubuh yang terjadi lebih dari 4 kali dalam satu menit memberikan sumbangan nilai risiko yang cukup besar.

Dengan mendapatkan nilai akhir REBA sebesar +6 yang memiliki arti bahwa level atau tingkatan risiko dari aktifitas menjahit yang dilakukan oleh pekerja sektor usaha informal ini memiliki tingkat risiko yang menengah. Tingkat risiko menengah ini membutuhkan tindakan lebih lanjut dan juga penilaian lebih lanjut. Tingkat risiko sedang atau menengah ini juga membutuhkan perhatian dari pekerja untuk berusaha merubah postur tubuh mereka di saat bekerja atau melakukan pencegahan dan intervensi lain seperti peregangan dan istirahat minimal setiap satu atau dua jam kerja yang berguna untuk mengurangi risiko gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs).

5.4.2. Penilaian Pada Pekerjaan Memotong atau Menggunting Pola Pakaian

5.4.2.1. Penilaian Pada Pekerjaan Memotong atau Menggunting Pola Pakaian dengan Menggunakan Mesin Potong



Gambar 5.7. Postur Tubuh Pekerja yang Melakukan Pekerjaan Memotong Pola Pakaian dengan Menggunakan Mesin Potong

Sumber: Hasil Pengamatan di Lokasi RW 6, Cipadu, Kota Tangerang



Gambar 5.8. Postur Pekerja Pemotong Pola Pakaian khususnya Pada Pemegangan Mesin Potong

Sumber: Hasil Pengamatan di Lokasi RW 6, Cipadu, Kota Tangerang

Dari gambar di atas, dapat terlihat bagaimana postur tubuh dari pekerja yang membuat dan memotong pola pakaian. Telah kita ketahui bahwa pekerjaan membuat pola dan memotong ini adalah pekerjaan yang bersifat statis karena posisi kerja yang cenderung diam pada titik porosnya dengan hanya ada gerakan tangan, kaki dan tangan. Dari gambar juga terlihat bahwa pekerja memotong dalam keadaan berdiri dengan bertumpu pada kedua kakinya meskipun sering terjadi pergantian titik tumpu pada kedua kakinya. Hal ini dilakukan untuk menciptakan rasa nyaman dan sesuai dengan keadaan bagian pakaian yang akan dipotong.

a. Penilaian terhadap postur leher

Postur leher pada pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja bagian memotong pola pakaian dengan menggunakan mesin potong di atas membentuk sudut 50° . Postur leher yang terjadi adalah, pekerja menundukkan kepala untuk melihat posisi kain yang akan dibentuk pola dan akan dipotong. Sesuai dengan lembar penilaian REBA, maka postur leher yang dilakukan oleh pekerja di atas mendapat nilai +2.

Pada saat membuat pola dan memotongnya, posisi leher akan mengalami pergerakan seperti menggerakkan atau menggelengkan kepala mengikuti arah pola pakaian yang akan dipotong. Sehingga ada penambahan skor sebesar +1.

b. Penilaian terhadap postur punggung

Postur punggung atau tulang belakang pada pekerjaan membuat pola dan memotong pola yang dilakukan oleh pekerja di atas membentuk sudut 25° terhadap garis normal tubuh. Hal ini dilakukan untuk dapat melihat dengan optimal pada saat melakukan pekerjaannya dan juga agar posisi tangan tepat untuk memegang dan memotong pola pakaian. Menurut lembar penilaian REBA maka postur punggung ini mendapatkan nilai +3. Pada saat membuat dan memotong pola pakaian, postur punggung senantiasa

diam dan tetap dan tidak perlu melakukan pergerakan memutar atau menyampingkan badan sehingga tidak ada penambahan nilai untuk hal ini.

c. Penilaian terhadap postur kaki

Postur kaki pada saat membuat dan memotong pola pakaian yang akan dijahit berada pada posisi berdiri dengan tidak stabil dimana kedua kaki yang menopang berat tubuhnya selalu berubah gerakan selama melakukan aktifitas pekerjaan membuat pola dan memotong pola pakaian tersebut. Sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, postur kaki seperti ini mendapat nilai +2.

Untuk sudut yang dibentuk antara kaki bagian paha dan betis membentuk sudut 152° , dimana postur sudut pada kaki yang terbentuk lebih dari 60° sehingga mendapatkan nilai tambahan sebesar +2.

d. Penilaian terhadap postur lengan bagian atas

Postur lengan bagian atas pada pekerja yang melakukan aktifitas membuat dan memotong pola pakaian seperti gambar di atas membentuk sudut 52° maka sesuai dengan lembar penilaian REBA, apabila sudut yang terbentuk antara $45^{\circ} - 90^{\circ}$ maka nilai yang didapatkan adalah +3.

Pada saat membuat dan memotong pola pakaian, kedua lengan pekerja diletakkan di atas meja atau mendapatkan penyanggah sehingga sesuai dengan lembar penilaian REBA, nilai mendapatkan tambahan sebesar -1. Kedua postur lengan bagian atas baik kiri maupun kanan memiliki besaran sudut yang hampir sama sehingga nilai untuk kedua lengan bagian atas di atas menjadi sama besar.

e. Penilaian postur lengan bagian bawah

Postur lengan bagian bawah yang dialami oleh pekerja di atas membentuk sudut sebesar 165° dan ini berada pada posisi $>100^{\circ}$ sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, nilai yang diberikan pada saat posisi seperti di atas adalah +2.

f. Penilaian postur pergelangan tangan

Postur pergelangan tangan pada saat pekerja melakukan aktivitas kerjanya membentuk sudut $180 - 125^{\circ} = 55^{\circ}$ sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, postur pergelangan tangan di atas mendapatkan penilaian +2. Dan dalam melakukan aktifitasnya, pekerja di atas mengalami perputaran yang menjauhi garis tengah sehingga perlu mendapatkan tambahan nilai sebesar +1.

g. Penilaian beban saat bekerja

Pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian seperti gambar di atas tidak memiliki beban yang berat melebihi 11 lbs sehingga tidak perlu penambahan nilai.

h. Penilaian terhadap posisi tangan saat bekerja

Posisi tangan (*coupling*) saat membuat dan memotong pola pakaian memiliki pegangan yang cukup baik untuk menopang tangannya saat bekerja sehingga tidak perlu mendapatknan penambahan nilai berdasarkan lembar penilaian REBA.

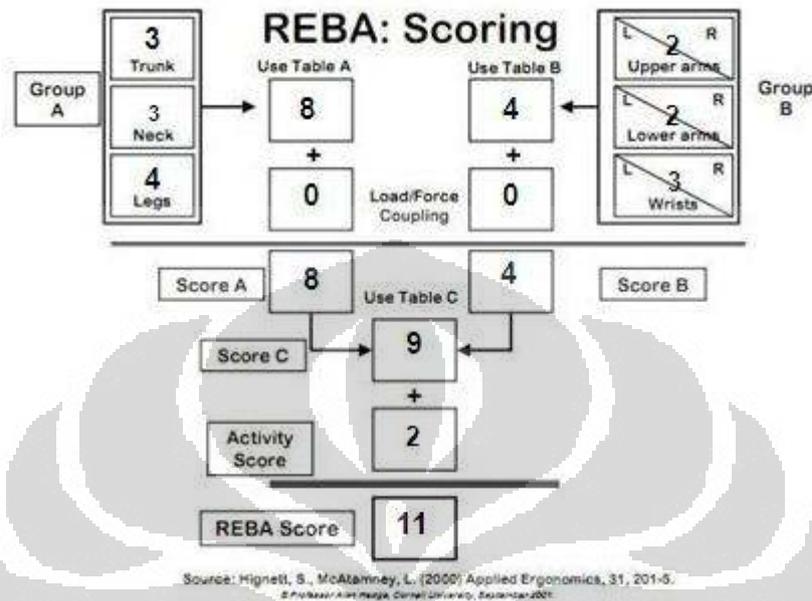
i. Penilaian terhadap durasi dan aktifitas pekerjaan

Pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian merupakan serangkaian aktifitas pekerjaan yang dilakukan dalam posisi tubuh tstatik untuk selang waktu yang lebih dari 1 menit. Beberapa bagian tubuh yang tetap atau statis antara lain bagian tulang punggung dan tungkai/kaki sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, aktivitas ini mendapatkan penilaian sebesar +1.

Aktifitas membuat dan memotong pola pakaian ini juga memberikan pengulangan gerakan pada bagian tangan. Pengulangan pada bagian tangan terjadi pada saat pekerja menggerakkan mesin potong untuk memotong pola pakaian. Aktifitas ini berulang kali lebih dari 4 kali dalam waktu satu menit sehingga mendapatkan tambahan nilai sebesar +1.

j. Penilaian akhir REBA

Nilai dari masing-masing postur tubuh di atas kemudian dimasukkan ke dalam mekanisme perhitungan REBA (REBA Scoring) sehingga menghasilkan nilai akhir sebesar 11.



