



UNIVERSITAS INDONESIA

**GAMBARAN FAKTOR RISIKO TERJADINYA
MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA KARYAWAN
DI KANTOR PUSAT PT X JAKARTA
TAHUN 2012**

SKRIPSI

**Oleh:
HABIB QALBY AL ZHAHIR
NPM: 0806336160**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**GAMBARAN FAKTOR RISIKO TERJADINYA
MUSCULOSKELETAL DISORDERs (MSDs) PADA KARYAWAN
DI KANTOR PUSAT PT X JAKARTA
TAHUN 2012**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**Oleh:
HABIB QALBY AL ZHAHIR
NPM: 0806336160**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
JULI 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 : Habib Qalby Al Zhahir

NPM : 0806336160

Tanggal : 12 Juli 2012

Tanda Tangan :



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Habib Qalby Al Zhahir
NPM : 0806336160
Mahasiswa Program : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Tahun Akademik : 2011/2012

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

Gambaran Faktor Risiko Terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Karyawan Di Kantor Pusat PT X Jakarta Tahun 2012

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 12 Juli 2012

METERAI
TEMPEL

20F48AAF782060016

ENAM RIBU RUPAH
6000

DJP

(Habib Qalby Al Zhahir)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Habib Qalby Al Zhahir

NPM : 0806336160

Mahasiswa Program : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Judul Skripsi : Gambaran Faktor Risiko Terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Karyawan di Kantor Pusat PT X Jakarta Tahun 2012

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Robiana Modjo, S.KM., M.Kes.


(.....)

Penguji dalam : dr. Chandra Satria M.App.Sc


(.....)

Penguji luar : dr. Soedarmadji M.KKK


(.....)

Ditetapkan di : Depok, Jawa Barat

Tanggal : 12 Juli 2012

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, rasanya akan sangat sulit menyelesaikan. Maka dari itu dalam kesempatan ini, saya menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu sehingga skripsi dapat diselesaikan.

Dalam kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu saya dalam penyusunan laporan magang ini. Untuk itu saya menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan curahan rahmatNya kepada saya.
2. WALED dan UMMI tercinta yang merupakan motivasi terbesar dalam hidup saya. Waled, it's special for you. Semoga waled senang disana. Aamiin
3. Cutbang, ohti, iban, bilal yang merupakan suporter sejati bagi saya!
4. Suzi Alfiah, terimakasih yang luar biasa atas kasih sayang, cinta, dukungan, kesabaran, dan segalanya. Alhamdulillah satu tahap selesai, dan masih banyak ke depannya, dan yang terpenting selalu dalam satu tujuan. Aamiin
5. Ibu DR. Robiana Modjo S.KM, M.Kes, selaku pembimbing yang senantiasa sabar membimbing dan membantu penulis hingga dapat menyelesaikan tahapan pendidikan saya di K3 FKM UI.
6. Bapak Ridwan Z Syaaf dan Chandra Satrya dan dosen K3 FKM UI lainnya yang senantiasa mentransfer ilmu yang luar biasa kepada penulis
7. Bapak dr. Soedarmadji, selaku pembimbing lapangan dan juga penguji luar yang senantiasa sabar dan memberikan kemudahan dalam proses pengambilan data.

8. Mas titis, mbak nurul, kak Icha yang luar biasa baik dan sabar saat direpotkan oleh penulis.
9. Keluarga abnormal, ririn, gepe, dian, nisa, kezia, agil, listy, mocin, udi, ridho, arif, royan, yang senantiasa menerima penulis apa adanya dan senang bersama, semoga kita sukses semua!
10. Fandi, iwan, royan, rido, arif yang senantiasa senang menggila bersama
11. Dipta, tyo, ade, rubi, alay, kribu, akbari, imam, jule, nando yang senantiasa membuat lapangan bergelora, berfutsal ria, menggila bersama. Mantap!
12. Dani, Indra, Bule yang menjadi mentor, teman bercerita layaknya abang yang membimbing adiknya. Thanks bro!

Akhirnya, segala kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini di masa yang akan datang sangat saya harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca sekalian dan mohon maaf atas segala ketidaksempurnaan yang ada.

Depok, 12 Juli 2012

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

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

Nama : Habib Qalby Al Zhahir
NPM : 0806336160
Program Studi : S1 - Reguler
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis karya : Skripsi

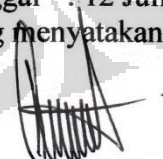
demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Gambaran Faktor Risiko Terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Karyawan Di Kantor Pusat PT X Jakarta Tahun 2012”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 12 Juli 2012
Yang menyatakan,


(Habib Qalby Al Zhahir)

ABSTRAK

Nama : Habib Qalby Al Zhahir
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul : Gambaran Faktor Risiko Terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Karyawan di Kantor Pusat PT X Jakarta Tahun 2012

Skripsi ini membahas terkait gambaran mengenai faktor risiko *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada karyawan di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain penelitian *case study* yaitu dilakukan dengan cara meneliti pada kelompok pekerja yang mengalami MSDs secara mendalam dari beberapa hal yang berhubungan dengan kasus tersebut dengan *tools* berupa dengan *tool* berupa RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) dalam menilai postur kerja responden, wawancara mendalam pada responden, *check-list* desain tempat kerja pada responden, dan *medical record* responden tahun 2012. Hasil yang didapatkan adalah postur kerja, desain tempat kerja dan karakteristik personal merupakan faktor-faktor terjadinya MSDs. Sehingga dibutuhkan pengendalian terhadap risiko ini berupa memperbaiki desain tempat kerja sesuai standar OSHA dan memberikan pelatihan/pendidikan terkait pencegahan MSDs.

Kata kunci:

Faktor risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs), *case study*, RULA, wawancara, checklist OSHA, postur kerja, desain tempat kerja dan karakteristik personal

ABSTRACT

Name : Habib Qalby Al Zhahir
Programme : Occupational Health and Safety
Title : Description of Musculoskeletal Disorders (MSDs) Risk Factors
in the Employees at Head Office PT X Jakarta Year 2012

This research describes about risk factors associated Musculoskeletal Disorders (MSDs) in the central office employees at PT. X Jakarta in 2012. The research was conducted using case study design is done by examining the groups of workers experiencing MSDs in depth from a few matters relating to the case with the tools such as the form of RULA (Rapid Upper Limb Assessment) in assessing the working posture of respondents, interviews depth on the respondents, check-list design work on the respondent, and the medical records of 2012 respondents. The results obtained are working posture, workplace design and personal characteristics are all factors of MSDs. So, it takes control of this risk in the form of improving the design of the workplace according to OSHA standards and provides training/education related to prevention of MSDs.

Key words:

Risk factors for Musculoskeletal Disorders (MSDs), case study, RULA, interviews, OSHA checklist, work posture, work surface design and personal characteristics

IDENTITAS DIRI

Nama : Habib Qalby Al Zhahir
NPM : 0806336160
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jurusan : S1 Reguler Keselamatan dan Kesehatan Kerja
TTL : Jakarta, 25 November 1990
Alamat Rumah : Jl. Persahabatan No. 19 Kel. Cipedak Kec. Jagakarsa
Jakarta Selatan 12630
HP : 0812-9864-1183
E-mail : habib.qaz@gmail.com

Riwayat pendidikan:

1. TK Aisyiah 32 Cipedak
2. SDN Cipedak 03 Pagi, Jakarta Selatan
3. SMPN 41 Jakarta
4. SMAN 70 Jakarta
5. K3 FKM UI Depok, Jawa Barat Angkatan 2008

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
IDENTITAS DIRI.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Pertanyaan Penelitian	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.5.1. Manfaat Bagi Perusahaan.....	5
1.5.2. Manfaat Bagi FKM UI.....	5
1.6. Ruang Lingkup.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ergonomi.....	6
2.1.1 Definisi Ergonomi.....	6
2.1.2 Tujuan Ergonomi	7
2.1.3 Ruang Lingkup Ergonomi.....	8
2.1.4 Metode Penilaian Risiko Dalam Ergonomi	9
2.1.4.1 OWAS.....	9
2.1.4.2 REBA.....	9
2.1.4.2 Ergonomic Assessment Survey (EASY)	10
2.2 Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia	10
2.2.1. Sistem Rangka Manusia.....	10
2.2.2. Sistem Otot Manusia.....	12
2.3. Musculoskeletal Disorders.....	13
2.3.1. Gangguan Kesehatan Musculoskeletal Pada Tubuh.....	14
2.3.2. Faktor Risiko MSDS.....	17
2.3.2.1 Hazard Ergonomi	18

2.3.2.2. Faktor Desain Tempat Kerja.....	21
2.3.2.3. Faktor Karakteristik Personal	28
2.4. RULA.....	30
2.4.1. Latar Belakang RULA	30
2.4.2. Manfaat RULA	31
2.4.3. Prosedur Penggunaan RULA.....	32
BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL.....	39
3.1 Kerangka Teori	39
3.2 Kerangka Konsep.....	44
3.3 Definisi Operasional	45
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....	54
4.1 Desain Penelitian	54
4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	54
4.3 Populasi dan Sampel	54
4.3.1 Populasi.....	54
4.3.2 Sampel.....	54
4.4 Teknik Pengumpulan Data.....	55
4.4.1 Data Primer	55
4.4.2 Data Sekunder	55
4.5 Manajemen Data	55
4.6 Analisis Data.....	56
BAB 5 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	58
5.1 Gambaran Umum PT. X	58
5.1.1 Corporate Value	58
5.1.1.1 Visi PT.X	58
5.1.1.2 Misi PT.X.....	58
5.1.2 Environmental Protection Policy	59
5.1.3 Corporate SHE Policy	60
5.1.4 ERP Policy	61
5.1.5 Peraturan Keselamatan Umum.....	61
5.2 Gambaran Umum Site Wayang Windu	62
5.3 Gambaran Umum Site Kakap	63
BAB 6 HASIL PENELITIAN	65
6.1 Gambaran Umum Proses Kerja.....	65
6.2 Data Personal Responden.....	65
6.3 Gambaran Keluhan Pada Karyawan Penderita MSDS	69
6.4 Gambaran Durasi dan Frekuensi Penggunaan Komputer	70
6.5 Gambaran Desain Tempat Kerja.....	71
6.5.1 Kursi Kerja.....	71
6.5.2 Meja Kerja	72

6.5.3 Monitor	74
6.5.4 Keyboard.....	75
6.5.5 Mouse.....	76
6.5.6 Document Holder.....	77
6.5.7 Telepon	78
6.6. Gambaran Penilaian Postur Kerja Dengan RULA.....	79
BAB 7 PEMBAHASAN	84
7.1 Keterbatasan Penelitian.....	84
7.2 Analisis Pengukuran dan Penilaian Desain Tempat Kerja.....	84
7.2.1 Kursi Kerja.....	86
7.2.2 Meja Kerja	86
7.2.3 Monitor	87
7.2.4 <i>Keyboard</i>	88
7.2.5 <i>Mouse</i>	88
7.2.6 <i>Document Holder</i>	88
7.2.7 Telepon	88
7.3 Penilaian Risiko Ergonomi Berdasarkan RULA	89
7.4 Analisis Berdasarkan Karakteristik Personal Responden.....	93
BAB 8 SIMPULAN DAN SARAN.....	95
8.1 Simpulan	95
8.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi dan jenis otot.....	12
Tabel 6.1	Data Personal Karyawan A.....	65
Tabel 6.2	Data Personal Karyawan B.....	66
Tabel 6.3	Data Personal Karyawan C.....	67
Tabel 6.4	Gambaran Distribusi Keluhan pada Karyawan.....	68
Tabel 6.5	Gambaran Task Requirement.....	69
Tabel 6.6	<i>Check-list</i> Kelayakan Kursi Kerja.....	71
Tabel 6.7	<i>Check-list</i> Kelayakan Meja Kerja.....	72
Tabel 6.8	<i>Check-list</i> Kelayakan Monitor.....	73
Tabel 6.9	<i>Check-list</i> Kelayakan <i>Keyboard</i>	74
Tabel 6.10	<i>Check-list</i> Kelayakan <i>Mouse</i>	75
Tabel 6.11	<i>Check-list</i> Kelayakan <i>Document Holders</i>	75
Tabel 6.12	<i>Check-list</i> Kelayakan Telepon.....	76
Tabel 6.13	Penilaian Postur Kerja Karyawan A.....	77
Tabel 6.14	Penilaian Postur Karyawan A dalam RULA <i>Worksheet</i>	78
Tabel 6.15	Penilaian Postur Kerja Karyawan B.....	79
Tabel 6.16	Penilaian Postur Karyawan B dalam RULA <i>Worksheet</i>	80
Tabel 6.17	Penilaian Postur Kerja Karyawan C.....	81
Tabel 6.18	Penilaian Postur Karyawan C dalam RULA <i>Worksheet</i> n.....	82
Tabel 7.1	Gambaran Desain Tempat Kerja.....	88

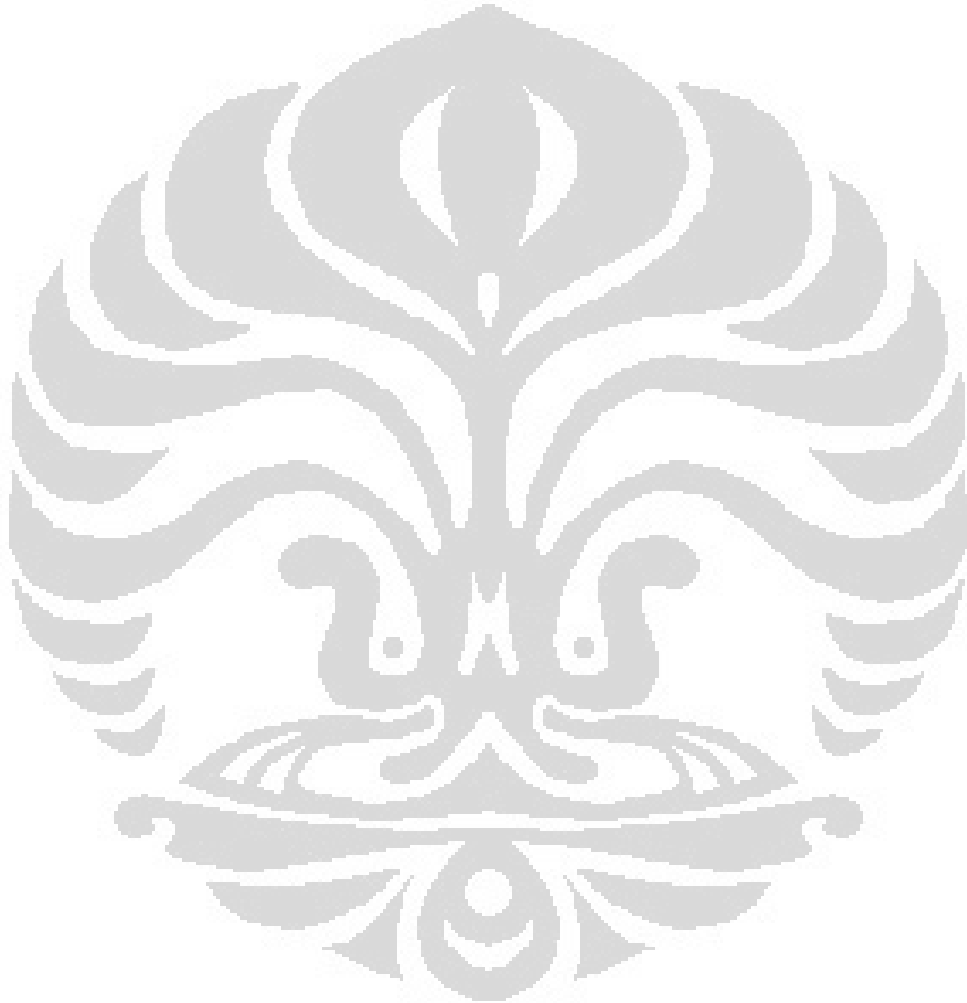
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Interaksi Komponen Egonomi	8
Gambar 2.2	Grafik Hubungan Antara Beban dengan Durasi Waktu.....	20
Gambar 2.3	Bahu dengan Beberapa Posisi	22
Gambar 2.4	Kursi dengan <i>Adjustable Armrest</i>	23
Gambar 2.5	Pembagian Area Meja Kerja	24
Gambar 2.6	Jarak Monitor dengan Mata.....	25
Gambar 2.7	Sudut Penglihatan yang Baik	25
Gambar 2.8	<i>Keyboard</i> terlalu jauh.....	26
Gambar 2.9	<i>Keyboard</i> terlalu dekat	26
Gambar 2.10	Penempatan <i>Mouse</i> yang Benar	27
Gambar 2.11	Penggunaan <i>Wristrest</i>	27
Gambar 2.12	Penilaian Lengan Atas.....	32
Gambar 2.13	Penilaian Lengan Bawah.....	33
Gambar 2.14	Penambahan Nilai Lengan Bawah	34
Gambar 2.15	Penilaian pada Pergelangan Tangan.....	34
Gambar 2.16	Penilaian Posisi Leher	35
Gambar 2.17	Leher <i>Bending</i>	35
Gambar 2.18	Leher <i>Twisting</i>	35
Gambar 2.19	Penilaian Postur Tulang Belakang	36
Gambar 2.20	<i>Spine Bending</i>	36
Gambar 2.21	<i>Twisting Tulang Belakang</i>	36
Gambar 2.22	Kriteria Penilaian Pada Postur Kaki.....	39
Gambar 3.1	Faktor Risiko Terjadinya MSDs	40
Gambar 3.2	Faktor Risiko MSDs.....	41
Gambar 3.3	Faktor Risiko Ergonomi	42
Gambar 3.4	Faktor Non-Occupational dari MSDs	42
Gambar 3.5	<i>Postural Triangel</i>	42
Gambar 3.6	Kerangka Konsep	43
Gambar 5.1	Lokasi <i>site</i> Wayang Windu	60
Gambar 5.2	Peta Lokasi Wayang Windu	61

Gambar 5.3	Struktur Organisasi SHE Wayang Windu.....	62
Gambar 5.4	Peta Lokasi Field Minyak dan Gas Kakap.....	64
Gambar 5.5	Peta Lokasi Field Minyak dan Gas Kakap.....	64
Gambar 6.1	Kursi tampak depan.....	71
Gambar 6.1	Kursi tampak samping.....	71
Gambar 6.1	Kursi tampak belakang.....	71
Gambar 6.4	Desain Meja “L-Shaped”	72
Gambar 6.5	Penempatan CPU Karyawan A dan B.....	73
Gambar 6.6	Monitor.....	74
Gambar 6.7	Jenis <i>Keyboard</i> yang digunakan.....	75
Gambar 6.8	<i>Mouse</i> tampak atas	77
Gambar 6.9	<i>Mouse</i> tampak samping.....	85
Gambar 6.10	Telepon.....	87
Gambar 7.1	Kursi Ideal	90
Gambar 7.2	Kursi Ideal	90
Gambar 7.3	Kursi Ideal	90
Gambar 7.4	Monitor dengan Tambahan Dudukan.....	91
Gambar 7.5	Postur Duduk Karyawan A	92
Gambar 7.6	Postur Duduk Karyawan B.....	92
Gambar 7.7	Postur Duduk Karyawan C.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	101
Lampiran 2	103
Lampiran 3	104



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dewasa ini, kesehatan kerja merupakan salah satu hak bagi pekerja yang harus dijamin oleh pemilik usaha. Hal tersebut merupakan bentuk implementasi dari *United Nations Declaration on Human Rights* yang ditetapkan pada tahun 1948 di Helzinski, Finlandia, yang menyebutkan bahwa setiap orang memiliki hak asasi untuk bekerja, bebas memilih jenis pekerjaan dan mendapatkan kondisi pekerjaan yang adil dan sejahtera. Kesejahteraan orang ini tentu tidak hanya didefinisikan sebagai sejahtera dalam hal materi namun juga sejahtera yang mencakup segala aspek kehidupan mulai dari kesehatan, keamanan, ketentraman, kelayakan dan lain sebagainya. Selain itu, Deklarasi Alma Ata yang dirumuskan pada tahun 1978 telah memberikan prioritas yang tinggi pada kesehatan pekerja dan menempatkannya sebagai komponen penting dalam pelayanan kesehatan primer (Kurniawidjaja, 2010).

Salah satu unsur bahaya atau *hazard* kesehatan kerja adalah bahaya ergonomi. Bahaya ergonomi ini memiliki risiko kesehatan bagi pekerja yang dapat menimbulkan kerugian, baik bagi pekerja maupun perusahaan. Kerugian yang ditimbulkan antara lain kelelahan pada pekerja, turunnya produktivitas pekerja hingga berdampak pada kerugian materiil bagi perusahaan. Masalah kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat bahaya ergonomi yaitu salah satunya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Keluhan MSDs ini antara lain keluhan yang sangat ringan sampai berat apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam kurun waktu yang lama maka dapat menyebabkan kerusakan pada otot, saraf, persendian, kartilago, discus intervertebralis (Tarwaka, 2004). Tidak seperti kebanyakan masalah kesehatan kerja lainnya, nyeri punggung ataupun MSDs umum terjadi di luar lingkungan kerja dan dapat bertambah buruk kondisinya oleh aktivitas kerja. Gangguan MSDs tersebut dapat mengganggu kemampuan untuk bekerja pada kapasitas normal. MSDs biasa disebabkan ataupun diperparah oleh aktivitas kerja (HSE, 2007).

Menurut Wellen, Stephen W. et al., (2008) Di sebagian besar negara-negara industri, kasus MSDs merupakan masalah yang paling banyak ditemukan di tempat kerja (Franché et al. 2005). Kasus MSDs ini bertanggung jawab atas 25% masalah absensi gangguan kesehatan di tempat kerja yang terjadi di Jerman dan 30% di Amerika (RKI 2006; BLS 2006), dan merupakan alasan kedua terbanyak yang dikonsultasikan kepada dokter yang pada akhirnya pekerja memutuskan untuk pensiun dini (Osborne 2007). MSDs merupakan penyakit akibat kerja yang paling umum terjadi di Inggris. Sejumlah survei yang dilaporkan berhubungan dengan penyakit akibat kerja telah dilakukan bersama dengan the Labour Force Survey untuk mendapatkan gambaran dari penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan berdasarkan persepsi pribadi. Hasil yang disajikan dalam survei ini diambil pada tahun 2004/2005 menunjukkan bahwa 11,6 juta hari kerja (setara dengan sehari penuh) hilang dikarenakan MSDs yang diperburuk oleh beban kerja. Rata-rata, setiap pekerja penderita memiliki proporsi kehilangan 20,5 hari kerja setiap periode 12 bulan.

Hasil studi Kementerian Kesehatan mengenai profil masalah kesehatan di Indonesia tahun 2005, yang dikutip oleh Triawan (2007), menunjukkan bahwa sekitar 40,5% penyakit yang diderita pekerja berhubungan dengan pekerjaannya. Gangguan kesehatan yang dialami, menurut studi yang dilakukan terhadap 9.482 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia, umumnya berupa penyakit muskuloskeletal (16%), kardiovaskuler (8%), gangguan syaraf (6%), gangguan pernapasan (3%) dan gangguan THT (1,5%).

Dalam era globalisasi yang berkembang secara pesat sekarang ini, penggunaan teknologi jelas sangat membantu pekerja dalam menyelesaikan tugas ataupun mendukung proses kerja lainnya, tidak terkecuali penggunaan komputer. Penggunaan komputer ini sudah terbukti dapat menghasilkan keuntungan secara ekonomis, namun ternyata terdapat masalah baru yang muncul yang berhubungan dengan kesehatan pada pekerja. Penelitian yang dilakukan terhadap kelompok pekerja yang menggunakan komputer ternyata memperoleh hasil berupa efek kesehatan yang serius seperti gangguan mata, musculoskeletal, gangguan kulit,

gangguan reproduksi dan reaksi stress (WHO, 1995). Penggunaan komputer lebih cenderung mengalami peningkatan gerakan repetitif, peningkatan beban statis, peningkatan kecepatan pengetikan dan penurunan kegiatan-kegiatan seperti mengganti kertas, menghapus dan lain-lain. Beban statis meningkat karena kebutuhan melihat layar meningkat atau karena tata letak maupun postur kerja yang salah. Selain itu penggunaan komputer berkaitan dengan posisi duduk yang lebih banyak. Oleh karena itu, ukuran kursi yang sesuai dengan antropometri dan standar ergonomi merupakan faktor penting dalam mengurangi terjadinya gangguan *musculoskeletal* (Oborne, 1995).

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengadaan energi di Indonesia sejak 2003. Dalam menjalankan proses bisnisnya, PT. X memiliki wilayah kerja, baik di kantor, area operasi, maupun proyek. Kegiatan yang ada di kantor pusat sebagian besar dilaksanakan di meja kerja dengan menggunakan komputer atau laptop. Dengan bahaya dan risiko yang ada pada penggunaan komputer, PT. X melakukan observasi mengenai risiko kemungkinan terjadinya MSDs berupa keluhan pada pekerja. Dari observasi tersebut didapatkan bahwa terdapat 20 orang pekerja yang mengeluh gangguan otot-rangka. Namun, karena terdapat beberapa keterbatasan di dalam penelitian tersebut, observasi belum dapat dilanjutkan oleh pihak HSE PT. X. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai gambaran faktor risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada karyawan di kantor pusat PT. X, Jakarta, 2012.

1.2 Rumusan Masalah

Pekerjaan dengan menggunakan komputer di tempat kerja sering kali menimbulkan gangguan otot pada para penggunanya atau biasa dikenal dengan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. Berdasarkan observasi yang sudah dilaksanakan sebelumnya oleh HSE Departemen PT. X diketahui bahwa terdapat 20 karyawan pengguna komputer dengan keluhan MSDs di kantor pusat PT. X Jakarta pada tahun 2011. Dalam survey awal yang peneliti lakukan terhadap 20 karyawan tersebut

terdapat tiga karyawan yang positif mengalami MSDs berdasarkan pemeriksaan medis yang pernah mereka lakukan.

Penelitian ini bertujuan mendapatkan gambaran mengenai faktor risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada karyawan di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana gambaran faktor risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada karyawan di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012 ?
2. Bagaimana gambaran postur kerja (postur leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, kaki) pada karyawan dengan MSDs saat beraktifitas di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012 ?
3. Bagaimana gambaran desain tempat kerja pada karyawan yang mengalami MSDs di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012 ?
4. Bagaimana gambaran karakteristik personal (umur, obesitas, antropometri, jenis kelamin, hobi) pada karyawan yang mengalami MSDs di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012 ?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Diketuainya gambaran faktor risiko ergonomi terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada karyawan di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Diketuainya gambaran ergonomi terkait postur kerja (postur leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, kaki) pada karyawan yang mengalami MSDs saat beraktifitas di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012.
2. Diketuainya gambaran desain tempat kerja pada karyawan dengan yang mengalami MSDs di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012.

3. Diketuinya gambaran karakteristik personal (umur, jenis kelamin, antropometri, obesitas, hobi) pada karyawan yang mengalami MSDs di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012.

1.5 Manfaat penelitian

1.5.1 Bagi Perusahaan

Bagi perusahaan, penelitian ini berguna sebagai gambaran terhadap faktor risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada karyawan. Selain itu, perusahaan dapat mempertimbangkan saran dari peneliti untuk kemudian diaplikasikan dengan harapan dapat mengendalikan bahaya dan risiko ergonomi pada karyawan di kantor pusat PT. X.

