

UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN
SUBJEKTIF YANG MENGARAH PADA REPETITIVE
STRAIN INJURY PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER
DI PT.X TAHUN 2012**

SKRIPSI

ISTININGSIH

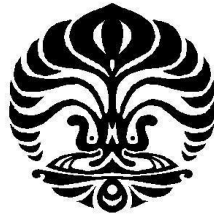
0806336356

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

DEPOK

JUNI 2012



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN
SUBJEKTIF YANG MENGARAH PADA REPETITIVE
STRAIN INJURY PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER
DI PT.X TAHUN 2012**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Kesehatan Masyarakat peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

ISTININGSIH

0806336356

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**

DEPOK

JUNI 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 : Istiningsih

NPM : 0806336356

Tanda Tangan :



Tanggal : 03 Juli 2012

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Istiningsih

NPM : 0806336356

Program : Sarjana Kesehatan Masyarakat

Tahun Akademik : 2008

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

**ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN
SUBJEKTIF YANG MENGARAH PADA REPETITIVE
STRAIN INJURY PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER
DI PT.X TAHUN 2012**

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, Juli 2012



(Istiningsih)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Istiningsih

NPM : 0806336356


Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Judul Skripsi : Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif yang Mengarah pada *Repetitive Strain Injury* pada Pekerja Pengguna Komputer di PT.X Tahun 2012.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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 SKM., M.Kes ()

Penguji Dalam : Doni Hikmat Ramadhan SKM., M.Kes ()

Penguji Luar : dr. Muhammad Soffiudin M.KKK ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 03 Juli 2012

CURRICULUM VITAE

Nama : Istiningsih
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 17 Juni 1990
Alamat : Jl. Plumpang B Rt.006 Rw.004 no. 44 Kel. Rawa
Badak Selatan Kec. Koja Jakarta Utara
Email : istiningsih.supardi@gmail.com
No. Telp / HP : (021) 43910224/ 0856 9704 7049

Riwayat Pendidikan

- | | |
|--|-------------|
| 1. SDN 06 Pagi Kebon Bawang | 1996 - 2002 |
| 2. SMP Negeri 30 Jakarta | 2002 - 2005 |
| 3. SMA Negeri 13 Jakarta | 2005 - 2008 |
| 4. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia | 2008 - 2012 |

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkah, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini sebagaimana mestinya. Shalawat serta salam tak lupa penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta para sahabat-sahabatnya. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

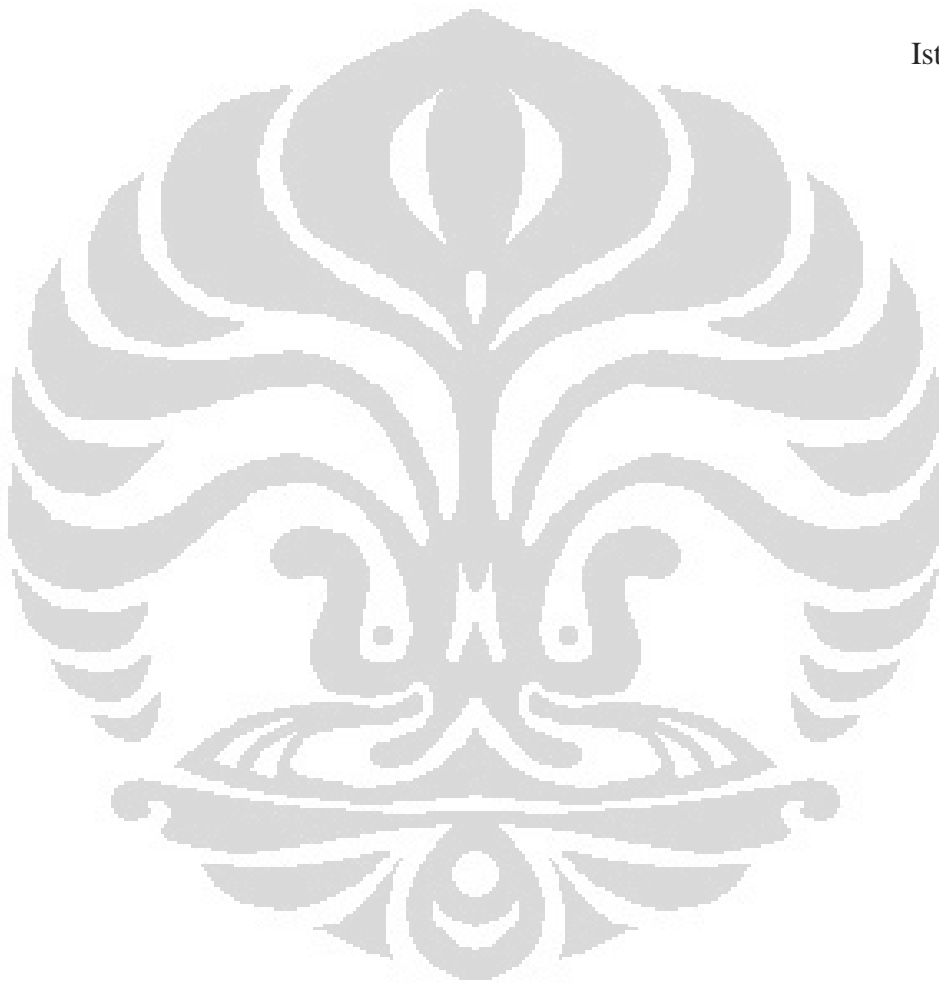
Dalam penyusunan dan penyajian skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan disana-sini akibat keterbatasan pada penulis. Oleh karena itu, selain mengucapkan rasa syukur yang dalam, penulis juga menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu baik secara moriil maupun materiil, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pihak-pihak tersebut diantaranya:

1. Dr. Robiana Modjo SKM., M.Kes, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Soffiudin yang turut membantu dalam hal turun lapangan dan seluruh karyawan PT.X yang telah kooperatif untuk mendukung penelitian ini;
3. Kedua orang tua penulis. Terima kasih atas segala bentuk dukungan serta doa, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini;
4. Teman-teman dekat saya Fida, Mariah, Nida, Ratna, Maya, Olip, Rani, Lila, dan Uly yang selalu menghibur dan memberikan dukungan motivasi penulis saat sedang menyusun skripsi ini;
5. Pihak-pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu K3.

Depok, Juli 2012

Istiningsih



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

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

Nama : Istiningsih

NPM : 0806336356

Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Jenis Karya : Skripsi

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

**ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI DAN KELUHAN
SUBJEKTIF YANG MENGARAH PADA REPETITIVE STRAIN
INJURY PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER DI PT.X
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 : 03 Juli 2012

Yang menyatakan



(Istiningsih)

ABSTRAK

Nama : Istiningsih

Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Judul : Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif yang Mengarah pada *Repetitive Strain Injury* pada Pekerja Pengguna Komputer di PT.X Tahun 2012.

Skripsi ini bertujuan untuk menganalisa kesesuaian peralatan kerja, tingkat risiko ergonomi dan gambaran keluhan subjektif yang mengarah kepada *repetitive strain injury* pada perkerja pengguna komputer PT.X Jakarta. Desain penelitian ini adalah *cross sectional* dengan teknik penelitian observasional. Hasil penelitian menunjukkan terdapat ketidaksesuaian pada beberapa peralatan kerja yang digunakan. Sementara hasil penilaian tingkat risiko ergonomi menggunakan RULA menunjukkan hasil yang bervariasi dari risiko tinggi dan sangat tinggi dengan kisaran nilai 5-7. Dan hasil observasi keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* menunjukkan 47 (77%) responden merasakan ada keluhan pegal/sakit/nyeri/tidak nyaman. Keluhan yang terbesar terjadi pada bagian leher atas (21%), leher bawah (46%), bahu kiri (33%), punggung (31%) dan pinggul (31%). Disarankan untuk melakukan perbaikan pada peralatan kerja, melakukan peregangan setiap 1 jam sekali selama 1-5 menit dan membuat media cetak untuk menambah informasi mengenai ergonomi perkantoran.

Kata kunci:

Repetitive strain injury, ergonomi perkantoran

ABSTRACT

Name : Istiningsih

Study Program : Occupational health and safety

Title : Analysis risk level of ergonomic and subjective symptoms lead to repetitive strain injury from computer users at PT.X in 2012

This study aims to analyze appropriateness of work equipment, the risk level of ergonomics and subjective symptoms lead to repetitive strain injury from computer users in PT.X Jakarta. Design study is cross sectional, with observational research techniques. The results showed there were discrepancies in some of the work equipment is used. The level of ergonomic risk assessments using RULA showed varying results from high to very high with a range of values 5-7. And than observation of subjective symptoms lead to repetitive strain injury showed 47 (77%) of respondents feel there are complaints of soreness/ pain/ discomfort. The biggest symptoms that occur in the upper neck (21%), lower neck (46%), left shoulder (33%), back (31%) and hip (31%). It is recommended to make improvement of work station, stretching every 1 hour for 1-5 minutes and make print media to increase information about office ergonomics.

Key words:

Repetitive strain injury, office ergonomic

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
CURICULUM VITAE	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.4.1 Tujuan Umum	5
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Bagi Perusahaan.....	6
1.5.2 Bagi Institusi	6
1.5.3 Bagi Peneliti.....	6
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Ergonomi	8
2.1.1 Definisi ergonomi	9
2.1.2 Tujuan Ergonomi.....	9
2.1.3 Manfaat Ergonomi.....	9
2.2 <i>Tools</i> penilaian ergonomi	10
2.2.1 REBA	10
2.2.2 RULA	15
2.3 Ergonomi perkantoran	21
2.3.1 Postur kerja pengguna komputer	21
2.3.2 <i>Workstation</i>	24
2.4 <i>Repetitive Strain Injury</i>	45
2.4.1 Terminologi	45
2.4.2 Faktor risiko	46
2.4.3 Gejala RSI	53
2.4.4 Tingkatan RSI	53

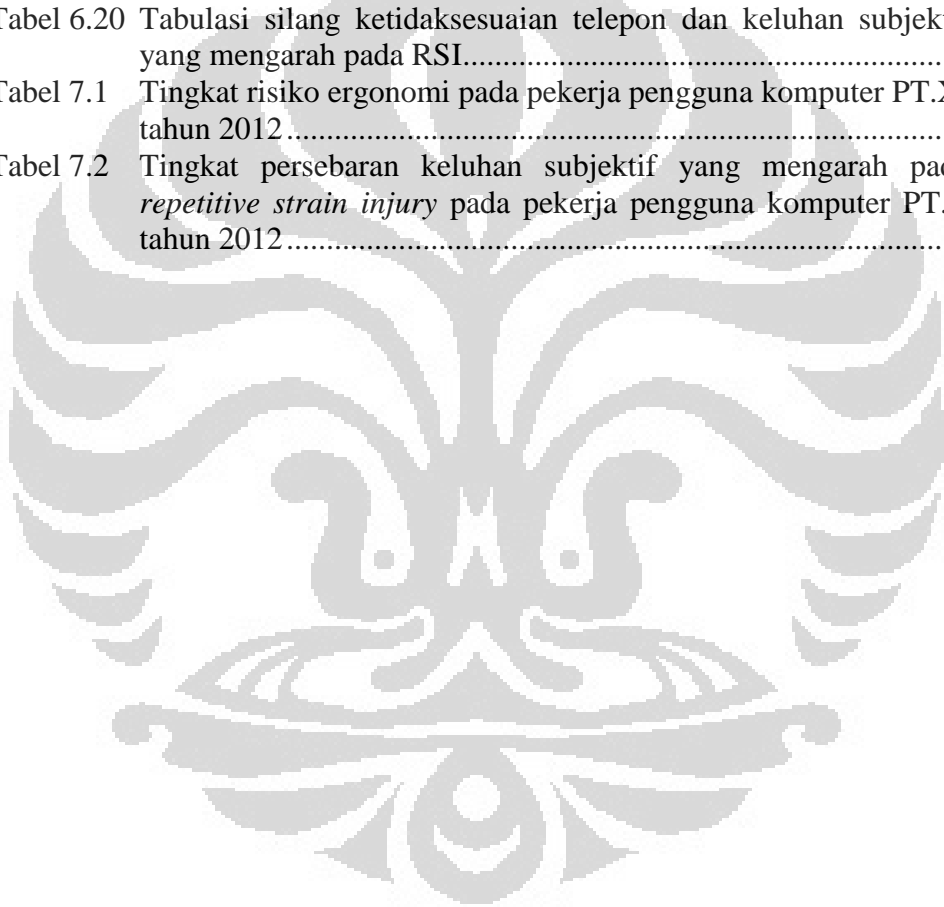
2.4.5 Jenis-jenis RSI.....	54
2.5 <i>Nordic Body Map</i>	58
2.6 Peregangan (<i>stretching</i>).....	58
BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL	84
3.1 Kerangka Teori.....	84
3.2 Kerangka Konsep	87
3.3 Definisi Operasional.....	88
BAB IV METODE PENELITIAN	99
4.1 Desain Penelitian	99
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	99
4.3 Populasi dan Sampel	99
4.3.1 Populasi	99
4.3.2 Sampel	99
4.4 Teknik Pengumpulan Data	100
4.4.1 Sumber Data	100
4.4.2 Instrumentasi	100
4.4.3 Cara Pengumpulan Data.....	101
4.5 Manajemen Pengolahan Data.....	102
4.6 Analisis Data	102
BAB V GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	103
5.1 Profil perusahaan.....	103
5.2 Visi dan misi PT.X	103
5.3 Sejarah PT.X	104
5.4 Lokasi PT.X.....	105
5.5 Pengorganisasian kerja PT.X Jakarta	105
BAB VI HASIL PENELITIAN.....	106
6.1 .Gambaran Peralatan Kerja.....	106
6.1.1 Dimensi Meja Kerja	112
6.1.2 Dimensi Kursi Kerja	117
6.2 Gambaran Kesesuaian Peralatan Kerja	119
6.3 Gambaran Postur Kerja dan Tingkat Risiko Ergonomi	130
6.4 Gambaran Keluhan Subjektif yang Mengarah Pada <i>Repetitive Strain Injury</i>	154
BAB VII PEMBAHASAN	162
7.1 Keterbatasan Penelitian	162
7.2 Pembahasan Kesesuaian Peralatan Kerja dengan Standar Peralatan Kerja	162
7.2.1 Meja Kerja.....	162
7.2.2 Kursi Kerja	163
7.2.3 Layar Monitor	164
7.2.4 <i>Keyboard</i>	165