Gambar 5.9. Gambar hasil REBA Scoring pada Pekerja bagian Membuat dan Memotong Pola Pakaian dengan Menggunakan Mesin Potong
Sumber: Hignett, S. McAtamney, L. (2000). Applied Ergonomics

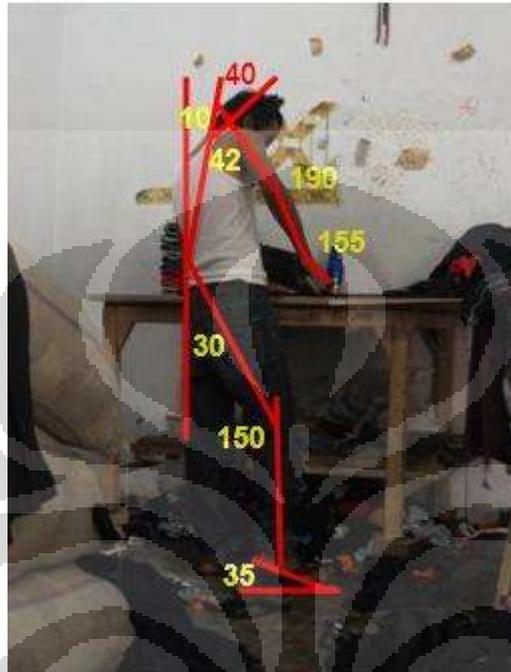
k. Analisis Risiko Ergonomi

Di dalam penilaian dengan metode REBA, diketahui bahwa pekerjaan yang dilakukan dengan postur tubuh statis serta adanya pengulangan gerakan pada beberapa bagian tubuh yang terjadi lebih dari 4 kali dalam satu menit memberikan sumbangan nilai risiko yang cukup besar.

Dengan mendapatkan nilai akhir REBA sebesar 11 yang memiliki arti bahwa level atau tingkatan risiko dari aktifitas membuat dan memotong pola pakaian yang dilakukan oleh pekerja sektor usaha informal ini memiliki tingkat risiko yang sangat tinggi. Tingkat risiko sangat tinggi ini membutuhkan tindakan perbaikan sekarang juga seperti merubah postur tubuh pekerja pemotong pola pakaian dengan postur yang aman dan ergonomi dan memberikan tempat duduk atau kursi yang tinggi yang nyaman dan sesuai untuk digunakan pada saat melakukan kegiatan membuat dan memotong pola pakaian tersebut. Hal ini sangat berguna

untuk mengurangi risiko gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang dialami oleh Pekerja tersebut.

5.4.2.2. Penilaian Pada Pekerjaan Memotong atau Menggunting Pola Pakaian dengan Menggunakan Gunting Manual



Gambar 5.10. Postur Tubuh Pekerja pada Bagian Pemotongan Pola Pakaian dengan Menggunakan Gunting Manual

Sumber: Hasil Pengamatan di Lokasi RW 6, Cipadu, Kota Tangerang

Dari gambar di atas, dapat terlihat bentuk postur tubuh dari pekerja yang membuat dan memotong pola pakaian dengan menggunakan gunting manual. Telah kita ketahui bahwa pekerjaan membuat pola dan memotong ini adalah pekerjaan yang bersifat statis karena posisi kerja yang cenderung diam pada titik porosnya dengan hanya ada gerakan tangan, kaki dan tangan. Dari gambar juga terlihat bahwa pekerja memotong dalam keadaan berdiri dengan bertumpu pada satu kaki sedangkan kaki bagian kanan agan sedikit diangkat untuk menyeimbangkan gerakan menggunting pola pakaian yang diinginkan. Dan pada bagian kaki juga sering terjadi pergantian titik tumpu pada kedua kakinya. Hal ini dilakukan

untuk menciptakan rasa nyaman dan sesuai dengan keadaan bagian pakaian yang akan dipotong.

a. Penilaian terhadap postur leher

Postur leher pada pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja bagian memotong pola pakaian dengan menggunakan gunting manual di atas membentuk sudut 40° . Postur leher yang terjadi adalah, pekerja menundukkan kepala untuk melihat posisi kain yang akan dibentuk pola dan akan dipotong. Sesuai dengan lembar penilaian REBA, maka postur leher yang dilakukan oleh pekerja di atas mendapat nilai +2.

Pada saat membuat pola dan memotongnya, posisi leher akan mengalami pergerakan seperti menggerakkan atau menggelengkan kepala mengikuti arah pola pakaian yang akan dipotong. Sehingga ada penambahan skor sebesar +1.

b. Penilaian terhadap postur punggung

Postur punggung atau tulang belakang pada pekerjaan membuat pola dan memotong pola yang dilakukan oleh pekerja di atas membentuk sudut 10° terhadap garis normal tubuh. Hal ini dilakukan untuk dapat melihat dengan optimal pada saat melakukan pekerjaannya dan juga agar posisi tangan tepat untuk memegang dan memotong pola pakaian. Menurut lembar penilaian REBA maka postur punggung ini mendapatkan nilai +2. Pada saat membuat dan memotong pola pakaian, postur punggung senantiasa diam dan tetap dan tidak perlu melakukan pergerakan memutar atau menyampingkan badan sehingga tidak ada penambahan nilai untuk hal ini.

c. Penilaian terhadap postur kaki

Postur kaki pada saat membuat dan memotong pola pakaian yang akan dijahit berada pada posisi berdiri dengan tidak stabil dimana salah satu kaki dijadikan titik untuk menopang berat tubuhnya seluruhnya sedangkan kaki yang lain agak dinaikkan ke atas untuk menyeimbangkan gerakan memotong pola pakaian yang telah disesuaikan. Posisi kaki ini selalu berubah selama melakukan aktifitas pekerjaan membuat pola dan

memotong pola pakaian tersebut. Sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, postur kaki seperti ini mendapat nilai +2.

Untuk sudut yang dibentuk antara kaki bagian paha dan betis membentuk sudut 150^0 , dimana postur sudut pada kaki yang terbentuk lebih dari 60^0 sehingga mendapatkan nilai tambahan sebesar +2.

d. Penilaian terhadap postur lengan bagian atas

Postur lengan bagian atas pada pekerja yang melakukan aktifitas membuat dan memotong pola pakaian seperti gambar di atas membentuk sudut 42^0 maka sesuai dengan lembar penilaian REBA, apabila sudut yang terbentuk antara $20^0 - 45^0$ maka nilai yang didapatkan adalah +2.

Pada saat membuat dan memotong pola pakaian, kedua lengan pekerja diletakkan di atas meja atau mendapatkan penyanggah sehingga sesuai dengan lembar penilaian REBA, nilai mendapatkan tambahan sebesar -1.

Kedua postur lengan bagian atas baik kiri maupun kanan memiliki besaran sudut yang hampir sama sehingga nilai untuk kedua lengan bagian atas di atas menjadi sama besar.

e. Penilaian postur lengan bagian bawah

Postur lengan bagian bawah yang dialami oleh pekerja di atas membentuk sudut sebesar 190^0 dan ini berada pada posisi $>100^0$ sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, nilai yang diberikan pada saat posisi seperti di atas adalah +2.

f. Penilaian postur pergelangan tangan

Postur pergelangan tangan pada saat pekerja melakukan aktivitas kerjanya membentuk sudut $180 - 165^0 = 15^0$ sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, postur pergelangan tangan di atas mendapatkan penilaian +1. Dan dalam melakukan aktifitasnya, pekerja di atas mengalami perputaran yang menjauhi garis tengah sehingga perlu mendapatkan tambahan nilai sebesar +1.

g. Penilaian beban saat bekerja

Pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian seperti gambar di atas tidak memiliki beban yang berat melebihi 11 lbs sehingga tidak perlu penambahan nilai.

h. Penilaian terhadap posisi tangan saat bekerja

Posisi tangan (*coupling*) saat membuat dan memotong pola pakaian memiliki pegangan yang kurang baik karena jari-jari tangan selalu mengalami pergerakan yang disesuaikan dengan gerakan memotong pola sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA mendapatkan nilai +1.