1.5.2 Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai sarana evaluasi dan masukan dalam pengembangan kurikulum maupun metode pengajaran selanjutnya dan terbinanya suatu jaringan kerjasama antara pihak kampus dengan perusahaan terkait.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini menggambarkan faktor risiko yang berhubungan dengan terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada karyawan di kantor pusat PT. X Jakarta yang dilakukan pada awal Juni 2012. Pemilihan topik dalam penelitian ini didasarkan pada temuan keluhan MSDs berdasarkan hasil observasi yang pernah dilakukan oleh HSE Departement di kantor pusat PT. X Jakarta pada tahun 2011. Dan setelah dilakukan survey awal oleh peneliti, terdapat tiga karyawan yang positif mengalami MSDs. Jenis penelitian ini bersifat observasional yang menggunakan desain penelitian *case study* dengan *tool* berupa RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) dalam menilai postur kerja dari responden, wawancara mendalam pada responden, *check-list* desain tempat kerja pada responden, dan *medical record* yang ada di kantor pusat PT. X Jakarta tahun 2012.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Ergonomi berasal dari dua kata Yunani, yang pertama *ergos* bermakna bekerja, sedangkan yang kedua adalah *nomos* berarti hukum alam, jadi dengan padanan kedua kata tersebut dapat bermakna yaitu ilmu yang meneliti tentang hubungan antara manusia dengan lingkungan tempat kerjanya. Sasaran dari ergonomi sendiri yaitu agar tenaga kerja dapat mencapai hasil kerja yang maksimal dengan suasana kerja yang tenteram, aman dan nyaman. Dengan kondisi lingkungan kerja yang tenteram, selamat, aman dan menyenangkan tersebut pekerja diharapkan dapat mencapai produktifitas yang tinggi serta dapat bertahan selama jangka waktu yang panjang (Sastrowinoto, 1985). Konsep ergonomi saat ini, menurut Bridger (1995), yang dikutip oleh Satrya (2007), memfokuskan pendekatan “*fitting the task to the man*”, yang artinya penyesuaian desain kerja dengan karakteristik pekerja, bukan pekerja yang harus menyesuaikan dengan desain tempat kerja. Oleh karena itu, unsur ergonomi ini menjadi komponen yang sangat melekat dengan perkembangan teknologi yang merupakan salah satu hal yang berpengaruh pada pola kerja manusia (Bridger, 1995)

2.1.1 Definisi Ergonomi

Berikut ini merupakan definisi-definisi dari ergonomi yang dikutip dari beberapa pakar ergonomi dan instansi keilmuan terkait.

- Ergonomi dapat didefinisikan sebagai penyesuaian pekerjaan kepada pekerja. Tidak semua pekerja berukuran sama dan memiliki keterbatasan, oleh karena itu ergonomi bertujuan untuk menyesuaikan desain tempat, proses, dan peralatan kerja kepada kita. Sebagai pekerja, ini merupakan hal penting untuk kita ketahui bagaimana mengatur tempat kerja di kantor sesuai dengan kebutuhan (*Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc*, 2008).

- Menurut Bridger (2003), ergonomi merupakan suatu studi mengenai interaksi antara manusia, mesin, beserta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi interaksi tersebut.
- Ergonomi adalah ilmu mempelajari orang-orang di tempat kerja dan kemudian merancang tugas, pekerjaan, informasi, peralatan, perlengkapan, fasilitas dan lingkungan kerja sehingga orang dapat menjadi aman dan sehat, efektif, produktif dan nyaman (*Ergonomics Design Guidelines, Auburn Engineers, Inc.*, 1998)
- Ergonomi adalah suatu keilmuan yang diterapkan ke lapangan yang mempelajari dan mendesain interaksi manusia-mesin untuk mencegah terjadinya penyakit ataupun cedera dan untuk meningkatkan kinerja. Hal ini mencoba untuk memastikan bahwa pekerjaan dan tugas kerja telah sesuai dengan kapabilitas dari pekerja (ACGIH, 2010)
- Ergonomi adalah suatu keilmuan dari mencocokkan kondisi tempat kerja dan tuntutan pekerjaan dengan kapabilitas dari pekerja. (NIOSH, 1997)

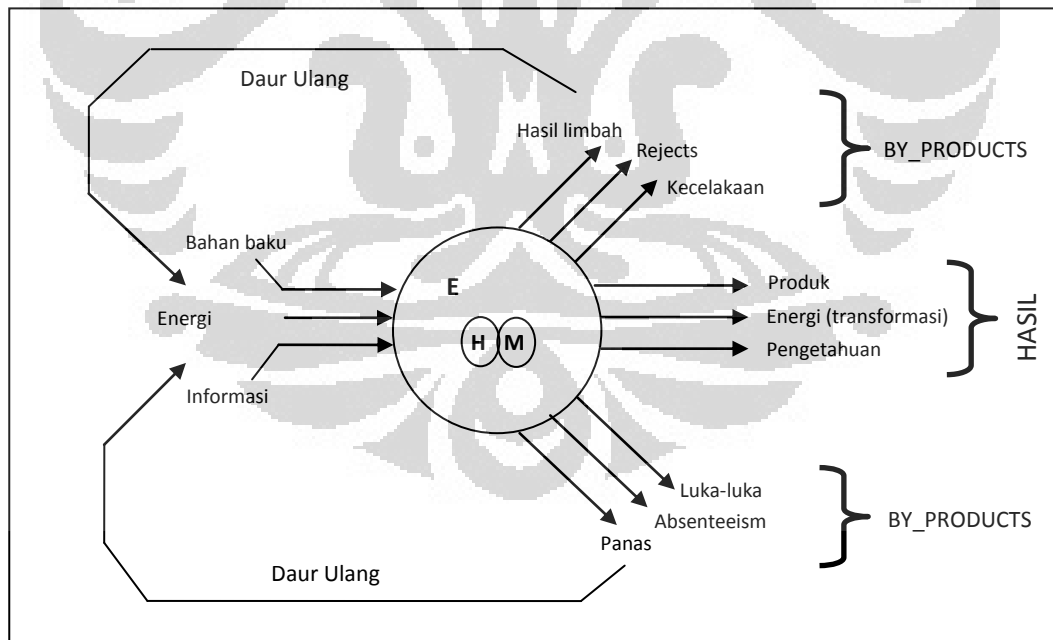
2.1.2 Tujuan Ergonomi

Dalam bukunya, Bridger (2003) menyebutkan bahwa tujuan dari ergonomi adalah untuk meningkatkan performa sistem yang ada dengan membuat interaksi yang baik antara manusia dan mesin. Hal ini dapat dilakukan dengan mendesain sebuah interaksi yang lebih baik ataupun dengan mendesain faktor-faktor yang ada di lingkungan kerja, pada pekerjaan ataupun pada pengorganisasian kerja yang menurunkan performa manusia dan mesin. Selain itu ergonomi juga bertujuan untuk memungkinkan sistem kerja dapat berfungsi baik dengan meningkatkan kualitas interaksi antara pengguna dan mesin. Fungsi yang lebih baik dapat didefinisikan lebih erat, contohnya, dimana hasil lebih dari input yang kecil yang ada apa pada sistem (produktifitas yang lebih besar) atau peningkatan reliabilitas dan efisiensi. Apapun definisi yang digunakan harus dibuat pada keseluruhan sistem kerja dan tidak hanya pada salah satu komponen yang ada. Desain ulang tempat kerja yang dilakukan untuk membuat pekerja menjadi nyaman merupakan suatu alasan yang

salah atas pengaplikasian ergonomi jika dilakukan secara dangkal untuk kepentingan yang bersifat personal dan bukan untuk meningkatkan beberapa aspek dari keseluruhan fungsi sistem kerja, seperti berkurangnya absensi dan rendahnya kecelakaan karena kondisi kerja yang baik. (Bridger, 2003)

2.1.3 Ruang Lingkup Ergonomi

Dalam Bridger (2003) disebutkan bahwa ergonomi berfokus pada interaksi antara manusia, mesin, dan desain penghubung antara kedua hal tersebut (lihat gambar 2.1). Manusia selalu menggunakan alat atau mesin yang berinteraksi dengannya melalui sebuah penghubung (alat kemudi, *keyboard* dan *mouse* komputer, dan sebagainya). Manusia mendapatkan respon juga melalui penghubung (instrumentasi *dashboard* di dalam mobil, layar komputer, dan sebagainya). Cara penghubungan ini dirancang dengan menentukan bagaimana manusia dapat menggunakan mesin dengan aman dan mudah.



Gambar 2.1 Interaksi Komponen Ergonomi

(sumber: Bridger, 2003)

2.1.4 Metode Penilaian Risiko dalam Ergonomi

Di dalam melakukan penilaian risiko terkait ergonomi terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, antara lain :

2.1.4.1 OWAS

Ovako Working Posture Analysis System (OWAS) merupakan sebuah prosedur untuk mengkaji kualitas postur, terutama saat menggunakan kekuatan. Metode ini sendiri diciptakan oleh Karhu dan Mattila. Metode ini merupakan salah satu metode yang mudah untuk digunakan bagi personel yang kurang terlatih. Metode yang dikembangkan pada tahun 1992 ini mengidentifikasi *force* (gaya), postur, dan waktu. Gaya terbagi atas berat beban <10 kg, <20 kg, dan >20 kg. Postur terbagi atas postur bahu, ekstrimitas atas, dan di bawah bahu.

Hasil penilaian OWAS ini kemudian dikategorikan ke dalam 4 kategori tindakan, yaitu :

- Kategori tindakan 1 = tidak perlu tindakan perbaikan
- Kategori tindakan 2 = tindakan perbaikan dilakukan dalam waktu dekat
- Kategori tindakan 3 = tindakan perbaikan dilakukan sesegera mungkin
- Kategori tindakan 4 = tindakan perbaikan dilakukan segera.

2.1.4.2 REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

Rapid Entire Body Assessment (REBA) , (Highnett and McAtamney, 2000) dikembangkan untuk mengkaji postur bekerja yang dapat ditemukan di industri pelayanan kesehatan dan lainnya. Data yang dikumpulkan dalam metode REBA adalah data mengenai postur badan tubuh, kekuatan yang digunakan, tipe pergerakan, gerakan berulang, dan gerakan berangkai. Skor akhir REBA diberikan untuk memberi sebuah indikasi pada tingkat risiko mana dan pada bagian mana yang harus dilakukan tindakan penanggulangan.

Apabila postur bergerak dari posisi netral maka nilai risiko akan meningkat. REBA dapat digunakan ketika mengkaji faktor ergonomi ditempat kerja, dimana saat melakukan analisis, hal yang menjadi pertimbangan pada pekerjaan tersebut adalah :

- Pekerjaan melibatkan seluruh tubuh
- Postur statis, dinamis, kecepatan perubahan, atau postur yang tidak stabil.
- Pengangkatan yang sedang dilakukan dan seberapa sering aktifitas tersebut dilakukan.
- Modifikasi tempat kerja, peralatan, pelatihan, atau perilaku pekerja yang bekerja mengabaikan risiko juga dimonitor.

2.1.4.3 Ergonomic 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. Rangka 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*).

2.2 Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia Manusia

Tubuh manusia terdiri dari beberapa sistem organ yang memiliki fungsi masing-masing dalam mendukung kehidupan manusia. Dalam kaitannya dengan ilmu ergonomi, sistem organ yang paling menjadi fokus perhatian adalah sistem rangka dan sistem otot

2.2.1 Sistem Rangka Manusia

Di dalam tubuh manusia tersimpan 206 tulang yang memebentuk sistem kerangka. Tulang dan otot bersama menghasilkan gerakan, yang merupakan unsur

penting dari aktifitas manusia. Tulang – tulang tersambung antara satu dan lainnya melalui ligamen. Otot tersambung dengan tulang melalui tendon. Tulang-tulang tersambung antara satu dengan lainnya pada bagian sendi (Sastrowinoto, 1985).

Kerangka berfungsi untuk :

1. memberikan bentuk tubuh
2. menyokong aktifitas tubuh
3. Perlindungan organ tubuh yang lunak
4. Tempat melekatnya otot-otot
5. Untuk menyerap reaksi dari gaya serta beban.

Kerangka terdiri dari dua sistem ungkit, yaitu tangan dan kaki. Agar tulang-tulang tersebut dapat melaksanakan tugas ungkitnya, mereka dihubungkan oleh sendi dan tenaganya dihasilkan dari kontraksi otot yang nanti akan menghasilkan gerakan.

Kepala mempunyai fungsi yang sangat penting bagi manusia karena di bagian kepala terdapat dua organ penerima paling penting, yaitu mata dan telinga. Kepala juga memiliki tulang tengkorak yang melindungi otak sebagai bagian terpenting dari sistem saraf pusat.

Tulang lain yang berperan dalam melakukan pekerjaan adalah tulang jari tangan, jari kaki, dan tulang belakang (punggung). Tulang punggung merupakan seperangkat tulang ruas yang berlubang dan tersambung menjadi satu bentuk kolom tulang yang beralur untuk dilalui dan melindungi sumsum tulang belakang. Dengan bentuk rangkaian tulang ruas tersebut, manusia dapat membungkukkan badan, dan juga dengan adanya sumsum tulang belakang, kita dapat melakukan gerakan memutar badan ataupun kepala (Sastrowinoto, 1985). Secara garis besar, tulang belakang dibagi menjadi dua struktur pembentuk, yaitu *kolum vertebradan discus invertebra*. *Kolum vertebra* terdiri dari dua unit fungsional, yaitu segmen anterior dan posterior. Segmen anterior berfungsi sebagai penyangga beban yang dibentuk oleh *corus vertebra* yang dihubungkan satu sama lain oleh *discus invertebra*. Struktur ini diperkuat oleh ligamnetum longitudinal posterior dibagian belakang dan *ligamentum longitudinal anterior* dibagian depan. Ligamentum longitudinal posterior dari oksiput menutup seluruh permukaan diskus dan menyempit mulai dari lumbal dan

pada daerah L5-S1 lebarnya hanya tinggal separuh. Daerah ini menjadi paling rawan, terutama di bagian *postero lateral* kanan dan kiri.

2.2.2 Sistem Otot Manusia

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 kontraktil yang disebut dengan serabut otot.

Menurut Watson (1997) menjelaskan bahwa otot utama tubuh manusia terdiri atas : otot 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 tabel 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 sretrokleidomastoideus 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

(sumber: Watson, 1997)

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

2.3 *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah gangguan pada otot, saraf, tendon, ligamen, sendi, tulang rawan, atau tulang belakang. Gangguan tersebut secara umum bisa merupakan hasil dari kejadian spontan (seperti terpeleset, terjatuh, atau tersandung) melainkan dari gangguan secara berangsur atau berkembang secara kronis, meskipun begitu kejadian secara spontan seperti terpeleset dan terjatuh biasanya merupakan penyebab terjadinya masalah musculoskeletal, contohnya *low back pain* (NIOSH, 1997).

Gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders*) adalah masalah yang mempengaruhi otot, tendon, ligamen, saraf atau jaringan lunak lainnya dan sendi. Bagian punggung, leher dan bagian atas tubuh merupakan kelompok berisiko tinggi terkena MSDs. Terdapat banyak gangguan yang dirasakan termasuk nyeri punggung bawah, siku tenis dan *carpal tunnel syndrome*. Gejala akut tersebut dapat timbul akibat dari suatu peristiwa yang dapat diidentifikasi seperti tidak biasa dan / atau aktivitas fisik intens yang mengakibatkan rasa sakit dan kehilangan atau pembatasan

gerak, misalnya untuk keseleo dan *strain*. Atau, mungkin ada onset lebih bertahap gejala, dengan kesemutan awal, kemudian pembengkakan ringan atau nyeri yang dapat bertahan dan secara bertahap memburuk.

Musculoskeletal Disorders, menurut ACGIH, merupakan sebuah permasalahan kesehatan kerja penting yang dapat dicegah dengan program kesehatan ergonomi dan keselamatan. Definisi dari *musculoskeletal disorders* mengacu pada gangguan kronis pada otot, tendon, dan syaraf yang disebabkan oleh antara lain gerakan berulang, pergerakan yang cepat, beban yang tinggi, kontak stres, postur yang ekstrim, getaran, dan suhu yang rendah. Menurut ACGIH, MSDs memiliki istilah penyebutan lainnya antara lain *cumulative trauma disorders (CTDs)*, *repetitive motion illness (RMIs)* dan *repetitive strain injuries (RSIs)*. (ACGIH, 2010)

Menurut Bird (2005), terdapat 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

Musculoskeletal disorders 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.

2.3.1 Gangguan Kesehatan *Musculoskeletal* Pada 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 *eksposure* 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 rasisakit 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 lutut 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*.

2.3.2 Faktor Risiko MSDs

Menurut Protect dan Gamble (1995) yang dikutip oleh Satrya (2007), menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara cara bekerja, sikap dan posisi kerja, desain alat dan fasilitas kerja, tata letak sarana kerja atau kombinasi semuanya dengan kemungkinan terjadinya *musculoskeletal disorders* seperti *low back pain*, *neck syndrome*, *shoulder arm syndrome*, *carpal tunnel syndrome*, *sprain/strain injury*.

Di dalam buku “*Introduction to Ergonomics*”, Bridge (2003) menjelaskan bahwa faktor risiko utama dari timbulnya *musculoskeletal disorders* dapat dikategorikan menjadi antara lain :

- Kemampuan individu
- Postur tubuh
- Gerakan berulang
- Durasi kerja

Di dalam melakukan penilaian risiko terhadap MSDs, aspek postur tubuh merupakan ujung tombak dalam beberapa penilaian risiko. Pekerjaan yang membutuhkan penyesuaian ataupun pengulangan postur dengan perpindahan yang ekstrim dapat memicu terjadinya ketidakseimbangan bagian otot tendon yang berlawanan sehingga menghasilkan penurunan fungsi sendi pada tubuh.

Faktor-faktor risiko ergonomi yang dominan terjadi di kantor adalah sebagai berikut (OHCOWI, 2008) :

- *Repetition* : tugas-tugas dan pergerakan tubuh

- Postur Janggal : posisi tubuh menyimpang dari posisi netral seperti memutar leher kita untuk melihat monitor atau usaha menjangkau yang dilakukan untuk menggunakan *mouse*.
- Pekerjaan Statis : Bertahan dalam posisi yang sama untuk waktu yang panjang (seperti duduk dalam jangka waktu yang lama, menatap monitor dengan leher yang membungkuk atau dalam menjangkau *keyboard*)

Menurut ACGIH (2010) Tidak mungkin untuk menghilangkan MSDs hanya dengan engineering dan pengendalian administratif. Terdapat faktor individu dan organisasional yang mempengaruhi kemungkinan terjadinya MSDs pada seorang individu. Beberapa kasus dihubungkan dengan faktor non-occupational seperti :

- Rheumatoid Arthritis
- Endocrinological disorders
- Trauma Akut
- Obesitas
- Kehamilan
- Umur
- Jenis kelamin
- Tingkat kondisi fisik
- Diabetes
- Aktifitas disaat luang.

2.3.2.1 Hazard Ergonomi

Menurut Bridger (2003), terdapat 4 bahaya ergonomi yang dapat menyebabkan terjadinya *musculoskeletal disorders*. Keempat bahaya tersebut adalah postur janggal, durasi, frekuensi, dan beban.

a) Postur Janggal

Bridger (2003) menyatakan bahwa postur di definisikan sebagai orientasi rata-rata bagian tubuh dengan memperhatikan hubungan antara bagian tubuh yang satu dengan lainnya. Postur memiliki peranan yang penting bersama dengan pergerakan.

Sedangkan postur janggal adalah posisi bagian tubuh yang menyimpang dari posisi normalnya. Valentina (2006) dalam Ariani (2008) menyebut postur janggal berhubungan dengan deviasi tulang sendi dari posisi netralnya yang menyebabkan posisi tubuh menjadi tidak asimetris. 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. Posisi janggal membebani sistem otot rangka sebagai penyangga tubuh, terdapat beberapa postur janggal yang harus diperhatikan dalam bekerja :

- Menahan atau memegang beban jauh dari tubuh
- Menjangkau ke atas dan menangani beban di atas ketinggian bahu
- Membungkuk dan menangani beban di bawah pertengahan paha
- Berputar (*twisting*)
- Membungkuk ke samping dan menangani beban dengan satu tangan
- Mendorong dan menarik yang berlebihan
- Bekerja dengan menggunakan postur janggal akan mengakibatkan cedera. Posisi tubuh menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan yang dapat menyebabkan stress mekanik lokal pada otot, ligamen, dan persendian. Hal ini mengakibatkan cedera pada leher, tulang belakang, bahu, pergelangan tangan, dan lain-lain.

Postur kerja statis juga termasuk dalam postur janggal jika dilakukan dengan rentang waktu yang lama. Postur kerja statis meningkatkan risiko musculoskeletal disorders. Sering membungkuk dan berputar yang berhubungan dengan aktivitas mengangkat juga berisiko menimbulkan cedera (Levy dan Wegman, 2000)

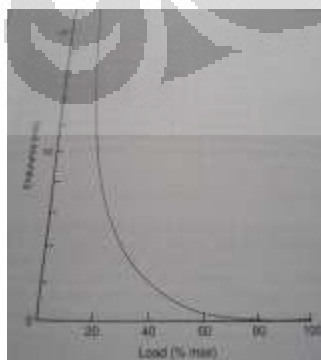
b) Beban (*Force*)

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)

c) 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,1998). Durasi mengacu pada jumlah waktu yang terus menerus terpajan faktor risiko. Pekerjaan yang memerlukan penggunaan otot yang sama atau gerakan dalam waktu yang cukup lama dapat meningkatkan kemungkinan kelelahan setempat atau keseluruhan. Secara umum, semakin lama waktu bekerja yang terus menerus maka akan memerlukan waktu pemulihan atau waktu istirahat yang semakin lama. Durasi terjadinya postur janggal yang berisiko adalah bila postur tersebut dipertahankan lebih dari 10 detik (Humantech, 1995). Berdasarkan Rhomert 1960 (Dalam Bridger, 2003) nilai kemampuan *static exertion* maksimal individu dengan satu postur tertentu dapat memperkirakan ketahanan seseorang untuk *submaximal exertion* dengan menggunakan persamaan dalam grafik :



Gambar 2.2 Grafik Hubungan Antara Beban dengan Durasi Waktu

d) 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*)

2.3.2.2 Faktor Desain Tempat Kerja

Dalam Bridger (2003) disebutkan bahwa desain tempat kerja berpengaruh terhadap terbentuknya postur tubuh yang baik dan benar saat bekerja. Dengan kata lain desain tempat kerja secara tidak langsung memengaruhi tingkat risiko terjadinya MSDs pada pekerja. Berikut ini adalah komponen-komponen dari desain tempat kerja dengan basis komputer.

1) Kursi Kerja

Kursi yang didesain dengan baik akan membuat pengguna duduk dengan posisi yang ergonomis. Akan tetapi, faktor yang berpengaruh terhadap posisi duduk seseorang juga karena kebiasaan dari pengguna kursi tersebut. Mengacu pada standar OSHA (2010) diketahui bahwa kursi yang sesuai standar memenuhi syarat sebagai berikut :

- Memiliki *armrest* yang dapat membuat bahu dalam posisi relaks dengan posisi siku tetap dekat dengan tubuh
- *Armrests* terbuat dari material yang relatif lembut/tidak keras dan mudah diatur posisinya.



Gambar 2.3 Bahu dengan Beberapa Posisi

(sumber: OHS&A, 2010)

- Dapat menyangga bagian lumbar dengan baik
- Memiliki 5 kaki penyangga dengan roda.
- Dapat memutar 360⁰
- *Backrest* terbuat dari bahan yang relatif tidak keras/lembut.
- Memiliki *backrest* yang dapat menunjang kurva “s” dari kontur alami punggung yang mudah disesuaikan.
- Memiliki pengatur ketinggian alas duduk

Selain syarat tersebut, kursi kerja juga harus sesuai dengan antropometri rata-rata dari penggunanya. Kursi kerja juga harus dapat mendukung variasi cara duduk dari penggunanya. Hal ini penting karena sebuah kursi memiliki beragam pengguna. Terdapat 4 komponen yang harus diperhatikan dalam memilih kursi yang ideal, yaitu :

1. Backrest
2. Tempat duduk
3. Armrest
4. Penyangga

Dalam menggunakan kursi, hal yang harus diperhatikan yaitu penempatan monitor, *keyboard*, dan meja kerja (OHS&A, 2010).



Gambar 2.4 Kursi dengan *Adjustable Armrest*

(sumber : OHSA, 2010)

2) Meja Kerja

Meja kerja yang terdesain dengan baik dan sesuai standar harus menyediakan ruang bebas untuk kaki dan lutut, penempatan fasilitas kerja maupun komputer untuk menunjang pekerjaan. Selain itu meja juga dapat meminimalisasi timbulnya postur janggal dan juga eksersi.

Meja kerja harus disesuaikan dengan tinggi kursi kerja yang digunakan. Hal ini bertujuan agar lengan bawah dan siku dari pengguna dapat terposisi secara netral. Jika meja kerja tidak dapat disesuaikan ketinggiannya maka diperlukan *footrest* untuk menunjang kaki agar tidak menggantung.

Menurut Nurmianto (2004), terdapat tiga prinsip dalam penerapan rancangan untuk ketinggian meja kerja :

- Hindari beban otot yang terlalu berat yang disebabkan oleh lengan atas yang abduksi dalam menggunakan *keyboard*.
- Hindari tekanan pada sisi lengan dengan bagian bawah dari pinggiran kursi, jika meja terlalu tinggi
- Hindari posisi bungkuk secara terus menerus jika permukaan tempat kerja terlalu rendah.

Selain itu, pengaturan jarak dan tempat peletakkan benda-benda pada meja kerja juga penting untuk diperhatikan. Benda-benda yang sering digunakan harus lebih mudah dijangkau daripada benda-benda yang jarang digunakan. Pembagian area kerja menjadi tiga yaitu : *primary area*, *secondary area* dan *tertiary area*.



Gambar 2.5 Pembagian Area Meja Kerja

(sumber: OHSА, 2010)

3) Monitor

Monitor merupakan komponen dari komputer yang berpengaruh pada beberapa postur saat pengguna sedang bekerja. Syarat yang harus dipenuhi untuk monitor yang ideal adalah berjarak 50-100 cm dengan mata pengguna (OHSА, 2010). Namun dari sumber lain menyebutkan bahwa jarak yang ideal antara mata dengan monitor adalah 45-70 cm atau dapat dikatakan sepanjang lengan (Concordia University, 2006)

Di samping memiliki jarak standar, monitor harus diposisikan tepat di depan penggunanya. Selain itu di dalam penempatannya, monitor tidak boleh membentuk sudut 35° dari badan pengguna ke kiri maupun ke kanan dan membentuk sudut penglihatan antara garis horizontal mata dengan titik tengah monitor sebesar $15 - 20^{\circ}$ (OHSА, 2010)



Gambar 2.6 Jarak Monitor dengan Mata

(sumber: OSHA, 2010)



Gambar 2.7 Sudut Penglihatan yang Baik

(sumber : OSHA, 2010)

4) *Keyboard*

Pemilihan dan penempatan *keyboard* yang sesuai dengan standar dapat membantu mengurangi terjadinya postur janggal, repetisi, dan juga kontak stres. Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam penggunaan *keyboard* adalah (OSHA, 2010) :

- Jarak penempatan *keyboard*
- Tinggi penempatan *keyboard*
- Desain dan cara penggunaan *keyboard*
- *Left hand key usage*

Dalam penempatannya, *keyboard* harus diletakkan dengan posisi antara *keyboard* dengan siku pengguna membentuk sudut 0° maksimal 20° . *Keyboard* juga harus ditempatkan sejajar dengan permukaan meja yang ada dan berada tepat di depan pengguna yang memungkinkan lengan bawah pengguna sejajar dengan lantai. Agar *keyboard* mudah diatur penempatannya, *keyboard* harus memiliki kabel yang cukup panjang.