7.2.5 Mouse	166
7.2.6 Document holder	167
7.2.7 Telepon	168
7.3 Pembahasan Postur Kerja dan Tingkat Risiko Ergonomi	169
7.3.1 Postur kerja 1	169
7.3.2 Postur kerja 2	171
7.3.3 Postur kerja 3	173
7.3.4 Postur kerja 4	176
7.3.5 Postur kerja 5	178
7.3.6 Postur kerja 6	180
7.3.7 Postur kerja 7	182
7.3.8 Postur kerja 8	184
7.3.9 Postur kerja 9	186
7.3.10 Postur kerja 10	188
7.3.11 Postur kerja 11	190
7.3.12 Postur kerja 12	192
7.3.13 Tingkat Risiko Ergonomi	195
7.4 Pembahasan Gambaran Keluhan Subjektif yang mengarah <i>Repetitive Strain Injury</i>	196
BAB VIII SIMPULAN DAN SARAN	196
8.1 Simpulan	196
8.2 Saran	198
DAFTAR REFERENSI	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penilaian postur REBA	12
Tabel 2.2	Skor penilaian beban REBA	13
Tabel 2.3	Skor penilaian <i>coupling</i> REBA	13
Tabel 2.4	Skor penilaian aktivitas REBA	13
Tabel 2.5	Lembar penilaian <i>group</i> A REBA.....	14
Tabel 2.6	Lembar penilaian <i>group</i> B REBA.....	14
Tabel 2.7	Lembar penilaian total REBA.....	14
Tabel 2.8	Tingkat aksi REBA	15
Tabel 2.9	Penilaian postur RULA.....	18
Tabel 2.10	Skor aktivitas otot RULA	19
Tabel 2.11	Skor beban RULA.....	19
Tabel 2.12	Lembar skor penilaian <i>group</i> A RULA.....	19
Tabel 2.13	Lembar skor penilaian <i>group</i> B RULA.....	20
Tabel 2.14	Lembar skor penilaian total RULA.....	20
Tabel 2.15	Tingkat aksi RULA	20
Tabel 2.16	Dimensi meja kerja	15
Tabel 2.17	Dimensi kursi kerja	29
Tabel 2.18	Dimensi <i>foot rest</i>	42
Tabel 6.1	Dimensi meja kerja tipe 1 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	112
Tabel 6.2	Dimensi meja kerja tipe 2 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	113
Tabel 6.3	Dimensi meja kerja tipe 3 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	114
Tabel 6.4	Dimensi meja kerja tipe 4 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	115
Tabel 6.5	Dimensi meja kerja tipe 5 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	116
Tabel 6.6	Dimensi kursi kerja tipe 1 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	117
Tabel 6.7	Dimensi kursi kerja tipe 2 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	118
Tabel 6.8	Kesesuaian meja kerja tipe 1 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	119
Tabel 6.9	Kesesuaian meja kerja tipe 2 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	120
Tabel 6.10	Kesesuaian meja kerja tipe 3 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	120
Tabel 6.11	Kesesuaian meja kerja tipe 4 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	121
Tabel 6.12	Kesesuaian meja kerja tipe 5 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	121

Tabel 6.13	Kesesuaian kursi kerja tipe 1 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	122
Tabel 6.14	Kesesuaian kursi kerja tipe 2 yang digunakan PT.X tahun 2012.....	123
Tabel 6.15	Hasil penilaian postur kerja dengan metode RULA.....	130
Tabel 6.16	Tabulasi silang ketidaksesuaian monitor dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI.....	159
Tabel 6.17	Tabulasi silang ketidaksesuaian <i>keyboard</i> dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI.....	159
Tabel 6.18	Tabulasi silang ketidaksesuaian <i>mouse</i> dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI.....	160
Tabel 6.19	Tabulasi silang ketidaksesuaian <i>document holder</i> dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI.....	160
Tabel 6.20	Tabulasi silang ketidaksesuaian telepon dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI.....	161
Tabel 7.1	Tingkat risiko ergonomi pada pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012.....	195
Tabel 7.2	Tingkat persebaran keluhan subjektif yang mengarah pada <i>repetitive strain injury</i> pada pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012.....	197



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pekerja pengguna komputer 1	4
Gambar 1.2	Pekerja pengguna komputer 2	4
Gambar 1.3	Gambar ruang meja	4
Gambar 2.1	Lembar penilaian REBA	11
Gambar 2.2	Posisi duduk ergonomis	22
Gambar 2.3	Posisi duduk tegak	22
Gambar 2.4	Posisi duduk menurun	23
Gambar 2.5	Posisi duduk bersandar	23
Gambar 2.6	Postur duduk yang buruk	24
Gambar 2.7	<i>Zone of convenient reach</i> dan <i>normal work area</i>	26
Gambar 2.8	Besar ZCR dan NWA	26
Gambar 2.9	Meja <i>rectangular</i>	26
Gambar 2.10	(a) Meja <i>cockpit-style</i> , (b) Meja <i>L-shaped</i> , (c) Meja <i>wave</i>	27
Gambar 2.11	Ilustrasi pengaturan ketinggian kursi	27
Gambar 2.12	Dimensi kursi tampak depan	28
Gambar 2.13	Dimensi kursi tampak samping	29
Gambar 2.14	Postur janggal penggunaan <i>laptop</i>	31
Gambar 2.15	Posisi layar monitor terlalu tinggi	32
Gambar 2.16	Ketinggian layar monitor yang direkomendasikan	33
Gambar 2.17	Jarak tombol <i>keyboard</i>	33
Gambar 2.18	Posisi <i>keyboard</i> yang kurang tepat	34
Gambar 2.19	Posisi <i>keyboard</i> yang tepat	34
Gambar 2.20	Jarak <i>keyboard</i> terlalu jauh dari pekerja	35
Gambar 2.21	Jarak <i>keyboard</i> terlalu dekat dari pekerja	35
Gambar 2.22	Posisi janggal pergelangan tangan tertekuk ke samping	36
Gambar 2.23	Posisi janggal pergelangan tangan tertekuk ke samping 2	36
Gambar 2.24	Posisi janggal pergelangan tangan tertekuk ke atas	36
Gambar 2.25	Postur netral pergelangan tangan	37
Gambar 2.26	Postur pergelangan tangan yang netral	37
Gambar 2.27	<i>Split keyboard</i>	38
Gambar 2.28	Postur tangan saat mengoperasikan <i>mouse</i>	38
Gambar 2.29	<i>Pointer</i> pada <i>Keyboard</i>	39
Gambar 2.30	<i>Touchpad</i> pada <i>Keyboard</i>	39
Gambar 2.31	<i>Mouse platform</i>	40
Gambar 2.32	<i>Mouse palm rest</i>	40
Gambar 2.33	Beberapa <i>shortcut key</i> pada <i>windows</i>	41
Gambar 2.34	Postur yang benar dalam menggunakan <i>mouse</i>	42
Gambar 2.35	Postur janggal dalam menggunakan <i>mouse</i>	42
Gambar 2.36	Penggunaan <i>footrest</i> yang proporsional	42
Gambar 2.37	Penggunaan <i>footrest</i> yang terlalu tinggi sehingga postur kaki menjadi tertekuk	42
Gambar 2.38	Efek karena tidak menggunakan <i>footrest</i>	43
Gambar 2.39	Tampilan <i>document holder</i>	43

Gambar 2.40	Cara penempatan <i>document holder</i> 1	44
Gambar 2.41	Cara penempatan <i>document holder</i> 2	44
Gambar 2.42	Postur penggunaan telepon yang salah	45
Gambar 2.43	Postur penggunaan telepon yang benar	45
Gambar 2.44	Segitiga postur	47
Gambar 2.45	Ilustrasi tendon telapak tangan dan <i>synovial sheaths</i>	54
Gambar 2.46	Ilustrasi pergelangan tangan	55
Gambar 2.47	<i>Nordic Body Map</i>	58
Gambar 2.48	Peregangan pergelangan tangan dan lengan bawah	60
Gambar 2.49	Peregangan bahu dan lengan	61
Gambar 2.50	Peregangan bahu	61
Gambar 2.51	Peregangan eksekutif	62
Gambar 2.52	Peregangan punggung atas	62
Gambar 2.53	Peregangan leher	63
Gambar 2.54	Peregangan mata	63
Gambar 3.1	Bagan faktor risiko RSI	84
Gambar 3.2	Bagan faktor risiko Keluhan Muskuloskeletal	85
Gambar 3.3	Bagan faktor risiko <i>Musculoskeletal disorder</i>	85
Gambar 3.4	Segitiga postur	86
Gambar 3.5	Bagan Kerangka Konsep	87
Gambar 4.1	Kamera foto yang digunakan	100
Gambar 4.2	Meteran yang digunakan	101
Gambar 5.1	Lokasi PT.X	105
Gambar 6.1	Tipe Meja 1	106
Gambar 6.2	Tipe Meja 2	106
Gambar 6.3	Tipe Meja 3	107
Gambar 6.4	Tipe Meja 4	107
Gambar 6.5	Tipe Meja 5	107
Gambar 6.6	Tipe Kursi 1	108
Gambar 6.7	Tipe Kursi 2	108
Gambar 6.8	Monitor <i>flat screen</i> 17 inch	109
Gambar 6.9	<i>Laptop</i> 10 inch	109
Gambar 6.10	<i>Keyboard</i> standar yang digunakan PT.X	109
Gambar 6.11	<i>Mouse</i> yang digunakan di PT.X	110
Gambar 6.12	<i>Pointer</i> dan <i>Track pad</i> pada <i>laptop</i>	110
Gambar 6.13	Telepon meja	111
Gambar 6.14	Dimensi meja kerja tipe 1	112
Gambar 6.15	Dimensi meja kerja tipe 2	113
Gambar 6.16	Dimensi meja kerja tipe 3	114
Gambar 6.17	Dimensi meja kerja tipe 4	115
Gambar 6.18	Dimensi meja kerja tipe 5	116
Gambar 6.19	Dimensi kursi kerja tipe 1	117
Gambar 6.20	Dimensi kursi kerja tipe 2	118
Gambar 6.21	Grafik kesesuaian penggunaan monitor komputer yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	124

Gambar 6.22	Grafik kesesuaian penggunaan <i>keyboard</i> yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	125
Gambar 6.23	Grafik kesesuaian penggunaan <i>mouse</i> yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	126
Gambar 6.24	Grafik kesesuaian penggunaan <i>document holder</i> yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	127
Gambar 6.25	Grafik kesesuaian penggunaan telepon yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	128
Gambar 6.26	Grafik kesesuaian penggunaan telepon yang digunakan pekerja pengguna komputer yang sering menggunakan telepon PT.X tahun 2012	128
Gambar 6.27	Grafik kesesuaian penggunaan telepon yang digunakan pekerja pengguna komputer yang jarang menggunakan telepon PT.X tahun 2012	129
Gambar 6.28	Grafik gambaran proporsi responden berdasarkan departemen dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	154
Gambar 6.29	Grafik gambaran proporsi responden berdasarkan jenis kelamin dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012....	155
Gambar 6.30	Gambaran adanya keluhan subjektif yang mengarah pada <i>repetitive strain injury</i> dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	155
Gambar 6.31	Grafik gambaran Persebaran keluhan subjektif yang mengarah pada <i>repetitive strain injury</i> dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	156
Gambar 6.32	Grafik tingkat keseringan pada tiga keluhan subjektif yang mengarah pada RSI dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	157
Gambar 6.33	Grafik tingkat keparahan pada tiga keluhan subjektif yang mengarah pada RSI dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012	158

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel kesesuaian penggunaan layar monitor yang digunakan PT.X tahun 2012
- Lampiran 2 Tabel kesesuaian penggunaan *keyboard* yang digunakan PT.X tahun 2012
- Lampiran 3 Tabel kesesuaian penggunaan *mouse* yang digunakan PT.X tahun 2011
- Lampiran 4 Tabel kesesuaian penggunaan *document holder* yang digunakan PT.X tahun 2011
- Lampiran 5 Tabel kesesuaian penggunaan telepon yang digunakan PT.X tahun 2011
- Lampiran 5 Tabel Persebaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* dari pekerja penggunaan komputer PT.X tahun 2012
- Lampiran 6 Tabel Tingkat keseringan dan keparahan keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* dari pekerja penggunaan komputer PT.X tahun 2012
- Lampiran 7 Lembar RULA
- Lampiran 8 Lembar Observasi Peralatan Kerja
- Lampiran 9 Kuesioner
- Lampiran 10 Hasil SPSS

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan membuat seakan manusia tidak dapat lepas dari benda bernama komputer. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh perusahaan industri komputer pada tahun 2011 menyatakan bahwa pengguna komputer personal di seluruh dunia sudah mencapai 1,6 juta (CIA 2012). Hal ini dikarenakan, komputer memberikan kemudahan, kepraktisan dan kemajuan internet yang memudahkan manusia untuk mengakses informasi membuat penggunaan komputer mencapai angka tersebut.

Penggunaan komputer tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan pribadi, tapi juga digunakan dalam banyak hal seperti dalam sektor pendidikan, lembaga penelitian, lembaga pemerintahan, serta sektor usaha lain. Walaupun penggunaan komputer telah memberikan berbagai manfaat, namun penggunaan komputer juga dapat memberikan berbagai masalah kesehatan, seperti *Repetitive Strain Injury* (RSI). *Repetitive Strain Injury* (RSI) merupakan istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan sakit berkepanjangan yang dialami di bahu, tangan, atau leher akibat pergerakan yang berulang. *Repetitive Strain Injury* (RSI) pada umumnya menyerang pekerja dengan aktivitas kerja yang terkait dengan penggunaan *keyboard computer* dan *mouse* (*Repetitive Strain Injury* 2012).

Pada tahun 2007 *Bureau of labor statistics*, departemen tenaga kerja Amerika memaparkan telah terjadi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) sebanyak 335.390 kasus (BLS 2008). Di Inggris, menurut statistik *The UK Health and Safety Executive* (HSE), prevalensi RSI pada tahun 2007 adalah 426.000 kasus (Watson, 2009). Sementara di Eropa, menurut *European Occupational Disease Statistics* dijelaskan bahwa pada tahun 2005, *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) menduduki peringkat pertama dengan presentase sebesar 38,1%. Kasus-kasus yang termasuk dalam *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yaitu *Musculoskeletal diseases* sebanyak 31.658 kasus, *Carpal tunnel* sebanyak 17.395 kasus, peradangan pada tangan dan pergelangan tangan sebanyak 12.962 kasus, dan lain-lain (Schneider, Irastorza & Copesey 2010).