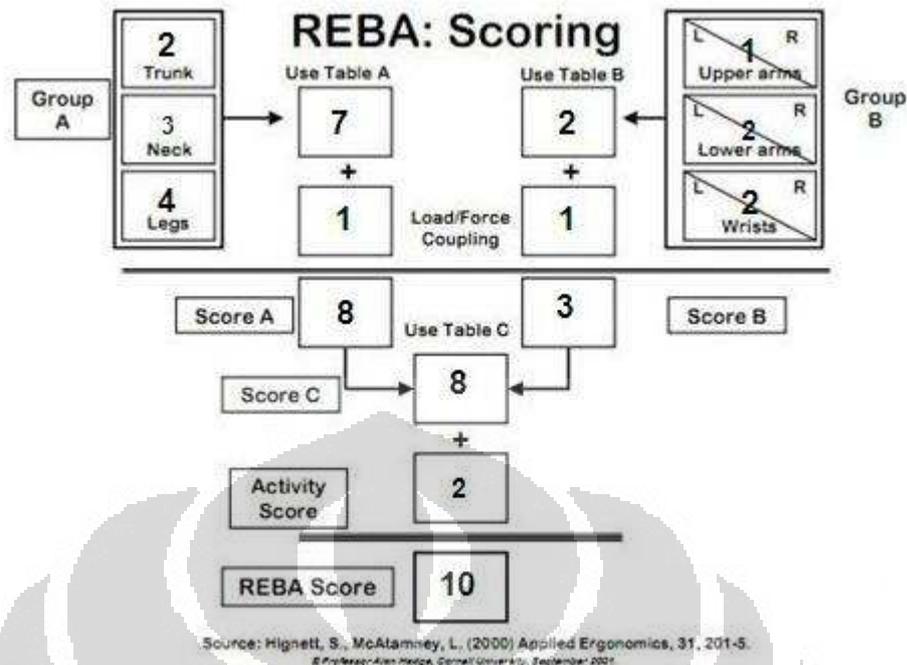
i. Penilaian terhadap durasi dan aktifitas pekerjaan

Pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian merupakan serangkaian aktifitas pekerjaan yang dilakukan dalam posisi tubuh statis untuk selang waktu yang lebih dari 1 menit. Beberapa bagian tubuh yang tetap atau statis antara lain bagian tulang punggung dan tungkai/kaki sehingga berdasarkan lembar penilaian REBA, aktivitas ini mendapatkan penilaian sebesar +1.

Aktifitas membuat dan memotong pola pakaian ini juga memberikan pengulangan gerakan pada bagian tangan khususnya pada pergelangan tangan. Pengulangan pada bagian tangan ini terjadi pada saat pekerja menggerakkan gunting untuk memotong pola pakaian. Aktifitas ini berulang kali lebih dari 4 kali dalam waktu satu menit sehingga mendapatkan tambahan nilai sebesar +1.

j. Penilaian akhir REBA

Nilai dari masing-masing postur tubuh di atas kemudian dimasukkan ke dalam mekanisme perhitungan REBA (*REBA Scoring*) sehingga menghasilkan nilai akhir sebesar 10.



Gambar 5.11. Gambar hasil REBA Scoring dari Hasil Pengamatan pada Pekerja Membuat dan Memotong Pola Pakaian dengan Menggunakan Gunting Manual

Sumber: Hignett, S. McAtamney, L. (2000). *Applied Ergonomics*

k. Analisis Risiko Ergonomi

Di dalam penilaian dengan metode REBA, diketahui bahwa pekerjaan yang dilakukan dengan postur tubuh statis serta adanya pengulangan gerakan pada beberapa bagian tubuh yang terjadi lebih dari 4 kali dalam satu menit memberikan sumbangan nilai risiko yang cukup besar.

Dengan mendapatkan nilai akhir REBA sebesar 10 yang memiliki arti bahwa level atau tingkatan risiko dari aktifitas membuat dan memotong pola pakaian yang dilakukan oleh pekerja sektor usaha informal ini memiliki tingkat risiko yang tinggi. Tingkat risiko yang tinggi ini membutuhkan tindakan investigasi dan perbaikan perubahan postur tubuh yang janggal ketika melakukan pekerjaan. Melakukan intervensi kepada pekerja dengan memberikan pengetahuan tentang postur tubuh yang aman dan ergonomi dan memberikan tempat duduk atau kursi yang tinggi yang nyaman dan sesuai untuk digunakan pada saat melakukan kegiatan membuat dan memotong pola pakaian tersebut. Hal ini sangat berguna

untuk mengurangi risiko gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang dialami oleh Pekerja tersebut.

5.5. Gambaran Risiko Ergonomi pada Bagian Memotong dan Menjahit Pakaian

Dari hasil penilaian dan observasi di lapangan pada pekerja menjahit dan memotong pakaian yang dinilai dengan menggunakan metode REBA, di dapat hasil bahwa untuk pekerjaan menjahit dengan menggunakan mesin jahit tipe baru yang memiliki dinamo mesin jahit serta kursi dari plastic atau kayu tanpa sandaran memberikan hasil bahwa tingkat risiko ergonomi tergolong ke dalam tingkat risiko sedang yang berarti bahwa perlu dilakukan investigasi lebih lanjut untuk melihat akar permasalahan lebih dalam. Sedangkan untuk pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian yang menggunakan mesin potong menunjukkan risiko ergonomi yang sangat tinggi yang berarti perlu adanya perbaikan segera pada postur tubuh pekerjanya. Dalam hal memotong pola pakaian ini, pekerja juga ada yang masih memotong pola pakaian dengan menggunakan gunting manual dan dari hasil penilaian dan observasi didapat bahwa tingkat risiko ergonomi yang dihasilkan merupakan postur kerja dengan risiko tinggi yang juga mengharuskan dilakukannya investigasi lebih lanjut dan perlu adanya perbaikan pada pola kerja seperti postur tubuh saat bekerja.

5.6. Penilaian Keluhan Terhadap Gangguan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) dengan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Dari seluruh tempat lokasi usaha yang dilakukan observasi yaitu sebanyak 30 tempat usaha, dilakukan penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) kepada 261 pekerja. Kuesioner tersebut diisi oleh sebanyak 220 pekerja yang berprofesi sebagai penjahit dan 41 pekerja yang berprofesi sebagai membuat dan memotong pola pakaian. Keluhan yang dimaksudkan adalah gejala-gejala sakit yang dirasakan oleh pekerja setelah atau ketika melakukan pekerjaannya pada bagian tubuh tertentu. Rasa sakit tersebut bisa hanya salah satu bagian tubuh saja atau gabungan dari rasa pegal, nyeri, kesemutan, panas, kejang, keram, bengkak, kaku dan mati rasa (kebas).

Dari hasil penilaian dan penyebaran kuesioner *Nordic body map* (NBM) yang telah dilakukan pada pekerja penjahitan dan pemotongan pola pakaian maka didapat bahwa untuk pekerja dengan bagian membuat dan memotong pola pakaian dari 41 responden, di peroleh data bahwa sebanyak 36 responden mengalami keluhan dan rasa sakit pada bagian leher bagian atas dengan persentase sebanyak 88%. Hal ini bisa disebabkan karena postur kerja dan layout dari meja yang digunakan masih belum sesuai dengan kondisi fisik dan postur tubuh pekerja. Setelah bagian leher bagian atas, bagian tubuh yang juga banyak dikeluhkan oleh respoden adalah pada bagian pinggang dan pergelangan tangan kanan yang diderita oleh 36 responden dengan persentase sebanyak 83%. Sedangkan untuk pekerja pada bagian menjahit dari 220 respoden yang diberikan didapat bahwa keluhan terbanyak ada pada bagian punggung yang dialami oleh responden sebanyak 212 responden dengan persentase sebesar 96 %.

Tabel 5.2. Keluhan gangguan muskuloskeletal pada seluruh pekerja bagian membuat dan memotong pola pakaian.