Gambar 2.8 *Keyboard* terlalu jauh



Gambar 2.9 *Keyboard* terlalu dekat

(sumber : OSHA, 2010)

5) *Mouse*

Alat tunjuk dalam komponen komputer, seperti *mouse*, sekarang ini muncul dengan berbagai macam ukuran, jenis, bentuk. Pemilihan dan penempatan *mouse* yang sesuai standar merupakan faktor penting dalam menciptakan tempat kerja berbasis komputer yang baik. Penempatan dari *mouse* itu sendiri harus bersebelahan dengan *keyboard* yang digunakan. Selain itu, penyesuaian

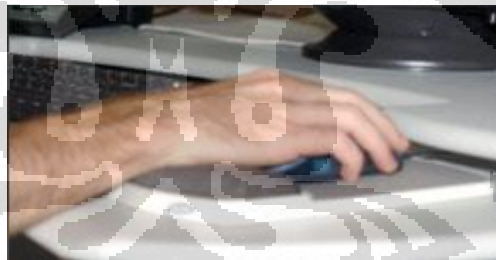
terhadap letaknya (kanan/kiri) harus didasarkan pada penggunaan tangan yang dominan (OHSA, 2010).



Gambar 2.10 Penempatan *Mouse* yang Benar

(sumber: OHSA, 2010)

Berdasarkan bentuknya, *mouse* yang standar harus dilengkapi *wristrest* dalam penggunaannya untuk menunjang posisi netral pada tangan dan juga menjaga kesehatan pergelangan tangan akibat penekanan dalam waktu yang lama pada bagian tersebut.



Gambar 2.11 Penggunaan *Wristrest*

(sumber: OHSA, 2010)

6) *Document holders*

Di dalam jenis pekerjaan kantor dokumen menjadi salah satu komponen pekerjaan yang tidak pernah terlepas, baik dokumen tersebut berbentuk *softcopy* maupun *hardcopy*. Saat mengetik dokumen digunakan sebagai referensi untuk menunjang pekerjaan yang ada. Karyawan membaca dokumen sekaligus mengetik saat sedang bekerja, dalam kondisi seperti itu *document holders* digunakan. *Document holders* bertujuan untuk

memposisikan dokumen dengan baik dan sesuai sudut pandang mata yang benar sehingga dokumen mudah dibaca oleh pengguna ketika sedang mengetik. *document holders* yang sesuai standar harus mudah di *adjust* posisi, jarak, ketinggian, dan posisinya. Posisi yang baik dalam menempatkan *document holders* yaitu tepat disebelah monitor pengguna dengan ketinggian dan jarak yang sama dengan monitor. Dalam intensitas yang lebih tinggi, *document holders* harus diposisikan diantara monitor dan *keyboard*.

7) Telepon

Dalam menunjang pekerjaan karyawan di kantor sehari-hari telepon merupakan komponen penting di dalamnya. Penyampaian informasi dalam waktu yang singkat sangat diperlukan dalam memenuhi produktifitas bekerja. Jenis, bentuk, desain, dan juga penempatan dari telepon merupakan hal yang harus diperhatikan dalam menciptakan tempat kerja yang sehat (OHSA, 2010). Telepon yang sesuai standar harus tersedia perangkat *headset handsfree* agar bila telepon digunakan dalam jangka waktu yang lama telepon dapat tetap aman digunakan dengan penambahan perangkat tersebut. Selain itu, penempatan telepon juga harus berada di dalam area kerja sekunder agar mudah dijangkau, sesuai dengan panjang lengan (OHSA, 2010).

2.3.2.3 Faktor Karakteristik Personal

a. Jenis Kelamin

Di sebagian besar masyarakat, jenis kelamin berhubungan dengan peran kerja yang berbeda antara wanita dan laki-laki. Walaupun masih ada perbedaan pendapat dari beberapa ahli tentang pengaruh jenis kelamin terhadap risiko keluhan otot skeletal, namun beberapa hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah daripada pria. Astrand & Rodahl (1977) dalam Tarwaka dkk (2004) menjelaskan bahwa kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria lebih

tinggi dibandingkan dengan wanita. Hasil penelitian Betti'e *et al.* (1993) menunjukkan bahwa rerata kekuatan otot wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria, khususnya untuk otot lengan, punggung dan kaki. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Chiang *et al.* (1993)

Bernard *et al.* (1994), Hales *et al.* (1994) dan Johanson (1994) yang menyatakan bahwa perbandingan keluhan otot pria dan wanita adalah 1:3.

b. Umur

Chaffin (1979) dan Guo *et al.* (1995) menyatakan bahwa pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya keluhan otot meningkat. Sebagai contoh, Betti' e *et al.* (1989) telah melakukan studi tentang kekuatan statik otot untuk pria dan wanita dengan usia antara 20 sampai dengan di atas 60 tahun. Penelitian difokuskan untuk otot lengan, punggung dan kaki. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot maksimal terjadi pada saat umur antara 20-29 tahun, selanjutnya terus terjadi penurunan sejalan dengan bertambahnya umur. Pada saat umur mencapai 60 tahun, rerata kekuatan otot menurun sampai 20% (Tarwaka dkk, 2004).

c. Antropometri (Berat Badan, Tinggi Badan, *Body Mass Index*)

Walaupun pengaruhnya relatif kecil, berat badan, tinggi badan, dan *body mass index*/masa tubuh merupakan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal. Vessy *et al.* (1990) menyatakan bahwa wanita yang gemuk mempunyai risiko dua kali lipat dibandingkan wanita kurus. Hal ini diperkuat oleh Winner *et al.* (1994) yang menyatakan bahwa bagi pasien yang gemuk (obesitas dengan masa tubuh >29) mempunyai risiko 2,5 lebih tinggi dibandingkan dengan yang kurus (masa tubuh <20), khususnya untuk otot kaki. Pada orang yang memiliki berat badan yang berlebih risiko timbulnya nyeri pinggang lebih besar, karena beban pada sendi penumpu berat badan akan meningkat, sehingga dapat memungkinkan terjadinya nyeri pinggang. Berat badan yang berlebih bisa menyebabkan adanya tarikan pada jaringan lunak punggung.

Kategori standar IMT versi WHO-BMI Category:

- $< 18,5$ = Underweight
- 18,5-24,9 = Normal
- 25.0-29.9 = Overweight
- $\geq 30,0$ = Obesitas

Temuan lain menyatakan bahwa pada tubuh yang tinggi umumnya menderita keluhan sakit punggung, tetapi tubuh tinggi tidak mempunyai pengaruh terhadap keluhan pada leher, bahu dan pergelangan tangan. Apabila dicermati, keluhan otot skeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka di dalam menerima beban, baik beban berat tubuh maupun beban tambahan lainnya

d. Hobi

Suatu aktivitas yang dilakukan atas kesenangan pribadi dan dilakukan pada waktu senggang, bukan merupakan pekerjaan utama (KBBI, 2011). Hobi yang berhubungan dengan rangka seperti badminton, futsal, dan lainnya yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit atau keluhan terkait otot rangka jika aktivitas tersebut tidak diikuti dengan aktivitas peregangan otot dan jika aktivitas tersebut diiringi dengan melakukan pekerjaan lainnya yang juga memperberat kerja otot.

2.4 RULA (*Rapid Upper-Limb Assessment*)

2.4.1 Latar Belakang RULA

RULA (*Rapid Upper-Limb Assessment*) merupakan salah satu metode penilaian risiko ergonomi terhadap timbulnya musculoskeletal disorders yang dikembangkan oleh McAtamney dan Corlett tahun 1993. RULA menyediakan sebuah perhitungan yang mudah terhadap tingkat dari musculoskeletal loads dari pekerjaan yang dimana pekerja memiliki risiko dari beban leher dan anggota tubuh bagian atas. Metode ini juga memberikaan sebuah nilai tunggal sebagai “potret” dari pekerjaan tersebut, yang mencakup postur kerja, beban, dan pergerakan. Risiko dihitung dengan interval skor dari 1 (paling rendah) hingga 7 (paling tinggi). Skor

ini dikelompokkan kedalam empat level yang memberikan sebuah indikasi dari susunan waktu yang akan diajukan pengendalian terhadap risiko yang ada.

2.4.2 Manfaat RULA

RULA digunakan untuk menilai postur, beban, pergerakan yang ada pada pekerjaan menetap (*static work*). Pekerjaan yang termasuk kategori antara lain pekerjaan dengan komputer, manufaktur, atau pekerjaan kecil lainnya dimana pekerja beraktifitas sambil duduk atau berdiri tanpa melakukan pergerakan/perpindahan yang berarti.

Terdapat 4 manfaat dari RULA, yaitu :

- Mengukur tingkat risiko muskuloskeletal
- Membandingkan beban muskuloskeletal terhadap desain tempat kerja yang sekarang dengan setelah dimodifikasi
- Mengevaluasi hasil, seperti produktivitas atau kecocokan dari peralatan yang dipakai.
- Memberikan edukasi kepada pekerja mengenai risiko muskuloskeletal yang timbul dari postur bekerja yang berbeda-beda

RULA menilai postur kerja dan menghubungkannya dengan tingkat risiko yang ada dalam sebuah periode waktu yang singkat dan tanpa membutuhkan alat selain pucuk dan kertas. RULA tidak didesain untuk memberikan informasi postur secara detail misalkan posisi jari, yang mungkin terdapat relevasinya dengan keseluruhan risiko yang ada pada pekerja. RULA dapat digunakan bersama metode penilaian lainnya sebagai suatu bagian dari perluasan atau pendetilan terhadap investigasi ergonomi. Ketika menggunakan RULA, peneliti dapat mengambil keuntungan dari penetapan informasi yang ada ketika membuat rekomendasi untuk perubahan (McAtamney dan Corlett,1992) seperti informasi mengenai produk, proses, pekerjaan, cedera muskuloskeletal sebelumnya, pelatihan, tampilan dan dimensi tempat kerja, dan risiko lingkungan yang berhubungan. (Stanton, 2005)

2.4.3 Prosedur Penggunaan RULA (Stanton, 2005)

Prosedur dari penggunaan RULA ini dapat dijelaskan melalui 3 tahap :

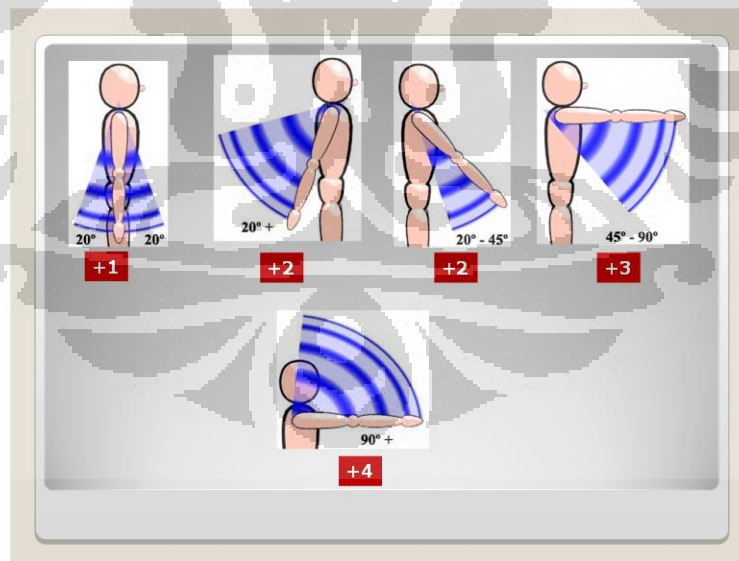
1. Memilih postur-postur yang akan dinilai
2. Memberikan skor pada postur menggunakan lembar skor, diagram bagian tubuh, dan tabel
3. Skor tersebut akan diubah menjadi salah satu dari 4 *action level*

Penilaian RULA menggambarkan sebuah momen yang ada di dalam keseluruhan kerja dan hal tersebut penting untuk mengobserasi postur yang dimabil selama pekerjaan berlangsung secara penuh atau memprioritaskan periode kerja yang signifikan dalam memilih postur yang akan dinilai. Bergantung pada tipe dari penelitian, pilihan postur harus yang paling lama terjadi atau yang terlihat paling buruk. Hal tersebut juga berguna untuk mengestimasi proporsi penggunaan waktu dalam beberapa variasi postur untuk dievaluasi.

Postur yang dinilai dalam RULA adalah :

- a. Postur Lengan

- Posisi Lengan Atas

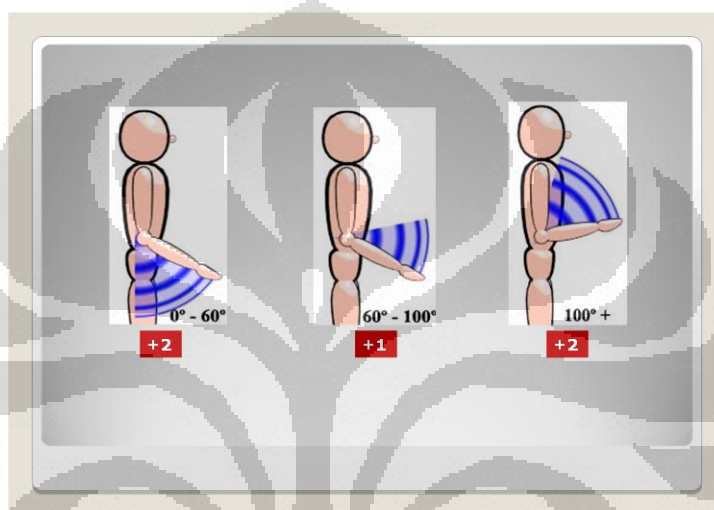


Gambar 2.12 Penilaian Lengan Atas

Tambahkan :

- Nilai +1 apabila bahu terangkat.
- Nilai +1 apabila lengan atas abduksi
- Nilai -1, apabila posisi tubuh netral atau lengan memiliki penyangga

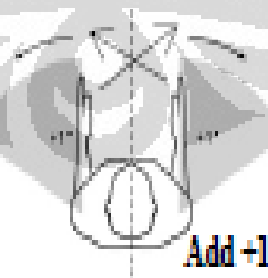
b. Posisi Lengan bawah



Gambar 2.13 Penilaian Lengan Bawah

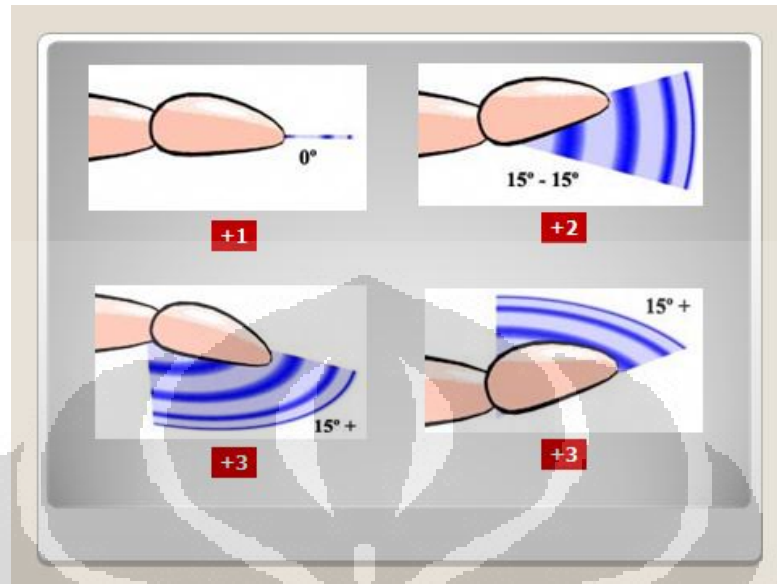
Tambahkan :

- Nilai +1 apabila lengan bawah melalui garis tengah tubuh, atau ke arah luar tubuh.



Gambar 2.14 Penambahan Nilai Lengan Bawah

c. Posisi Pergelangan Tangan

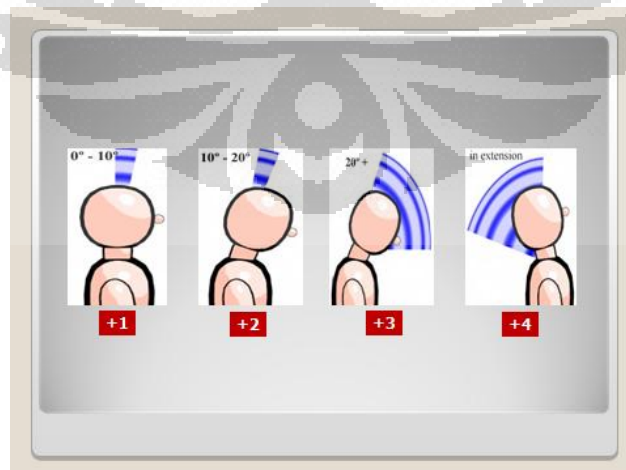


Gambar 2.15 Penilaian pada Pergelangan Tangan

Tambahkan :

- Nilai +1 jika terjadi *bending* pada pergelangan tangan.
- Nilai +1 apabila terjadi *twisting* sekitar garis tengah pergelangan tangan
- Nilai +2 apabila terjadi *twisting* menjauhi garis tengah pergelangan tangan

d. Posisi Leher



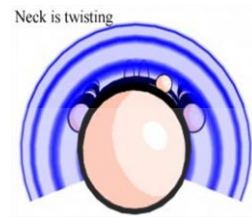
Gambar 2.16 Penilaian Posisi Leher

Tambahkan :

- Nilai +1 apabila terjadi *twisting* pada leher.
- Nilai +1 apabila terjadi *bending* pada leher

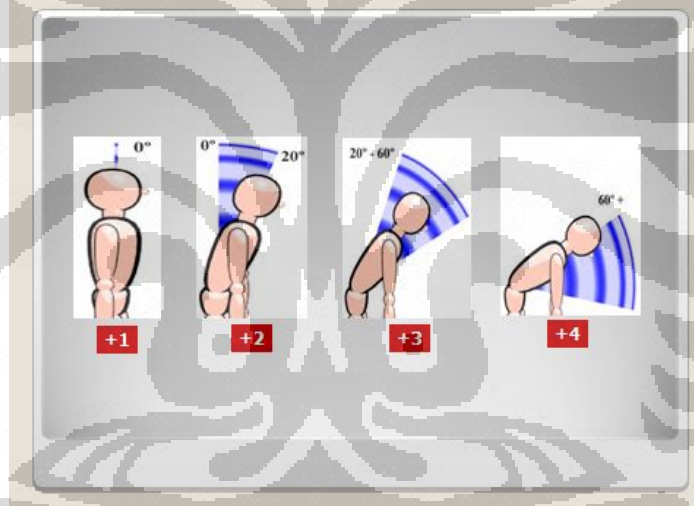


Gambar 2.17 Leher *Bending*



Gambar 2.18 Leher *Twisting*

e. Posisi Tulang Belakang



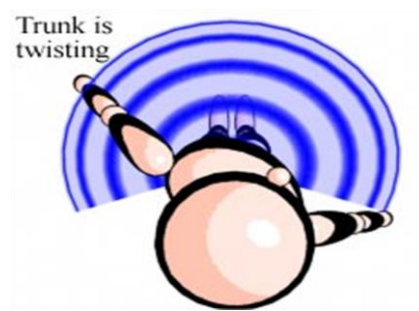
Gambar 2.19 Penilaian Postur Tulang Belakang

Tambahkan :

- Nilai +1 apabila terjadi *twisting* pada tulang belakang
- Nilai +1 apabila terjadi *bending* pada tulang belakang

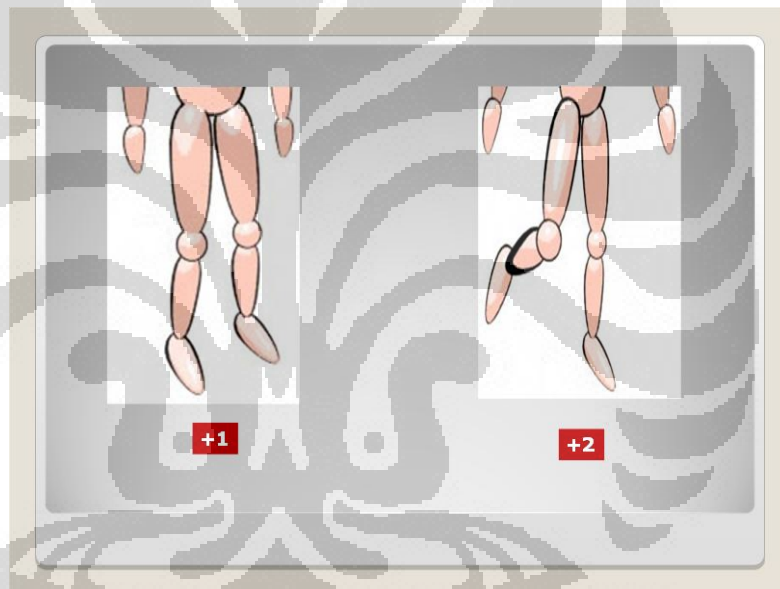


Gambar 2.20 Spine Bending



Gambar 2.21 Twisting Tulang Belakang

f. Postur Kaki



Gambar 2.22 Kriteria Penilaian Pada Postur Kaki

Setelah di dapatkan nilai dari tiap postur maka langkah selanjutnya adalah proses penilaian dan penghitungan skor.

- a. Masukkan skor postur lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan ke dalam tabel A untuk memperoleh *posture score A*.

Tabel 2.2 Tabel A dalam Skoring RULA

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

- b. Hasil dari skoring pada tabel A kemudian dijumlahkan dengan beban kerja dan skor penggunaan otot untuk memperoleh skor A
- c. Masukkan skor postur leher, punggung dan kaki ke dalam tabel B untuk memperoleh posture score B.

Tabel 2.3 Tabel B dalam Skoring RULA

Neck Posture Score	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

- d. Jumlahkan posture score B dengan skor penggunaan otot dan beban untuk memperoleh skor B

- e. Setelah didapatkan skor A dan skor B, masukkan kedua skor tersebut ke tabel C untuk mendapatkan skor C

Tabel 2.4 Tabel C dalam Skoring RULA

		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist and Arm Score	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

Dari skor C ini akan didapatkan termasuk dalam kategori mana postur yang telah dilakukan penilaian tersebut. Skor akhir RULA dapat dikategorikan ke dalam empat tindakan, yaitu :

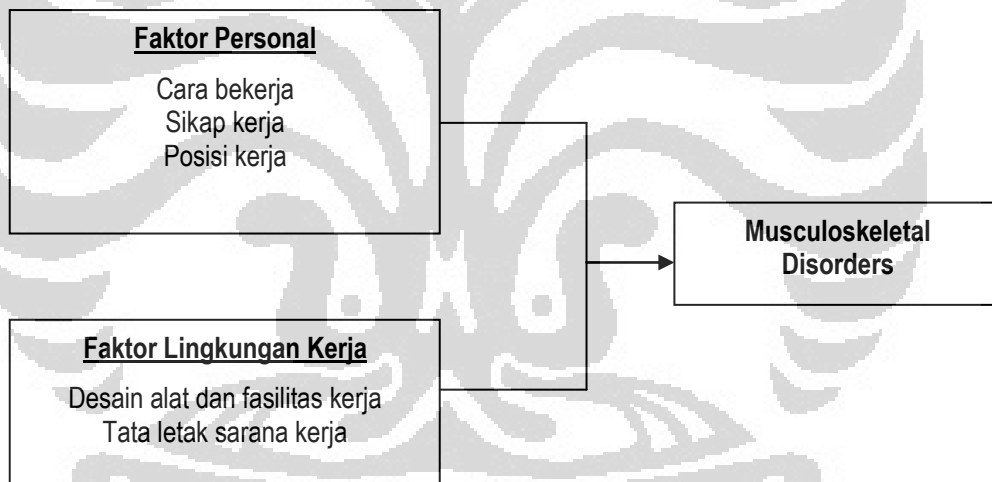
- Klasifikasi I (skor 1 atau 2) = postur dapat diterima, jika tidak terus menerus atau berulang dalam periode panjang
- Klasifikasi II (skor 3 atau 4) = investigasi lebih lanjut, dimungkinkan dilakukan suatu perbaikan
- Klasifikasi III (skor 5 atau 6) = investigasi lebih lanjut dan dibutuhkan suatu perbaikan
- Klasifikasi IV (skor 7) = investigasi lebih lanjut dan harus segera dilakukan perbaikan.

BAB 3

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Teori

Menurut Protect dan Gamble (1995) yang dikutip oleh Satrya (2007), menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara cara bekerja, sikap dan posisi kerja, desain alat dan fasilitas kerja, tata letak sarana kerja atau kombinasi semuanya dengan kemungkinan terjadinya *musculoskeletal disorders* seperti *low back pain*, *neck syndrome*, *shoulder arm syndrome*, *carpal tunnel syndrome*, *sprain/strain injury*.



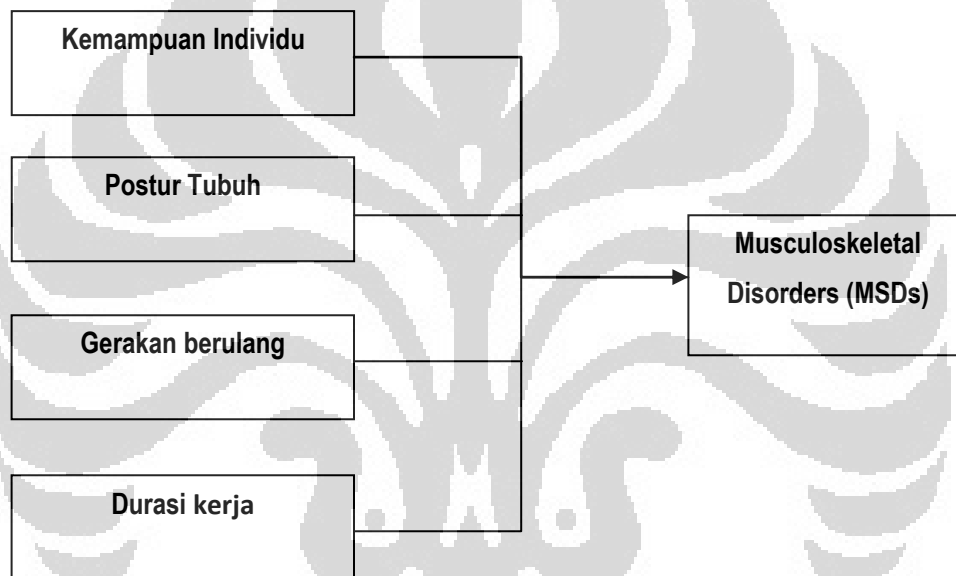
Gambar 3.1 Faktor Risiko Terjadinya MSDs
(Sumber : Protect and Gamble, 1995)

Di dalam buku “*Introduction to Ergonomics*”, Bridge (2003) menjelaskan bahwa faktor risiko utama dari timbulnya *musculoskeletal disorders* dapat dikategorikan menjadi antara lain :

- Kemampuan individu
- Postur tubuh

- Gerakan berulang
- Durasi kerja

Di dalam melakukan penilaian risiko terhadap MSDs, aspek postur tubuh merupakan ujung tombak dalam beberapa penilaian risiko. Pekerjaan yang membutuhkan penyesuaian ataupun pengulangan postur dengan perpindahan yang ekstrim dapat memicu terjadinya ketidakseimbangan bagian otot tendon yang berlawanan sehingga menghasilkan penurunan fungsi sendi pada tubuh.