Untuk wilayah Asia seperti Singapura, penelitian yang dilakukan oleh *Singapore General Hospital* pada pekerja kantor di Singapura menemukan bahwa sebesar 73% dari 324 responden pernah merasakan sakit, paling tidak, pada salah satu bagian tubuhnya. Bagian tubuh yang paling sering merasakan sakit antara lain, leher dengan presentasi sebesar 46%, bahu 42% dan punggung bawah 42% (*Singapore General Hospital* 2011).

Menurut *Washington State Departement of Labor and Industri* (2002), penyakit muskuloskeletal merupakan penyakit tersering yang diklaim oleh pekerja perkantoran di Washington, hal ini ditunjukkan dengan biaya pengobatan dan waktu kerja yang hilang mencapai 12 juta dolar per tahun dan 70.000 hari kerja hilang per tahun.

Di Oregon, biaya kerugian karena penyakit muskuloskeletal adalah sekitar 190 juta dolar pada tahun 2000, dan 1,8 milyar dolar dari tahun 1990 hingga 2000. Klaim yang terjadi dari tahun 1996 sampai tahun 2000 yaitu 22.053 klaim karena sakit pada area punggung dan 6.788 klaim sakit pada area pergelangan tangan (*Oregon OSHA* 2011). Berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh Harberg (2007) dalam Perwitasari (2011) mengatakan bahwa di London, 1.283 pengguna komputer menunjukkan penurunan produktivitas berupa cuti sakit dikarenakan gejala muskuloskeletal.

Dari beberapa uraian data di atas terlihat bahwa bekerja menggunakan komputer dapat menimbulkan banyak efek kesehatan. Pekerja yang mengalami gangguan kesehatan karena penyakit akibat kerja akan menimbulkan kerugian pada perusahaan berupa biaya pengobatan dan perawatan. Selain itu juga dapat berdampak pada penurunan produktivitas dan tingginya tingkat absenteisme. Selain kerugian materi permasalahan ini juga akan berdampak pada citra perusahaan. Oleh karena itu setiap perusahaan sebaiknya mulai menangani permasalahan ergonomi secara serius.

Menurut Jill Webster (2006) dalam jurnalnya yang berjudul *Repetitive Strain Injury*, penyakit RSI lebih mudah untuk dicegah daripada diobati saat penyakit tersebut sudah muncul. Untuk mencegah permasalahan kesehatan *repetitive strain injury*, seperti *carpal tunnel syndrome*, *musculoskeletal disorders* dan sebagainya, digunakan pendekatan ergonomi. Ilmu ergonomi adalah studi ilmiah pada

Universitas Indonesia

manusia di tempat kerja. Tujuan dari ergonomi adalah untuk mengurangi stress dan menghilangkan cedera dan gangguan yang berhubungan dengan pekerjaan yang terlalu sering menggunakan otot, postur yang buruk dan pekerjaan berulang. Hal tersebut tercapai dengan merancang tugas, ruang kerja, pengendalian, tata tampilan, pencahayaan, dan peralatan agar sesuai dengan kemampuan fisik dan keterbatasan pekerja (NIOSH 2012).

PT.X merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan. *Head office* PT.X terletak di bilangan Sudirman, Jakarta selatan. Sedangkan *site*-nya berada di Kalimantan, yaitu Bumbun dan Muara Tuhup. Salah satu kegiatan kerja di kantor pusat Jakarta adalah kegiatan manajerial dan administasi, dimana hampir seluruh kegiatan karyawannya menggunakan komputer untuk melakukan input data, sehingga rata-rata kegiatan yang dilakukan di kantor tersebut merupakan kegiatan yang statis dan berulang.

Berdasarkan survey awal yang dilakukan penulis dengan mengambil beberapa foto dari pekerja di PT.X Jakarta terlihat beberapa pekerja menampilkan postur janggal. Melihat adanya hazard ergonomi yang cukup signifikan pada *head office* Jakarta oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian mengenai “Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Pekerja yang Mengarah pada *Repetitive Strain Injury* (RSI) pada Pekerja Pengguna Komputer di PT.X Jakarta Tahun 2012”.

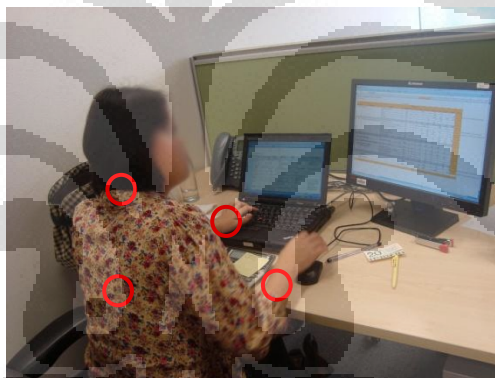
1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan survey awal yang dilakukan penulis di PT.X dengan melakukan pengambilan foto pada postur pekerja pengguna komputer, terlihat beberapa pekerja yang bekerja menggunakan komputer menampilkan postur janggal. Selain itu, kegiatan kerja *head office* Jakarta yang sebagian besar berhubungan dengan kegiatan administrasi dan manajerial membuat pekerja harus berhubungan dengan komputer dalam durasi kerja yang relatif panjang, pekerjaan yang statis dan berulang-ulang.

Beberapa hal tersebut merupakan faktor risiko dari terjadinya *repetitive strain injury* pada pekerja. Oleh karena itu, maka diperlukan penilaian risiko ergonomi terhadap pengguna komputer agar dapat dilakukan tindakan perbaikan.



Gambar 1.1 Pekerja pengguna komputer 1



Gambar 1.2 Pekerja pengguna komputer 2



Gambar 1.3 Gambar ruang meja

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana gambaran peralatan kerja penggunaan komputer pada PT. X Jakarta tahun 2012?
2. Bagaimana kesesuaian peralatan kerja pada PT. X Jakarta tahun 2012 dibandingkan dengan standar peralatan kerja yang ada?
3. Bagaimana gambaran postur kerja pada pekerja pengguna komputer di PT. X Jakarta tahun 2012?
4. Bagaimana gambaran tingkat risiko ergonomi pada pekerja pengguna komputer di PT. X Jakarta tahun 2012?
5. Bagaimana gambaran keluhan yang mengarah pada *repetitive strain injury* yang dirasakan oleh pekerja pengguna komputer di PT. X Jakarta tahun 2012?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Menganalisis tingkat risiko ergonomi dan gambaran keluhan yang mengarah pada *repetitive strain injury* dari pekerja pengguna komputer di PT. X Jakarta tahun 2012.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mendapatkan gambaran peralatan kerja penggunaan komputer pada PT. X Jakarta tahun 2012.
2. Membandingkan kesesuaian peralatan kerja pada PT.X Jakarta tahun 2012 dibandingkan dengan standar peralatan kerja yang ada.
3. Mendapatkan gambaran postur kerja pada pekerja pengguna komputer di PT.X Jakarta tahun 2012 menggunakan RULA.
4. Menganalisa besar tingkat risiko ergonomi pada pekerja pengguna komputer di PT.X Jakarta tahun 2012 menggunakan RULA.
5. Mendapatkan gambaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* yang dirasakan oleh pekerja pengguna komputer di PT.X Jakarta tahun 2012.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Perusahaan

1. Mendapatkan informasi mengenai gambaran kesesuaian antara peralatan kerja penggunaan komputer pada PT.X Jakarta dengan standar ergonomi yang ada.
2. Mendapatkan informasi mengenai tingkat risiko ergonomi pada pekerja pengguna komputer PT.X Jakarta.
3. Mendapatkan informasi mengenai gambaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* yang dirasakan oleh pekerja pengguna komputer PT.X Jakarta.
4. Hasil dari penelitian ini bisa dijadikan bahan pertimbangan dan masukan dalam upaya perbaikan dan pengembangan, sehingga dapat meminimalisasi potensi dan risiko ergonomi.

1.5.2 Bagi Institusi

Mengembangkan ilmu pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), mengenai analisis risiko ergonomi.

1.5.3 Bagi Peneliti

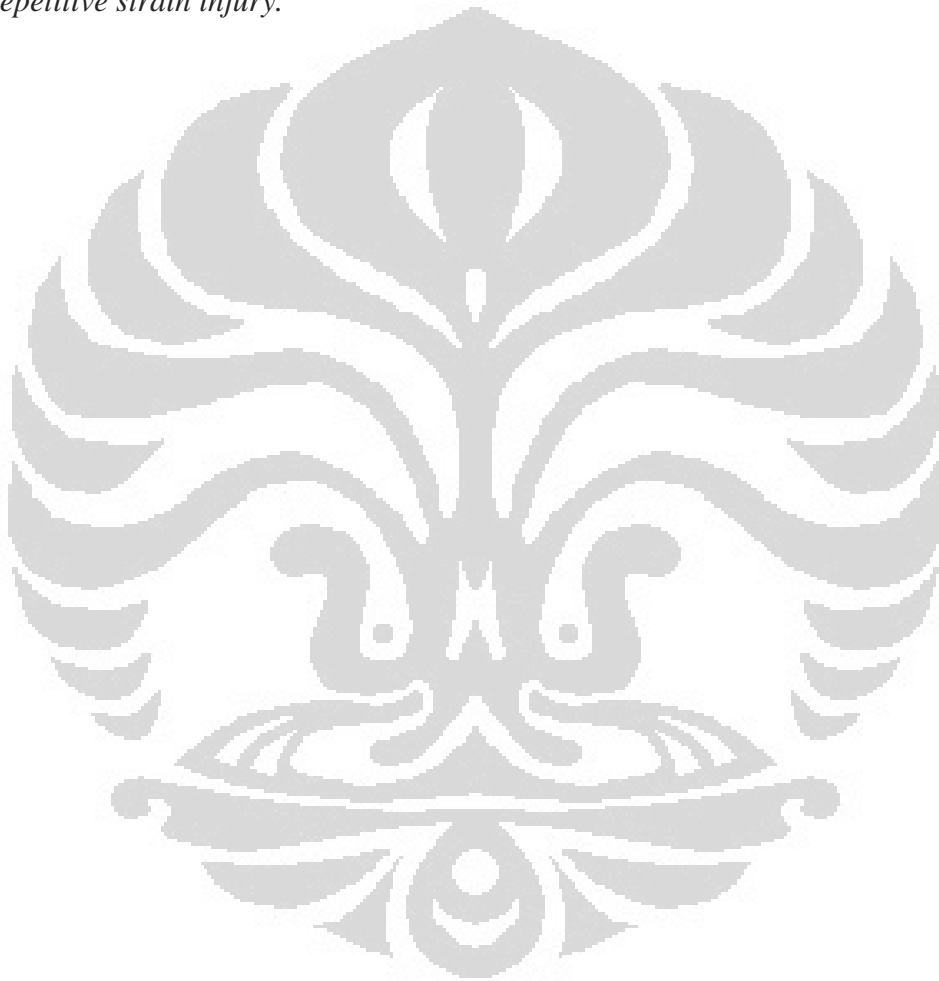
1. Menambah pengetahuan mengenai cara menilai dan menganalisis faktor risiko ergonomi dan keluhan subjektif pekerja terkait ergonomi di PT.X Jakarta.
2. Menambah pengalaman untuk terjun langsung dan melakukan penelitian mengenai ergonomi.
3. Dapat memberikan kontribusi kepada PT.X terutama mengenai masalah ergonomi.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan pada PT.X Jakarta pada bulan April 2012, bertujuan untuk menganalisa tingkat risiko ergonomi pada pekerja pengguna komputer dan keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* yang dirasakan

Universitas Indonesia

pekerja pengguna komputer di PT. X Jakarta. Karena survey awal yang dilakukan penulis di PT.X ditemukan postur janggal pada beberapa pekerja pengguna komputer di Jakarta. Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi pada area kerja, kemudian dibandingkan dengan standar peralatan kerja. Untuk menentukan tingkat risiko ergonomi, dilakukan observasi postur pekerja pengguna komputer menggunakan lembar penilaian RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Selain itu juga dilakukan pendataan keluhan subjektif pekerja yang mengarah pada *repetitive strain injury*.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

2.1.1 Definisi ergonomi

Ergonomi adalah studi ilmiah yang berkonsentrasi pada interaksi antara manusia dengan seluruh elemen pada sistem dan profesi yang diaplikasikan dalam bentuk teori, prinsip, data dan metode untuk mendesain, dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dan keseluruhan performa sistem (Dul & Weerdmeester 2003). Menurut Pheasant (1986), ergonomi adalah aplikasi dari ilmu pengetahuan mengenai manusia terhadap masalah desain. Berdasarkan asal katanya ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *ergos* yang berarti “kerja” dan *nomos* yang berarti “hukum” (Bridger 1995). Jadi secara harfiah kata ergonomi dapat diartikan sebagai aturan atau hukum dalam sistem kerja (Tarwaka 2004).

Ergonomi memiliki sebutan berbeda di setiap negara. Skandinavia menggunakan istilah “Bioteknologi” dan di Amerika menggunakan istilah “*Human Engineering*” atau “*Human Factor Engineering*” sedangkan untuk Indonesia masih tetap disebut “Ergonomi”. Meskipun memiliki sebutan yang berbeda di beberapa negara, namun kesemuanya masih membahas hal yang sama yaitu mengenai optimalisasi fungsi manusia terhadap aktivitas yang dilakukan (Tarwaka 2004).

Menurut Departemen Kesehatan, ergonomi adalah ilmu yang mempelajari perilaku manusia dan pekerjaan dengan sasaran penelitian manusia pada saat bekerja dalam lingkungan. Ergonomi secara singkat dapat dijelaskan sebagai penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia untuk menurunkan stress.

Dan menurut Tarwaka (2004), ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyelaraskan atau menyeimbangkan segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas ataupun beristirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia sehingga kualitas hidup menjadi lebih baik.

2.1.2 Tujuan Ergonomi

Tujuan dari ergonomi adalah untuk mengurangi stress dan menghilangkan cedera dan gangguan yang berhubungan dengan pekerjaan yang terlalu sering menggunakan otot, postur yang buruk dan pekerjaan berulang. Hal tersebut tercapai dengan merancang tugas, ruang kerja, pengendalian, tata tampilan, pencahayaan, dan peralatan agar sesuai dengan kemampuan fisik dan keterbatasan pekerja (NIOSH 2012).

Menurut Bridger (1995) ergonomi bertujuan untuk memastikan terpenuhinya kebutuhan manusia terhadap cara kerja yang efisien dan keamanan kerja dalam suatu sistem kerja.

Dan menurut Tarwaka (2004), secara umum tujuan ergonomi adalah:

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

2.1.3 Manfaat Ergonomi

Setiap aktivitas ataupun pekerjaan yang tidak dilakukan secara ergonomis akan menyebabkan ketidaknyamanan, biaya tinggi, kecelakaan dan meningkatnya penyakit akibat kerja, dan menurunnya performa kerja. Oleh karena itu penerapan ergonomi dalam segala bidang merupakan suatu keharusan (Tarwaka 2004).