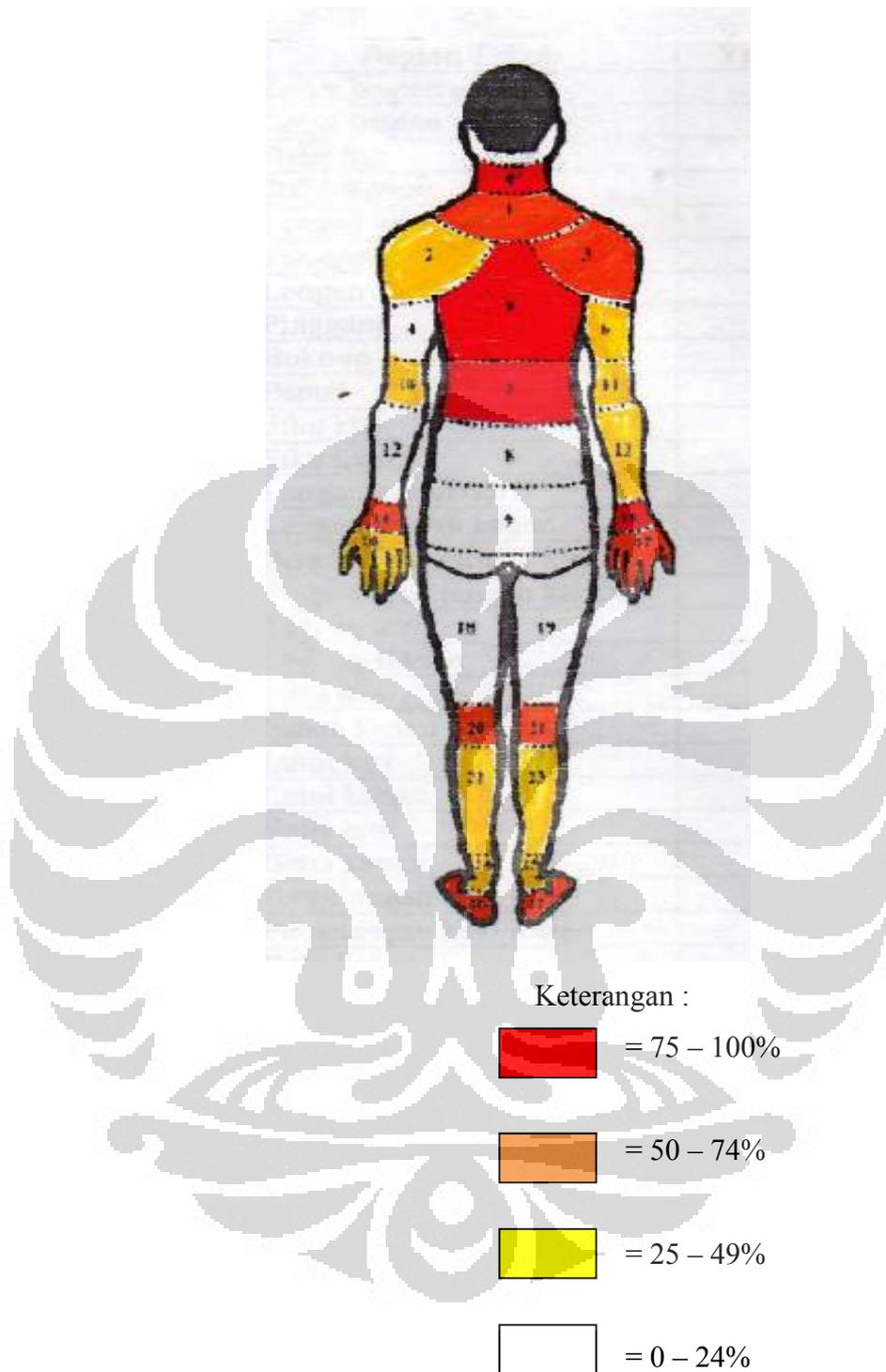
No	Bagian Tubuh	Keluhan gangguan Muskuloskeletal			
		Ya		Tidak	
		Jumlah	%	Jumlah	%
0	Leher bagian atas	36	88%	5	12%
1	Leher bagian bawah	26	63%	15	37%
2	Bahu kiri	16	39%	25	61%
3	Bahu kanan	25	61%	16	39%
4	Lengan atas kiri	7	17%	34	83%
5	Punggung	32	78%	9	22%
6	Lengan atas kanan	19	46%	22	54%
7	Pinggang	34	83%	7	17%
8	Bokong	0	0%	41	100%
9	Pantat	4	10%	37	90%
10	Siku kiri	16	39%	25	61%
11	Siku kanan	18	44%	23	56%
12	Lengan bawah kiri	10	24%	31	76%
13	Lengan bawah kanan	18	44%	23	56%
14	Pergelangan tangan kiri	23	56%	18	44%
15	Pergelangan tangan kanan	34	83%	7	17%
16	Tangan kiri	11	27%	30	73%

17	Tangan kanan	21	51%	20	49%
18	Paha kiri	9	22%	32	78%
19	Paha kanan	9	22%	32	78%
20	Lutut kiri	25	61%	16	39%
21	Lutut kanan	25	61%	16	39%
22	Betis kiri	20	49%	21	51%
23	Betis kanan	17	41%	24	59%
24	Pergelangan kaki kiri	14	34%	27	66%
25	Pergelangan kaki kanan	17	41%	24	59%
26	Kaki kiri	26	63%	15	37%
27	Kaki kanan	25	61%	16	39%

Dari hasil pengamatan dan penilaian pada tabel di atas didapat bahwa keluhan terbanyak pada pekerja bagian membuat dan memotong pakaian ada pada bagian leher bagian atas, pinggang, dan pergelangan tangan kanan. Hal ini disebabkan oleh postur tubuh yang janggal ketika melakukan pekerjaan membuat pola dan memotong pola tersebut dan juga karena layout dan tinggi meja yang biasa digunakan untuk melakukan pekerjaannya masih tidak sesuai dengan bentuk fisik dan postur tubuh pekerja. Dari hasil penilaian, responden yang menyatakan keluhan gangguan musculoskeletal pada bagian tertentu diklasifikasikan menjadi 4 kategori dengan klasifikasi sebagai berikut:

- a. 0 – 24 % responden menyatakan memiliki keluhan pada bagian digambarkan dengan warna putih
- b. 25 – 49% responden menyatakan memiliki keluhan pada bagian digambarkan dengan warna kuning
- c. 50 – 74% responden menyatakan memiliki keluhan pada bagian digambarkan dengan warna orange
- d. 75 – 100% responden menyatakan memiliki keluhan pada bagian digambarkan dengan warna merah.

Gambar penampang *Nordic body map* di bawah ini menggambarkan bagian tubuh yang banyak dikeluhkan sakit dan bagian tubuh yang mengalami sedikit keluhan sakit.



Gambar 5.12. Gambar hasil keluhan sakit pada bagian tubuh pekerja bagian membuat dan memotong pakaian

Sumber : Hasil perhitungan di lapangan

Dari gambar *Nordic body map* (NBM) di atas diketahui bahwa bagian tubuh yang diberi warna merah merupakan bagian tubuh yang mengalami

keluhan paling banyak yang lebih sama dari 75%. Pada penampang NBM, diketahui bahwa bagian tubuh yang paling banyak mengalami keluhan sakit ada pada bagian leher bagian atas, punggung, pinggang, dan pergelangan tangan kanan. Dari karakteristik pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja pada bagian membuat dan memotong pola pakaian ini, memang dapat diketahui bahwa pekerjaan memotong tersebut sebagian besar dilakukan dalam keadaan postur tubuh berdiri dan tubuh mengarah ke meja yang tingginya sekitar pinggang pekerja yang menyebabkan mereka harus membungkukkan punggung dan leher agar dapat melihat dan mengamati pola pakaian yang akan dipotong. Kondisi pencahayaan yang kurang baik ditambah dengan motif bahan yang bergaris atau berwarna gelap juga memaksakan tubuh dan mata mereka untuk dapat melihat bagian pakaian yang harus dipotong sesuai pola yang telah ditentukan. Sehingga kondisi pekerjaan seperti inilah yang menyebabkan pekerja bagian memotong dan membuat pola pakaian bekerja dengan postur tubuh yang janggal.

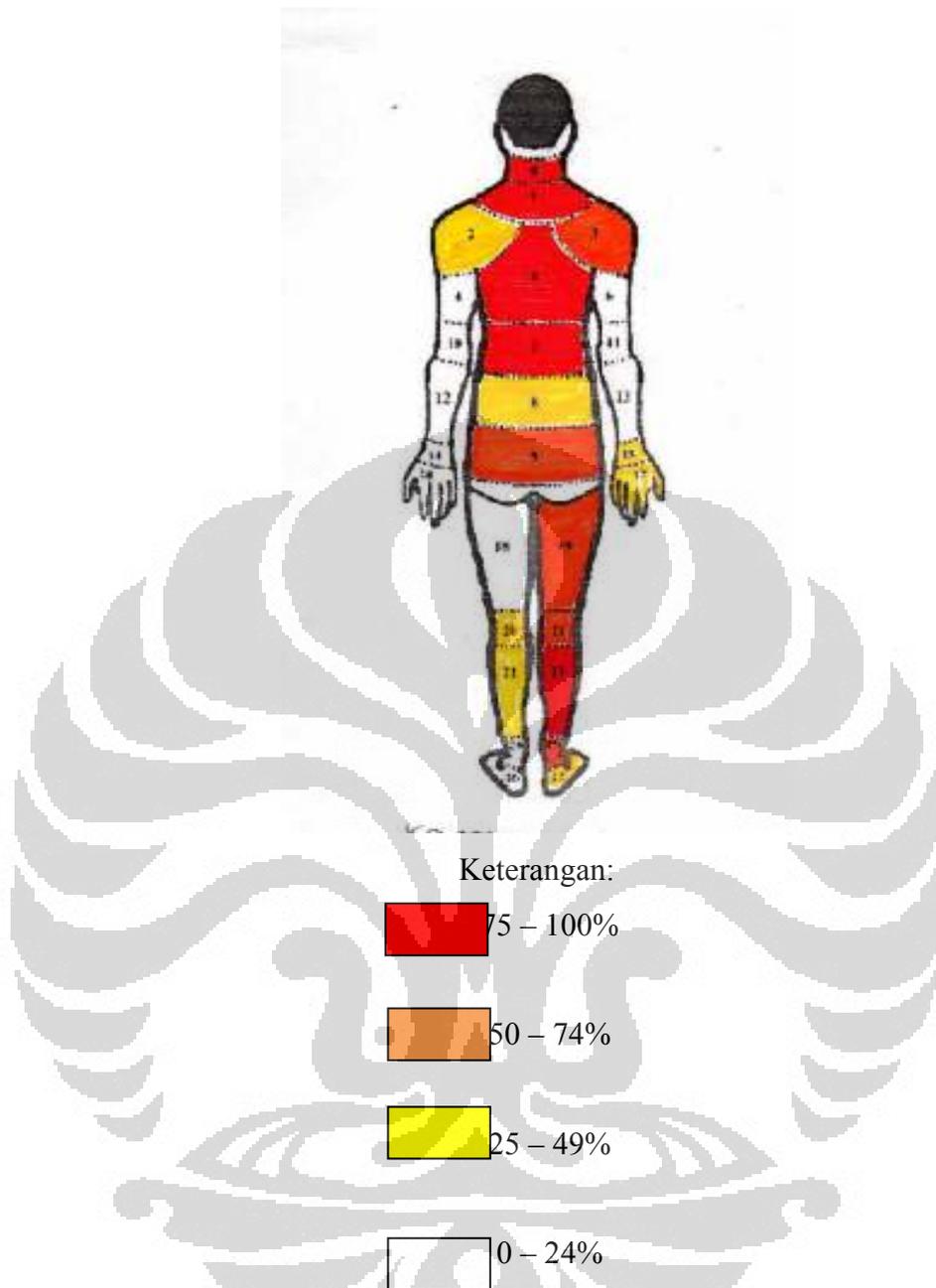
Tabel 5.3. Keluhan gangguan muskuloskeletal pada seluruh pekerja bagian menjahit pakaian.