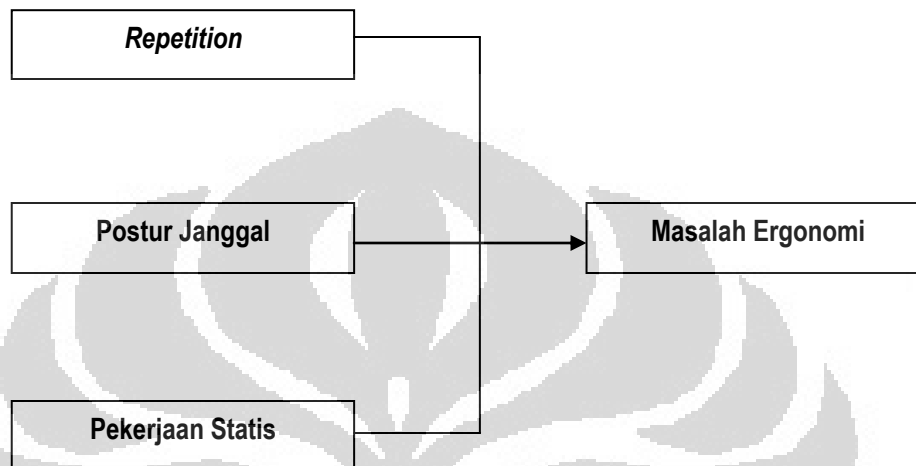
Gambar 3.2 Faktor Risiko MSDs

(Sumber : Bridge, 2003)

Faktor-faktor risiko ergonomi yang dominan terjadi di kantor adalah sebagai berikut (OHCOWI, 2008) :

- *Repetition* : tugas-tugas dan pergerakan tubuh
- Postur Janggal : posisi tubuh menyimpang dari posisi netral seperti memutar leher kita untuk melihat monitor atau usaha menjangkau yang dilakukan untuk menggunakan *mouse*.

- Pekerjaan Statis : Bertahan dalam posisi yang sama untuk waktu yang panjang (seperti duduk dalam jangka waktu yang lama, menatap monitor dengan leher yang membungkuk atau dalam menjangkau *keyboard*)

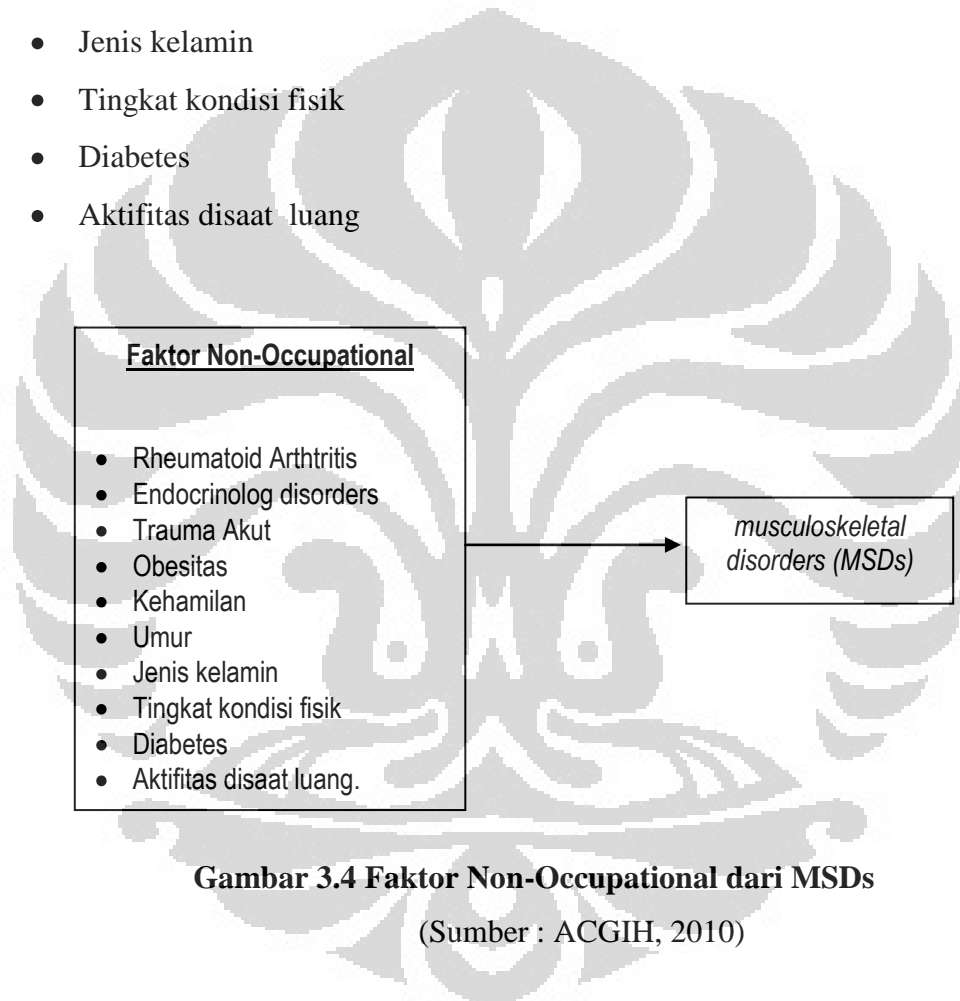


Gambar 3.3 Faktor Risiko Ergonomi

(Sumber: OHCOWI, 2008)

Menurut ACGIH, 2010, Tidak mungkin untuk menghilangkan MSDs hanya dengan engineering dan pengendalian administratif. Terdapat faktor individu dan organisasional yang mempengaruhi kemungkinan terjadinya MSDs pada seorang individu. Beberapa kasus dihubungkan dengan faktor non-occupational seperti :

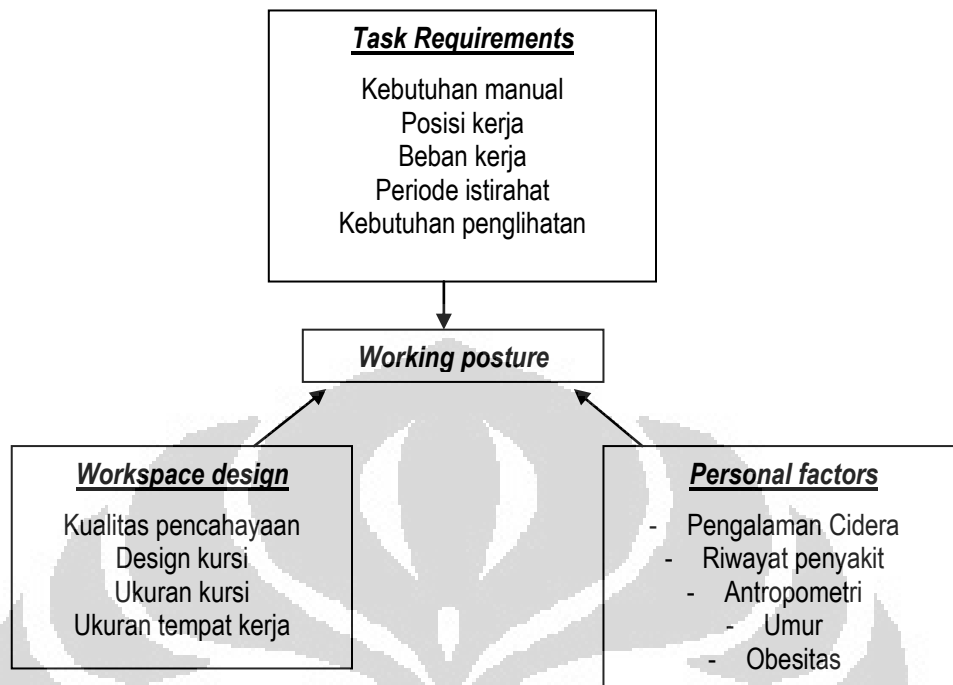
- Rheumatoid Arthritis
- Endocrinological disorders
- Trauma Akut
- Obesitas
- Kehamilan
- Umur
- Jenis kelamin
- Tingkat kondisi fisik
- Diabetes
- Aktifitas disaat luang



Gambar 3.4 Faktor Non-Occupational dari MSDs

(Sumber : ACGIH, 2010)

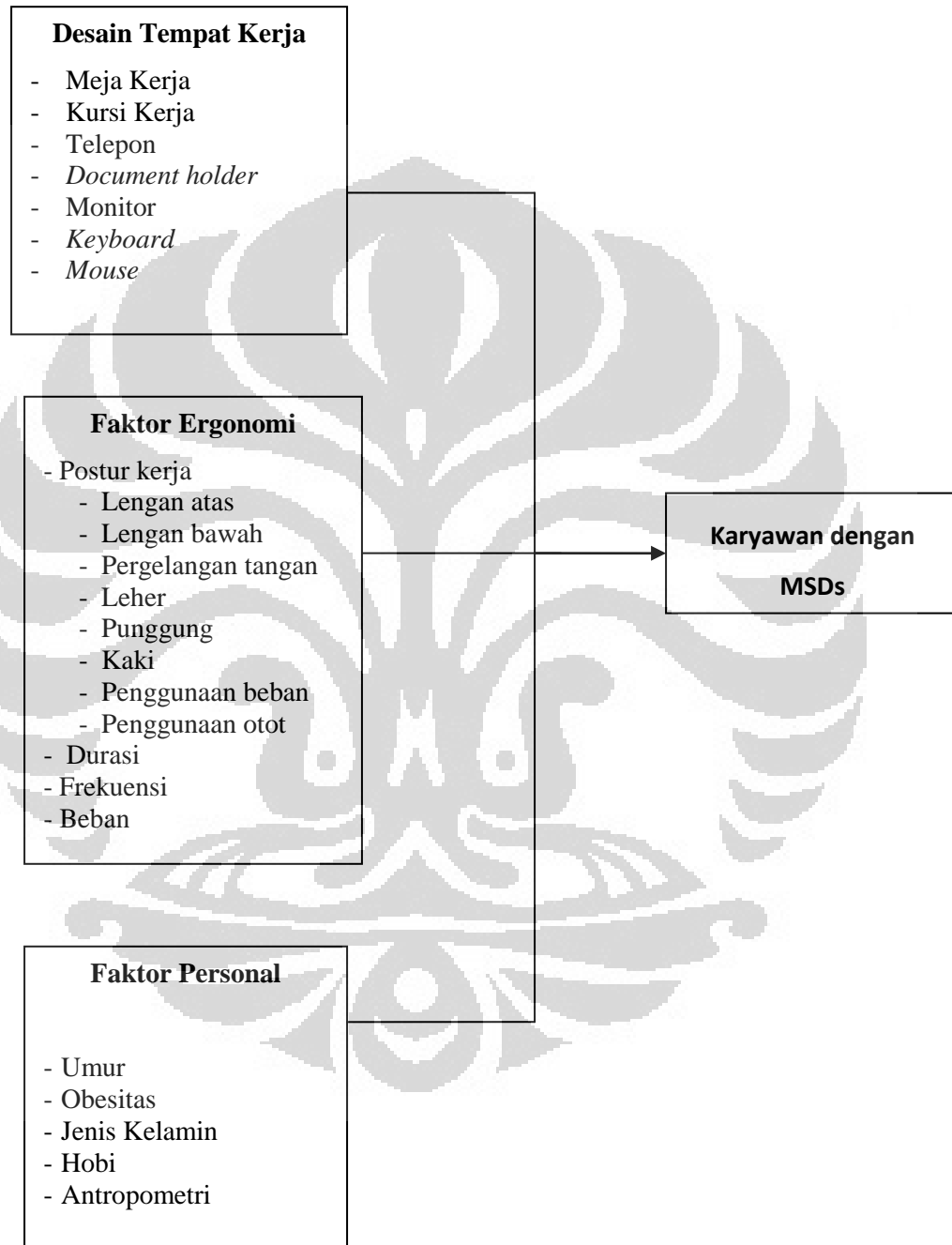
Dalam pemahaman “*postural triangel*” oleh Bridger (2003) diketahui bahwa postur kerja seseorang adalah timbul dari kebutuhan tugas/pekerjaan, desain dari tempat kerja dan karakteristik personal.



Gambar 3.5 Postural Triangel

(Sumber : Bridge, 2003)

3.2 Kerangka Konsep



Gambar 3.6 Kerangka Konsep

3.3 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen/ Cara Ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1.	Karyawan dengan MSDs	Karyawan penderita <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDs) yang telah dibuktikan dengan pemeriksaan medis.	<ul style="list-style-type: none"> - Data Sekunder - Wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> - Informasi spesifik mengenai jenis gangguan yang diderita - Tahun diketahui MSDs secara medis - Informasi detail mengenai keluhan MSDs yang dirasakan 	Ordinal
2	Postur kerja	Posisi tubuh dari karyawan saat melakukan aktifitas diatas kursi kerja.	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Menilai tingkat risiko setiap posisi tubuh saat bekerja dengan RULA worksheet 	<p>Skor RULA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skor 1-2 → pastur dapat diterima jika tidak terus-menerus atau berulang dalam periode panjang - Skor 3-4 → Investigasi lebih lanjut yang mungkin diadakan perbaikan - Skor 5-6 → Investigasi lebih lanjut disertai dengan saran perbaikan. - Skor 7 → Investigasi lebih lanjut dan harus menyegerakan perbaikan 	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen/ Cara Ukur	Hasil ukur	Skala ukur
3.	Postur lengan atas	Posisi lengan yang bersinggungan dengan bahu dari karyawan saat melakukan aktifitas kerja diatas kursi	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Menilai dengan RULA worksheet 	<ul style="list-style-type: none"> i. -20° sampai 20° = +1 ii. $> -20^{\circ}$ = +2 iii. 21° sampai 45° = +2 iv. 46° sampai 90° = +3 v. $> 90^{\circ}$ = +4 Tambahkan : Jika bahu terangkat = +1 Jika lengan bagian atas abduksi = +1 Jika lengan yang tertopang/orang yang bersandar = -1	Ordinal
4.	Postur lengan bawah	Posisi lengan yang bersinggungan dengan siku dari karyawan saat beraktifitas di atas kursi kerja	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Menilai dengan RULA worksheet 	<ul style="list-style-type: none"> i. -60° sampai 100° = +1 ii. $> 0^{\circ}$ sampai 60° = +2 iii. $> 100^{\circ}$ = +2 Tambahkan : Jika lengan bekerja berlawanan arah dengan garis tengah tubuh = +1 Jika lengan terarah keluar dari sisi badan = +1	Ordinal
5	Postur Pergelangan tangan	Posisi pergelangan tangan karyawan saat beraktifitas di atas kursi kerja	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Menilai dengan RULA worksheet 	<ul style="list-style-type: none"> i. -60° sampai 100° = +1 ii. 0° sampai 60° = +2 iii. 100° = +2 Tambahkan : Jika pergelangan tangan menekuk = +1	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen/ Cara Ukur	Hasil ukur	Skala ukur
6.	Postur leher	Posisi leher dari karyawan saat beraktifitas di atas kursi kerja	- Observasi - Menilai dengan RULA worksheet	i. 0 sampai 10 = +1 ii. 11 sampai 20 = +2 iii. > 20 = +3 iv. Extension (menengadah ke belakang) = +4 Tambahkan : Jika leher berputar = +1 Jika leher menekuk ke samping = +1	Ordinal
7	Postur Punggung	Posisi punggung karyawan saat beraktifitas di atas kursi kerja	- Observasi - Menilai dengan RULA worksheet	i. Jika punggung bersandar dengan baik saat duduk = +1 ii. Jika punggung tidak bersandar dengan baik saat duduk = +2 iii. 0 sampai 20 = +1 iv. 20 sampai 60 = +3 v. > 60 = +4 Tambahkan : Jika punggung bergerak memutar = +1 Jika punggung menekuk ke samping = +1	Ordinal
8.	Postur kaki	Posisi kaki dari pekerja saat sedang beraktifitas di atas kursi kerja	- Observasi - Menilai dengan RULA worksheet	i. Jika kaki menyentuh lantai dengan posisi yang seimbang = +1 ii. Jika kaki tidak menyentuh lantai dan tidak dalam kondisi seimbang = +2	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen/ Cara Ukur	Hasil ukur	Skala ukur
9.	Putaran Pergelangan tangan	Posisi gerakan memutar dari pegelangan tangan pekerja saat beraktifitas di atas kursi kerja	- Observasi - Menilai dengan RULA <i>worksheet</i>	i. Jika pergelangan tangan melakukan gerakan memutar pada <i>mid-range</i> = +1 ii. Jika pergelangan tangan melakukan gerakan memutar pada <i>near end of range</i> = +2	Ordinal
10	Penggunaan otot	Lama penggunaan otot saat menggunakan komputer tanpa adanya jeda istirahat	- Wawancara - Menilai dengan RULA <i>worksheet</i>	i. Tambahkan nilai +1, apabila terjadi : <ul style="list-style-type: none"> • Postur statis, berlangsung selama 10 menit atau lebih • Gerakan berulang 4 kali atau lebih dalam 1 menit. 	Ordinal
11.	Beban	Berat yang diangkat responden dalam bekerja.	- Wawancara - Menilai dengan RULA <i>worksheet</i>	i. Jika beban < 2kg (intermitten)= 0 ii. Jika beban 2-10 kg (intermitten) = +1 iii. Jika beban 2 – 10 kg (statis/repetitif) = +2 iv. Jika beban > 10 kg, repetitif dengan kejutan = +3	Ordinal
12	Faktor Personal	faktor-faktor personal dari pekerja yang mempengaruhi timbulnya MSDs	- Wawancara - Meteran	- Informasi mendetail mengenai umur, pengalaman cedera, dan riwayat gangguan otot rangka yang diderita - Tinggi badan, tinggi lutut, dan panjang lengan	Interval
13	Umur	Usia dari karyawan dengan keluhan MSDs saat dilakukan observasi	- Wawancara	- < 25 tahun - 25 – 40 tahun - > 40 tahun	Interval

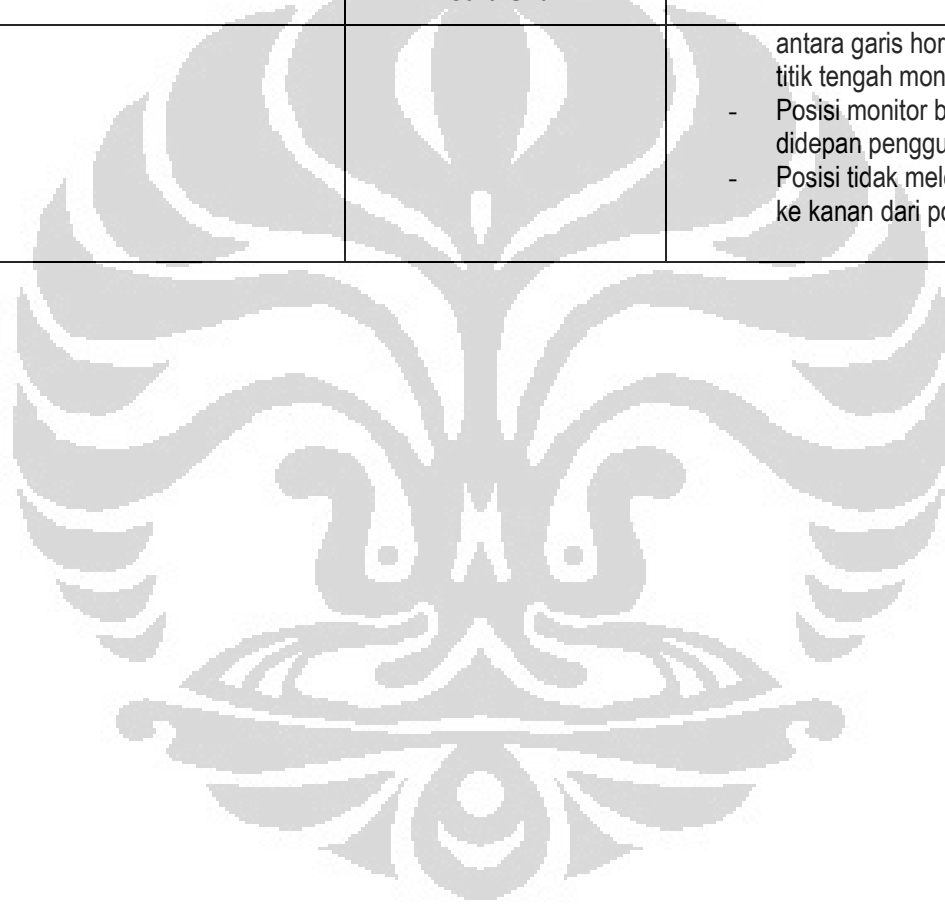
No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen/ Cara Ukur	Hasil ukur	Skala ukur
14	Antropometri	Ukuran dari tubuh karyawan mengalami MSDs	<ul style="list-style-type: none"> - Meteran - Data sekunder 	<ul style="list-style-type: none"> - Tinggi badan (dalam centimeter) - Berat Badan (dalam kilogram) 	Ratio
15	Pengalaman Cidera	Cidera terkait otot rangka yang pernah dialami sebelumnya oleh karyawan dengan MSDs	<ul style="list-style-type: none"> - Wawancara - Data sekunder 	<ul style="list-style-type: none"> - Pernah cidera - Tidak pernah cidera 	Ordinal
16	Riwayat gangguan otot-rangka	Kelainan terkait otot-rangka yang diderita sejak lahir oleh karyawan dengan MSDs.	<ul style="list-style-type: none"> - Wawancara - Data sekunder 	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki - Tidak memiliki 	Ordinal
17	Desain tempat kerja	Bentuk, ukuran dan penempatan dari segala fasilitas kerja yang dibutuhkan oleh karyawan dengan MSDs dalam melakukan aktifitas kerja rutin.	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Kamera - Meteran - Lembar <i>checklist</i> 	<p>Dikatakan sesuai jika seluruh poin dibawah ini terpenuhi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meja kerja telah sesuai standar - Kursi kerja telah sesuai standar - Telepon telah sesuai standar - <i>Keyboard</i> telah sesuai standar - <i>Mouse</i> telah sesuai standar - Monitor telah sesuai standar - <i>Document holder</i> telah sesuai standar - Monitor telah sesuai standar - Laptop telah sesuai standar 	Ordinal
18	Meja kerja	Perkakas yang memiliki bidang datar sebagai daun mejanya dan berkaki sebagai penyangganya digunakan oleh	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Meteran - Lembar <i>checklist</i> 	<p>Dikatakan sesuai jika seluruh poin dibawah ini terpenuhi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luas meja cukup untuk 	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen/ Cara Ukur	Hasil ukur	Skala ukur
		karyawan dengan MSDs		menempatkan barang-barang seperti <i>keyboard, mouse, monitor</i> , telepon dan dokumen holder <ul style="list-style-type: none"> - Ruang untuk bagian kaki dan lutut (dibawah permukaan meja) minimal memiliki lebar 51 cm - Ruang untuk lutut minimal memiliki panjang (kedalaman) 38 cm - Ruang untuk kaki minimal memiliki panjang (kedalaman) 60 cm - Memiliki tinggi antara 50 cm – 72 cm - Memiliki panjang permukaan meja minimal hingga 78 cm 	
19	Kursi kerja	Tempat duduk karyawan dengan keluhan MSDs saat melakukan aktifitas rutin di kantor	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Meteran - Lembar <i>checklist</i> 	Dikatakan sesuai jika seluruh poin dibawah ini terpenuhi: <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki <i>armrest</i> yang dapat membuat bahu dalam posisi relaks dengan posisi siku tetap dekat dengan tubuh - <i>Armrests</i> terbuat dari material yang relatif lembut/tidak keras dan mudah diatur posisinya. - Dapat menyangga bagian lumbar dengan baik - Memiliki 5 kaki penyangga dengan roda. - Dapat memutar 360^o 	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen/ Cara Ukur	Hasil ukur	Skala ukur
				- <i>Backrest</i> terbuat dari bahan yang relatif tidak keras/lembut.	
20	Telepon	Alat komunikasi yang digunakan untuk menyampaikan pesan suara oleh karyawan dengan MSDs	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Meteran - Lembar <i>checklist</i> 	<p>Dikatakan sesuai jika seluruh poin dibawah ini terpenuhi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penempatan berada di <i>primary</i> atau <i>secondary work zone</i> - Tidak melebihi jangkauan lengan - Dilengkapi <i>hands-free</i> khusus untuk pemakaian dalam waktu yang lama dan sedang mengetik dalam satu waktu 	Ordinal
21	<i>Document holder</i>	Tempat penyangga dokumen yang digunakan oleh karyawan dengan MSDs.	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Meteran - Lembar <i>checklist</i> 	<p>Dikatakan sesuai jika seluruh poin dibawah ini terpenuhi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posisi stabil - Dapat disesuaikan ketinggian, posisi, jarak, dan sudut pandangnya - Sebaiknya diposisikan disebelah monitor pada ketinggian dan jarak yang sama dengan monitor - Jika pekerjaan memerlukan akses yang sering ke dokumen, Penempatan <i>document holders</i> sebaiknya berada diantara <i>keyboard</i> dan monitor 	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen/ Cara Ukur	Hasil ukur	Skala ukur
22	<i>Keyboard</i>	Perangkat keras yang merupakan bagian dari komputer yang digunakan untuk mengetik oleh karyawan dengan MSDs.	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Meteran - Lembar <i>checklist</i> 	<p>Dikatakan sesuai jika seluruh poin dibawah ini terpenuhi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ditempatkan dengan posisi antara keyboard dan siku pengguna membentuk sudut 0° dan maksimal 20° - Memiliki kabel yang cukup panjang sehingga mengatur penempatan mudah dilakukan - Penempatan langsung berada didepan pengguna pada jarak yang memungkinkan siku pengguna sejajar dengan lantai 	Ordinal
23	<i>Mouse</i>	Perangkat keras yang merupakan bagian dari komputer yang berfungsi untuk memasukkan data selain <i>keyboard</i> oleh karyawan dengan MSDs	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Meteran - Lembar <i>checklist</i> 	<p>Dikatakan sesuai jika seluruh poin dibawah ini terpenuhi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penempatan bersebelahan dengan <i>keyboard</i> dan disesuaikan dengan penggunaan tangan yang dominan (kanan/kiri) - Dilengkapi dengan wrist rest - Ukuran sesuai dengan besarnya tangan pengguna 	Ordinal
24	Monitor	Perangkat keras yang digunakan untuk memvisualisasikan data yang di proses didalam komputer oleh karyawan dengan MSDs.	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Meteran - Lembar <i>checklist</i> 	<p>Dikatakan sesuai jika seluruh poin dibawah ini terpenuhi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berjarak 50-100cm dengan mata - Memiliki sudut penglihatan $15^{\circ} - 20^{\circ}$ 	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen/ Cara Ukur	Hasil ukur	Skala ukur
				antara garis horizontal mata dengan titik tengah monitor - Posisi monitor berada langsung didepan pengguna - Posisi tidak melebihi 35 ^o ke kiri atau ke kanan dari posisi badan pengguna	



BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat observasional dengan menggunakan desain penelitian *case study*, yaitu dilakukan dengan cara meneliti pada kelompok pekerja yang mengalami MSDs secara mendalam dari beberapa hal yang berhubungan dengan kasus tersebut.