Berikut merupakan beberapa manfaat dari penerapan ergonomi menurut White (2008) dalam jurnalnya yang berjudul *Ergonomics: What is it?-Clearing away the confusion*:

- Meningkatkan produktifitas kerja

- Meningkatkan kualitas kerja
- Meningkatkan efisiensi kerja
- Mengurangi absentesisme dan *turn over* pekerja

2.2 Tools penilaian ergonomi

2.2.1 REBA

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) diciptakan oleh Hignett dan McAtamney pada tahun 2000. Alat observasi ini dibuat untuk mengukur tipe postur tidak terduga yang ditemukan pada pekerja pelayanan kesehatan dan industri servis lainnya. Data yang dikumpulkan dari observasi ini antara lain postur tubuh, *force* yang digunakan, tipe pergerakan, gerakan repetitif dan *coupling*. Hasil akhir dari skor REBA digenerasikan untuk mengindikasikan level risiko dan *urgensi* dari tindakan pengendalian (Stanton et al.2005).

REBA dapat digunakan ketika suatu aktivitas pekerjaan memiliki spesifikasi sebagai berikut (Stanton et al.2005):

- Aktivitas melibatkan seluruh bagian tubuh
- Postur yang dihasilkan dari aktivitas tersebut statis, dinamis, dan cepat berubah-ubah.
- Aktivitas melibatkan beban bergerak ataupun tidak bergerak secara sering ataupun tidak.
- Modifikasi area kerja, peralatan kerja, training, perilaku berisiko dari pekerja telah di monitoring pada sebelum dan sesudah perubahan dilakukan.

Prosedur dalam melakukan observasi menggunakan REBA terdiri atas 6 langkah, yaitu (Stanton et al.2005):

1. Observasi tugas

Observasi tugas dilakukan untuk merumuskan permasalahan ergonomi di tempat tersebut seperti masalah tata letak area kerja, lingkungan, penggunaan peralatan, dan perilaku berisiko dari pekerja. Jika memungkinkan rekam data dalam bentuk foto ataupun video.

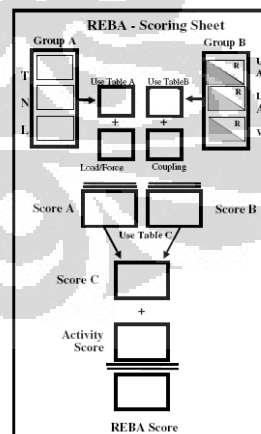
2. Pilih postur yang akan diobservasi

Putuskan postur yang mana yang akan diobservasi dari hasil observasi tugas dalam langkah pertama. Berikut merupakan beberapa kriteria untuk memilih postur:

- Postur yang paling sering berulang.
- Postur yang paling lama digunakan dalam melakukan aktivitas kerja.
- Postur yang paling banyak melibatkan aktivitas otot atau *force*.
- Postur yang diketahui dapat menyebabkan ketidaknyamanan.
- Postur yang paling ekstrim, tidak stabil atau janggal terutama saat menggunakan *force*.
- Postur yang paling mungkin untuk dilakukan intervensi, pengendalian atau perubahan.

3. Lakukan penilaian pada postur

Pada REBA penilaian postur dibagi menjadi dua *group*, yaitu *group A* (tulang punggung, leher, dan kaki) dan *group B* (lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan). *Group B* dipisahkan menjadi dua yaitu bagian kiri dan kanan. Setelah penilaian pada *group A* dan *group B* kemudian ditambahkan dengan nilai *coupling* dan aktivitas.



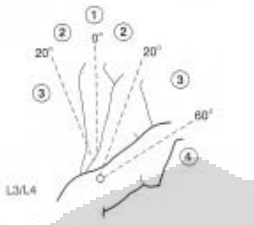
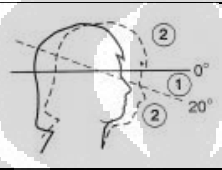
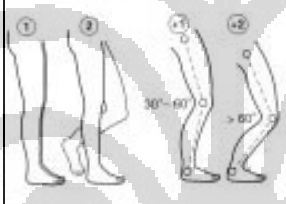

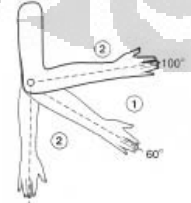
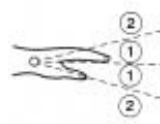
Gambar 2.1 Lembar penilaian REBA

(Sumber: Stanton et al. 2005)

4. Proses hasil penilaian pada setiap postur

Dalam melakukan penilaian digunakan tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Penilaian postur REBA

Group	Bagian tubuh	Gambar	Pergerakan	Nilai	Skor perubahan
A	Tulang punggung (<i>trunk</i>)		Tegak lurus (<i>upright</i>)	1	+1 jika berputar atau tertekuk ke samping
			Fleksi 0°-20° Ekstensi 0°-20°	2	
			Fleksi 20°-60° Ekstensi > 20°	3	
			Fleksi > 60°	4	
	Leher (<i>neck</i>)		Fleksi 0°-20°	1	+1 jika berputar atau tertekuk ke samping
			Fleksi atau ekstensi > 20°	2	
Kaki (<i>legs</i>)		Kedua kaki menyangga berat badan, saat berjalan atau duduk	1	<ul style="list-style-type: none"> +1 jika satu kaki atau kedua kaki melakukan flexi dengan sudut 30°-60° +2 jika satu kaki atau kedua kaki melakukan flexi dengan sudut >60° (bukan saat duduk) 	
		Kedua kaki tidak menyangga berat badan secara sempurna, atau postur tidak stabil	2		
B	Lengan atas (<i>upper arm</i>)		Ekstensi 20° sampai fleksi 20°	1	<ul style="list-style-type: none"> +1 jika tangan abduksi atau rotasi +1 jika bahu terangkat -1 jika postur lengan tersupport
			Ekstensi >20° Flexi 20°-45°	2	
			Flexi 45°-90°	3	
			Flexi > 90°	4	
	Lengan bawah (<i>lower arm</i>)		Fleksi 60°-100°	1	
			Fleksi <60° Flexi >100°	2	
	Pergelangan tangan (<i>wrist</i>)		Fleksi atau ekstensi 0°-15°	1	+1 jika pergelangan tangan berdeviasi atau berputar
			Fleksi atau ekstensi >15°	2	

(Sumber: Stanton et al. 2005)

Tabel 2.2 Skor penilaian beban REBA

Beban atau gaya		
Beban	Nilai	+1 jika mengangkat secara cepat atau mengakibatkan <i>shock</i>
< 5kg	0	
5-10 kg	1	
>10 kg	2	

(Sumber: Stanton et al. 2005)

Tabel 2.3 Skor penilaian *coupling* REBA

<i>Coupling</i>	
Pengangan (<i>handle</i>)	Nilai
Dapat dipegang dengan baik	0 (<i>good</i>)
Pengangan dapat diterima namun tidak ideal	1 (<i>fair</i>)
Pengangan tidak dapat diterima namun masih memungkinkan	2 (<i>poor</i>)
Pengangan berbentuk aneh, tidak aman, atau tidak memiliki pegangan	3 (<i>unacceptable</i>)

(Sumber: Stanton et al. 2005)

Tabel 2.4 Skor penilaian aktivitas REBA

Nilai	Deskripsi
+1	Jika satu atau lebih anggota tubuh statis Misal: memegang beban lebih dari 1 menit
+1	Jika aktivitas berulang terjadi pada <i>small-range</i> Misal: pergerakan berulang lebih dari 4 kali per menit (tidak termasuk berjalan)
+1	Jika aktivitas menyebabkan perubahan secara cepat dalam <i>large range</i> pada postur tubuh.

(Sumber: Stanton et al. 2005)

Tabel 2.5 Lembar penilaian *group* A REBA

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

(Sumber: Stanton et al. 2005)

Tabel 2.6 Lembar penilaian *group* B REBA

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

(Sumber: Stanton et al. 2005)

5. Tentukan skor akhir REBA

Skor akhir REBA adalah gabungan antara skor pada *group* A dan *group* B. Dengan menggunakan tabel berikut ini:

Tabel 2.7 Lembar penilaian total REBA

	Group B Score												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
G	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	
R	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
O	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
U	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
P	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
A	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
S	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
S	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
C	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
O	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
R	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
E	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber: Stanton et al. 2005)

6. Tentukan urgensi tingkat pengendalian

Setelah didapatkan nilai akhir REBA kemudian dilihat urgensi tingkat pengendalian dengan berpedoman pada tabel ini:

Tabel 2.8 Tingkat aksi REBA

Nilai REBA	Tingkat risiko	Tingkat aksi	Tindakan
1	Tidak berarti (<i>negligible</i>)	0	Tidak dibutuhkan
2-3	Rendah (<i>low</i>)	1	Mungkin dibutuhkan
4-7	Sedang (<i>medium</i>)	2	Dibutuhkan
8-10	Tinggi (<i>high</i>)	3	Dibutuhkan segera
11-15	Sangat tinggi (<i>very high</i>)	4	Dibutuhkan sekarang juga

(Sumber: Stanton et al. 2005)

2.2.2 RULA

RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) diciptakan oleh McAtamney dan Corlett pada tahun 1993. Metode observasi ini dibuat untuk memudahkan menghitung tingkat risiko ergonomi pada aktivitas kerja yang lebih sering menggunakan tubuh bagian atas. Penilaian RULA dilakukan dengan menilai postur, gaya (*force*), dan pergerakan pada pekerjaan yang mayoritas postur duduk. Sebagai contoh pekerjaan menggunakan komputer, manufaktur atau kegiatan berdagang dimana pekerjaannya lebih banyak duduk atau berdiri tanpa perpindahan yang cukup berarti (Stanton et al. 2005).

Empat aplikasi utama RULA yaitu (Stanton et al. 2005):

- Mengukur risiko *musculoskeletal*

RULA digunakan untuk menilai postur kerja dan tingkat risiko pada waktu yang singkat dengan menggunakan lembar RULA. RULA tidak dibuat untuk memberikan informasi postur secara detail. Sehingga dalam penggunaannya biasanya perlu ditambah dengan informasi lain seperti desain dan tata letak ruang kerja, faktor lingkungan, keluhan *musculoskeletal* dsb. Menurut Herbert *et al.* (1996) RULA dapat digunakan untuk menilai tugas atau postur khusus dari seorang atau

sekelompok pekerja. Dalam melakukan observasi sebaiknya digunakan video rekaman atau foto dari pekerja dalam beberapa *angle*, baik dari samping ataupun dari belakang saat sedang melakukan pekerjaan.

- Membandingkan beban otot dari desain ruang kerja sebelum dan sesudah dilakukan perubahan.

RULA dapat digunakan untuk membandingkan desain ruang kerja yang ada dan yang diusulkan sebagai bagian dari perubahan ergonomis. Hasil skor dapat digunakan sebagai fakta ataupun bukti bagi manajemen bahwa modifikasi stasiun kerja dapat mengurangi beban otot. Sebagai contoh:

- Gutierrez (1998) dalam Stanton et al. (2005) melakukan evaluasi pada pekerja di pabrik elektronik dengan membandingkan postur sebelum dan sesudah modifikasi stasiun kerja dilakukan.
 - Hedge et al. (1995) Stanton et al. (2005) melakukan penilaian peralatan komputer.
 - Cook dan Kothiyal (1998) Stanton et al. (2005) melakukan penilaian terhadap pengaruh posisi *mouse* pada aktivitas otot menggunakan RULA dan EMG (*electromyography*)
- Mengevaluasi dampak ergonomi seperti produktivitas atau kecocokan peralatan kerja.

Sebagai salah satu *tools* observasi ergonomi, nilai RULA dapat dihubungkan dengan dampak ergonomi. Sebagai contoh Axellon (1997) dalam Stanton et al. (2005) menemukan hubungan antara skor RULA yang tinggi dengan banyaknya hasil produk yang dibuang karena cacat dalam pembuatannya pada stasiun kerja tertentu.

- Meningkatkan pengetahuan pekerja mengenai risiko *musculoskeletal* karena postur kerja.

Banyak pekerja yang telah memiliki pola pergerakan tubuh yang buruk dan sulit untuk diubah. Penggunaan foto-foto hasil penelitian dan

skor RULA saat training dapat membantu untuk memotivasi pekerja merubah postur tubuh saat bekerja.

Prosedur penggunaan RULA dijabarkan dalam tiga langkah, yaitu (Stanton et al. 2005):

1. Mengobservasi dan memilih postur yang akan dinilai



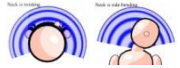

Menurut McAtamney dan Corlett (1993) dalam Stanton et al. (2005), RULA adalah metode penilaian sesaat pada satu siklus jam kerja, sehingga penting untuk melakukan observasi sebelum memilih postur yang akan dinilai. Pemilihan postur dapat berdasarkan postur terlama atau postur terburuk yang muncul selama jam kerja.

2. Melakukan penilaian pada postur

Penilaian RULA dilakukan dengan memisahkan bagian tubuh menjadi dua kelompok. *Group A* terdiri atas tangan dan pergelangan tangan, sedangkan *group B* terdiri atas leher, batang tubuh dan kaki. Bagian tubuh kanan dan kiri juga dipertimbangkan dalam penilaian.

Penilaian dilakukan dengan menggunakan tabel ini:

Tabel 2.9 Penilaian postur RULA

Group	Bagian tubuh	Gambar	Pergerakan	Nilai	Skor perubahan
A	Lengan atas (upper arm)		Fleksi/ ekstensi dengan sudut antara -20° sampai +20°	1	<ul style="list-style-type: none"> +1 jika tangan abduksi +1 jika bahu terangkat -1 jika postur lengan tersupport atau bersandar
			Ekstensi > -20°	2	
			Fleksi >20°-45°	2	
			Fleksi > 45°-90°	3	
			Ekstensi >90°	4	
	Lengan bawah (lower arm)		Fleksi 60°-100°	1	 <ul style="list-style-type: none"> +1 jika pergerakan tangan melewati garis tengah tubuh +1 jika pergerakan tangan menjauhi tubuh
			Fleksi <60°	2	
			Fleksi >100°	2	
	Pergelangan tangan (wrist)		Fleksi atau ekstensi 0°	1	 <ul style="list-style-type: none"> +1 jika pergelangan tangan menekuk dari garis tengah
			Fleksi atau ekstensi 0°-15°	2	
Fleksi >15°			3		
Ekstensi >15°			3		
Perputaran pergelangan tangan (wrist twist)		Berputar pada area tengah tubuh	1		
		Berputar melebihi area tengah	2		
B	Leher (neck)		Fleksi 0°-10°	1	 <ul style="list-style-type: none"> +1 jika berputar +1 jika tertekuk ke samping
			Fleksi > 10°-20°	2	
			Fleksi >20°	3	
			Ekstensi	4	
	Batang tubuh (trunk)		Fleksi atau ekstensi 0°	1	 <ul style="list-style-type: none"> +1 jika tulang punggung berputar +1 jika tulang punggung menekuk
			Fleksi 0°-20°	2	
			Fleksi >20°-60°	3	
			Fleksi > 60°	4	
	Kaki (legs)		Kaki dan telapak kaki disupport secara sempurna dan postur seimbang	1	
			Kaki dan telapak kaki tidak seimbang dan tidak tersupport secara sempurna	2	

(Sumber: www.rula.co.uk dan Hedge 2000)

Tabel 2.10 Skor aktivitas otot RULA

Nilai	Deskripsi
+1	Jika menghabiskan waktu lebih dari 2 jam menggunakan komputer tanpa beristirahat.