No	Bagian Tubuh	Keluhan gangguan Muskuloskeletal			
		Ya		Tidak	
		Jumlah	%	Jumlah	%
0	Leher bagian atas	164	75%	56	25%
1	Leher bagian bawah	200	91%	20	9%
2	Bahu kiri	80	36%	140	64%
3	Bahu kanan	119	54%	101	46%
4	Lengan atas kiri	17	8%	203	92%
5	Punggung	212	96%	8	4%
6	Lengan atas kanan	28	13%	192	87%
7	Pinggang	185	84%	35	16%
8	Bokong	63	29%	157	71%
9	Pantat	160	73%	60	27%
10	Siku kiri	8	4%	212	96%
11	Siku kanan	34	15%	186	85%
12	Lengan bawah kiri	20	9%	200	91%
13	Lengan bawah kanan	41	19%	179	81%
14	Pergelangan tangan kiri	27	12%	193	88%
15	Pergelangan tangan kanan	95	43%	125	57%

16	Tangan kiri	8	4%	212	96%
17	Tangan kanan	84	38%	136	62%
18	Paha kiri	36	16%	184	84%
19	Paha kanan	114	52%	106	48%
20	Lutut kiri	102	46%	118	54%
21	Lutut kanan	163	74%	57	26%
22	Betis kiri	83	38%	137	62%
23	Betis kanan	179	81%	41	19%
24	Pergelangan kaki kiri	24	11%	196	89%
25	Pergelangan kaki kanan	127	58%	93	42%
26	Kaki kiri	28	13%	192	87%
27	Kaki kanan	70	32%	150	68%

Dari hasil pengamatan dan penilaian pada tabel di atas didapat bahwa keluhan terbanyak pada pekerja bagian menjahit pakaian ada pada bagian punggung, leher bagian bawah dan pinggang. Hal ini disebabkan oleh postur tubuh yang janggal seperti membungkuk dan menunduk yang disebabkan untuk dapat melihat secara optimal pada saat menjahit dan menghindari terjadinya kesalahan bagian jahitan. Tidak adanya sandaran kursi pada bagian belakang kursi yang sebenarnya dapat mengurangi risiko pegal dan sakit pada bagian pinggang dan punggung pekerja. Dari hasil penilaian, responden yang menyatakan keluhan gangguan musculoskeletal pada bagian tertentu diklasifikasikan menjadi 4 kategori dengan klasifikasi sebagai berikut:

- a. 0 – 24 % responden menyatakan memiliki keluhan pada bagian digambarkan dengan warna putih
- b. 25 – 49% responden menyatakan memiliki keluhan pada bagian digambarkan dengan warna kuning
- c. 50 – 74% responden menyatakan memiliki keluhan pada bagian digambarkan dengan warna orange
- d. 75 – 100% responden menyatakan memiliki keluhan pada bagian digambarkan dengan warna merah.



Gambar 5.13. Gambaran hasil keluhan sakit pada bagian tubuh pada pekerja bagian menjahit pakaian

Sumber : hasil perhitungan di lapangan

Dari gambar *Nordic body map* (NBM) di atas diketahui bahwa bagian tubuh yang diberi warna merah merupakan bagian tubuh yang mengalami keluhan paling banyak yang lebih sama dari 75%. Pada penampang NBM, diketahui bahwa bagian tubuh yang paling banyak mengalami keluhan sakit ada pada bagian leher bagian atas, leher bagian bawah, punggung, pinggang,

Universitas Indonesia

dan betis bagian kanan. Dari karakteristik pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja pada bagian menjahit pakaian ini, memang dapat diketahui bahwa pekerjaan menjahit tersebut sebagian besar dilakukan dalam keadaan postur tubuh yang statis atau tetap yaitu dalam keadaan duduk dan tubuh yang sering mengalami pergerakan adalah pada bagian tangan kanan, tangan kiri dan kaki kanan. Posisi badan yang duduk pada kursi plastic ataupun kayu tanpa sandaran punggung menyebabkan sebagian besar dari penjahit ini selalu membungkukkan badannya ke arah mesin jahit. Kaki kanan selalu melakukan gerakan berulang seperti menginjak dinamo mesin jahit yang mengeluarkan getaran dari arah dinamo mesin ke arah bagian kaki pekerja mulai dari pergelangan kaki kanan, betis, lutut, paha hingga sampai ke bagian tubuh. Kondisi pencahayaan yang kurang baik ditambah dengan motif bahan yang bergaris atau berwarna gelap juga memaksakan tubuh dan mata mereka untuk dapat melihat jalur jahitan pakaian yang akan dijahit. Sehingga kondisi pekerjaan seperti inilah yang menyebabkan pekerja bagian memotong dan membuat pola pakaian bekerja dengan postur tubuh yang janggal.

Pada gambar di atas, bagian tubuh yang diberi warna orange menunjukkan bahwa sekitar 50 – 74% pekerja mengalami keluhan pada bagian bahu kanan, pantat, paha kanan, lutut kanan dan pergelangan kaki kanan. Sesuai dengan karakteristik dari pekerjaan dan lokasi kerja yang dialami penjahit sektor informal ini menyebabkan keluhan pada bagian-bagian tubuh di atas cukup banyak dialami oleh pekerja. Sedangkan bagian tubuh yang sangat jarang dikeluhkan adalah pada bagian lengan atas kiri dan kanan, siku kiri dan kanan, lengan bawah kiri dan kanan, pergelangan tangan kiri, tangan kiri, paha kiri, pergelangan kaki kiri dan kaki kiri. Hal ini memang pada bagian tubuh tersebut memiliki tumpuan atau sandaran yang cukup nyaman sehingga dapat memperkecil risiko terjadinya keluhan dan sakit otot rangka atau yang juga dikenal dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai gambaran tingkat risiko ergonomi dan keluhan terhadap gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja sektor informal bagian memotong dan menjahit di kawasan *home industry* RW 6 Kelurahan Cipadu, Kecamatan Larangan, Tangerang Kota didapatkan beberapa kesimpulan, diantaranya:

- a. Nilai risiko ergonomi berdasarkan metode *Rapid entire body assessment* (REBA) untuk aktivitas pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian dengan menggunakan mesin potong memiliki skor akhir yaitu 11 dan dikategorikan sebagai pekerjaan dengan tingkat risiko ergonomi yang sangat tinggi dan perubahan postur kerja dan penerapan prinsip-prinsip ergonomi harus dilakukan dengan segera.
- b. Nilai risiko ergonomi berdasarkan metode *Rapid entire body assessment* (REBA) untuk aktivitas pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian dengan menggunakan gunting manual memiliki skor akhir yaitu 10 dan dikategorikan sebagai pekerjaan dengan tingkat risiko ergonomi yang tinggi dan investigasi harus dilakukan dan perlu ada perubahan pada penerapan prinsip-prinsip ergonomi.
- c. Nilai risiko ergonomi berdasarkan metode *Rapid entire body assessment* (REBA) untuk aktivitas pekerjaan menjahit memiliki skor akhir yaitu 6 dan dapat dikategorikan sebagai pekerjaan dengan tingkat risiko ergonomi yang sedang. Pada tingkat risiko ini, perlu dilakukan investigasi lebih lanjut untuk memastikan dan mengkaji faktor penyebab terjadinya keluhan-keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja.