4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada awal Juni 2012. Penelitian ini berlokasi di kantor pusat PT. X yang terletak di Wisma Barito Pasific, Tower Lt.11, Jalan Letjen S. Parman kav 62-63, Jakarta 11410.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh karyawan di kantor pusat PT. X Jakarta yang telah mengikuti observasi mengenai faktor risiko kesehatan ergonomi oleh HSE Departement. Total karyawan yang mengikuti observasi tersebut sebanyak 65 orang.

4.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah 3 karyawan yang secara medis terbukti mengalami MSDs di kantor pusat PT. X berdasarkan survey awal terhadap kelompok karyawan yang mengalami keluhan MSDs.

4.4 Teknik Pengumpulan Data

4.4.1 Data Primer

Data yang digunakan untuk menunjang penelitian ini merupakan data primer yang dikumpulkan dengan cara mengobservasi postur tubuh dari pekerja saat sedang melakukan aktifitas penggunaan komputer. Dan kemudian data tersebut dinilai tingkat risiko yang ada dengan metode penilaian RULA. Data primer lainnya yang dibutuhkan antara lain mengenai durasi, frekuensi dalam bekerja, dan keluhan subjektif pada pekerja yang didapatkan dengan membagikan kuesioner kepada para karyawan dan diisi langsung oleh karyawan tersebut serta melalui wawancara lisan non formal. Selain itu, peneliti juga melakukan observasi terhadap desain tempat kerja dan menganalisisnya dengan metode pengisian *check list*. Wawancara merupakan salah satu cara pengambilan data yang dilakukan. Wawancara sendiri dilakukan untuk mendapat informasi tambahan yang membutuhkan konfirmasi dari responden sendiri.

4.4.2 Data Sekunder

Data yang digunakan untuk menunjang penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari perusahaan berupa *medical record* dan juga kuesioner yang merupakan hasil observasi sebelumnya oleh HSE Corporate.

4.5 Manajemen Data

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul maka data tersebut akan dianalisis. Namun sebelum data diolah dan dianalisis, data tersebut akan melewati beberapa tahapan manajemen data yang meliputi (Notoatmodjo, 2010) :

1. *Editing*

Hasil dari collecting data berupa penilaian berdasarkan RULA *worksheet*, wawancara dan form *checklist* harus dilakukan penyuntingan (*editing*) terlebih dahulu. Secara umum *editing* merupakan kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan terhadap kelengkapan data, jawaban, dan jumlah kuesioner yang dibutuhkan (Notoatmodjo, 2010).

2. *Coding*

Setelah semua data telah diedit atau disunting, selanjutnya dilakukan pengkodean atau *coding*, yaitu pengklasifikasian data dengan memberikan kode pada data yang diperoleh. Maksud dari *coding* ini adalah untuk mempermudah dan menyederhanakan data sesuai kelompoknya (Notoatmodjo, 2010).

3. *Entry data*

Memasukkan data yang telah selesai diedit ke dalam komputer dengan menggunakan perangkat lunak yang sesuai (Notoatmodjo, 2010).

4. *Clearing*

Memastikan kembali data yang telah di entry apakah terdapat kemungkinan-kemungkinan adanya kesalahan kode, ketidaklengkapan, dan sebagainya yang kemudian dilakukan pembetulan atau koreksi (Notoatmodjo, 2010).

4.6 **Análisis Data**

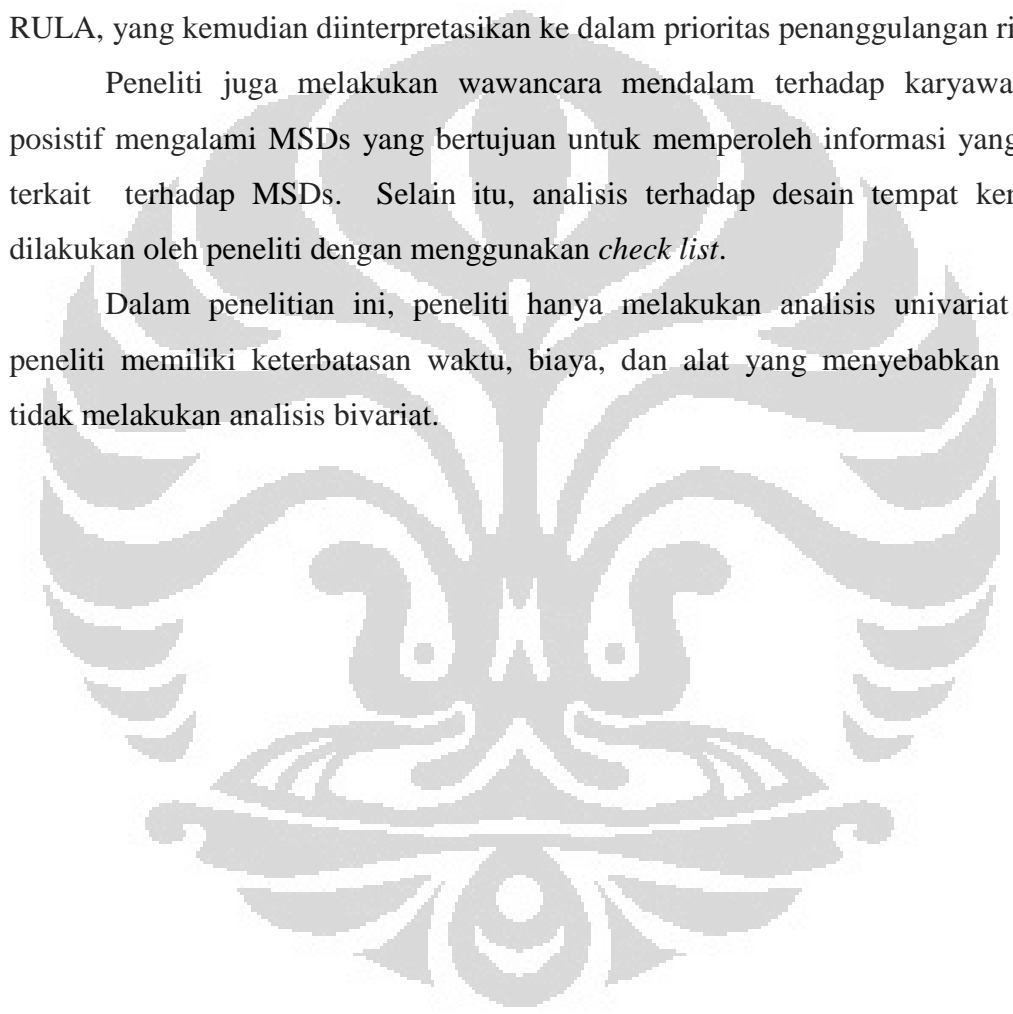
Dalam melakukan penilaian postur tubuh dari pekerja, peneliti menggunakan RULA *worksheet* yang digunakan untuk menilai tingkat risiko dari aktivitas penggunaan komputer. Setiap postur akan diberikan skor berdasarkan ketentuan *scoring* RULA yang kemudian dijumlahkan dan dari jumlah skor tersebut dapat diinterpretasikan untuk menggambarkan tingkat risiko MSDs dari aktivitas penggunaan komputer tersebut. Dengan adanya gambaran tersebut maka peneliti dapat memberikan prioritas penanggulangan risiko dan tindakan yang harus dilakukan berdasarkan gambaran risiko yang ada.

Contoh cara yang dilakukan dalam menilai tingkat risiko postur kerja adalah sebagai berikut : penilaian postur dalam RULA dibagi menjadi dua kelompok A (lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan), dan kelompok B (leher, punggung, dan kaki). Pertama, tentukan skor lengan atas. Setelah itu, tentukan skor lengan bawah, skor pergelangan tangan (*wrist*), dan skor putaran pergelangan tangan (*wriest twist*). Kemudian, keempat skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel A untuk kemudian dapat ditentukan skor kelompok A. Jumlahkan skor kelompok A dengan

skor penggunaan otot dan beban/tenaga sehingga didapatkan skor akhir lengan dan pergelangan tangan. Selanjutnya, tentukan skor kelompok B dengan cara memasukkan skor leher, punggung, dan kaki ke dalam tabel B. Kemudian, jumlahkan skor kelompok B dengan skor penggunaan otot dan beban/tenaga sehingga menghasilkan skor akhir leher, punggung dan kaki. Diakhir, masukkan kedua skor akhir dari kelompok A dan B ke dalam tabel C sehingga didapatkan skor akhir RULA, yang kemudian diinterpretasikan ke dalam prioritas penanggulangan risiko.

Peneliti juga melakukan wawancara mendalam terhadap karyawan yang positif mengalami MSDs yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang akurat terkait terhadap MSDs. Selain itu, analisis terhadap desain tempat kerja juga dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan *check list*.

Dalam penelitian ini, peneliti hanya melakukan analisis univariat karena peneliti memiliki keterbatasan waktu, biaya, dan alat yang menyebabkan peneliti tidak melakukan analisis bivariat.



BAB 5

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

5.1 Gambaran Umum PT. X

PT. X merupakan perusahaan nasional yang bergerak di bidang eksplorasi minyak dan gas serta panas bumi. PT. X memiliki beberapa area produksi, antara lain Kakap di Laut Natuna, Sebatik di Kalimantan Timur dan Sekayu di Palembang untuk operasi pengeboran minyak dan gas. Wayang Windu di Pangalengan dan Jailolo di Halmahera untuk operasi panas bumi. Namun saat ini area ekplorasi yang sudah menjalani tahap operasi hanya Kakap dan Wayang Windu, sedangkan untuk wilayah Sebatik, Sekayu dan Jailolo masih dalam tahap *seismic*.

5.1.1 Corporate Value

5.1.1.1 Visi PT. X

Menjadi penghasil energy yang paling disegani dan paling cepat berkembang di Indonesia, dengan menciptakan nilai yang kompetitif dan seimbang bagi semua pemangku kepentingan.

- Kita harus memberikan tingkat keselamatan, kesehatan dan lingkungan yang baik
- Kita harus menciptakan sebuah tradisi K3L yang saling menunjang yang memberikan keteladanan untuk bebas dari kecelakaan di tempat kerja
- Kita akan meneliti petunjuk-petunjuk utama kejadian dan mengontrol bahaya untuk memastikan tingkat kecelakaan perorangan yang paling rendah dan tingkat kecelakaan yang mendekati nol diantara industri energy di indonesia.

5.1.1.2 Misi PT. X

Memberikan energi dalam keadaan baik yang akan memastikan keselamatan bagi karyawan, pelanggan kita, masyarakat yang kita layani dan lingkungan dimana kita tinggal.

- Jalan untuk mencapai keberhasilan tersandra pada pangkuan yang kita dapat dan menjadi mitra pilihan para pemangku kepentingan
- Kita akan bekerja secara tekun untuk mendapatkan pengakuan dari para investor, pegawai, negara dan masyarakat

5.1.2 Environmental Protection Policy

- Memelihara hubungan yang harmonis antara aktifitas operasi dan lingkungan.
- Melindungi lingkungan dan menghindari polusi adalah prinsip dasar dari *Good Operation*.
- Meminimalkan dan mengurangi dampak negatif, mengelola dampak positif terhadap lingkungan.
- Memberikan prioritas terhadap pertimbangan lingkungan saat membuat design untuk fasilitas baru atau melakukan modifikasi fasilitas.

5.1.3 Corporate Safety Health Environment (SHE) Policy

PT. X berkomitmen pada standar kinerja Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) tertinggi. Setiap wilayah operasi akan dikelola secara ramah lingkungan sebagai tempat kerja yang selamat / aman bagi semua personil dan komunitas di sekitarnya.

Kebijakan Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan dari PT. X adalah

- Selalu meletakkan K3L pada prioritas yang tinggi - paling tidak seperti Produksi, Operasi dan aspek bisnis lainnya.
- Secara proaktif mencegah cedera, penyakit, penyakit akibat pekerjaan, kerusakan asset dan pencemaran lingkungan, menghindari segala bahaya bagi pekerja, kontraktor, masyarakat dan lingkungan demi memastikan bisnis berkelanjutan
- Memastikan bahwa K3L merupakan tanggungjawab dan tanggunggugat lini yang nampak diterapkan dari puncak struktur manajemen
- Memastikan berjalannya sistem identifikasi dan kontrol potensi bahaya di tempat kerja.

- Terus-menerus mengamati, memantau dan melakukan secara bertahap peningkatan kinerja K3L/Keberlanjutan dan sistem-sistem manajemen di seluruh organisasi PT. X.
- Melatih dan mengembangkan kapasitas semua karyawan dan kontraktor untuk mempertahankan standar tertinggi dalam pelaksanaan K3L.
- Secara terbuka berkomunikasi dengan para karyawan, kontraktor dan semua yang berkepentingan atas kinerja, ekspektasi dan standar-standar K3L.
- Memenuhi atau melampaui segala kewajiban hukum di tempat kita beroperasi. Bila aturan K3L belum memadai, PT. X mengadopsi praktek terbaik dan menerapkan standar yang selalu melindungi keselamatan dan kesehatan kerja personil serta mencegah dampak buruk bagi lingkungan.

5.1.4 *Emergency Preparedness Policy*

PT. X menjaga sebuah keadaan siaga darurat agar dapat mengelola dan memitigasi konsisi krisis yang mungkin terjadi. Manajemen Tertinggi bertanggung jawab untuk membuat dan memelihara:

- Rencana Tanggap Darurat (ERPs) yang dirancang untuk menanggapi dengan cepat dan efisien semua krisis dan keadaan darurat yang mungkin terjadi. Tujuan ERPs ini adalah untuk meminimalkan dampak merugikan pada Manusia, Lingkungan, Aset dan Nama Baik Perusahaan.
- Tim Tanggap Darurat (ERTs) mampu mengelola setiap situasi darurat yang mungkin terjadi. Perusahaan mengelola rantai komando untuk memobilisasi ERTs ini jika situasi darurat teridentifikasi di dalam wilayah operasional atau daerah sekitarnya.

PT. X basis Jakarta Tim Darurat Manajemen (EMT) mendukung Wayang Windu ERT dengan:

- Memberikan dukungan berupa koordinasi/hubungan dengan pihak luar.
- Mengkoordinasi seluas-luasnya untuk tanggap/sumberdaya dan mengambil alih komando darurat saat kejadian melebihi kemampuan lapangan atau ketika diarahkan oleh Senior Manajemen Korporat.

5.1.5 Peraturan Keselamatan Umum

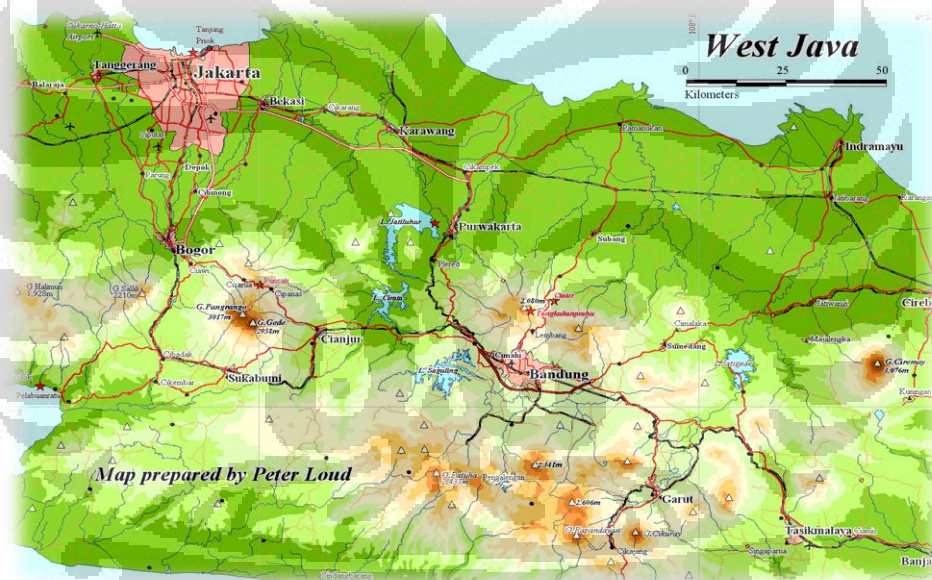
- Merokok
Tidak ada toleransi terhadap perilaku merokok diluar area bebas rokok. Pelanggaran akan menyebabkan pengambilan tindakan disiplin
- Korek Api
Personel dilarang untuk membawa pematik api atau korek api ke lepas pantai. Korek api akan disediakan di ruang bebas merokok dan tidak boleh dikeluarkan dari ruangan dalam kondisi apapun. Pengeledahan bahan dan tas akan dilakukan di bandara Halim / Matak untuk memastikan tidak ada pematik api atau korek api yang dibawa ke lepas pantai
- Obat-obatan terlarang, minuman memabukan, senjata dan barang curian
Obat-obatan terlarang, senjata, petasan atau alat peledak, benda curian, perlengkapan obat dan benda-benda terlarang lainnya dilarang berada didalam area PT. X (Termasuk kantor, lokasi kerja, helikopter, pesawat terbang, kapal laut atau kendaraan bermotor). Tidak seorangpun yang boleh memasuki lokasi kerja perusahaan jika berada dibawah pengaruh minuman keras atau obat-obatan terlarang.
- Berkelahi, berjudi dan bersenda gurau berlebihan
Setiap personel yang terlibat dalam perkelahian, perjudian dan senda gurau berlebihan didalam area PT. X dapat dikenakan tindakan disiplin.
- Kebersihan lingkungan kerja
Kebersihan yang baik adalah tanggung jawab anda, tidak hanya ditempat anda bertugas tetapi dimanapun anada berada diseluruh fasilitas

5.2 Gambaran umum site Wayang Windu

PT. X Geothermal (Wayang Windu) Ltd berjarak 40 km selatan Bandung, tepatnya berada di kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, JawaBarat. Lokasi ini berada di ketinggian \pm 1710 meter di atas permukaan air laut dengan luas area operasi yaitu sekitar 14.400 ha area KOB, 96 ha kebun teh, dan 11,2 ha hutan.



Gambar 5.1 Lokasi site Wayang Windu

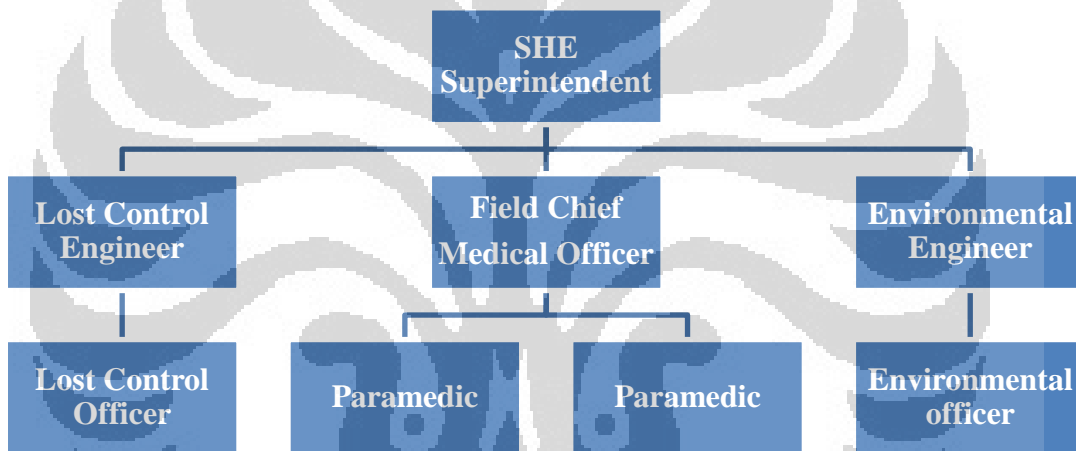


Gambar 5.2 Peta Lokasi Wayang Windu

PT. X Geothermal (Wayang Windu) Ltd. mempunyai sistem manajemen perusahaan terintegrasi, yang dikenal dengan nama “*The Wayang Windu Management System (WWMS)*”.

WWMS diterapkan diseluruh kegiatan operasional dan berhubungan dengan aktivitas PT. X Geothermal (Wayang Windu) Ltd. di Wayang Windu Geothermal Power Station, WWMS menghubungkan sejumlah proses yang ada di SEG/PT. X.

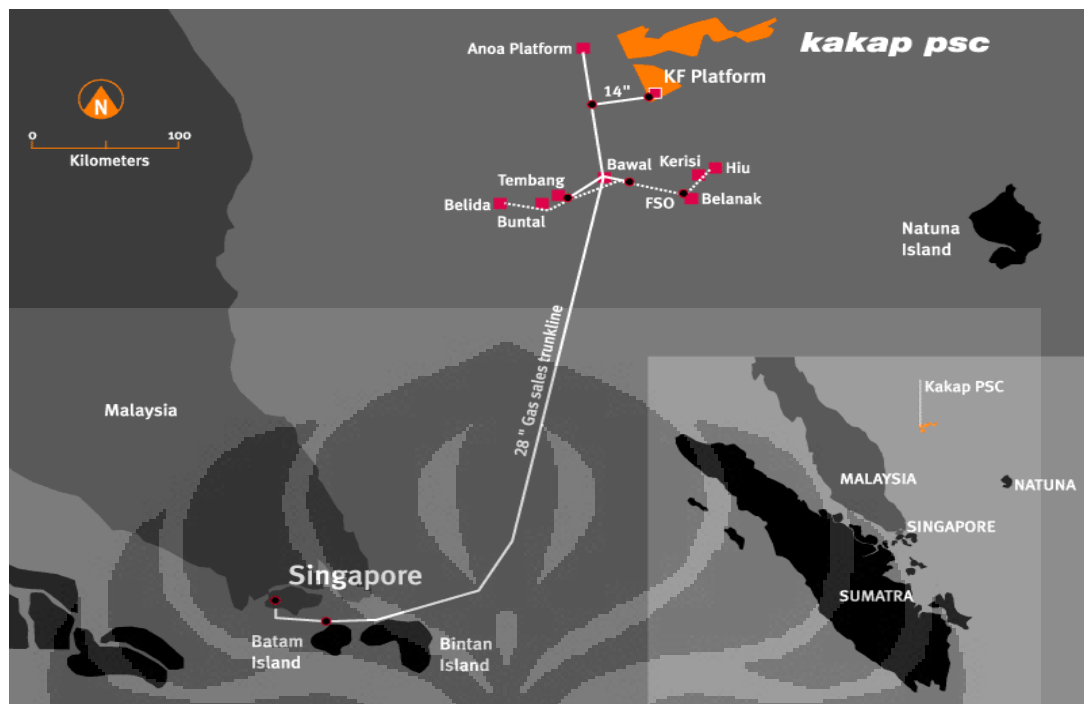
PT. X Geothermal (Wayang Windu) Ltd. memiliki Departemen SHE yang berada langsung di bawah *Field Manager* yang merupakan departemen yang salah satu tugasnya adalah bertanggung jawab atas perencanaan keselamatan dan kesehatan kerja, serta pemeliharaan lingkungan sekitarnya. Departemen SHE dipimpin oleh seorang *superintendent*, yang membawahi 3 bidang, yaitu *Loss Control*, *Medic*, dan *Environment*. Total pekerja di Departemen SHE PT. X. Geothermal (Wayang Windu) Ltd. ada 9 orang yang terdiri dari: 1 *Superintendent*, 1 *Loss Control Engineer*, 2 *Loss Control Officer*, 1 *Chief Field Medical Officer*, 2 *Paramedics*, 1 *Environmental Engineer* dan 1 *Environmental Officer*. Adapun struktur organisasi Departemen SHE adalah sebagai berikut:



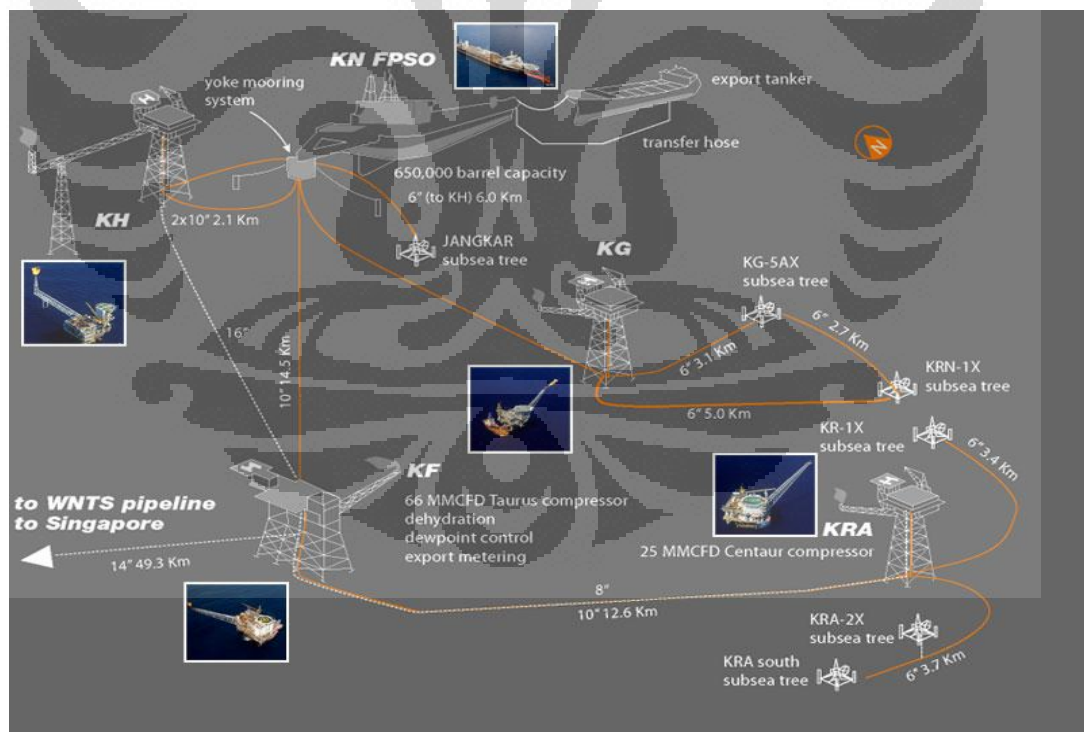
Gambar 5.3 Struktur Organisasi SHE Wayang Windu

5.2 Gambaran Umum Site Kakap

Site Kakap berlokasi di Laut Natuna, 486 km dari timur laut Singapore dan 1,247 km dari utara Jakarta. Sejak 2003, PT. X sudah menjadi operator untuk kontrak yang mencakup 2000 km² di 2 *block* terpisah. Operasi harian Kakap adalah sekitar 7,500 barrel minyak dan kondensate serta 60 juta of oil and condensate and 60 million cubic m² gas alam. Seluruh minyak disalurkan melalui pipa ke KN *Floating Production, Storage and Offloading unit (FPSO)* untuk diproses dan disimpan sampai disalurkan ke tankers untuk di ekspor.