(Sumber: Lueder 1996)

Tabel 2.11 Skor beban RULA

Beban	Nilai
Jika jumlah jam yang dihabiskan bekerja menggunakan komputer ≥ 4 jam dan ≤ 6 jam per hari.	1
Jika jumlah jam yang dihabiskan bekerja menggunakan komputer > 6 jam per hari.	2

(Sumber: Luerder 1996)

Tabel 2.12 Lembar skor penilaian group A RULA

Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist	Wrist Twist	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

(Sumber: Hedge 2000)

Tabel 2.13 Lembar skor penilaian *group B* RULA

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
Score	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	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	9	9	9	9

(Sumber: Hedge 2000)

Tabel 2.14 Lembar skor penilaian total RULA

Table C: Neck, trunk and leg score		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

(Sumber: Hedge 2000)

3. Menentukan tingkat aksi atau pengendalian berdasarkan hasil penilaian sebelumnya

Setelah didapatkan nilai akhir RULA kemudian dilihat tingkat aksi dan pengendalian dengan berpedoman pada tabel ini:

Tabel 2.15 Tingkat aksi RUIA

Nilai RULA	Tingkat aksi	Deskripsi
1-2	1	Postur apat diterima
3-4	2	Membutuhkan investigasi lanjutan, mungkin dibutuhkan tindakan perbaikan
5-6	3	Membutuhkan investigasi lanjutan dan dibutuhkan tindakan perbaikan secepatnya.
7	4	Dibutuhkan investigasi dan perbaikan

(Sumber: Hedge 2000)

2.3 Ergonomi perkantoran

Ergonomi adalah ilmu untuk menyesuaikan pekerjaan dengan pekerja. Ergonomi perkantoran adalah salah satu aplikasi ilmu ergonomi yang lebih membahas mengenai kesesuaian pekerja dengan kondisi pekerjaan lingkungan kerja perkantoran.

Beberapa hal yang menjadi perhatian dalam ergonomi perkantoran antara lain postur kerja, *workstation*, pencahayaan, temperatur, kebisingan dsb.

2.3.1 Postur kerja pengguna komputer

Salah satu elemen utama seseorang dapat bekerja dengan nyaman dan efisien adalah dengan postur yang baik. Dalam membicarakan postur kerja berarti hal tersebut juga harus membahas mengenai tulang belakang, anggota tubuh bagian atas, kepala, leher dan juga anggota tubuh bagian bawah (McKeown 2008).

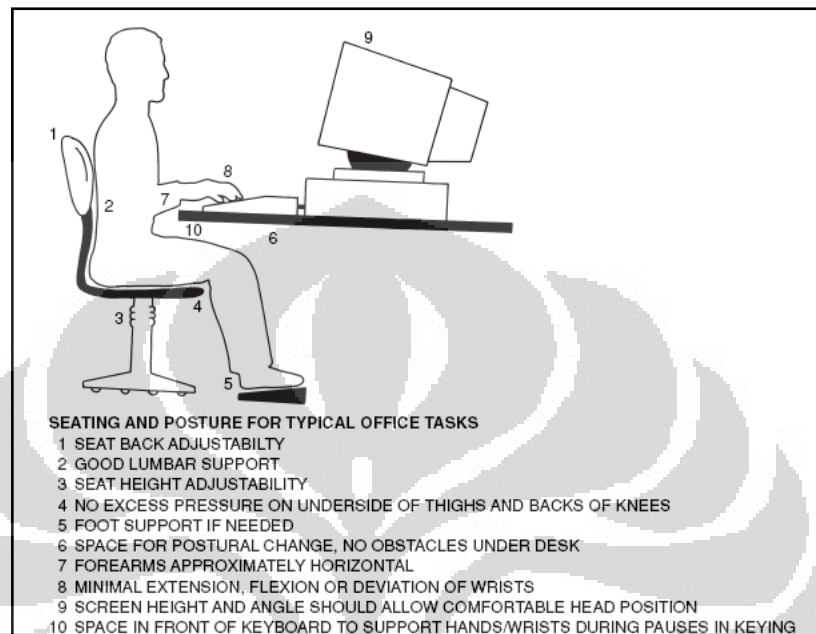
Postur kerja pengguna komputer sebagian besar adalah duduk. Duduk tegak atau bersandar pada kursi dapat mengurangi tekanan pada tulang belakang. Selain itu posisi lengan yang netral dan santai dapat mengurangi tekanan pada lengan (McKeown, 2008).

Menurut OSHA (2010), postur kerja yang nyaman adalah ketika sendi dalam tubuh berada dalam kondisi yang netral. Berikut merupakan beberapa pertimbangan penting untuk menjaga postur tubuh tetap netral:

- Lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan lurus.
- Kepala berada lurus/agak condong kedepan, menghadap ke depan dan *in-line* dengan tulang belakang.
- Bahu dalam posisi santai dan lengan atas bergantung normal di sisi tubuh.
- Siku berada dekat dengan tubuh, bertekuk dengan sudut antara 90°-120°.
- Kaki disangga secara sempurna oleh lantai, atau menggunakan *footrest* jika tinggi meja tidak dapat disesuaikan.
- Punggung disangga secara sempurna oleh *lumbal support* ketika berada dalam posisi duduk atau bersandar.
- Paha dan pinggul disangga secara sempurna oleh lapisan kursi dan berada sejajar dengan lantai.

- Lutut memiliki ketinggian yang sama dengan pinggul, dan kaki sedikit condong ke depan.

Berikut merupakan gambar dari postur kerja yang baik saat menggunakan komputer agar dapat bekerja secara ergonomis:



Gambar 2.2 Posisi duduk ergonomis

(Sumber: Bridger 2003)

Berikut merupakan beberapa posisi duduk yang ergonomis yang direkomendasikan oleh OSHA:

- a. Posisi duduk tegak (*Upright sitting posture*)

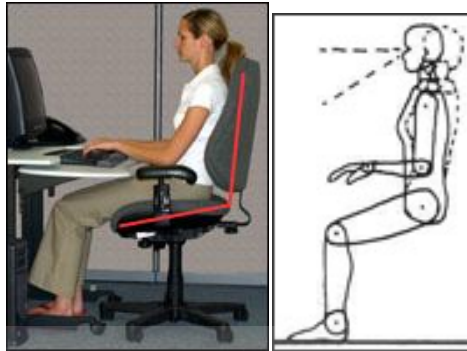


Gambar 2.3 Posisi duduk tegak

(Sumber: OSHA 2010)

Dengan posisi duduk tegak tulang punggung dan leher pekerja berada dalam satu garis lurus, posisi paha horisontal dan sejajar dengan lantai, kaki bagian bawah lurus vertikal.

b. Posisi duduk menurun (*Declined sitting posture*)



Gambar 2.4 Posisi duduk menurun

(Sumber: OSHA 2010)

Dengan posisi duduk menurun paha pekerja menurun karena posisi bokong berada lebih tinggi dari lutut. Sudut yang terbentuk antara paha dengan batang tubuh $> 90^\circ$. Posisi tulang punggung vertikal dan agak bersandar dan posisi kaki lurus vertikal.

c. Posisi duduk bersandar (*Reclined sitting posture*)

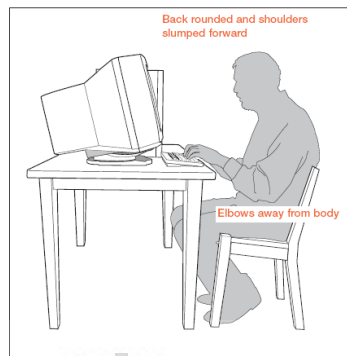


Gambar 2.5 Posisi duduk bersandar

(Sumber: OSHA 2010)

Dengan posisi duduk bersandar maka posisi tulang punggung dan leher berada lurus dan agak bersandar dengan sudut antara tulang punggung dan paha adalah sebesar 105° - 120° .

Sedangkan berikut merupakan postur duduk yang buruk:



Gambar 2.6 Postur duduk yang buruk

(Sumber: Knoll 2009)

Dari gambar dapat terlihat posisi tulang belakang tidak ditopang secara sempurna oleh kursi sehingga posisi tulang belakang membungkuk.

2.3.2 Workstation

Dalam membuat *workstation* hal yang perlu diperhatikan adalah antropometri pekerja. Dalam buku Ergonomi (Tarwaka 2004) antropometri adalah pengukuran dimensi tubuh atau karakter fisik tubuh lainnya yang relevan dengan desain tentang sesuatu yang dipakai manusia (Sanders & McCormick (1987); Pheasant (1988); Pulat (1992)).

Menurut Mac Leod (1995) masih dalam buku yang sama, faktor manusia harus selalu diperhitungkan dalam setiap desain produk dan stasiun kerja. Sutarman (1927) dalam Tarwaka (2004) mengatakan bahwa mengetahui ukuran antropometri tenaga kerja akan dapat dibuat desain alat-alat kerja yang sepadan dengan tenaga kerja, dengan dapat menciptakan kesehatan, keselamatan kenyamanan, dan estetika kerja.

Berikut ini merupakan peralatan kerja yang digunakan oleh pengguna komputer:

- **Meja**

Dalam dunia perkantoran meja memiliki beberapa fungsi, seperti tempat meletakkan monitor komputer, *keyboard*, *printer*, *scanner*, telepon, dan beberapa peralatan lain yang mendukung kegiatan kerja. Oleh karena itu, meja

kerja desain meja kerja harus di desain dengan baik agar dapat berfungsi lebih efisien.

Tinggi meja yang standar untuk meja berdasarkan CSA *Guideline on Office Ergonomics* (CSA-Z412) dalam *Office ergonomics handbook 4th edition*, OHCOW yaitu sekitar 730 (± 25) mm. Tinggi meja 730 mm adalah tinggi meja standar yang cocok dengan mayoritas pekerja. Untuk pekerja yang pendek dapat menggunakan kursi yang dapat diatur ketinggiannya dan *footrest* agar dapat sesuai dengan tinggi meja. Namun untuk pekerja dengan tinggi lebih dari 183 cm akan merasa tinggi meja terlalu rendah. Salah satu solusi untuk masalah tersebut adalah dengan menggunakan meja yang dapat diatur ketinggiannya (*adjustable desk*). Selain ketinggian meja hal lain yang harus diperhatikan adalah ruang di bawah meja menurut McKeown (2008) dalam bukunya yang berjudul *office ergonomics*, harus ada ruang yang jelas di bawah meja minimal 650 mm dari lantai.

Panjang meja menurut *Standard AS/NZS 4442:1997* dalam artikel *Introduction of ergonomic 2012* yaitu minimal 1200 mm. Sedangkan lebar meja menurut CSA minimal 760 mm. Permukaan meja harus mampu mengakomodasi kebutuhan ruang dari layar monitor, dokumen, telepon dsb.

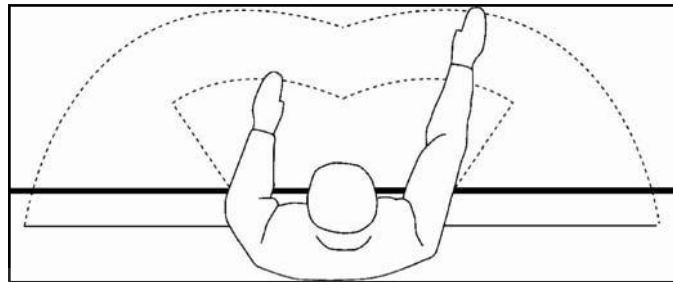
Tabel 2.16 Dimensi meja kerja

Parameter	Rekomendasi (mm)
Tinggi	730 (± 25)
Panjang	≥ 1200
Lebar	≥ 760
Tinggi ruang meja	≥ 650

(Sumber: *Standard AS/NZS 4442:1997* dalam *Introduction of ergonomic 2012* dan CSA *Guideline on Office Ergonomics* (CSA-Z412) dalam *Office ergonomics handbook 4th edition*, OHCOW)

Selain dimensi meja hal penting lainnya adalah tata letak peralatan kerja diatas meja. Dalam mengatur tata letak dari peralatan kerja perlu diperhatikan *zone of convient reach* (ZCR) dan *normal work area* (NWA). *Zone of convient reach* (ZCR) adalah "*secondary work area*" yaitu area yang dapat dicapai dengan mudah dengan hanya mengulurkan tangan. Sementara *normal work area* (NWA) adalah "*primary work area*" yaitu area yang dapat dicapai dengan

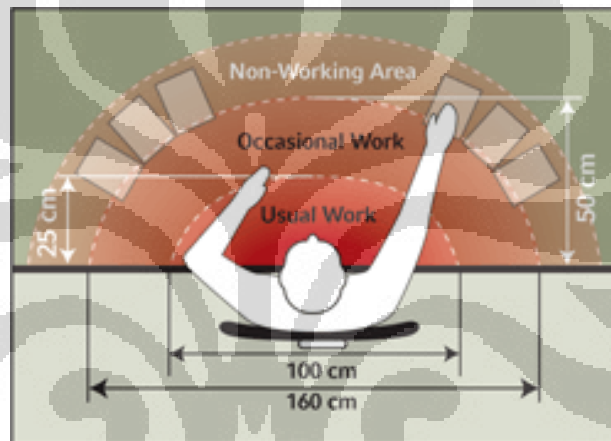
mudah dengan lengan bawah saat bertekuk (membentuk sudut 90° dengan lengan atas) (McKeown 2008).