- d. Keluhan subjektif dari 41 responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini di usaha informal pada bagian membuat dan memotong pola pakaian banyak terdapat pada bagian leher bagian atas sebanyak 88% dengan jumlah pekerja yang mengalami keluhan ini ada sebanyak 36 orang dari 41 responden yang bekerja sebagai pemotong pola pakaian.
- e. Keluhan subjektif dari 220 responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini di usaha informal pada bagian menjahit pakaian banyak terdapat pada bagian punggung sebanyak 96% dengan jumlah pekerja yang mengalami keluhan ini sebanyak 212 responden dari 220 responden yang diteliti.
- f. Pada penelitian ini penulis masih belum memperhitungkan faktor risiko ergonomic khususnya pada faktor lingkungan kerja seperti temperature, kebisingan, getaran, pencahayaan, debu dan faktor individu pekerja seperti antropometri, jenis kelamin dan lamanya waktu kerja.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian di atas, maka dapat dilakukan tindakan pengendalian yang mengacu pada ACGIH (2007) yaitu mencakup pengendalian administrasi (*administrative controls*) dan pengendalian teknik (*engineering controls*).

1. Pengendalian Administrasi (*Administrative controls*)

- a. Membatasi waktu kerja menjahit dan memotong meskipun target produksi dan permintaan meningkat. Menurut standar internasional yang telah baku, telah ditetapkan bahwa waktu kerja maksimal dalam sehari adalah 8 jam.
- b. Perlunya ada pengaturan waktu istirahat yang efektif dan jelas sehingga pekerja tidak terlalu diburu waktu untuk bekerja pada saat permintaan dan target produksi meningkat. Pihak pelaku usaha seharusnya memberikan waktu istirahat yang jelas seperti diberi waktu istirahat selama 15 – 30 menit pada setiap 2 jam kerja.

- c. Memberikan pendidikan peregangan atau relaksasi pada setiap pekerja minimal 5 menit pada setiap 2 jam kerja atau pada saat mulai dirasakannya kram atau pegal pada bagian-bagian tubuh.
- d. Menggunakan media promosi dengan cara memasang poster di area kerja tentang postur kerja yang baik dan benar sesuai dengan jenis pekerjaannya.
- e. Mensosialisasikan postur kerja yang baik dan benar kepada pekerja yang sesuai dengan jenis pekerjaannya.
- f. Melakukan sosialisasi kepada pemilik usaha terhadap risiko dan dampak dari seluruh jenis pekerjaan yang berkaitan dengan usahanya sehingga memiliki tanggung jawab moral untuk melindungi hak dan kewajiban pekerjanya.
- g. Untuk meningkatkan produktifitas dan kualitas hasil pekerjaan yang berstandar internasional dan agar hasil kerja pakaian jahitan ini dapat diekspor ke luar negeri maka para *owner* perlu menyediakan tenaga professional bidang keselamatan dan kesehatan kerja yang dapat mengontrol dan memperbaiki system kerja para pekerja di kawasan ini. Hal ini dapat meningkatkan usaha kecil menengah di kawasan *home industry* ini.
- h. Bekerja sama dengan pihak dinas kesehatan terdekat, pemilik usaha dan pekerja untuk selalu memperhatikan dan menerapkan rambu-rambu bekerja dengan postur tubuh yang benar.
- i. Memberikan *safety talk* terkait bahaya ergonomi yang ada di area kerja untuk pada pekerja di sektor informal ini dengan dilakukan oleh petugas keselamatan dan kesehatan dari dinas kesehatan terdekat seperti petugas Pos Unit Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Pos UKK) atau Balai Kesehatan Kerja Masyarakat (BKMM) terdekat.
- j. Perlu dilakukannya penelitian lanjutan untuk mengetahui faktor risiko lebih lanjut pada pekerjaan memotong dan menjahit pakaian ini. Dengan melibatkan faktor lingkungan kerja seperti getaran, kebisingan, temperature, pencahayaan dan debu serta

faktor individu seperti jenis kelamin, antropometri tubuh pekerja, dan lama waktu kerja.

2. Pengendalian Teknik (*Engineering controls*)

- a. Sesuai dengan rekomendasi dari OSHA Ergonomic e-tools bahwa untuk pekerjaan membuat dan memotong pola pakaian, agar posisi punggung dan leher tidak terlalu membungkuk dan mengarah ke meja potong maka perlu di desain tinggi meja yang tidak terlalu pendek sehingga bahan pakaian yang akan dipotong lebih mudah dilakukan dan postur punggung dan leher yang terlalu membungkuk dan merunduk dapat dikurangi serta menggunakan gunting otomatis yang dapat mengurangi keseleo pada jari – jari tangan.



Fig. 3
Using automated tools, shorter width tables and height-adjustable tables can minimize injuries.



Fig. 4
Partially automated air shears require less operator force.

Sumber : <http://www.osha.gov/SLTC/etools/sewing/scissorwork.html>

- b. Pada pekerjaan menjahit, sangat perlu menggunakan kursi yang dapat disesuaikan dengan tinggi mesin jahit dan antropometri tubuh pekerja yang dapat diatur ketinggiannya. Sebaiknya tinggi kursi untuk bekerja yang disarankan adalah 43 hingga 50 cm. selain itu kursi juga membutuhkan sandaran punggung (*backrest*) dan alas duduk yang empuk yang terbuat dari busa atau kapuk yang lembut sehingga pekerja dapat melakukan relaksasi pada saat otot tubuhnya mengalami keluhan secara berkala.



Sumber : <http://www.osha.gov/SLTC/etools/sewing/sewingstationdesign.html>

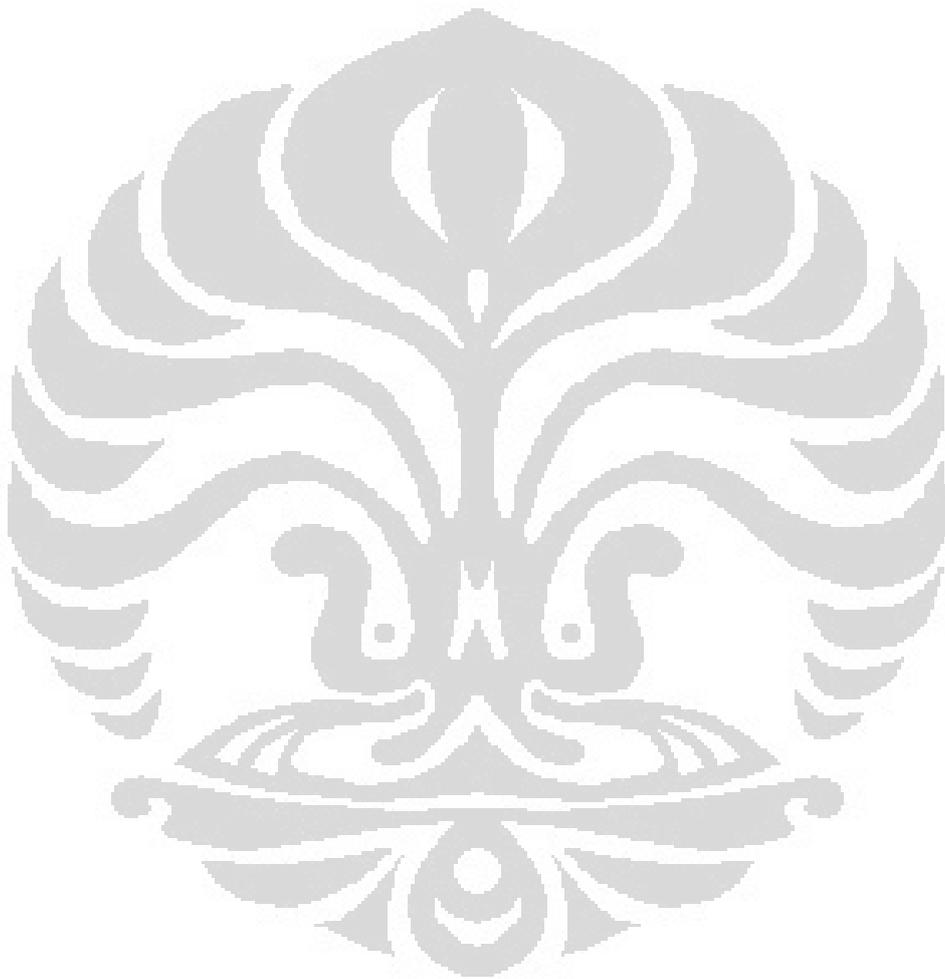
- c. Juga sangat diperlukan penelitian lanjutan untuk melihat dan mengukur factor risiko lain yang berasal dari lingkungan kerja baik fisik maupun psikososial lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bantas, Krisnawati. *Materi Kuliah Anatomi Fisiologi*. 2008. Depok: Universitas Indonesia
- Kementrian Sumber Daya Energi. *Biro Efisiensi Energ.* ,2005
- Bridger, RS. 1995. *Introduction to ergonomic*. Singapore: McGraw-Hill
- Ibid.* 2003. *Introduction to ergonomics 2nd edition*. USA: Taylor & Francis
- Dwi Aryanto, Pongki. 2008. Skripsi “*Gambaran Risiko Ergonomi dan Keluhan Gangguan Muskuloskeletal Pada Penjahit Sektor Usaha Informal*”. Depok: Universitas Indonesia
- Gayatri, Dwi. 2008. *Materi Kuliah Anatomi Fisiologi*. Depok: Universitas Indonesia.
- Hignelt, S., McAtamney, L. 2000. *Applied Ergonomics*: Cornell University.
- Karwowski, Waldemar. 2006. *Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics*. USA: Taylor & Francis
- Kroemer, KHE, dan Etienne Grandjean. 1997. *Fitting the Task to The Human 5th Edition*. London
- Kurniawati, Ita. 2009. Skripsi “*Tinjauan Faktor Risiko Ergonomi dan Keluhan Terhadap Terjadinya Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja Pabrik Proses Finishing di Departemen PPC PT Southern Cross Textile Industry Ciracas Jakarta Timur tahun 2009*”. Depok: Universitas Indonesia.
- Napitupulu, Natassia. Skripsi “*Gambaran Penerapan Ergonomi dalam Penggunaan Komputer Pada Pekerja di PT X*”. 2009: Depok: Universitas Indonesia.
- NIOSH. 2007.
- Nurmianto, Eko. 2006. *Ergonomi, Konsep Dasar & Aplikasinya*. Surabaya: Penerbit Guna Widya
- Osborne, David J. 1995. *Ergonomics at Work – Human Factors in Design and Development*. Third Edition. England: John Wiley & Sons Ltd
- Octarisya, Mega. Skripsi “*Tinjauan Faktor Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Aktivitas Manual Handling di Departement Operasional HPLA Station PT. REPEX tahun 2009*”. 2009: Depok: Universitas Indonesia
- Pheasant, Stephen. 1993. *Body Space Anthropometri, ergonomics and the design of work*. London: Taylor & Francis
- PK, Suma'mur. 1989. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: CV Haji Masagung