Gambar 5.4 (a) Peta Lokasi Field Minyak dan Gas Kakap



Gambar 5.5 (b) Peta Lokasi Field Minyak dan Gas Kakap

BAB 6

HASIL PENELITIAN

6.1 Gambaran Umum Proses Kerja

Observasi, pengukuran dan juga wawancara dilakukan terhadap karyawan yang mengalami *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang bekerja di kantor pusat PT. X, Jakarta, tepatnya di departemen *Finance and Accounting*. Departemen ini berlokasi di lantai 8 dan lantai 10. Terdapat dua responden yang bekerja di lantai 10 yang kedua-duanya adalah wanita dan satu orang responden pria di lantai 8.

Jenis pekerjaan yang dilakukan oleh ketiga responden tersebut relatif sama yaitu antara lain mengetik sambil melihat monitor, membaca dokumen baik *hardcopy* maupun *softcopy*, menghitung dengan kalkulator bila diperlukan, dan *menge-print*. Pekerjaan dimulai dari pukul 08.00 hingga 17.00 WIB yang diselingi waktu istirahat dengan durasi sekitar satu jam pada pukul 11.30 – 12.30.

6.2 Data Personal Responden

Dalam penelitian ini terdapat faktor personal dari pekerja yang menjadi faktor risiko timbulnya MSDs pada masing personal. Terkait hal tersebut peneliti melakukan pengumpulan data terkait faktor personal dengan metode wawancara dan juga melihat *medical record* ketiga responden tersebut.

Poin-poin yang ada di dalam tabel merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya MSDs pada responden. Faktor-faktor tersebut antara lain lama bekerja, umur, aktifitas fisik (olahraga, aktifitas setelah bekerja, alat transportasi), antropometri. Untuk menjaga kerahasiaan dari para reponden, peneliti mengganti tiap nama responden dengan variabel huruf latin (A,B,C) yaitu karyawan A untuk responden nomor 1 , karyawan B untuk responden nomor 2, karyawan C untuk reponden nomor 3. Berikut adalah data personal mengenai responden dari penelitian ini.

Tabel 6.1 Data Personal Karyawan A

No	Data Personal	Karyawan A	Keterangan
1	Departemen	Finance and Accounting	-
2	Posisi	Akuntan	-
3	Lama bekerja	15 tahun	-
4	Jenis Kelamin	Perempuan	-
5	Umur	50 tahun	-
6	AlatTransportasi	Menggunakan ojek dan kendaraan umum (shuttle bus) yang disediakan oleh kantor	Sebelum tahun 2008, responden mengendarai mobil ke kantor dengan rata-rata waktu tempuh 1,5 – 2 jam perharinya
7	Jenis Olahraga	Renang dan jogging	- Jogging dilakukan seminggu sekali, sedangkan berenang kadang-kadang - Sebelum tahun 2008 reponden jarang berolahraga.
8	Aktifitas setelah Kerja	Langsung istirahat	-
9	Tahun diketahuinya MSDs	2010	Tidak dilanjutkan pengobatan/terapi yang dianjurkan.
10	Ukuran tubuh	Berat = 64 kg Tinggi = 156 cm	Masuk kategori <i>overweihgt</i>
11	Pengalaman Cidera	Tidak pernah	-
12	Riwayat penyakit Otot-Rangka	Tidak memiliki	-

Karyawan A mengetahui terkena gangguan musculoskeletal pada tahun 2010. Berdasarkan hasil wawancara terhadap karyawan A terkait foto MRI yang dilakukan di instansi kesehatan khusus menangani *musculoskeletal disorders* ditemukan bahwa terdapat gangguan di bagian pinggul bawah. Namun, karena informasi yang didapatkan kurang lengkap maka tidak dapat diketahui gangguannya secara detil. Selain itu, karyawan mengalami perubahan pola hidup seperti rutinitas olahraga dan cara menempuh jarak rumah – kantor – rumah pada tahun 2008. Responden beralasan agar keluhan terkait *musculoskeletal* yang dirinya derita tidak mengakibatkan dampak yang lebih parah lagi. Di samping itu, berdasarkan *medical record* diketahui bahwa karyawan A mengalami *overweight* dan hiperkolesterolemia.

Tabel 6.2 Data Personal Karyawan B

No	Data Personal	Karyawan B	Keterangan
1	Departemen	Finance and Accounting	-
2	Posisi	Akuntan	-
3	Lama bekerja	3 tahun	Sebelumnya pernah bekerja di sebuah perusahaan swasta lain selama 5 tahun
4	Jenis Kelamin	Perempuan	-
5	Umur	30 tahun	-
6	Alat Transportasi	Mobil pribadi	Dengan waktu yang dihabiskan di jalan sekitar 2,5 – 3,5 jam.
7	Jenis Olahraga	Renang	Dilakukan 1-2x perbulan dengan durasi 1 jam.
8	Aktifitas setelah Kerja	- Main laptop	Biasa dilakukan posisi tengkurap di atas tempat tidur dengan frekuensi 1-2x perminggu dan berdurasi 2-3 jam
		- Mengerjakan tugas kantor	Dilakukan saat masih bekerja di perusahaan lama dengan frekuensi lumayan sering.
9	Tahun diketahuinya MSDs	Bulan Januari, 2012	Terdapat gangguan di daerah lumbal berdasarkan hasil MRI. Hanya diberikan obat <i>pain killer</i> oleh dokter dan diminum hanya saat nyeri terasa.
10	Ukuran tubuh	Berat = 70 kg Tinggi = 167 cm	Kategori BMI = <i>Overweight</i>
11	Pengalaman Cidera	Tidak pernah	-
12	Riwayat penyakit Otot-Rangka	Tidak memiliki	-

Karyawan B merupakan salah satu responden yang memiliki riwayat bekerja di kantor pusat PT. X kurang dari 5 tahun. Sebelumnya responden telah bekerja di salah satu perusahaan swasta di Jakarta selama 5 tahun dengan pola kerja yang agak berbeda. Pola kerja di perusahaan sebelumnya memungkinkan responden lebih banyak bergerak/berjalan saat bekerja. Namun, responden sering membawa pekerjaan ke rumah untuk diselesaikan saat malam hari.

Responden biasa membawa mobil sendiri untuk menempuh jarak dari rumah – kantor – rumah dengan waktu tempuh 45 – 60 menit sekali jalan dan akan menjadi 2x lipat waktu normal bila keadaan di jalan macet. Untuk kegiatan olahraga yang biasa dilakukan adalah jenis renang dengan frekuensi 1-2x per bulannya. Karyawan B memiliki *musculoskeletal disorders* dengan spesifikasi gangguan pada daerah

lumbal. Hal tersebut telah dijelaskan oleh hasil foto MRI yang diperkuat oleh pernyataan salah satu dokter spesialis radiologi yang memeriksa responden. Dokter mengharuskan kepada karyawan B untuk meminum obat *pain killer* yang diberikan hanya saat timbul rasa nyeri.

Tabel 6.3 Data Personal Karyawan C

No	Data Personal	Karyawan C	Keterangan
1	Departemen	Finance and Accounting	-
2	Posisi	Cost Control	-
3	Lama bekerja	8 tahun	-
4	Jenis Kelamin	Pria	-
5	Umur	40 tahun	-
6	Moda Transportasi	Dengan kendaraan umum (shuttle bus)	Sebelum tahun 2009, responden mengendarai mobil ke kantor dengan rata-rata waktu berada di jalan raya sekitar 3 – 4 jam perharinya
7	Jenis Olahraga	Badminton dan jogging	Masing-masing seminggu sekali frekuensinya
8	Aktifitas setelah Kerja	Main laptop	dengan frekuensi 2x perminggu dan berdurasi 1-2 jam
9	Tahun diketahuinya MSDs	2009	Tidak dilanjutkan pengobatan
10	Ukuran Tubuh	Berat = 76 kg Tinggi = 173 cm	Kategori BMI = <i>Overweight</i>
11	Pengalaman Cidera	Tidak pernah	-
12	Riwayat penyakit Otot-Rangka	Tidak memiliki	-

Karyawan C merupakan satu-satunya responden yang berkelamin pria. Responden memiliki aktifitas olahraga yang telah rutin dilakukan tiap minggunya. Selain itu karyawan C sudah merasakan gangguan musculoskeletal pada dirinya sejak tahun 2009 berdasarkan hasil MCU rutin tahunan. Dalam kesehariannya karyawan C menempuh perjalanan rumah – kantor- rumah menggunakan angkutan umum (shuttle bus) yang disediakan oleh perusahaan. Hal ini dilakukan sejak tahun 2009. Karyawan C mengetahui dirinya positif mengalami MSDs berdasarkan hasil foto MRI di salah satu instansi kesehatan. Dalam mengisi kesehariannya setelah pulang kantor karyawan C terkadang bermain laptop di rumah dengan frekuensi 2x perminggunya dan berdurasi 1 hingga 2 jam.

6.3 Gambaran Keluhan pada Karyawan Penderita MSDs

Dalam penelitian ini, peneliti menanyakan kembali kepada responden mengenai keluhan yang dirasakan untuk memperbarui data yang sebelumnya peneliti dapatkan dari observasi yang telah dilakukan sebelumnya oleh HSE Corporate PT. X pada bulan Agustus tahun 2011.

Tabel 6.4 Gambaran Distribusi Keluhan pada Karyawan yang Mengalami MSDs

Responden	Bagian tubuh yang bermasalah	Yang Dirasakan	Tingkat Keseringan	Tingkat Keparahan	Gerakan yang terpengaruh / terganggu
Karyawan A	Leher	Kaku	setiap hari	masih bisa bekerja	kepala menghadap atas didepan computer
	Bahu	pegal-pegal	setiap hari	masih bisa bekerja	suka pusing
	Punggung bagian atas	pegal-pegal	setiap hari	masih bisa bekerja	sering pegal-pegal, susah kalau bangun tidur harus perlahan karena punggung atas sampai bawah sakit
	Punggung bagian bawah	pegal-pegal	setiap hari	tidak nyaman	
	Pinggul	pegal-pegal	setiap hari	tidak nyaman	
	Pergelangan kaki	kejang/kram	setiap hari	tidak nyaman	sering semutan
Karyawan B	Leher	pegal-pegal	setiap hari	tidak nyaman	Kadang suka pusing
	Pinggul	sakit/nyeri	1-2 kali/minggu	tidak nyaman	suka sakit karena berubah posisi mendadak apabila dalam posisi yang sama terlalu lama
Karyawan C	Bahu	sakit/nyeri	setiap hari	tidak nyaman	Terasa sakit sekali saat bekerja dengan posisi duduk namun saat aktivitas posisi berdiri rasa sakit berkurang.
	Punggung bagian atas	sakit/nyeri	setiap hari	tidak nyaman	
	Punggung bagian bawah	sakit/nyeri	setiap hari	tidak nyaman	

Dari gambaran diatas dapat diketahui keluhan yang dialami oleh karyawan penderita MSDs dirasakan hampir setiap hari saat mereka melakukan pekerjaan di kantor. Karyawan A merupakan responden dengan keluhan dengan penyebaran sakit yang paling banyak.

6.4 Gambaran Durasi dan Frekuensi Penggunaan Komputer

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap responden maka diketahui bahwa ketiga responden dari penelitian ini menghabiskan lebih dari setengah waktu kerjanya di kantor berada di depan komputer. Namun, responden tidak terus menerus duduk atau melakukan aktifitas di atas kursi kerja di depan komputer. Pada karyawan A, responden setiap 1 jam sekali rutin melakukan peregangan dengan berjalan ke toilet ataupun sekedar berkeliling di area lantai 10, tempat responden bekerja. Hal tersebut juga dilakukan oleh karyawan B yang juga tidak benar-benar terpaku di depan komputer, namun juga berjalan untuk mengambil hasil *print* ataupun mendatangi rekan kerja yang berada di lantai yang sama maupun berbeda. Sedangkan untuk responden berikutnya, yaitu karyawan C, seringkali tidak tahan duduk terlalu lama sehingga bila terdapat pekerjaan yang bisa dikerjakan dengan berdiri responden akan lebih memilih cara tersebut

Tabel 6.5 Gambaran Task Requirement

<i>Task Requirement</i>	Karyawan A	Karyawan B	Karyawan C
Durasi kerja (postur duduk)	8 jam	8 jam	5 jam
Frekuensi Kerja	Sering	sering	Sering
Keterangan	Setiap 1 jam sekali melakukan peregangan	Melakukan peregangan tergantung kondisi	Setiap 1 jam sekali peregangan (tidak tahan lama duduk)

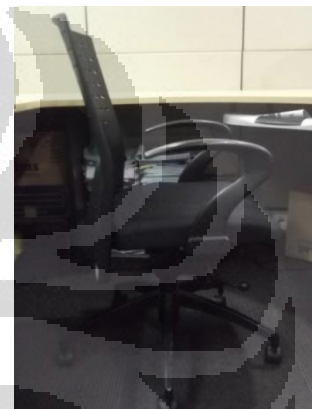
6.5 Gambaran Desain Tempat Kerja (*Workstation*)

6.5.1 Kursi Kerja

Kursi kerja yang dipakai oleh ketiga responden relatif memiliki spesifikasi produk yang sama. Kursi yang ada merupakan inventaris kantor yang telah ada sejak awal berkantor di gedung Wisma Barito. Pada Kursi yang digunakan oleh responden ditambahkan bantalan pada bagian *backrest* dengan alasan kenyamanan.



Gambar 6.1 Kursi tampak depan



Gambar 6.2 Kursi tampak Samping



Gambar 6.3 Kursi Tampak Belakang

Dari pengukuran dan penilaian yang peneliti lakukan terhadap kursi yang responden gunakan sehari-hari saat bekerja, didapatkan hasil penilaian sebagai berikut.

Tabel 6.6 *Check-list* Kelayakan Kursi Kerja

No	Aspek Penilaian	(√)
1	<i>Backrest</i> terbuat dari bahan yang relatif tidak keras/lembut.	-
2	Dapat memutar 360°	√
3	Memiliki 5 kaki penyangga dengan roda.	√
4	<i>Armrests</i> terbuat dari material yang relatif lembut/tidak keras dan mudah diatur posisinya.	-
5	Memiliki <i>backrest</i> yang dapat menunjang kurva “s” dari kontur alami punggung yang mudah disesuaikan	-
6	Dapat menyangga bagian lumbar dengan baik	-
7	Memiliki pengatur ketinggian alas duduk	√
8	Memiliki <i>armrest</i> yang dapat membuat bahu dalam posisi relaks dengan posisi siku tetap dekat dengan tubuh	-
<p>Keterangan : Tinggi kursi karyawan A = 45 cm, tinggi lutut = 52 cm Tinggi kursi karyawan B = 46 cm, tinggi lutut = 49 cm Tinggi kursi karyawan C = 46 cm, tinggi lutut = 50 cm Lebar <i>backrest</i> = 47 cm, tinggi back rest = 50 cm Lebar dudukan = 48 cm, panjang dudukan = 47 cm Responden memakai bantal dibagian <i>backrest</i>.</p>		

6.5.2 Meja Kerja

Sebagian besar waktu kerja dari responden dihabiskan diatas meja kerja dengan mengetik, membaca dokumen, menelepon dan lain sebagainya. Meja yang digunakan oleh responden termasuk kategori ” L Shaped”, yaitu permukaan meja yang berbentuk huruf L dan dengan posisi duduk ke arah sudut.



Gambar 6.4 Desain Meja “L-Shaped”

Berdasarkan observasi dan juga pengukuran terhadap meja kerja responden, maka didapatkan penilaian kelayakan meja kerja sebagai berikut

Tabel 6.7 Check-list Kelayakan Meja Kerja

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Luas meja cukup untuk menempatkan barang-barang seperti <i>keyboard</i> , <i>mouse</i> , <i>monitor</i> , telepon dan dokumen holder	√
2	Ruang untuk bagian kaki dan lutut (dibawah permukaan meja) minimal memiliki lebar 51 cm	√
3	Ruang untuk lutut minimal memiliki panjang (kedalaman) 38 cm	-
4	Ruang untuk kaki minimal memiliki panjang (kedalaman) 60 cm	-
5	Memiliki tinggi antara 50 cm – 72 cm	-
6	Memiliki panjang permukaan meja minimal hingga 78 cm	√
Keterangan :		
<ul style="list-style-type: none"> Hanya karyawan C memiliki ruang lutut dan kaki yang sesuai standar. 		

Tinggi dari permukaan meja kerja yang digunakan oleh responden yaitu sekitar 75 cm. Selain itu, pada karyawan B terdapat perbedaan ketersediaan ruang untuk lutut dan kaki yang berada di bawah permukaan meja. Hal tersebut dikarenakan penempatan CPU dari komputer karyawan B yang terletak hadapan kaki responden.



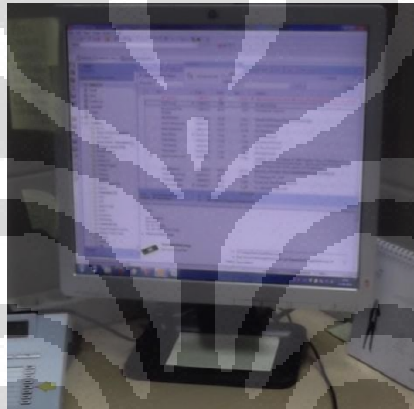
Gambar 6.5 Penempatan CPU Karyawan A dan B

Setiap responden memiliki variasi penyusunan barang terkait kerja yang berbeda. Sebagai contoh ada responden yang suka menumpuk dokumen di atas meja,

namun ada juga yang menumpuknya di bawah meja. Hal ini terkait kebutuhan dan kebiasaan masing responden terkait dokumen dalam menunjang pekerjaan.

6.5.3 Monitor

Responden menggunakan monitor yang memiliki spesifikasi produk yang sama dengan pekerja lainnya. Tiap responden memiliki rentang jarak yang berbeda dengan monitornya masing-masing. Karyawan A berjarak 58 cm dengan monitornya. Sedangkan karyawan B memiliki jarak 74 cm dengan monitornya. Dan karyawan C berjarak 65 cm.



Gambar 6.6 Monitor

Tabel 6.8 Check-list Kelayakan Monitor

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Berjarak 50 – 100 cm dengan mata	√
2	Memiliki sudut penglihatan 15° – 20° antara garis horizontal mata dengan titik tengah monitor	√
3	Posisi monitor berada langsung di depan pengguna	√
4	Posisi tidak melebihi 35° ke kiri atau ke kanan dari posisi badan pengguna	√
5	Dapat di <i>adjust</i> ketinggiannya dengan mudah	-
Keterangan :		
<ul style="list-style-type: none"> • Karyawan B menggunakan buku sebagai penyangga monitor untuk menambah tinggi posisi monitor. • Karyawan A pada waktu tertentu harus menengadahkan kepala agar mendapatkan sudut penglihatan yang jelas ke monitor 		

6.5.4 Keyboard

Keyboard yang digunakan responden relatif sama spesifikasi produknya, hanya berbeda dalam penempatan yang dilakukan oleh masing – masing responden yang sesuai dengan kebiasaan sehari-hari dalam bekerja.



Gambar 6.7 Jenis *Keyboard* yang digunakan

Penempatan yang dilakukan oleh karyawan A yaitu dengan menempatkannya di atas meja dan tepat 5 cm di depan monitor. Sedangkan karyawan B menempatkan *keyboard* di atas meja dan berjarak lebih dekat dengan tepi meja. Untuk penempatan yang dilakukan karyawan C yaitu pada *keyboard tray*. Berikut adalah hasil penilaian terhadap kelayakan *keyboard* yang digunakan oleh responden.

Tabel 6.9 *Check-list* Kelayakan *Keyboard*

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Ditempatkan dengan posisi antara <i>keyboard</i> dengan siku pengguna membentuk sudut 0 ⁰ maksimal 20 ⁰ .	√
2	Memiliki kabel yang cukup panjang sehingga mengatur penempatan mudah dilakukan.	-
3	Penempatan langsung berada di depan pengguna pada jarak yang memungkinkan siku pengguna sejajar dengan lantai	√
4	Posisi <i>keyboard</i> sejajar dengan permukaannya	-
Keterangan :		
<ul style="list-style-type: none"> • Karyawan A dan C meng<i>adjust</i> <i>keyboard</i> menjadi tidak sejajar dengan permukaan. • Karyawan B memiliki kabel yang cukup untuk kemudahan pengaturan posisi 		

6.5.5 Mouse

Tabel 6.10 Check-list Kelayakan Mouse

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Penempatan bersebelahan dengan <i>keyboard</i> dan disesuaikan dengan penggunaan tangan yang dominan (kanan/kiri)	√
2	Dilengkapi dengan <i>wrist rest</i>	-
3	Ukuran sesuai dengan besar tangan pengguna	√



Gambar 6.8 Mouse tampak atas



Gambar 6.9 Mouse tampak samping

6.5.6 Document Holders

Dalam bekerja sehari-hari, responden tidak menggunakan document holders sebagai komponen penunjang dalam bekerja. Hal tersebut dikarenakan perusahaan tidak mem-*provide* alat tersebut kepada seluruh karyawan. Sehingga yang terjadi adalah responden hanya meletakkan dokumen yang sedang dibaca di atas meja.

Tabel 6.11 Check-list Kelayakan Document Holders

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Posisi harus stabil	-
2	Dapat disesuaikan ketinggian, posisi, jarak, dan sudut pandangnya	-
3	Sebaiknya diposisikan disebelah monitor pada ketinggian dan jarak yang sama dengan monitor	-
4	Jika pekerjaan memerlukan akses yang sering ke dokumen, Penempatan <i>document holders</i> sebaiknya berada diantara <i>keyboard</i> dan monitor	-

6.5.7 Telepon




Gambar 6.10 Telepon

Tabel 6.12 Check-list Kelayakan Telepon

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Perangkat telepon dilengkapi dengan perangkat <i>headset hands-free</i>	-
2	Berada di <i>primary</i> atau <i>secondary work zone</i>	√
3	Letaknya tidak melebihi jangkauan lengan	√

6.6 Gambaran Penilaian Postur Kerja dengan Metode RULA

Tabel 6.13 Penilaian Postur Kerja Karyawan A Menggunakan Metode RULA

No	Reponden	Gambar	Penilaian RULA	Nilai RULA	Risiko Ergonomi
	Karyawan A		<p>Skor A = 6</p> <p>Skor B = 4</p> <p>Skor C = 6</p>	6	Level 3

Tabel 6.14 Penilaian Postur Karyawan A dalam RULA Worksheet

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

+1 20° +2 20° +2 20° +3 20-45° +4 90°+

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

Step 2: Locate Lower Arm Position:

+1 0-100° +2 0-60° +1 0-60° +1 0-60°

Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

+1 0° +2 10° +3 10° +1 15°

Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes),
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

+1 0-10° +2 10-20° +3 20° +4 in extension

Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

+1 0° +2 0-20° +3 20-60° +4 60°+

Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:
 If legs and feet are supported: +1
 If not: +2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes),
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

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

Table B: Trunk Posture Score

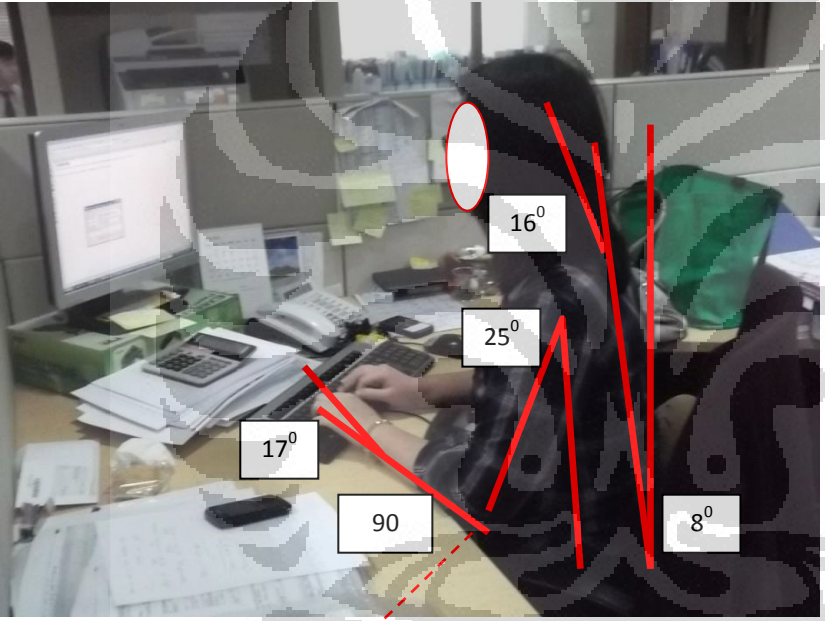
Neck Posture Score	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	
1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6
1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7
3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7
4	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7
5	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7
6	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7

Table C: Neck, trunk and leg score

Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8+	8	9	10	11	12	13	14

Scoring: (final score from Table C)
 1 or 2 = acceptable posture
 3 or 4 = further investigation, change may be needed
 5 or 6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

Tabel 6.15 Penilaian Postur Kerja Karyawan B Menggunakan Metode RULA

No	Reponden	Gambar	Penilaian RULA	Nilai RULA	Risiko Ergonomi
2	Karyawan B		<p>Skor A = 5</p> <p>Skor B = 3</p> <p>Skor C/Skor Akhir = 4</p>	4	Level 2

Tabel 6.16 Penilaian Postur Karyawan B dalam RULA Worksheet

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

+1 20° 20° 20° 20-45° +3 90°+ +4

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

Step 2: Locate Lower Arm Position:

+1 100° 100° 100° 100°

Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

+1 10° 10° 10° 10°

Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:
 If wrist is twisted in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

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

Table B: Trunk Posture Score

Neck Posture	Legs										
	1	2	3	4	5	6					
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	2	2	3	3	4	3	3	4	5	5	6
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8
5	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9

Table C: Neck, trunk and leg score

Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg 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	4	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

Table C: Neck, trunk and leg score

Scoring: (final score from Table C)
 1 or 2 = acceptable posture
 3 or 4 = further investigation, change may be needed
 5 or 6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

+1 0-10° +2 10-20° +3 20° +4 in extension

Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

+1 0° +2 0-20° +3 20-60° +4 60°+

Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:
 If legs and feet are supported: +1
 If not: +2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Upper Arm Score: 3

Lower Arm Score: 2

Wrist Score: 3

Wrist Twist Score: 1

Posture Score A: 4

Muscle Use Score: 1

Force/Load Score: 0

Wrist & Arm Score: 5

Neck Score: 2

Trunk Score: 2

Leg Score: 1

Posture Score B: 2

Muscle Use Score: 1

Force/Load Score: 0


Neck, Trunk & Leg Score: 3

Wrist & Arm Score: 5

Neck, Trunk & Leg Score: 3

Final Score: 4

Tabel 6.15 Penilaian Postur Kerja Karyawan B Menggunakan Metode RULA

No	Reponden	Gambar	Penilaian RULA	Nilai RULA	Risiko Ergonomi
3	Karyawan C		<p>Skor tabel A = 4</p> <p>Skor tabel B = 5</p> <p>Skor tabel C = 5</p>	5	Level 3

Tabel 6.18 Penilaian Postur Karyawan C dalam RULA Worksheet

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

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

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes),
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:
 If legs and feet are supported: +1
 If not: +2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes),
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	2	3	3	3	3	3	4	4
4	4	1	2	3	3	3	3	4	4
5	5	1	3	3	4	4	4	4	5
6	6	1	4	4	4	4	4	5	5
7	7	1	5	5	5	5	5	6	6
8	8	1	6	6	6	6	6	7	7
9	9	1	7	7	7	7	7	8	8
10	10	1	8	8	8	8	8	9	9
11	11	1	9	9	9	9	9	9	9

Table B: Trunk Posture Score

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

Table C: Neck, trunk and leg score

Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg 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	4	4	4	4	5	6	7
5	4	4	5	6	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

Scoring: (final score from Table C)
 1 or 2 = acceptable posture
 3 or 4 = further investigation, change may be needed
 5 or 6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

BAB 7

PEMBAHASAN

7.1 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang disebabkan adanya keterbatasan biaya, waktu, alat, dan kemampuan peneliti. Adapun beberapa keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

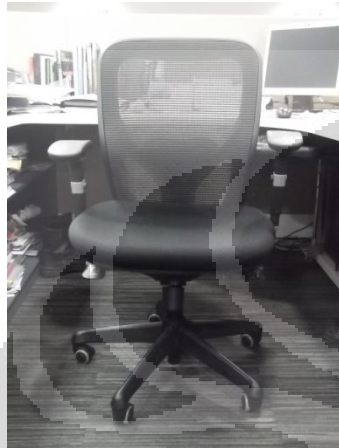
- Peneliti hanya meneliti faktor risiko postur kerja, desain tempat kerja dan karakteristik individu saja.
- Peneliti tidak meneliti faktor risiko lainnya yaitu antara lain faktor lingkungan kerja (pencahayaan, temperatur, kebisingan, dan *indoor air quality*), faktor psikososial, dan sub faktor personal lainnya.
- Informasi yang didapat dari wawancara bergantung pada daya ingat responden dan aspek subjektivitas dari responden.
- Penelitian tidak dapat menggambarkan masalah secara holistik yang terjadi pada populasi.
- Peneliti tidak memiliki data rekam medik mengenai hasil pemeriksaan yang pernah dilakukan oleh karyawan A dan C, jadi informasi spesifik yang dapat diketahui mengenai MSDs yang ada hanya karyawan B.