Gambar 2.7 *Zone of convenient reach* dan *normal work area*

(Sumber: McKeown 2008)

Untuk besar masing-masing zona dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.8 Besar ZCR dan NWA

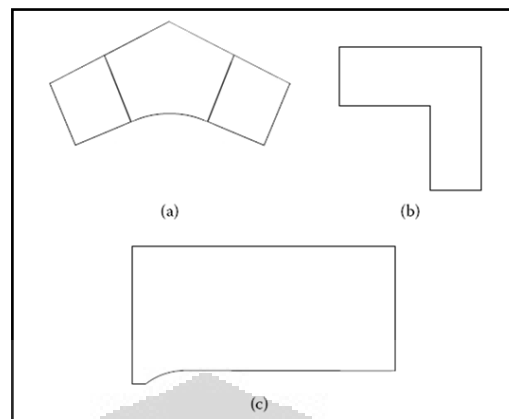
(Sumber: Madsen 2008)

Menyadari tuntutan kerja yang semakin meningkat seperti penggunaan komputer, *input* beberapa dokumen, mencetak dokumen dan sebagainya, maka pihak produsen mulai memproduksi meja dengan area permukaan yang luas untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut. Ada beberapa desain meja yang sering digunakan di perkantoran seperti *rectangular*, *cookpit-style*, *L-shaped* dan *wave*



Gambar 2.9 Meja *rectangular*

(Sumber: *Sis Move Rectangular Spring Adjustable Desk*)

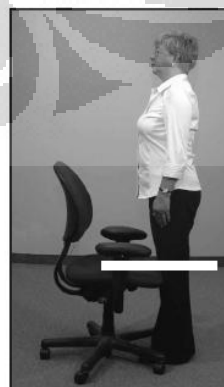


Gambar 2.10 (a) Meja *cookpit-style*, (b) Meja *L-shaped*, (c) Meja *wave*
(Sumber: McKeown 2008)

- **Kursi**

Sebagian besar meja yang dipergunakan di perusahaan adalah meja yang sudah *fix* ketinggiannya (*non-adjusted desk*), oleh karena itu untuk menyesuaikan dengan ketinggian pekerja, minimal kursi yang digunakan adalah kursi yang dapat diatur ketinggiannya (*adjustable chair*).

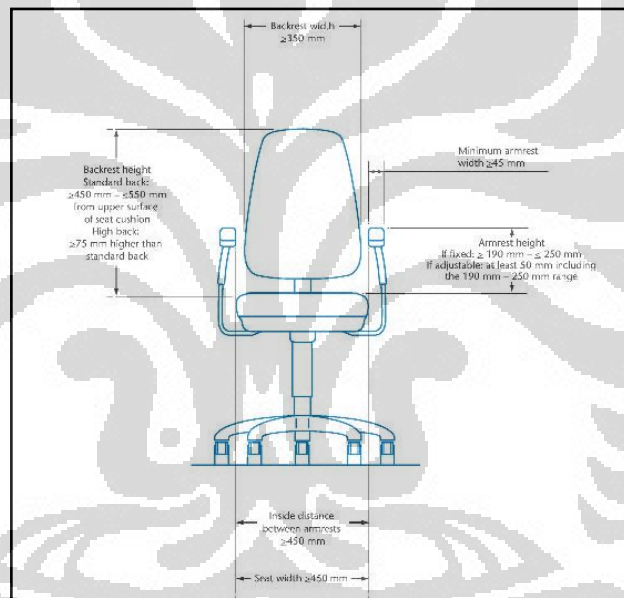
Ketinggian kursi yang direkomendasikan oleh CSA *guideline for office ergonomics: CSA Z412* dalam *Office ergonomics handbook 4th edition*, OHCOW adalah 420 –510 mm dari lantai. Lebar dudukan kursi lebih besar dari 450 mm, dan panjang dudukan kursi antara 420- 460 mm. Panduan nuntuk mengatur ketinggian kursi yang benar menurut OHCOW (2008) adalah dengan menyesuaikan ketinggian dudukan kursi hingga sedikit dibawah lutut.



Gambar 2.11 Ilustrasi pengaturan ketinggian kursi
(Sumber: OHCOW 2008)

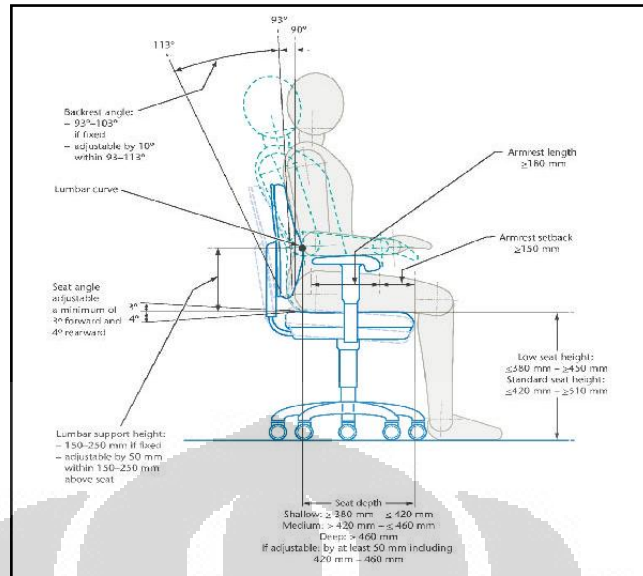
Selain itu, ketinggian sandaran kursi juga merupakan hal penting yang harus diperhatikan. Sandaran kursi harus mampu menyangga proporsi tulang belakang secara sempurna. Oleh karena itu kursi yang baik harus memiliki *lumbar support* untuk mendukung bentuk tulang punggung yang berbentuk S. Tinggi sandaran kursi yang direkomendasikan oleh CSA masih dalam *handbook* yang sama yaitu sekitar 450-550 mm, dengan lebar sandaran lebih besar dari 350 mm. sementara tinggi *lumbar support* adalah 150-250 mm diatas dudukan kursi.

Tinggi sandaran tangan (*armrest*) yang direkomendasikan oleh CSA adalah 190 sampai 250 mm, lebar lebih besar dari 45 mm, dan panjang lebih besar dari 180 mm.



Gambar 2.12 Dimensi kursi tampak depan

(Sumber: OCHOW 2011)



Gambar 2.13 Dimensi kursi tampak samping

(Sumber: OCHOW 2011)

Tabel 2.17 Dimensi kursi kerja

Parameter		Rekomendasi (mm)
<i>Seat</i>	<i>height</i>	420 – 510
	<i>width</i>	≥ 450
	<i>depth</i>	420- 460
<i>Backrest</i>	<i>height</i>	450-550
	<i>width</i>	≥350
	<i>Lumbar support</i>	150-250 (diatas dudukan kursi)
<i>Armrest</i>	<i>height</i>	190-250
	<i>length</i>	≥180
	<i>width</i>	≥ 45

(Sumber: CSA guideline for office ergonomics: CSA Z412 dalam *Office ergonomic handbook 4th edition*, OCHOW 2011)

- **Monitor komputer**

Ada beberapa jenis monitor yaitu (McKeown 2008):

- *Desktop*

Penggunaan *desktop screen* cukup besar jika dibandingkan dengan jenis lain. *Cathode ray tubes* (CRT) memiliki kelebihan dapat dilihat dengan mudah dari beberapa *angle* tanpa mengurangi kualitas tampilan gambarnya.

Namun penggunaan CRT memiliki kekurangan yaitu terlalu menghabiskan banyak *space* dari meja kerja. Meja kerja yang terlalu kecil yang menampung *desktop* yang besar akan menyebabkan postur janggal pada pengguna komputer, seperti jarak yang terlalu dekat antara layar monitor dan mata pekerja.

- *Flat screen*

Flat screen merupakan salah satu jenis monitor komputer yang cukup digemari beberapa tahun belakang ini. Dimensi yang tipis merupakan salah satu keunggulan dari monitor jenis ini. Selain itu *flat screen* memiliki kelebihan yaitu:

- *Flat screen* tidak membutuhkan *space* meja yang besar.
- *Flat screen* hanya membutuhkan energi $\frac{1}{3}$ dari total energi yang dibutuhkan oleh CRT.
- Emisi yang dikeluarkan *flat screen* cukup rendah.

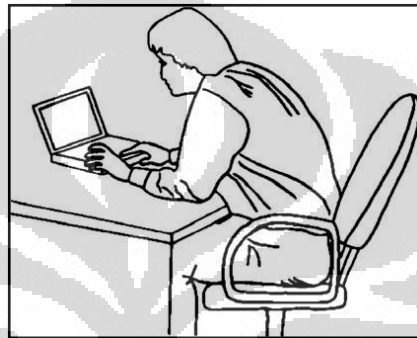
- *Laptop*

Saat pertama kali diperkenalkan *laptop* menawarkan kemudahan untuk tetap bekerja saat jauh dari kantor, seperti di mobil, kereta, hotel atau rumah. Namun seiring berkembangnya waktu penggunaan *laptop* tidak hanya di luar kantor saja, tapi juga di dalam kantor.

Desain *laptop* pada awalnya ditujukan sebagai PDA (*Personal Digital Assistant*) yang digunakan agar orang mampu mengakses informasi dimanapun secara cepat tanpa harus membawa peralatan yang berat. Oleh karena itu, desain *laptop* dibuat seefisien mungkin dengan desain *keyboard*

dan layar monitor dibuat dalam ukuran kecil agar tidak terlalu berat dan besar.

Desain *keyboard* dan layar monitor yang kecil membuat pengguna melakukan beberapa postur janggal, oleh karena itu daya tahan *power baterai* pada *laptop* juga dirancang cukup singkat, sekitar 2 sampai 3 jam. Karena pada dasarnya setiap orang dapat bekerja dengan beberapa postur, termasuk yang ekstrim sekalipun seperti postur janggal dalam periode yang singkat dan tidak terlalu sering.



Gambar 2.14 Postur janggal penggunaan *laptop*

(Sumber: McKeown 2008)

Beberapa kekurangan dari *laptop* yaitu:

- Layar *laptop* biasanya menyajikan kualitas gambar dengan kisaran pandang yang terlalu sempit, sehingga pengguna biasanya menundukan kepalanya agar dapat melihat dengan jelas. Starker et al. (1997) dalam McKeown (2008) menganggap bahwa jika hal tersebut terjadi terus menerus maka akan menyebabkan *musculoskeletal disorders*.
- Untuk membuat pengguna menggunakan *keyboard* dengan nyaman, maka biasanya *laptop* diposisikan dekat dengan pengguna sehingga membuat posisi layar terlalu dekat dengan mata yang dapat menyebabkan *visual disorder* (Straker et al.1997; Wilson 2001; Jonai et al. 2002 dalam McKeown 2008)
- Dimensi *laptop keyboard* berukuran lebih kecil dari standar *keyboard* yaitu dengan jarak antara tombol sekitar 15 mm (standar 18-21 mm). Menurut Villanueva (1998) dalam McKeown (2008)

dimensi *keyboard* yang kecil dapat membuat ketidaknyamanan dan kesulitan dalam mengetik.

Hal yang harus diperhatikan selain jenis-jenis monitor adalah tata letak layar monitor. Menurut CSA dalam *Office ergonomic handbook 4th edition*, OCHOW jarak standar antara pengguna dan layar monitor adalah lebih dari 400 mm. Letak monitor yang terlalu jauh atau dekat dapat menyebabkan postur janggal dan *eyestrain*. Menurut OSHA (2010), jarak yang terlalu jauh akan mengakibatkan pengguna untuk condong ke depan untuk melihat *text* pada layar, hal ini akan menyebabkan kelelahan pada mata dan tekanan pada tulang belakang. Sedangkan jarak yang terlalu dekat dapat menyebabkan mata bekerja keras untuk fokus (*convergence problem*) dan pengguna duduk dengan postur janggal. Layar monitor sebaiknya diletakkan di depan pengguna sehingga kepala, leher dan tulang belakang dapat lurus ke depan saat melihat layar. Jarak pandang ke layar monitor tidak boleh lebih dari 35° ke kiri atau ke kanan (*Office ergonomics handbook 4th edition*, OHCOW).

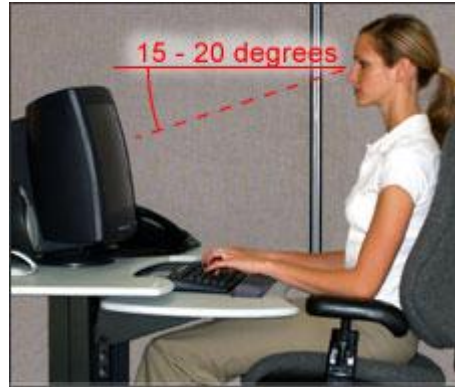
Selain itu ketinggian layar monitor juga harus diperhatikan, letak monitor yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah dapat menyebabkan postur janggal seperti membungkuk ataupun mendongak.



Gambar 2.15 Posisi layar monitor terlalu tinggi

(Sumber: OSHA 2010)

Oleh karena itu letakan layar monitor dengan acuan bagian atas layar harus sejajar atau sedikit di bawah mata. Titik tengah dari layar monitor harus ditempatkan antara 15°-20° dibawah garis horizontal mata (OHSA 2010).



Gambar 2.16 Ketinggian layar monitor yang direkomendasikan

(Sumber: OSHA 2010)

- **Input device**
 - **Keyboard**

Menurut McKeown (2008), desain *keyboard* standar yang banyak digunakan saat ini pada dasarnya berawal dari *layout* mesin ketik yang sudah digunakan sejak 100 tahun yang lalu, yang sering di sebut *QWERTY keyboard*. Penamaan QWERTY diambil dari alfabet baris pertama pada *keyboard*. Ukuran jarak pada setiap tombol *keyboard* pada umumnya yaitu 18-19 mm untuk jarak horizontal dan 18-21 mm untuk jarak vertikal (OSHA, 2010).