- Pulat, B Mustafa.1992.*Fundamental of Industrial Ergonomics*.USA:Waveland Press Inc
- Ibid*.1997.*Fundamental of Industrial Ergonomics*.USA:WavelandPress Inc
- Sastrowonoto, Suyatno. 1985. *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi*.Jakarta:PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Satrya, Chandra.*Materi Kuliah Ergonomi*.2009.Depok:Universitas Indonesia.
- Satrya, Chandra.*Materi Kuliah Ergonomi Terapan*.2009.Depok:Universitas Indonesia
- Stanton, Neville dkk. 2004.*Handbook of Human Factors and Ergonomic Methods*. USA: CRC Press
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi untuk Kesehatan & Keselamatan Kerja dan Produktivitas*.Surakarta:UNIBA PRESS
- Tim Penterjemah Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (DK3N).2000.*Pedoman Praktis Ergonomik*.Jenewa:Kantor Perburuhan Internasional Jenewa.
- Watson, Roger. 2002. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Perawt*. Edisi 10. Alih bahasa: Siti Syabariyah. Jakarta:EGC
- http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomis
- <http://www.energyefficiencyasia.org>
- <http://www.humantech.com>
- www.osha.gov
- <http://www.osha.gov/SLTC/etools/sewing/sewingstationdesign.html>
- <http://www.osha.gov/SLTC/etools/sewing/scissorwork.html>
- <http://www.osha.gov/SLTC/etools/sewing/index.html>
- http://www.ccohs.ca/oshanswers/disease/rmirsi.html#_1_3
- www.cdc.gov/niosh

Lampiran



Kuesioner Penelitian

“Gambaran Faktor Risiko Ergonomi dan Keluhan Terhadap Gejala *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada Penjahit di Sektor Usaha Informal di Kawasan *Home Industry*, RW 6 Kelurahan Cipadu, Kecamatan Larangan, Ciledug Tangerang Kota tahun 2012”

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Saya adalah mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia angkatan 2008 yang sedang melakukan penelitian mengenai keluhan gejala muskuloskeletal disorder (MSDs) pada pekerja jahit (penjahit). Dalam rangka mengumpulkan informasi tersebut, saya meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini. Semua jawaban yang Bapak/Ibu berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan di dalam penelitian ini. Seluruh jawaban yang Bapak/Ibu berikan dengan jujur dan benar akan sangat membantu keakuratan penelitian saya. Atas bantuan dan kerjasama Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Peneliti,
Mutia Osni

Nama :