7.2. Analisis Pengukuran dan Penilaian Desain Tempat Kerja

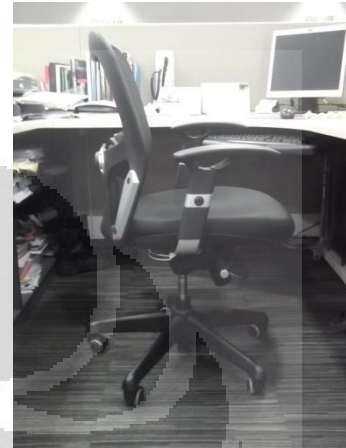
7.2.1 Kursi Kerja

Berdasarkan penilaian dan pengukuran terhadap kursi kerja, yang digunakan oleh responden, disimpulkan bahwa kursi belum memenuhi standar kelayakan kursi kerja berdasarkan OSHA. Terdapat beberapa syarat standar tidak oleh kursi kerja tersebut. *Backrest* dari kursi terbuat dari bahan yang keras sehingga tidak dapat menunjang kenyamanan dan kesehatan bagian punggung pengguna dengan baik. Dengan bahan yang keras dan juga tidak dapat di *adjust* membuat *backrest* tidak dapat menunjang tulang belakang dalam posisi yang baik dan benar. Dalam kesehariannya, para responden menambahkan sebuah bantal yang mereka bawa dari rumah agar punggung bagian bawah mereka dapat menyandar dengan baik dan nyaman saat duduk di kursi kerja. *Armrest*

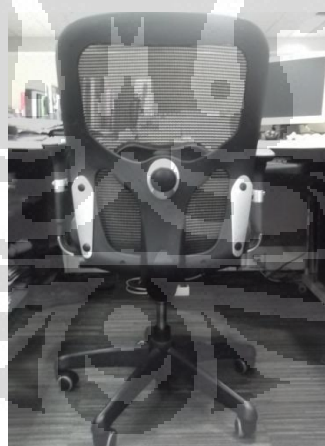
seharusnya terbuat dari bahan yang relatif lembut dan mudah diatur posisinya. Namun, *armrest* yang ada pada kursi kerja responden tidak layak dalam menunjang kebutuhan kerja karyawan. Selain berbahan baku keras, *armrest* juga tidak dapat diatur posisinya sesuai dengan karakteristik pengguna.



Gambar 7.1 Kursi Ideal (1)



Gambar 7.2 Kursi Ideal (2)



Gambar 7.3 Kursi Ideal (3)

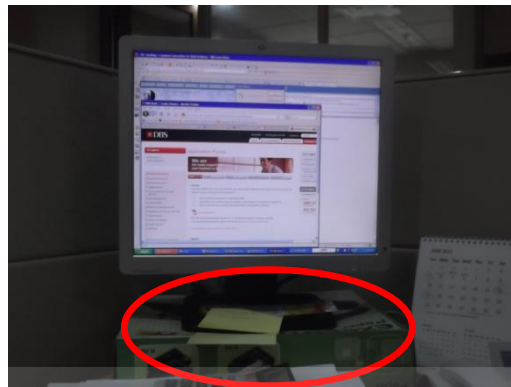
Pada dasarnya perusahaan memiliki kursi yang sudah sesuai dengan standar ergonomi yang ada (lihat gambar 7.1), namun kursi tersebut hanya di *provide* oleh perusahaan pada sebagian karyawan saja karena beberapa alasan. Oleh karena itu, dengan kualitas kursi seperti itu maka peneliti menilai bahwa kursi yang digunakan responden tidak layak berdasarkan standar OSHA.

7.2.2 Meja Kerja

Berdasarkan penilaian dan pengamatan yang dilakukan terhadap meja kerja yang digunakan oleh responden terdapat beberapa syarat kelayakan, berdasarkan OSHA, yang belum terpenuhi. Pada dasarnya tipe dan spesifikasi dari meja kerja yang digunakan oleh ketiga responden sama, namun pada karyawan A dan B memiliki perbedaan dalam hal ruang ketersediaan untuk kaki dan lutut. Pada karyawan C, ruang untuk kaki dan lutut sudah memenuhi ketentuan yang ada karena ruang yang ada memungkinkan kaki dan lutut dapat terposisi secara normal/netral saat sedang bekerja di atas kursi kerja. Sedangkan untuk karyawan A dan B tidak memiliki ruang yang sesuai standar untuk kaki dan lutut. Hal ini disebabkan oleh penempatan CPU dari komputer yang digunakan responden berada tepat di bawah permukaan meja seperti di gambar. Oleh karena penempatan yang tidak memerhatikan aspek ergonomi sehingga dapat menyebabkan terjadinya posisi yang tidak netral ataupun tidak normal pada kaki maupun lutut dan juga dapat memengaruhi postur duduk dari responden. Di samping ruang untuk kaki dan lutut yang belum layak, ketinggian dari meja yang berada di atas standar OSHA membuat meja belum dapat dikatakan ideal. Tinggi dari meja akan

7.2.3 Monitor

Berdasarkan hasil pengamatan dan juga penilaian terhadap kelayakan monitor yang digunakan oleh responden diperoleh hasil bahwa monitor tidak ideal. Hal tersebut dipengaruhi oleh keterbatasan monitor untuk dapat diatur ketinggiannya. Pengaturan ketinggian pada monitor berperan dalam memberikan sudut penglihatan yang baik kepada penggunanya dengan mengaturnya sesuai dengan karakteristik mata penggunanya. Hal ini diperlukan agar posisi leher netral dan tidak membuat postur janggal, seperti menengadahkan atau menunduk, pada leher akibat sudut penglihatan yang tidak dapat disesuaikan. Kasus seperti itu terjadi pada karyawan A yang memiliki karakteristik mata kurang normal sehingga dalam beberapa waktu responden menengadahkan kepalanya untuk mendapatkan sudut penglihatan yang cocok saat melihat monitor.



Gambar 7.4 Monitor dengan Tambahan Dudukan

Sebenarnya kasus yang sama terjadi pada karyawan B yang relatif memiliki kekurangan fungsi matanya. Namun hal itu dapat diatasi sendiri oleh responden dengan menggunakan kardus bekas sebagai penyangga dibawah alas dudukan monitor agar ketinggiannya dapat sesuai dengan karakteristik penglihatan karyawan B. Tetapi, tetap dibutuhkan alat tambahan untuk mengatur ketinggian monitor agar dapat sesuai dengan standar peralatan kerja yang ergonomi.

7.2.4 Keyboard

Penempatan posisi *keyboard* setiap pekerja pada umumnya memiliki ciri masing-masinya, khususnya responden. Pada meja tersedia *keyboard tray* yang seharusnya digunakan sesuai dengan peruntukkannya. Namun, hal ini tidak berlaku pada karyawan A dan B. Kedua responden mengeluhkan ruang *keyboard tray* yang tidak cukup untuk ditempati sekaligus oleh *keyboard* dan *mouse*. Selain itu, penggunaan *keyboard tray* dianggap mengganggu kinerja mereka karena membuat jarak tubuh menjadi lebih jauh dengan monitor. Akan tetapi hal tersebut dapat diatasi dengan mengatur jarak monitor menjadi lebih dekat.

Karyawan A dan B merupakan responden dengan ciri menempatkan keyboard diatas meja kerja. Penempatan seperti itu dapat menyebabkan lengan atas mengalami abduksi ataupun *bending* pada lengan bawah karena lengan bawah tidak bertumpu pada *armrest* melainkan meja kerja. Khusus karyawan A memiliki ciri berupa penempatan keyboard berada tepat di depan monitor sehingga membuat bagian tubuh lengan atas mengalami abduksi agar tangan dapat

mencapai *keyboard*. Hal tersebut dilakukan agar jarak penglihatan ke monitor relatif menjadi lebih dekat.

7.2.5 Mouse

Berdasarkan penilaian kelayakan yang dilakukan terhadap salah satu fasilitas penunjang kerja dari responden, yaitu *mouse*, belum sesuai dengan standar OSHA. Mouse yang disediakan tidak dilengkapi oleh wristrest sehingga pergelangan tangan dari pekerja relatif tidak dalam posisi netral. Sedangkan dari segi penempatan hanya karyawan C yang tidak sesuai dengan standar yang ada. Karyawan C yang memilih untuk menggunakan *keyboard tray* tidak dapat meletakkan *mouse* tepat disamping *keyboard*. Hal tersebut membuat lengan bagian atas dan bawah melakukan usaha untuk menjangkau *mouse* lebih banyak dibandingkan responden yang meletakkan *mouse* tepat disebelah *keyboard*.

7.2.6 Document Holders

Pada dasarnya perusahaan tidak menyediakan *document holder* dalam menunjang kegiatan karyawan yang bekerja di kantor pusat. Namun, dengan tuntutan pekerjaan yang ada seharusnya karyawan disediakan masing-masing sebuah *document holders*. Hal ini perlu direalisasikan karena responden dari penelitian ini merupakan karyawan yang dalam kesehariannya membaca dokumen untuk menunjang pekerjaan yang sedang mereka lakukan. Saat sedang membaca dokumen sambil mengetik, responden cenderung untuk meletakkan dokumen di permukaan meja dengan posisi penempatan yang beragam. Hal tersebut dapat memicu terjadinya postur janggal secara berulang di bagian leher yang dapat mengakibatkan gangguan pada kesehatan musculoskeletal pada bagian tersebut bila terjadi terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama. Oleh sebab itu, penyediaan *document holders* sebaiknya direalisasikan.

7.2.7 Telepon

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan telepon, didapatkan kesimpulan bahwa telepon yang digunakan oleh responden belum memenuhi standar OSHA. Telepon yang disediakan oleh perusahaan tidak dilengkapi dengan *handsfree*.

Pada dasarnya penggunaan *handsfree* akan lebih efektif bila digunakan oleh karyawan dengan tingkat pemakaian telepon yang tinggi. Dari hasil wawancara diketahui bahwa hanya karyawan B yang memiliki karakteristik saat bekerja sering menggunakan telepon. Dalam beberapa pengamatan juga ditemukan bahwa karyawan B terbiasa menelepon sambil mengetik. Saat sedang seperti itu telepon diletakkan di bagian kuping responden yang kemudian ditempelkan ke bahu dan melanjutkan mengetik. Jika dihubungkan dengan bagian tubuh yang responden keluhkan, yaitu bagian leher, maka postur tersebut kemungkinan merupakan salah satu.

Tabel 7.1 Gambaran Desain Tempat Kerja

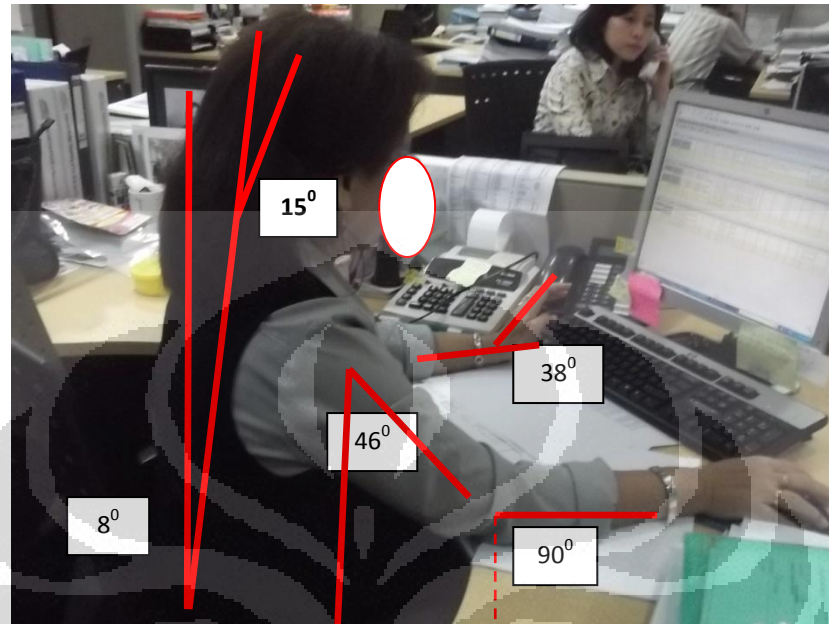
No	Fasilitas Kerja	Sesuai/Tidak Sesuai	Keterangan
1	Kursi Kerja	Tidak Sesuai	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Armrest dan Backrest belum sesuai standar ↳ Ukuran tidak proporsional ↳ Tidak dapat menunjang tulang belakang dengan baik
2	Meja Kerja	Tidak Sesuai	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Ketinggiannya melebihi standar ↳ Pada karyawan A dan B ruang untuk kaki dan lutut tidak standar
3	Monitor	Tidak Sesuai	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Tidak dapat di <i>adjust</i> ketinggianya
4	Keyboard	Tidak Sesuai	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Posisi tidak sejajar dengan permukaannya ↳ Kabel penghubung yang terbatas
5	Mouse	Tidak Sesuai	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Tidak dilengkapi <i>wristrest</i>
6	Document Holders	-----	(Fasilitas tidak tersedia)
7	Telepon	Tidak Sesuai	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Tidak dilengkapi <i>headset handsfree</i>

(Sumber : Data Primer *Checklist* Desain Tempat Kerja 2012)

7.3 Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi Berdasarkan RULA

Berdasarkan hasil perhitungan risiko MSDs menggunakan metode RULA, diperoleh hasil bahwa karyawan A dan C berisiko tinggi, sedangkan karyawan B berisiko sedang. Perhitungan dilakukan pada foto yang telah dipilih oleh peneliti setelah menyeleksiya terlebih dahulu

Karyawan A

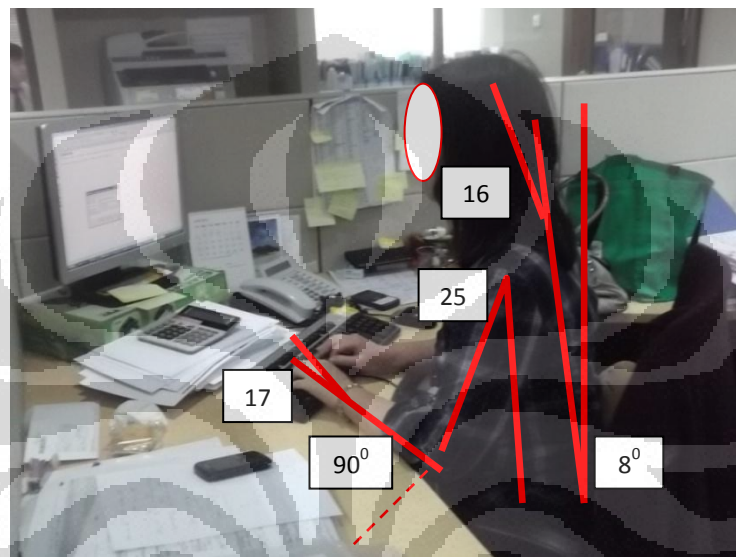


Gambar 7.5 Postur Duduk Karyawan A

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap postur kerja karyawan A diperoleh skor akhir dari penilaian adalah 6. Skor tersebut tergolong ke dalam level tindakan 3, yang artinya bahwa harus dilakukan investigasi lebih lanjut dan perubahan segera. Terdapat beberapa titik postur pada karyawan A yang harus segera dilakukan pengendalian. Titik-titik tersebut antara lain posisi lengan atas yang terlalu jauh dari tubuh karyawan A. Hal ini dikarenakan posisi *keyboard* yang di *setting* agak jauh dari tubuh responden dan tepat di dekat monitor. Hal ini jelas dapat mempengaruhi kerja otot menjadi lebih berat dengan abduksi yang dilakukan. Selain itu, posisi pergelangan tangan *bending* akibat usaha yang dilakukan untuk menjangkau *mouse* yang berada disebelah *keyboard* namun responden cenderung tidak menggerakkan lengan bawah untuk membantu menjangkau benda tersebut mengakibatkan pergelangan tangan melakukan postur janggal di pergelangan tangan. Posisi dari *keyboard* yang tidak sejajar dengan permukaan meja menyebabkan tangan karyawan A tidak dalam posisi netral saat mengetik. Hal ini jelas tidak baik bagi kesehatan musculoskeletal area tangan bila

dilakukan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, disamping bekerja dengan beberapa postur janggal tersebut karyawan A juga bekerja dalam durasi yang lama yaitu sekitar 8 jam setiap harinya. Oleh sebab itu, dibutuhkan analisis lebih lanjut terkait pekerjaan yang karyawan A lakukan dengan postur yang terbesar skornya dalam penilaian RULA adalah di bagian pergelangan tangan.

Karyawan B



Gambar 7.6 Postur Duduk Karyawan B

Berdasarkan hasil penilaian risiko MSDs dengan metode RULA pada karyawan B didapatkan nilai skor akhir 4, yang berarti karyawan B termasuk kedalam kategori level 2 dimana harus dilakukan investigasi ergonomi lebih lanjut dan mungkin butuh suatu perubahan. Berdasarkan pengamatan peneliti terhadap karyawan B terdapat beberapa postur janggal terkait posisi tubuh saat bekerja. Karyawan B merupakan pekerja yang terbiasa dengan letak keyboard berada di atas meja dekata dengan tepi meja. Dengan posisi *keyboard* seperti itu lengan bawah karyawan B cenderung melakukan *bending* ke arah garis tengah tubuh. Di samping itu, posisi lengan yang tidak tertumpu pada *armrest* membuat lengan bawah bertumpu pada meja. Dan saat bertumpu itu lengan bawah *bending* ke arah garis tengah tubuh untuk menjangkau *keyboard* yang berada tepat di depan tubuh karyawan B. Pada karyawan B terdapat bagian postur tubuh yang harus diinvestigasi lebih lanjut yaitu postur leher dan postur lengan atas responden

berdasarkan penilaian RULA dan juga pengamatan peneliti, dimana nantinya disarankan untuk melakukan penelitian terkait *task analysis* pada karyawan B.

Karyawan C



Gambar 7.7 Postur Duduk Karyawan C

Berdasarkan penilaian dengan *tools* RULA pada postur kerja karyawan C bernilai skor 5. Penempatan *keyboard* pada *keyboard tray* membuat karyawan C harus menunduk agak kebawah saat sedang mengetik. Gerakan tersebut dilakukan dengan frekuensi yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi kesehatan muskuloskeletal pada bagian leher. Dalam penilaian ini peneliti juga mendapatkan informasi mengenai postur janggal terkait *low back pain (LBP)* yang diderita oleh karyawan C. Responden mengaku saat sedang bekerja sering melakukan postur duduk janggal dengan postur tulang belakang yang menekuk secara ekstrim karena posisi duduk yang merosot ke arah depan dan hal itu terjadi berulang kali tiap harinya. Selain itu, karyawan C mengaku sulit mendapatkan postur duduk yang baik saat menggunakan kursi kerja yang sekarang tersedia. Postur duduk yang tidak baik ini juga berpotensi memicu terjadinya gangguan pada bagian *muskuloskeletal* lainnya selain tulang belakang. Sehingga dibutuhkan

analisis lebih lanjut terkait postur janggal yang terdapat pada karyawan C yaitu pada postur leher dan postur tulang belakang, berdasarkan penilaian tingkat risiko RULA dan juga hasil wawancara kepada karyawan C.

7.4 Analisis Berdasarkan Karakteristik Personal Responden

Dari Hasil penelitian, terdapat beberapa karakteristik individu yang berkontribusi menyebabkan terjadinya *musculoskeletal disorders* pada esponden.

a. Jenis Kelamin

Dari ketiga responden yang dijadikan sampel dalam penelitian ini, terdapat dua reponden yang berjenis kelamin wanita dan hanya satu responden yang berjenis kelamin pria. Pria memiliki kemampuan otot yang lebih besar daripada wanita sehingga laki-laki memiliki risiko yang lebih kecil dibandingkan wanita terhadap gangguan otot-rangka. Menurut Astrand & Rodahl (1977), kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria lebih tinggi dibandingkan wanita (Tarwaka, dkk).

b. Umur

Seluruh responden dari penelitian ini masing-masing memiliki jenjang umur yang berbeda-beda. Karyawan A merupakan responden dengan umur yang paling tua yaitu 50 tahun. Sedangkan untuk karyawan B dan C masing-masing berusia 40 dan 30 tahun. Karyawan A yang relatif telah berumur memiliki keluhan paling banyak dibandingkan responden lainnya. Hal ini dapat dihubungkan dengan teori yang dikemukakan oleh Betti'e et al. (1989) yang menunjukkan bahwa kekuatan otot maksimal terjadi pada saat umur antara 20-29 tahun, yang selanjutnya terus terjadi penurunan sejalan dengan bertambahnya umur (Tarwaka dkk. 2004). Selain itu juga karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya gangguan pada otot meningkat (Tarwaka dkk. 2004) Oleh sebab itu dapat diketahui bahwa umur memiliki pengaruh pada terjadinya musculoskeletal disorders pada karyawan A dan C

c. Antropometri (*Body Mass Index*/BMI)

Berdasarkan data medis yang didapat dari *medical record* perusahaan diketahui bahwa ketiga responden memiliki BMI dengan kategori overweight. Walaupun pengaruhnya relatif kecil, berat badan, tinggi badan, dan *body mass index*/masa tubuh merupakan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal. Vessy *et al.* (1990) menyatakan bahwa wanita yang gemuk mempunyai risiko dua kali lipat dibandingkan wanita kurus. Hal ini diperkuat oleh Winner *et al.* (1994) yang menyatakan bahwa bagi pasien yang gemuk (obesitas dengan masa tubuh > 29) mempunyai risiko 2,5 lebih tinggi dibandingkan dengan yang kurus (masa tubuh < 20), khususnya untuk otot kaki. Pada orang yang memiliki berat badan yang berlebih resiko timbulnya nyeri pinggang lebih besar, karena beban pada sendi penunpu berat badan akan meningkat, sehingga dapat memungkinkan terjadinya nyeri pinggang. Berat badan yang berlebih dapat menyebabkan adanya tarikan pada jaringan lunak punggung. Sehingga, BMI dari ketiga responden tersebut memiliki pengaruh pada gangguan MSDs yang mereka derita. Oleh sebab itu, pengendalian terhadap BMI pada pegawai harus dilakukan karena dengan BMI yang tidak normal, seseorang rentan terhadap berbagai penyakit, salah satunya adalah *musculoskeletal disorders*.

d. Hobi (olahraga)

Berdasarkan hasil penelitian terhadap hobi yang ada pada tiap-tiap responden disimpulkan bahwa masing-masing dari responden memiliki hobi olahraga. Karyawan A biasa bersepeda ataupun jogging di dalam area perumahan tempat dirinya tinggal. Sedangkan Karyawan C dalam seminggu rutin melakukan 2x olahraga yaitu sekali bermain badminton dan sekali melakukan jogging di hari minggu pagi. Rata- rata durasi dalam sekali olahraga yaitu sekitar 1-2 jam. Sedangkan karyawan B tidak rutin melakukan olahraga. Karyawan B hanya melakukan olahraga dengan frekuensi 1-2x perbulan dan dengan durasi 1 jam saat olahraga. Aktifitas olahraga yang dilakukan oleh responden tidak memiliki kontribusi terhadap penurunan ataupun peningkatan terhadap risiko terjadinya MSDs.

BAB 8

SIMPULAN DAN SARAN

8.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian mengenai gambaran faktor risiko terjadinya MSDs pada karyawan di kantor pusat PT. X, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Faktor risiko terjadinya *musculoskeletal disorders* pada karyawan di kantor pusat PT. X yaitu yang pertama faktor postur kerja, yang meliputi postur leher, lengan bawah, lengan atas, pergelangan tangan, punggung, kaki, penggunaan beban dan otot; yang kedua faktor desain tempat kerja, yang meliputi kelayakan dari meja kerja, kursi kerja, telepon, *document holders*, monitor, *keyboard*, *mouse*; yang terakhir adalah faktor karakteristik personal dari responden meliputi umur, pengalaman cedera, riwayat gangguan otot rangka, pengalaman cedera, hobi, jenis kelamin, dan masa kerja,
2. Desain tempat kerja yang meliputi meja kerja, kursi kerja, telepon, *document holders*, monitor, *keyboard*, *mouse* belum sesuai dengan standar yang ada karena terdapat beberapa aspek dari tiap alat/fasilitas memiliki kekurangan dalam menunjang sistem kerja yang ergonomi. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa desain tempat kerja karyawan dengan MSDs di kantor pusat PT. X tidak memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan standar OSHA 2010.
3. Tingkat risiko berdasarkan postur kerja yang dinilai dengan menggunakan RULA pada tiap responden memiliki skor akhir yang berbeda.
 - a. Pada karyawan A memiliki nilai skor akhir 6, yang berarti termasuk dalam *action level 3* sehingga dibutuhkan investigasi lebih lanjut terkait postur pergelangan tangan dari responden dengan menggunakan *task analysis* dan dibutuhkan tindakan perbaikan secepatnya pada postur-postur yang bersifat janggal.
 - b. Pada karyawan B memiliki nilai skor akhir 4, yang berarti termasuk dalam *action level 2* sehingga dibutuhkan investigasi lebih lanjut

terkait postur leher dan juga lengan atas dari responden dengan menggunakan metode *task analysis* dan dimungkinkan adanya tindakan perbaikan pada postur-postur yang memiliki skor besar pada penilaian RULA.

c. Pada karyawan C memiliki nilai skor akhir 5, yang berarti termasuk dalam *action level 3* sehingga dibutuhkan investigasi lebih lanjut terkait postur leher dan tulang belakang dengan menggunakan metode *task analysis* dan dibutuhkan tindakan perbaikan secepatnya pada postur janggal yang ada pada responden.