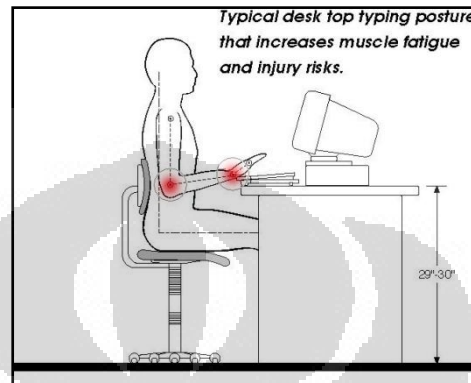


Gambar 2.17 Jarak tombol *keyboard*

(Sumber: OSHA 2010)

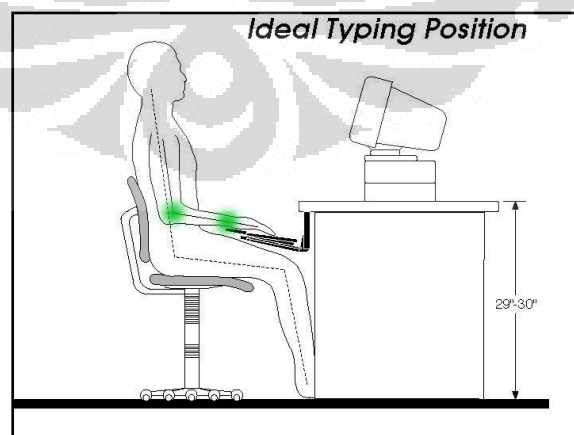
Pemilihan dan penempatan yang tepat dari *keyboard* dapat meminimalisasi postur janggal pada saat mengetik. Penempatan *keyboard* yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah dapat menyebabkan postur janggal pada pergelangan tangan, lengan dan bahu. Penentuan tinggi dari penempatan *keyboard* sebaiknya tetap mempertahankan

postur tubuh normal, menurut OSHA (2010), tinggi *keyboard* harus sama dengan tinggi siku lengan. Menurut CSA letak *keyboard* pada meja kerja adalah sekitar 635-735 mm dari lantai (*Office ergonomics handbook 4th edition*, OHCOW).



Gambar 2.18 Posisi *keyboard* yang kurang tepat
(Sumber: Cornell University 2012)

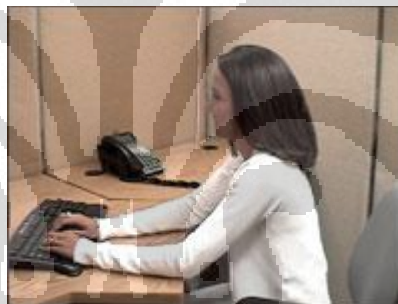
Posisi *keyboard* seperti gambar di atas sangat sulit untuk menjaga pergelangan tangan dalam posisi yang netral. Hal ini dikarenakan posisi lengan bawah yang fleksi ke atas. Posisi seperti ini memperbesar tekanan yang diterima oleh pergelangan tangan dan lengan bawah, dan membuat darah yang mengalir ke lengan bawah dan pergelangan tangan terhambat sehingga akan mudah lelah.



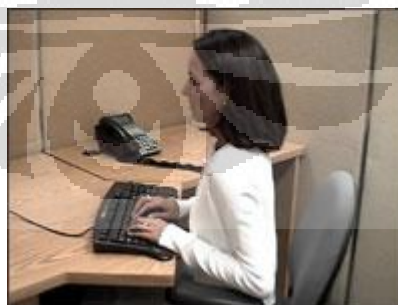
Gambar 2.19 Posisi *keyboard* yang tepat
(Sumber: Cornell University 2012)

Posisi ideal *keyboard* seperti gambar di atas dapat meminimalisasi tekanan-tekanan pada otot lengan dan pergelangan tangan. Selain itu, posisi tersebut membuat posisi bahu, lengan dan pergelangan tangan netral dan santai.

Jarak antara pekerja dan *keyboard* juga harus diperhatikan, sebaiknya tidak terlalu jauh ataupun terlalu dekat. Pemilihan jarak yang tidak tepat akan menyebabkan postur janggal. Penempatan yang terlalu jauh akan membuat tulang belakang menjadi condong ke depan, sedangkan jarak terlalu dekat akan membuat sudut anatara siku terlalu ekstrim. Sebaiknya tempatkan *keyboard* di depan pekerja dengan pertimbangan jarak siku saat mengetik tidak terlalu jauh dari tubuh dan posisi lengan atas sejajar dengan lantai atau gunakan *keyboard tray* jika luas meja tidak mencukupi (OSHA 2010).



Gambar 2.20 Jarak *keyboard* terlalu jauh dari pekerja
(Sumber: OSHA 2010)



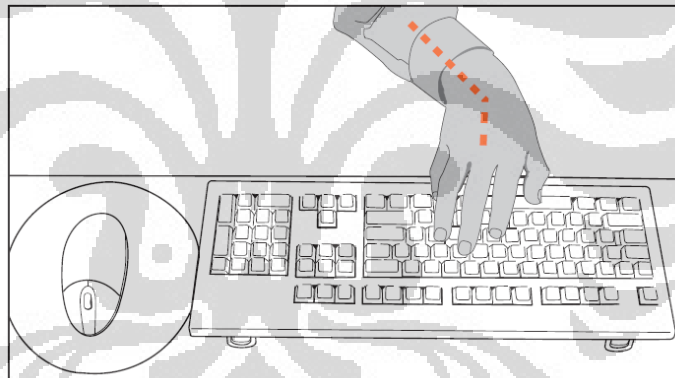
Gambar 2.21 Jarak *keyboard* terlalu dekat dari pekerja
(Sumber: OSHA 2010)

Pada saat mengetik *keyboard* posisi tangan biasanya posisi pergelangan tangan akan menjadi menekuk ke arah samping untuk

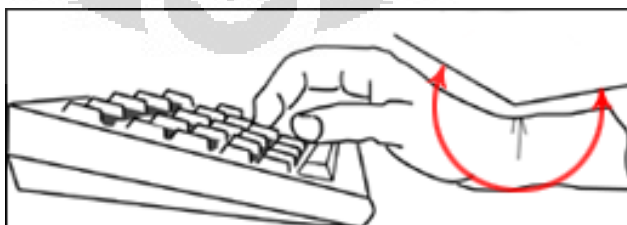
menyesuaikan dengan bentuk *keyboard*. Selain itu, posisi *keyboard* yang terlalu miring ke bawah juga dapat membuat pergelangan tangan harus menekuk ke atas untuk menyesuaikan dengan *keyboard*, seperti dapat terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.22 Posisi janggal pergelangan tangan tertekuk ke samping (Sumber: OSHA 2010)



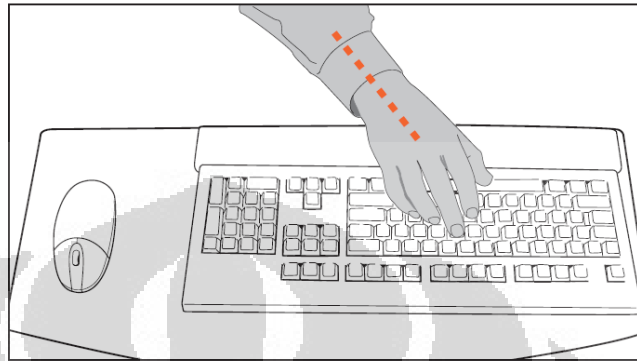
Gambar 2.23 Posisi janggal pergelangan tangan tertekuk ke samping 2 (Sumber: Knoll 2005)



Gambar 2.24 Posisi janggal pergelangan tangan tertekuk ke atas (Sumber: OSHA 2010)

Untuk meminimalisasi masalah-masalah seperti gambar diatas ada beberapa hal yang dapat dilakukan (OSHA 2010):

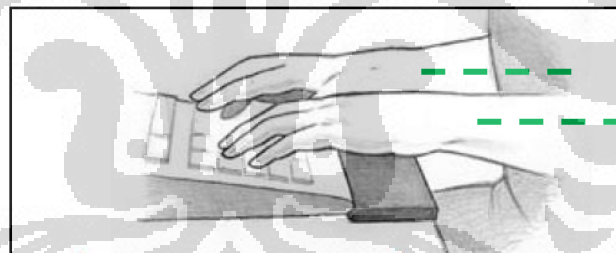
- Menurunkan atau menaikkan posisi *keyboard* ataupun kursi agar mendapatkan postur pergelangan yang netral saat mengetik.



Gambar 2.25 Postur netral pergelangan tangan

(Sumber: Knoll 2005)

- Tinggikan bagian depan atau belakang *keyboard* agar didapatkan postur pergelangan tangan yang netral. Jangan gunakan kaki *keyboard* jika meningkatkan tertekuknya pergelangan tangan.



Gambar 2.26 Postur pergelangan tangan yang netral

(Sumber: Oregon OSHA 2009)

- Gunakan *split keyboard*, ini adalah *keyboard* alternatif yang memisahkan zona ketik kanan dan kiri. *Keyboard* ini dibuat untuk membantu menjaga postur pergelangan tangan tetap netral. Namun dari beberapa penelitian yang ada, belum ada bukti yang kuat untuk membuktikan bahwa penggunaan *keyboard* jenis ini dapat mencegah ketidaknyamanan dan cedera.



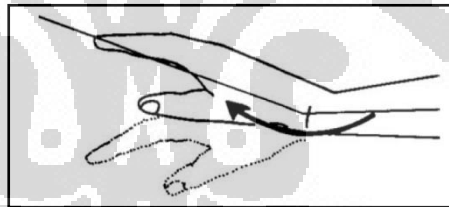
Gambar 2.27 *Split keyboard*

(Sumber: OSHA 2010)

o *Mouse*

Menurut Woods et al. (2002) dalam McKeown (2008) *mouse* adalah *input device* yang paling sering digunakan bersama komputer. Dalam McKeown (2008) dikatakan bahwa pengguna komputer menghabiskan sekitar 1/3 sampai 2/3 waktu untuk menggunakan *mouse* (Keir et al., 1999).

Desain *mouse* pada umumnya membuat tangan pengguna komputer pada posisi pronasi (telungkup) pada telapak tangan dan menekuk ke atas seselama penggunaannya.



Gambar 2.28 Postur tangan saat mengoperasikan *mouse*

(Sumber: McKeown 2008)

Ukuran dan bentuk yang kurang tepat dapat meningkatkan tekanan pada tangan, sebagai contoh terlalu kecil atau terlalu besar ukuran *mouse* dapat meningkatkan tekanan pada jari dan membuat pergelangan tangan terlalu menekuk. Oleh karena itu pilihlah *mouse* yang *fit* dengan tangan. Untuk mengurangi tegangan pada tangan karena penggunaan *mouse* operator komputer dapat menggunakan *multifunction keyboard* seperti pada gambar dibawah ini (OSHA 2010):



Gambar 2.29 *Pointer* pada *Keyboard*

(Sumber: OSHA 2010)



Gambar 2.30 *Touchpad* pada *Keyboard*

(Sumber: OSHA 2010)

Selain ukuran dan bentuk *mouse*, untuk meminimalisasi postur janggal selama penggunaan *mouse* maka peletakan *mouse* harus diperhatikan. Berikut merupakan beberapa saran dari OSHA (2010) dalam penempatan *mouse*:

- Dalam melakukan penempatan pada posisi *mouse* harus tetap mempertahankan postur tubuh dan pergelangan tetap netral. Sesuaikan tinggi meja, kursi ataupun *keyboard tray* untuk tetap mempertahankan postur tubuh.
- Pasang *keyboard tray* yang cukup luas untuk menampung *keyboard* dan *mouse*. Jika *keyboard tray* tidak cukup menampung keduanya maka dapat dilakukan dengan memasang *mouse platform* di samping *keyboard tray*.

Gambar 2.31 *Mouse platform*

(Sumber: OSHA 2010)

- Gunakan *palm rest* untuk meningkatkan postur netral pada pergelangan tangan.

Gambar 2.32 *Mouse palm rest*

(Sumber: OSHA 2010)

- Gunakan tombol-tombol *shortcut* untuk mengurangi penggunaan *mouse*.

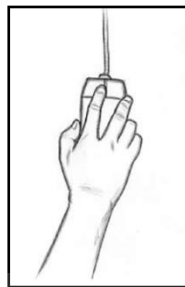
Windows General	
KEYS	ACTION
Windows Key	Brings up the start menu and the arrow keys can be used to select a program
Windows Key + D	Minimizes all open programs to show the desktop
Windows Key + E	Launches Windows Explorer
Alt + Tab	Holding Alt and pressing Tab allows to switch between open programs
Ctrl + Alt + Delete	Launches Task Manager
Alt + F4	Closes the current program
F2	Renames files/folders
Tab	Moves forwards through options in forms, dialog boxes, etc.
Shift + Tab	Moves backwards through options in forms, dialog boxes, etc.

Gambar 2.33 Beberapa *shotcut key* pada windows

(Sumber: OHCOW 2008)

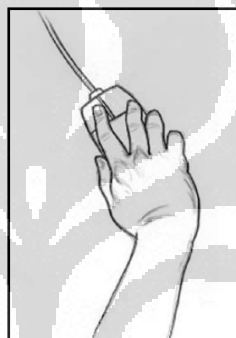
Postur penggunaan *mouse* yang baik menurut Oregon OSHA (2009) adalah dengan menjaga pergelangan tangan tetap lurus selama penggunaannya. Jangan membengkokan pergelangan tangan untuk

menggerakkan *mouse* sebaiknya gunakan lengan tangan untuk menggerakannya.



Gambar 2.34 Postur yang benar dalam menggunakan *mouse*

(Sumber: Oregon OSHA 2009)



Gambar 2.35 Postur janggal dalam menggunakan *mouse*

(Sumber: Oregon OSHA 2009)

- **Aksesoris**

- *Footrest*

Footrest adalah aksesoris yang dipakai jika kaki pengguna komputer tidak menyentuh lantai dengan sempurna setelah tinggi kursi sudah disesuaikan dengan ketinggian meja.

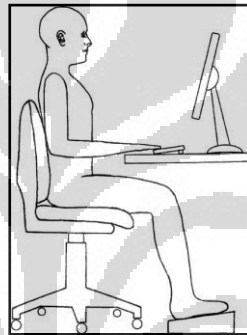
Dimensi *footrest* harus mampu untuk menopang kedua kaki secara sempurna. *Australian Standard* dalam artikel berjudul *An Introduction to Ergonomics* merekomendasikan ukuran *footrest* dengan panjang 450 mm, lebar 300 mm, tinggi 50-185 mm pada tepi depan dan kemiringan bidang *footrest* sekitar 0°-15°. Selain dimensi *footrest*, hal lain yang harus diperhatikan adalah permukaan *footrest* sebaiknya dilapisi oleh bahan anti slip untuk mencegah *slip* pada kaki.