Jenis Kelamin : Pria/ Wanita*

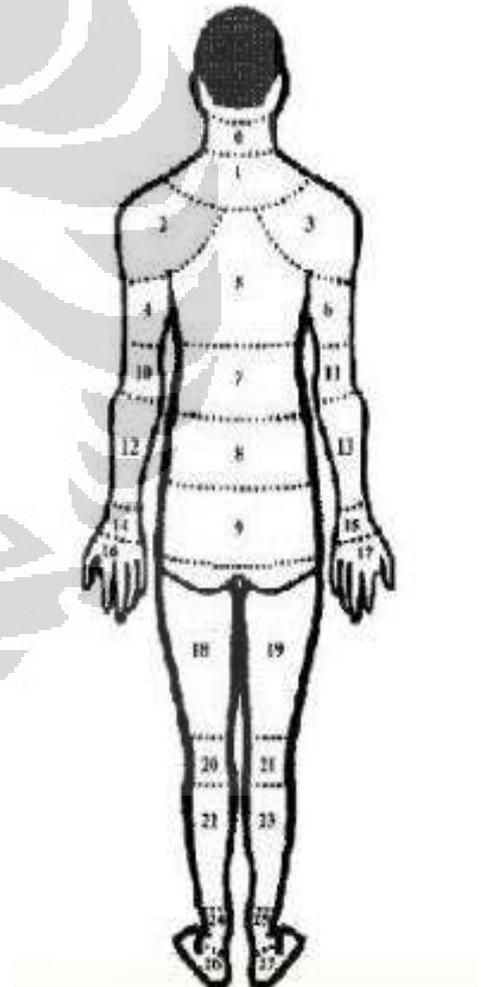
Lama Bekerja : tahun, bulan

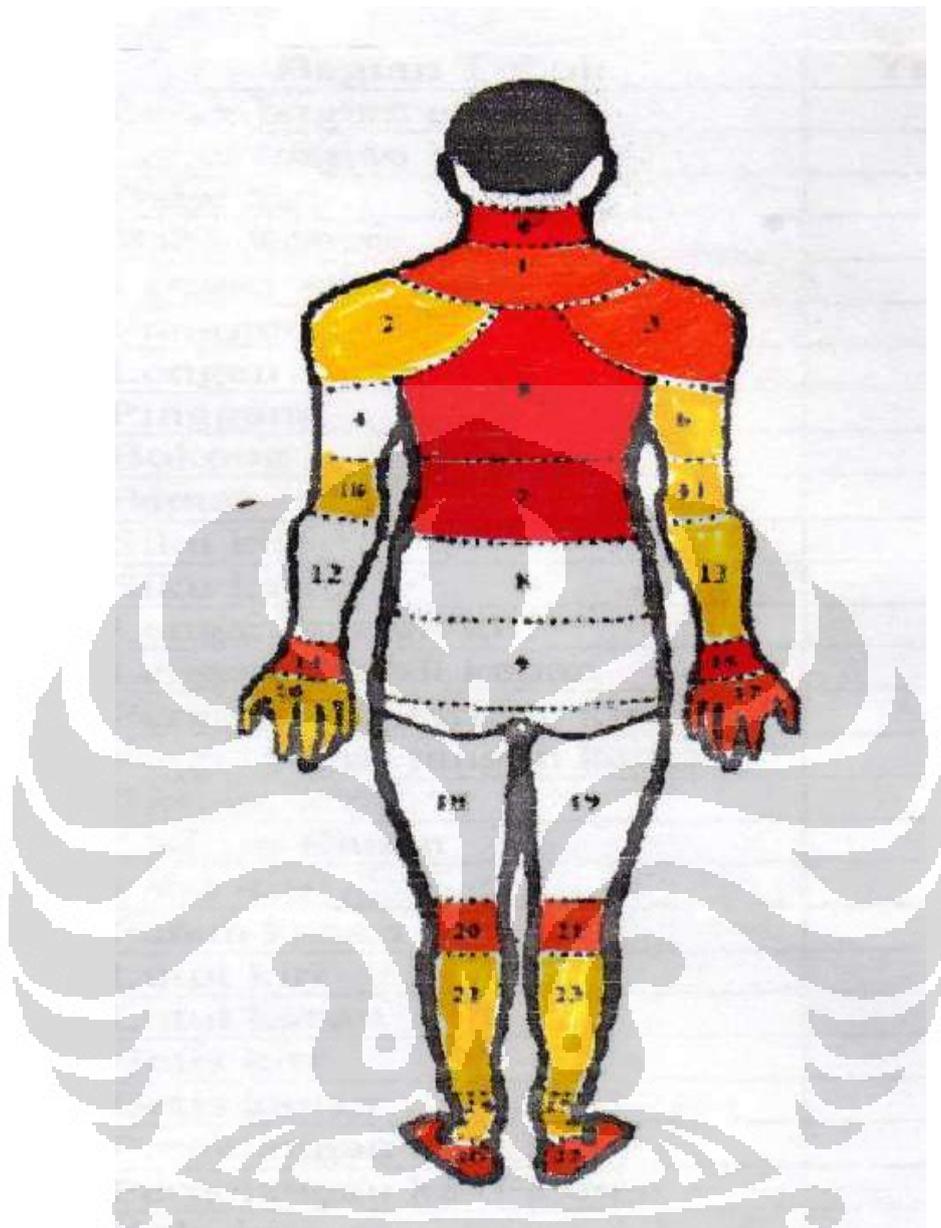
Bagian : Menjahit/ Memotong*

Status : Kawin/ Belum kawin*

A. Isilah kuesioner ini dengan jujur dan berilah tanda silang (X) pada bagian kolom yang dirasakan adanya keluhan sakit atau pegal.

No	Bagian Tubuh	Ya	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	Pahan 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		



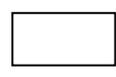


Keterangan :

 = 75 – 100%

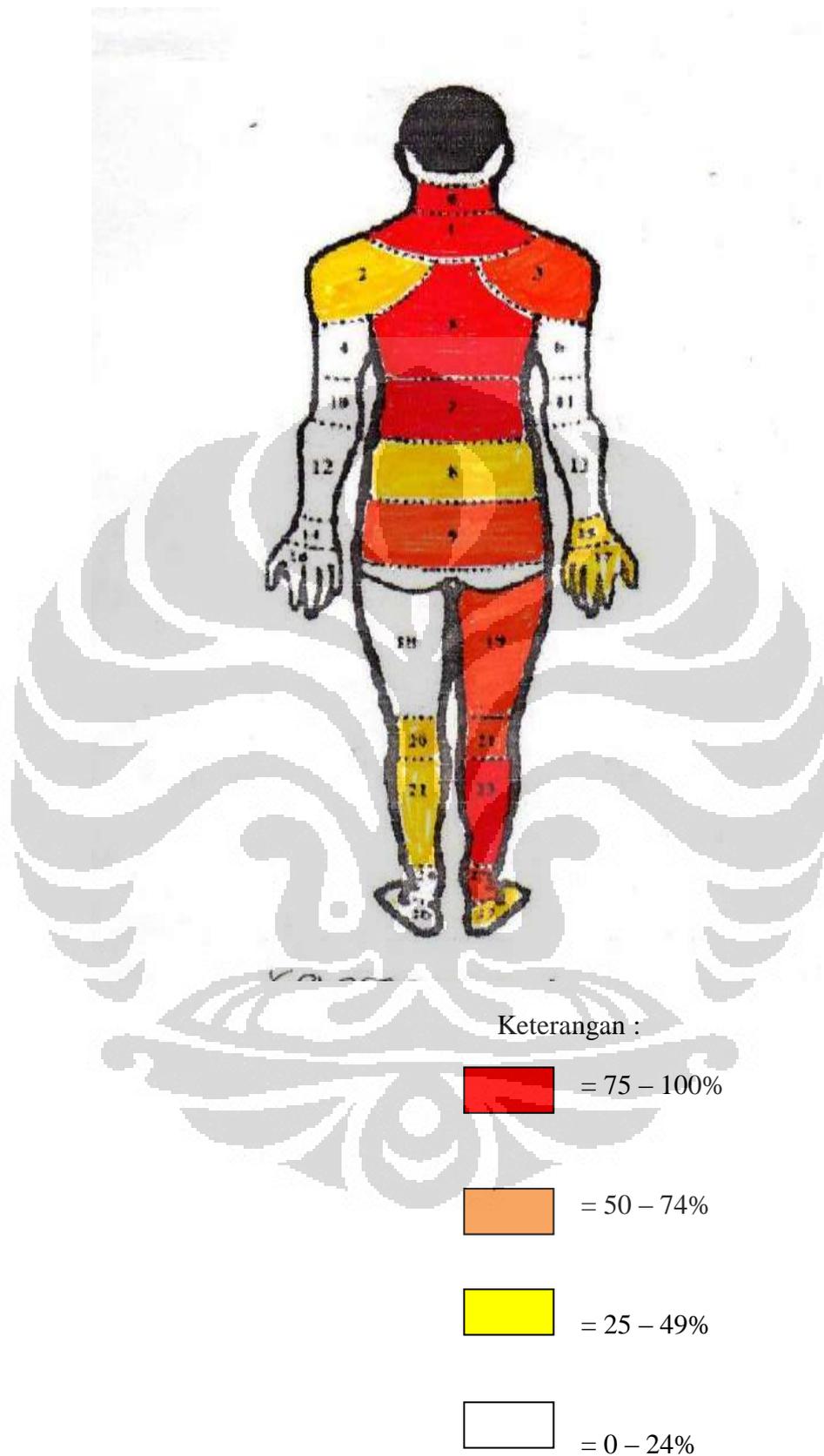
 = 50 – 74%

 = 25 – 49%

 = 0 – 24%

Gambar.1. penampang bagian tubuh yang terasa sakit pada pekerja bagian membuat pola dan memotong pakaian.





Gambar 2. penampang bagian tubuh yang terasa sakit pada pekerja bagian menjahit pakaian

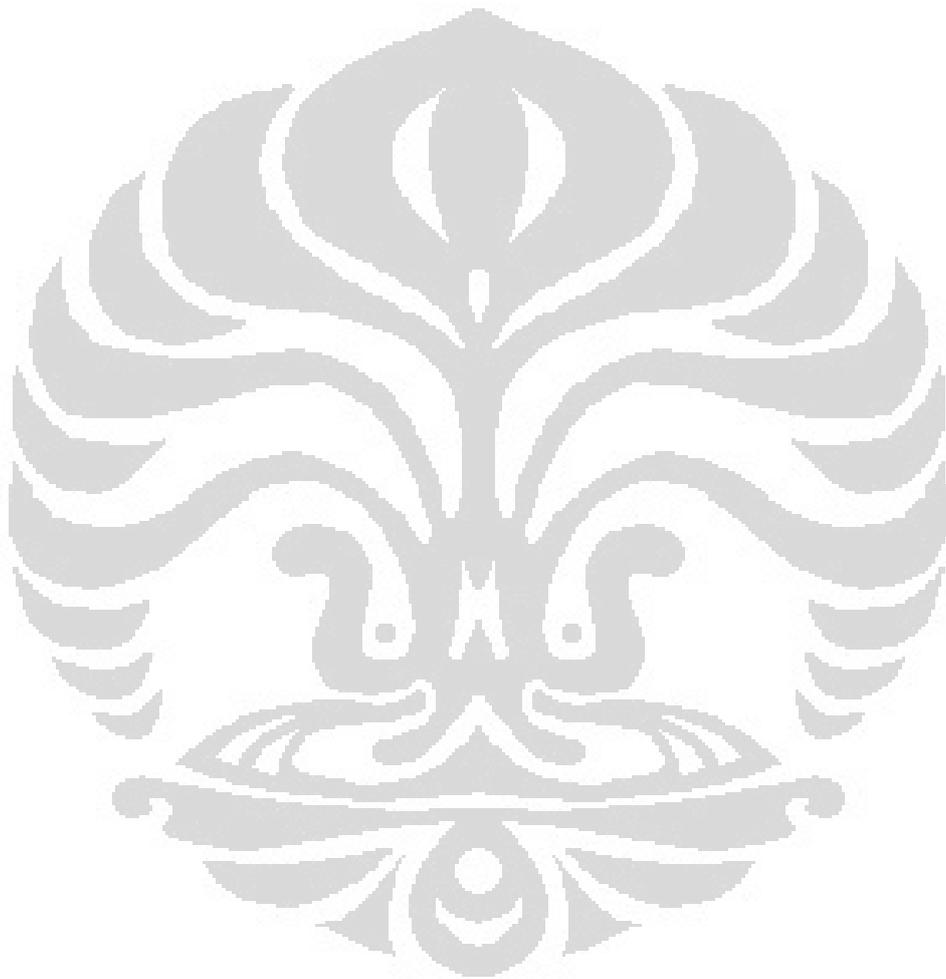


Foto – foto Para Pekerja bagian Menjahit Pakaian





Foto – foto para Pekerja pada bagian Membuat dan memotong Pola Pakaian menggunakan mesin potong



Foto Pekerja bagian membuat dan memotong pola dengan menggunakan gunting potong manual