4. Faktor karakteristik personal yang meningkatkan risiko terjadinya MSDs pada responden yaitu umur, antropometri (BMI/tingkat Obesitas), dan hobi (olahraga). Sedangkan untuk faktor lainnya yaitu jenis kelamin, belum dapat disimpulkan sebagai faktor yang dapat mempengaruhi karena lingkup penelitian yang kecil.

8.2 Saran

Dalam penelitian ini, peneliti membuat saran/rekomendasi terkait penelitian berdasarkan hierarki pengendalian, yaitu *engineering control* dan *administrative control*.

Engineering Control

- A. Mengganti kursi kerja yang digunakan oleh responden dengan kursi kerja yang lebih ergonomis dan menerapkannya pada seluruh karyawan dengan atau tidak memiliki keluhan terkait gangguan muskuloskeletal. Hal ini jelas diperlukan karena kursi tidak memenuhi standar yang ada dan juga karena dengan pertimbangan bahwa karyawan yang bekerja di kantor pusat menghabiskan banyak waktunya di atas kursi dan hal tersebut sangat berisiko bila tidak mengendalikan bahaya yang ada.
- B. Melakukan perubahan posisi terkait keberadaan CPU yang berada dibawah meja kerja agar ruang untuk kaki dan lutut yang diperuntukkan ditempat tersebut menjadi sesuai standar meja kerja sehingga kaki dan lutut dari para pekerja terhindar dari kemungkinan terbentuknya postur janggal akibat desain tempat kerja yang tidak memadai.

- C. Penyediaan *document holders* didalam desain tempat kerja untuk menunjang pekerjaan para karyawan dan juga menghindari pembentukan postur janggal akibat peletakkan posisi dokumen yang sembarangan.
- D. Penyediaan *headset handsfree* dalam perangkat telepon yang diperuntukkan bagi karyawan B khususnya dan pada karyawan dengan frekuensi menggunakan telepon yang tinggi umumnya, agar dapat mengurangi risiko terjadinya *bending* pada leher akibat sikap saat menelepon yang kurang baik dan tidak benar.
- E. Melakukan penggantian pada *keyboard tray* menjadi lebih luas dan dapat memposisikan *mouse* tepat disebelah *keyboard* dengan tujuan agar lengan atas dari pekerja tidak mengalami abduksi akibat posisi *keyboard* dan *mouse* yang berada di atas meja.
- F. Memberikan *wristrest* pada perangkat *mouse* yang digunakan oleh pekerja untuk menciptakan postur pergelangan tangan yang netral dan memelihara kesehatan otot tulang pada pergelangan tangan

Administrative Control

- A. Memberi *one-day training* kepada karyawan mengenai cara/sikap duduk yang benar sesuai dengan jenis pekerjaan, cara menghindari postur-postur janggal saat bekerja dan juga memberikan edukasi mengenai pentingnya menjaga kesehatan otot dan tulang dalam kegiatan sehari-hari.
- B. Menempelkan gambar contoh postur duduk yang benar pada tiap *cubicle* pekerja sebagai media cetak reminder mengenai postur duduk yang benar saat sedang bekerja.
- C. Menempatkan barang-barang ataupun fasilitas kerja lainnya sesuai dengan kegunaanya agar mengefektifkan proses kerja yang sedang berlangsung.
- D. Memberikan promosi kesehatan terkait menjaga pola hidup yang sehat pada pekerja dengan menganjurkan makan makanan yang seimbang dan juga melakukan olahraga rutin kepada setiap pekerja.

Selain itu, penelitian lebih selanjutnya disarankan menggunakan metode *task analysis* dalam meneliti faktor risiko yang ada dan juga melakukan analisis lebih lanjut dengan *scoup* yang lebih kecil pada MSDs.

DAFTAR PUSTAKA

- Bridger, R. S. (1995). *Introduction to Ergonomics*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Bridger, R. S. (2003). *Introduction To Ergonomics, International Edition*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Cohen, A. L., Gjessing, C. C., Fine, L. J., Bernard, B. P., & McGlothlin, J. D. (1997). *ELEMENTS OF ERGONOMICS PROGRAMS; A Primer based on Workplace Evaluations of Musculoskeletal Disorders*. Cincinnati: NIOSH Publications.
- Corlett, E. N., & Clark, T. (1995). *The Ergonomics Of Workspaces and Machines, A Design Manual* (2nd ed.). Great Britain: Taylor & Francis.
- Dun, J., & Weerdmeester, B. (2001). *Ergonomics For Beginners; A Quick Reference Guide*. New York: Taylor & Francis Inc.
- McKeown, C. (2008). *Office Ergonomics: Practical Applications*. Boca Raton, France: CRC Press.
- Kurniawidjaja, L. Meily. 2011. *Teori Dan Aplikasi Kesehatan Kerja*. Depok. UI Press
- NIOSH. 1997. *Musculoskeletal Disorders And Workplaces Factors: A Critical Review Od Epidemiologic Evidence For Work Related Musculoskeletal Disorders*. NIOSH: Centers for Disease and Control Prevention.
- NIOSH. 2007. *Ergonomic Guidelines For Manual Material Handling*. DHHS (NIOSH) Publication No. 2007-131. Columbia. NIOSH/CDC.

- Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Prima Printing.
- Osborne, D. (1995). *Ergonomics at Work: Human Factors in Design and Development*. New York: John Wiley & Sons.
- OHCOW. (2008). *Office Ergonomics Handbook* (5th ed.). Ontario: Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc.
- Pheasant, Stephen. 2003. *Ergonomics, Work, And Health*. Maryland: Aspen Publishers, Inc.
- Sastrowonoto, S. (1985). *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi*. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo.
- Satrya, Chandra. 2007. *Ergonomi: Program Pasca Sarjana (S2) Magister Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. Modul Kuliah. FKM UI
- Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H. (2005). *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. Boca Raton: CRC Press.
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*. Edisi I, Cetakan I. Surakarta: UNIBA Press
- Violante, F., Armstrong, T., & Kilbom, A. (2003). *Occupational Ergonomics; Work related musculoskeletal disorders of the upper limb and back*. New York: Taylor and Francis.



CHECKLIST DESAIN TEMPAT KERJA KANTOR PUSAT PT.X

1. KURSI KERJA

No	Aspek Penilaian	(√)
1	<i>Backrest</i> terbuat dari bahan yang relatif tidak keras/lembut.	
2	Dapat memutar 360 ⁰	
3	Memiliki 5 kaki penyangga dengan roda.	
4	<i>Armrests</i> terbuat dari material yang relatif lembut/tidak keras dan mudah diatur posisinya.	
5	Memiliki <i>backrest</i> yang dapat menunjang kurva “s” dari kontur alami punggung yang mudah disesuaikan	
6	Dapat menyangga bagian lumbar dengan baik	
7	Memiliki pengatur ketinggian	
8	Memiliki <i>armrest</i> yang dapat membuat bahu dalam posisi relaks dengan posisi siku tetap dekat dengan tubuh	

2. MEJA KERJA

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Luas meja cukup untuk menempatkan barang-barang seperti <i>keyboard, mouse, monitor</i> , telepon dan dokumen holder	
2	Ruang untuk bagian kaki dan lutut (dibawah permukaan meja) minimal memiliki lebar 51 cm	
3	Ruang untuk lutut minimal memiliki panjang (kedalaman) 38 cm	
4	Ruang untuk kaki minimal memiliki panjang (kedalaman) 60 cm	
5	Memiliki tinggi antara 50 cm – 72 cm	
6	Memiliki panjang permukaan meja minimal hingga 78 cm	

3. MONITOR

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Berjarak 50 – 100 cm dengan mata	
2	Memiliki sudut penglihatan 15 ⁰ – 20 ⁰ antara garis horizontal mata dengan titik tengah monitor	
3	Posisi monitor berada langsung di depan pengguna	
4	Posisi tidak melebihi 35 ⁰ ke kiri atau ke kanan dari posisi badan pengguna	

4. KEYBOARD

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Ditempatkan dengan posisi antara <i>keyboard</i> dengan siku pengguna membentuk sudut 0^0 maksimal 20^0 .	
2	Memiliki kabel yang cukup panjang sehingga mengatur penempatan mudah dilakukan.	
3	Penempatan langsung berada di depan pengguna pada jarak yang memungkinkan siku pengguna sejajar dengan lantai	

5. MOUSE

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Penempatan bersebelahan dengan <i>keyboard</i> dan disesuaikan dengan penggunaan tangan yang dominan (kanan/kiri)	
2	Dilengkapi dengan <i>wrist rest</i>	
3	Ukuran sesuai dengan besar tangan pengguna	

6. DOCUMENT HOLDERS

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Posisi harus stabil	
2	Dapat disesuaikan ketinggian, posisi, jarak, dan sudut pandangnya	
3	Sebaiknya diposisikan disebelah monitor pada ketinggian dan jarak yang sama dengan monitor	
4	Jika pekerjaan memerlukan akses yang sering ke dokumen, Penempatan <i>document holders</i> sebaiknya berada diantara <i>keyboard</i> dan monitor	

7. TELEPON

No	Aspek Penilaian	(√)
1	Perangkat telepon dilengkapi dengan perangkat headset <i>hands-free</i>	
2	Berada di <i>primary</i> atau <i>secondary work zone</i>	
3	Letaknya tidak melebihi jangkauan lengan	

LEMBAR PERTANYAAN WAWANCARA DENGAN RESPONDEN MSDS**Nama :****Departemen :****Posisi :****Lama Bekerja :****Umur :****Jenis Kelamin :**

1. Pekerjaan apa saja yang biasa dilakukan?
2. Berapa lama pekerjaan dilakukan?
3. Berapa lama istirahat yang dilakukan?
4. Apakah terdapat pekerjaan yang dilakukan secara berulang? Jenis pekerjaan apa?
5. Apakah terdapat rasa sakit atau nyeri yang dilakukan saat sedang bekerja?
6. Bagian tubuh mana yang terasa sakit? Seberapa sering?
7. Apakah bapak/ibu pernah mengalami pengalaman cedera otot-rangka sebelumnya?
8. Bila ada, kapan terjadinya? Seberapa parah?
9. Apakah masih ada rasa sakit di bagian bekas cedera tersebut? Seperti apa rasa sakit yang dirasakan?
10. Apakah terdapat keluarga yang memiliki riwayat penyakit otot-tulang?
11. Bila ada, siapa? Jenis penyakit otot-rangka apa yang diderita?
12. Apakah pernah melakukan pengecekan khusus secara klinis terhadap keluhan MSDs yang diderita?
13. Apa yang dokter simpulkan terhadap keluhan MSDs yang diderita?
14. Apakah memiliki kegiatan lain yang dominan terhadap penggunaan otot-rangka?
15. Aktifitas apa yang biasa dilakukan setelah pulang kerja?
16. Apakah sering membawa pekerjaan ke rumah untuk dilanjutkan?
17. Dengan jenis transportasi apa anda menempuh perjalanan pulang pergi bekerja?
18. Berapa lama waktu yang dihabiskan selama perjalanan?

KUESIONER FAKTOR RESIKO KESEHATAN ERGONOMI

Nama	Karyawan A
No. Karyawan	11040193
Usia	49 thn
Departemen	Finance and Accounting
Jenis pekerjaan (Posisi)	didepan komputer
Jenis kelamin	Perempuan

Petunjuk Pengisian kuesioner

- pengisian dilakukan dengan meng 'click' kotak jawaban yang dipilih dan menulis pada kotak yang disediakan

- bila sudah selesai, save file ini di tempat mana saja dan kirim ke

tomi.hadi@starenergy.co.id

1. Sudah berapa lama anda bekerja di posisi sekarang ini?

- kurang dari 1 tahun
- antara 1 - 3 tahun
- antara 3 - 5 tahun
- antara 5 - 10 tahun
- lebih dari 10 tahun

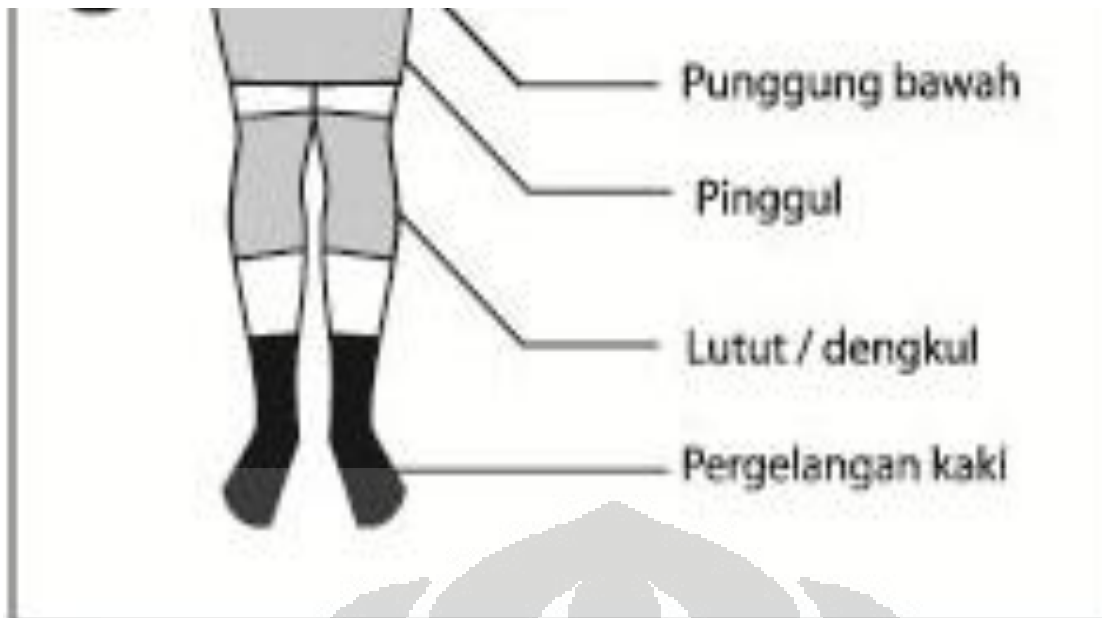
2. Apakah anda pernah merasa tidak nyaman pada otot dan tulang anda?

- Ya
- Tidak*

* bila jawaban tidak. Maka pengisian kuesioner selesai dan file dapat dikirim

3. Pada bagian tubuh manakah anda merasakan hal tersebut?





Bagian tubuh yang bermasalah	yang dirasakan (pilih)	tingkat keseringan (pilih)	tingkat keparahan (pilih)	Gerakan yang terpengaruh / terganggu (isi)
Leher	kaku	setiap hari	masih bisa bekerja	kepala menghadap atas didepan komputer
Bahu	pegal-pegal	setiap hari	masih bisa bekerja	suka pusing
Siku				
Pergelangan tangan				
Punggung bagian atas	pegal-pegal	setiap hari	masih bisa bekerja	sering pegal2..susah kalau bangun tidur
Punggung bagian bawah	pegal-pegal	setiap hari	tidak nyaman	harus pelan2..karena punggung atas
Pinggul	pegal-pegal	setiap hari	tidak nyaman	sampai bawah sakit
Lutut / Dengkul				
Pergelangan kaki	kejang/kramp	setiap hari	tidak nyaman	sering semutan

4. Bagaimana rasa sakit pada otot tersebut?

- Terasa sakit pada saat/ selama melakukan pekerjaan
- Terasa sakit setelah melakukan pekerjaan
- Terasa sakit hanya pada malam hari
- Terasa sakit pada akhir minggu
- Lainnya

5. Apakah anda meminum obat untuk mengatasi rasa sakit tersebut?

- Ya
- Tidak

6. Apakah anda pergi ke dokter untuk mengatasi gejala tersebut?

- Ya
-

- Tidak

7. Apakah anda pergi ke pengobatan alternatif (pijat, urut, dll) untuk mengatasi gejala tersebut?

- Ya
 Tidak

8. Apakah yang anda lakukan setelah selesai bekerja atau sewaktu pulang kerumah?

- Langsung beristirahat
 melakukan pekerjaan yang lain, seperti mencuci dll.
 lainnya

9. Apakah anda berolah raga secara teratur?

- Ya x per minggu
 Tidak

10. Apakah anda merokok?

- Ya
 Tidak

11. Selama bekerja, apakah mengalami perubahan ketajaman mata atau perubahan ukuran kaca mata?

- Ya jika ya dari berapa ke berapa?
 Tidak

Terima kasih atas partisipasi anda dalam mengisi kuesioner ini.

KUESIONER FAKTOR RESIKO KESEHATAN ERGONOMI

Nama	Karyawan B
No. Karyawan	11090443
Usia	30
Departemen	Accounting
Jenis pekerjaan (Posisi)	Accountant
Jenis kelamin	Wanita

Petunjuk Pengisian kuesioner

- pengisian dilakukan dengan meng 'click' kotak jawaban yang dipilih dan menulis pada kotak yang disediakan

- bila sudah selesai, save file ini di tempat mana saja dan kirim ke

tomi.hadi@starenergy.co.id

1. Sudah berapa lama anda bekerja di posisi sekarang ini?

- kurang dari 1 tahun
- antara 1 - 3 tahun
- antara 3 - 5 tahun
- antara 5 - 10 tahun
- lebih dari 10 tahun

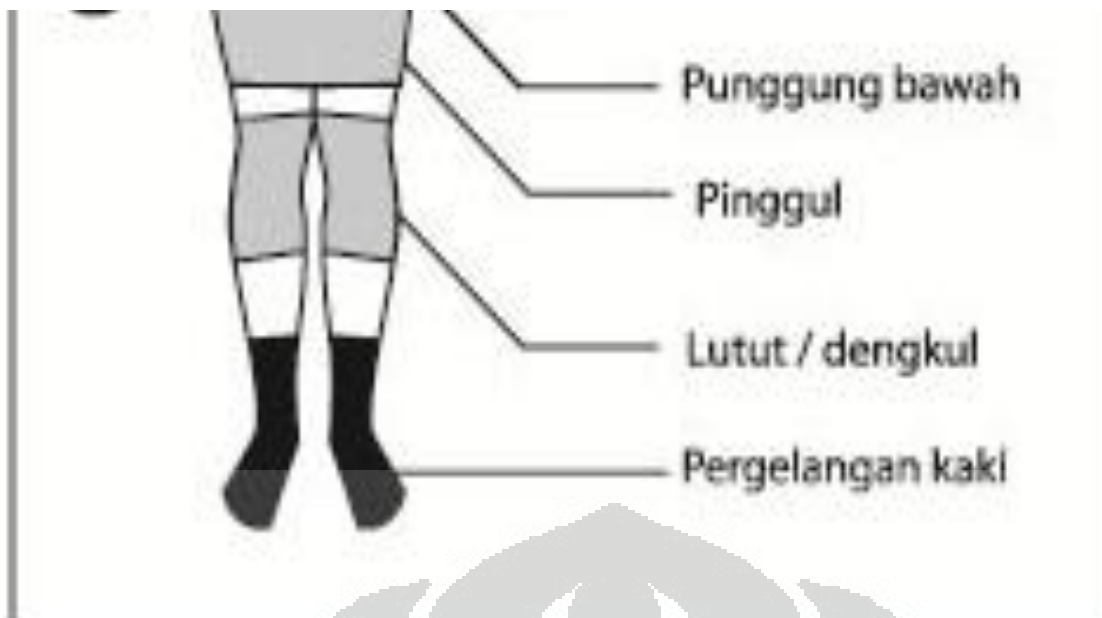
2. Apakah anda pernah merasa tidak nyaman pada otot dan tulang anda?

- Ya
- Tidak*

* bila jawaban tidak. Maka pengisian kuesioner selesai dan file dapat dikirim

3. Pada bagian tubuh manakah anda merasakan hal tersebut?





Bagian tubuh yang bermasalah	yang dirasakan (pilih)	tingkat keseringan (pilih)	tingkat keparahan (pilih)	Gerakan yang terpengaruh / terganggu (isi)
Leher	pegal-pegal	1-2 kali/minggu	tidak nyaman	kdg suka pusing
Bahu				
Siku				
Pergelangan tangan				
Punggung bagian atas				
Punggung bagian bawah				
Pinggul	sakit/nyeri	1-2 kali/bulan	tidak nyaman	apabila dlm posisi yg sama terlalu lama
Lutut / Dengkul				
Pergelangan kaki				

4. Bagaimana rasa sakit pada otot tersebut?

- Terasa sakit pada saat/ selama melakukan pekerjaan
- Terasa sakit setelah melakukan pekerjaan
- Terasa sakit hanya pada malam hari
- Terasa sakit pada akhir minggu
- Lainnya

sakit apabila sedang mengalami dan kurang istirahat yang cukup

5. Apakah anda meminum obat untuk mengatasi rasa sakit tersebut?

- Ya
- Tidak

6. Apakah anda pergi ke dokter untuk mengatasi gejala tersebut?

- Ya
- Tidak

7. Apakah anda pergi ke pengobatan alternatif (pijat, urut, dll) untuk mengatasi gejala tersebut?

- Ya
 Tidak

8. Apakah yang anda lakukan setelah selesai bekerja atau sewaktu pulang kerumah?

- Langsung beristirahat
 melakukan pekerjaan yang lain, seperti mencuci dll.
 lainnya

9. Apakah anda berolah raga secara teratur?

- Ya x per minggu
 Tidak

10. Apakah anda merokok?

- Ya
 Tidak

11. Selama bekerja, apakah mengalami perubahan ketajaman mata atau perubahan ukuran kaca mata?

- Ya jika ya dari berapa ke berapa?
 Tidak

Terima kasih atas partisipasi anda dalam mengisi kuesioner ini.

KUESIONER FAKTOR RESIKO KESEHATAN ERGONOMI

Nama	Karyawan C
No. Karyawan	110050287
Usia	39 TH
Departemen	FINANCE
Jenis pekerjaan (Posisi)	ANALYST COST CONTROL
Jenis kelamin	PRIA

Petunjuk Pengisian kuesioner

- pengisian dilakukan dengan meng 'click' kotak jawaban yang dipilih dan menulis pada kotak yang disediakan

- bila sudah selesai, save file ini di tempat mana saja dan kirim ke

tomi.hadi@starenergy.co.id

1. Sudah berapa lama anda bekerja di posisi sekarang ini?

- kurang dari 1 tahun
- antara 1 - 3 tahun
- antara 3 - 5 tahun
- antara 5 - 10 tahun
- lebih dari 10 tahun

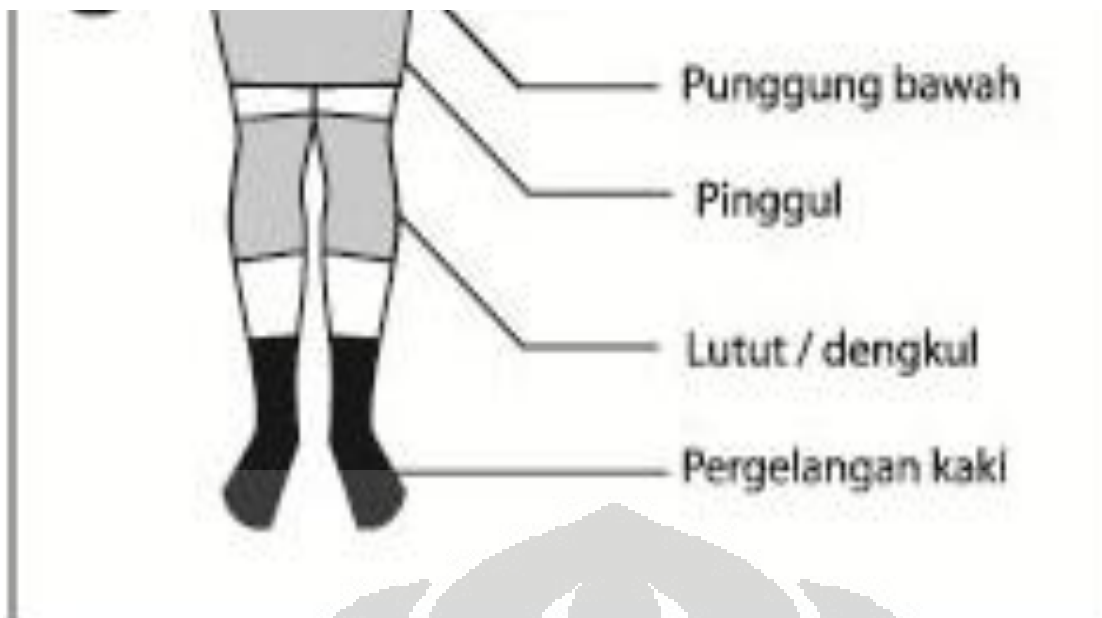
2. Apakah anda pernah merasa tidak nyaman pada otot dan tulang anda?

- Ya
- Tidak*

* bila jawaban tidak. Maka pengisian kuesioner selesai dan file dapat dikirim

3. Pada bagian tubuh manakah anda merasakan hal tersebut?





Bagian tubuh yang bermasalah	yang dirasakan (pilih)	tingkat keseringan (pilih)	tingkat keparahan (pilih)	Gerakan yang terpengaruh / terganggu (isi)
Leher				
Bahu	pegal-pegal			
Siku				
Pergelangan tangan				
Punggung bagian atas	pegal-pegal			
Punggung bagian bawah	sakit/nyeri			
Pinggul				
Lutut / Dengkul				
Pergelangan kaki				

4. Bagaimana rasa sakit pada otot tersebut?

- Terasa sakit pada saat/ selama melakukan pekerjaan
- Terasa sakit setelah melakukan pekerjaan
- Terasa sakit hanya pada malam hari
- Terasa sakit pada akhir minggu
- Lainnya

TERASA SAKIT SEKALI SAAT BEKERJA POSISI DUDUK. TAPI SAAT AKTIVITAS POSISI BERDIRI RASA SAKIT BERKURANG.

5. Apakah anda meminum obat untuk mengatasi rasa sakit tersebut?

- Ya
- Tidak

6. Apakah anda pergi ke dokter untuk mengatasi gejala tersebut?

- Ya
- Tidak

7. Apakah anda pergi ke pengobatan alternatif (pijat, urut, dll) untuk mengatasi gejala tersebut?

- Ya
 Tidak

8. Apakah yang anda lakukan setelah selesai bekerja atau sewaktu pulang kerumah?

- Langsung beristirahat
 melakukan pekerjaan yang lain, seperti mencuci dll.
 lainnya

9. Apakah anda berolah raga secara teratur?

- Ya x per minggu
 Tidak

10. Apakah anda merokok?

- Ya
 Tidak

11. Selama bekerja, apakah mengalami perubahan ketajaman mata atau perubahan ukuran kaca mata?

- Ya jika ya dari berapa ke berapa?
 Tidak

Terima kasih atas partisipasi anda dalam mengisi kuesioner ini.