Tabel 2.18 Dimensi *footrest*

Parameter	Rekomendasi (mm)
Panjang	450
Lebar	300
Tinggi	50-185
Kemiringan	0°-15°

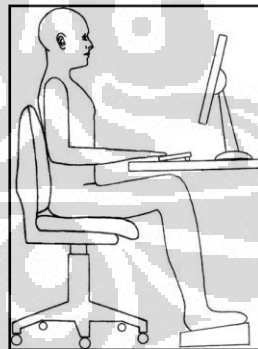
(Sumber: *Australian Standard* dalam *An Introduction to Ergonomics* 2012)

Di bawah ini merupakan gambar-gambar penggunaan *footrest* yang proposional dan yang tidak:



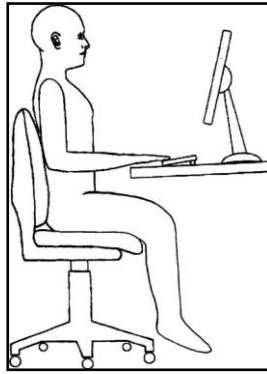
Gambar 2.36 Penggunaan *footrest* yang proporsional

(Sumber: McKeown 2010)



Gambar 2.37 Penggunaan *footrest* yang terlalu tinggi sehingga postur kaki menjadi tertekuk

(Sumber: McKeown 2008)



Gambar 2.38 Efek karena tidak menggunakan *footrest*

(Sumber: McKeown 2010)

o ***Document holder***

Document holder adalah alat yang digunakan untuk menyangga dokumen pada saat diketik. Fungsinya adalah untuk membantu pengguna komputer dalam melakukan *entry data*. Berikut ini merupakan beberapa tampilan *document holder*:



Gambar 2.39 Tampilan *document holder*

(Sumber: *Vu-Ryte Document Holder 2012* dan *Flexible Arm A4 Copy Holder 2012* (kanan-kiri))

Penempatan yang tepat dari *document holder* dapat mengurangi faktor risiko seperti postur janggal dari leher dan kepala, kelelahan, sakit kepala dan *eyestrain*. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan mengenai penempatan *document holder* yang direkomendasikan oleh OSHA (2010):

- *Document holder* ditempatkan dengan ketinggian dan jarak yang hampir sama dengan layar monitor.



Gambar 2.40 Cara penempatan *document holder* 1

(Sumber: OSHA 2010)

- *Document holder* ditempatkan langsung dibawah layar monitor. Penempatan seperti akan mengurangi pergerakan dari kepala, leher, dan punggung. Selain itu juga dapat meminimalisasi area yang terpakai.



Gambar 2.41 Cara penempatan *document holder* 2

(Sumber: OSHA 2010)

- Pastikan *document holder* yang mampu menyangga dokumen yang cukup berat seperti buku, dsb.
- Pencahayaan pada dokumen sebaiknya tidak menimbulkan *glare*.

○ Telepon

Telepon merupakan salah satu fasilitas untuk mempermudah komunikasi. Oleh karena itu, telepon merupakan salah satu komponen yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan perusahaan.

Meskipun keberadaan telepon sangat membantu kegiatan kerja di perusahaan, namun pada penggunaannya juga dapat menyebabkan beberapa masalah ergonomi, sebagai contoh: saat telepon diletakan terlalu jauh dari pengguna maka akan membuat *over reach* berulang sehingga dapat menimbulkan tegang (*strain*) pada bahu, tangan dan

Universitas Indonesia

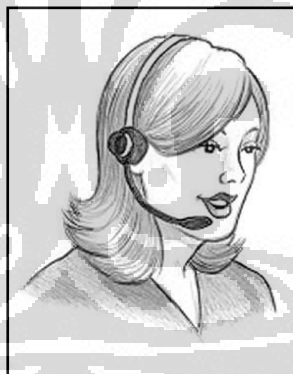
leher. Menurut OSHA (2010) penempatan telepon yang tepat adalah pada zona kerja primer atau sekunder, tergantung pada frekuensi penggunaan.

OSHA (2010) juga merekomendasikan penggunaan *hands-free head set* jika penggunaan telepon membutuhkan waktu percakapan yang cukup sering dan panjang. Karena menjepit telepon antara bahu dan kepala dapat membuat otot leher sakit dan tegang.



Gambar: 2.42 Postur penggunaan telepon yang salah

(Sumber: Oregon OSHA 2009)



Gambar: 2.43 Postur penggunaan telepon yang benar

(Sumber: Oregon OSHA 2009)

2.4 Repetitive Strain Injury

2.4.1 Terminologi

Menurut Pheasant (1991), *repetitive strain injury* adalah istilah yang digunakan untuk sakit pada otot akibat hubungan kerja pada leher, bahu, dan tubuh bagian atas. Sedangkan menurut Bridger (2003) *repetitive strain injury* adalah istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan berbagai macam keluhan *muculoskeletal*.

Setiap negara memiliki penyebutan yang berbeda-beda untuk menggambarkan keluhan pada otot. *Repetitive strain injury* (RSI), *work related upper limb disorder* (WRULD) adalah istilah yang digunakan di UK, Kanda, dan Belanda. Sedangkan di Amerika disebut *cumulative trauma disorder* (CTD), *upper extreme cumulative trauma disorders* (UECTD), dan *repetitive motion disorder* (RMD). Australia menyebutnya dengan istilah *occupational overuse syndrome* (OOS) dan *occupational overuse injury*. Sementara di Jepang, Skandinavia dan Jerman disebut dengan *occupational cervibrachial disorders* (OCD) (Watson 2009).

2.4.2 Faktor risiko

Menurut McKeown (2008) dalam bukunya *office ergonomic*, penyebab RSI dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu:

- Penyebab utama
 - Pergerakan repetitif

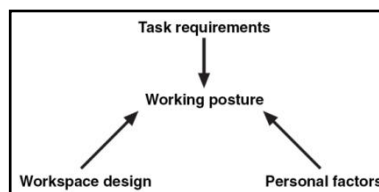
Pekerjaan yang dapat dikategorikan dalam pekerjaan dengan pergerakan repetitif adalah pekerjaan yang dalam kegiatannya melakukan pergerakan yang sama atau berulang secara cepat. Jika suatu pekerjaan dilakukan secara berulang dalam frekuensi yang cepat dan periode yang panjang tanpa adanya istirahat yang cukup akan menyebabkan kelelahan pada otot. Penggunaan yang berlebihan pada otot akan menyebabkan inflamasi dan penurunan kerja otot.

Pergerakan repetitif pada pekerja komputer sudah diidentifikasi sebagai salah satu faktor risiko dari *musculoskeletal disorder* (Jensen 2000; Kalrqvist 2002). Kegiatan yang termasuk repetitif pada pekerja komputer yaitu mengetik *keyboard* dan mengklik *mouse*.

- Postur janggal

Postur kerja yang terbatas telah diidentifikasi sebagai salah satu faktor risiko RSI. Hal yang dapat mempengaruhi postur kerja antara lain *workstation* dari pekerjaan. Oleh karena itu sangat penting untuk

memastikan bahwa peralatan *workstation* yang digunakan sesuai dengan pekerja.



Gambar 2.44 Segitiga postur

(Sumber: Bridger 2003)

Dari bagan segitiga postur dapat dilihat bahwa postur kerja seseorang dipengaruhi oleh desain area kerja, tuntutan tugas dan faktor individu.

- Kerja statis otot

Kerja statis otot terjadi pada saat menahan tubuh atau bagian tubuh yang lain pada posisi yang *fix* dalam waktu yang cukup lama tanpa ada istirahat. Kerja otot seperti ini akan dengan cepat membuat lelah. Hal ini dikarenakan aliran darah ke jaringan lunak terhambat sehingga otot mengalami kekurangan oksigen dan terjadi penumpukan asam laktat.

- Tekanan

Dalam pekerjaan penggunaan komputer tekanan digunakan saat menekan tombol pada *keyboard* dalam frekuensi yang cepat. *Keyboard* didesain untuk sensitif terhadap sentuhan sehingga tombol-tombolnya dapat ditekan dengan mudah. Pekerja yang belum menerima training penggunaan *keyboard* biasanya hanya tahu bagaimana cara mengoprasikan *keyboard* tanpa mempertimbangkan tekanan pada ujung-ujung jari sehingga justru meningkatkan kerja otot.

- Durasi

Penelitian pada pekerja pengguna komputer menunjukkan bahwa durasi penggunaan komputer per hari berhubungan dengan risiko

Universitas Indonesia

musculoskeletal (Juul-Kristensen *et al.* 2004). Menurut Gerr *et al.* (2002), semakin lama orang menggunakan komputer maka semakin sering mengalami keluhan *upper limb*.

- Penyebab pendukung

- Kurangnya waktu istirahat

Pekerja yang melakukan pekerjaan yang sama dalam jangka panjang tanpa waktu istirahat lebih berisiko untuk mengalami keluhan *upper limb* daripada pekerja yang melakukan istirahat secara bertahap.

- Kurangnya training dan supervisi

Pekerja tidak bisa menduga risiko apa yang sedang dijalaninya dan bagaimana agar melewatinya dengan aman, oleh karena itu dibutuhkan pengawasan dan training yang memadai untuk meningkatkan pengetahuan dan *skill* pekerja mengenai hazard ergonomi.

- Faktor Lingkungan

Bekerja pada lingkungan yang dingin dapat meningkatkan risiko keluhan otot. Walaupun pada lingkungan perkantoran jarang ditemukan suhu yang dingin, namun tidak menutup kemungkinan pekerja kontak dengan *cold surface* seperti pada permukaan meja. Selain temperatur, faktor lingkungan fisik getaran juga menjadi faktor risiko dari keluhan otot.

- Faktor psikososial

Faktor psikososial seperti hubungan dengan teman sejawat dan atasan, kesempatan untuk berkembang dan berkarya, serta tantangan dalam kegiatan pekerjaan memiliki pengaruh pada terjadinya keluhan *musculoskeletal*.

Menurut Peter Vi (2000) dalam Tarwaka (2004) faktor penyebab terjadinya kelainan *musculoskeletal* adalah:

- Faktor penyebab primer
 - Peregangan otot yang berlebihan

Peregangan otot berlebihan (*over exertion*) terjadi karena kerja otot melampaui kekuatan optimum otot. Jika hal ini sering terjadi maka dapat mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot, bahkan cedera otot.
 - Aktivitas berulang

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan secara terus menerus akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan relaksasi.
 - Sikap kerja tidak alamiah

Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah. Sikap kerja tidak alamiah biasanya disebabkan karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.
- Faktor penyebab sekunder
 - Tekanan

Terjadinya tekanan pada jaringan otot pada saat mengangkat atau memegang benda dapat menyebabkan rasa nyeri pada otot.
 - Getaran

Getaran dengan frekuensi tinggi dapat menyebabkan kontraksi otot bertambah dan dapat membuat peredaran darah tidak lancar dan penimbunan asam laktat sehingga menimbulkan nyeri otot.

- Mikroklimat

Temperatur tempat kerja yang terlalu dingin atau panas dapat mempengaruhi kinerja otot. Jika suhu lingkungan kerja terlalu panas akan menyebabkan gerakan pekerja menjadi lamban dan sulit bergerak karena menurunnya kekuatan otot. Sedangkan jika suhu lingkungan kerja dingin dapat membuat sebagian besar energi yang ada di dalam tubuh digunakan untuk beradaptasi untuk menyesuaikan suhu tubuh dengan suhu lingkungan. Jika asupan energi tidak cukup maka akan menyebabkan kekurangan suplai energi pada otot. Sebagai akibatnya peredaran darah menjadi tidak lancar, suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan menyebabkan tertimbunya asam laktat pada otot, dan menimbulkan nyeri otot.

- Penyebab kombinasi

- Umur

Menurut Chaffin (1995) dan Gui *et al.* (1995) dalam Tarwaka (2004) pada umumnya keluhan *musculoskeletal* mulai dirasakan pada usia kerja (25-65 tahun). Tingkat keluhan akan terus berjalan seiring dengan bertambahnya umur. Pada saat seseorang berumur 60 tahun maka rata-rata kekuatannya menurun sekitar 20%. Jika kekuatan otot menurun maka risiko terjadinya keluhan otot pun akan meningkat.

- Jenis kelamin

Secara fisiologis kemampuan otot wanita lebih rendah dari pada pria. Kekuatan otot wanita hanya sekitar 2/3 kali kekuatan otot pria (Astrand & Rodahl, 1977). Dan menurut Chiang *et al.* (1993), Bernard *et al.* (1994), Hale *et al.* (1994) dan Johanson (1994) perbandingan keluhan otot pada pria dan wanita adalah 1:3.

- Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas paru-paru sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya tingkat kebugaran tubuh juga menurun. Maka jika pekerja dengan kebiasaan merokok harus melakukan pekerjaan yang berat, ia akan mudah mengalami kelelahan dikarenakan kandungan oksigen dalam darah rendah, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan menyebabkan tertimbunya asam laktat pada otot, dan menimbulkan nyeri otot.

- Kebugaran jasmani

Tingkat kekuatan otot sangat dipengaruhi oleh tingkat kebugaran jasmani. Menurut laporan NIOSH dari Cady *et al.* (1979) untuk tingkat kebugaran tubuh yang rendah risiko tingkat kelelahannya adalah 7,1 %, untuk tingkat kebugaran tubuh yang sedang risiko tingkat kelelahannya adalah 5,2% dan untuk tingkat kebugaran tubuh yang rendah tingkat kelelahannya adalah 0,8%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kebugaran jasmani yang rendah mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot.

- Kekuatan fisik

Menurut laporan NIOSH dari Chaffin dan Park (1973) ditemukan bahwa terjadi peningkatan keluhan punggung yang tajam pada pekerja dengan tuntutan tugas yang memerlukan kekuatan melebihi batas kekuatan otot. Bagi pekerja dengan kekuatan otot rendah risiko terjadinya keluhan tiga kali lipat dari pekerja yang mempunyai kekuatan otot tinggi.

- Ukuran tubuh (antropometri)

Berat badan, tinggi badan dan massa tubuh merupakan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan *musculoskeletal*. Wanita

gemuk memiliki risiko dua kali lipat dibandingkan dengan wanita yang kurus (Vessy *et al.*, 1990 dalam Tarwaka, 2004).

Keluhan *musculoskeletal* terkait ukuran tubuh disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka dalam menerima beban, baik berat tubuh atau beban tambahan lain.

Menurut Wigell *et al.* dalam jurnal yang berjudul *An Assessment of The Repetitive Manual Tasks of Cleaners*, penyebab *musculoskeletal disorder* dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu:

- Faktor risiko fisik
 - Pekerjaan :
 - Repetitif
 - Beban dan tekanan
 - Postur
 - Vibrasi
 - Peralatan kerja
 - Lingkungan kerja
- Faktor risiko psikososial dan pengorganisasian kerja
 - Permintaan kerja
 - Kontrol kerja
 - Dukungan kerja dan hubungan sosial
 - Kepuasan dan kepentingan
 - Status sosio-ekonomi
- Faktor risiko individu
 - Umur
 - Jenis kelamin
 - Riwayat sakit MSDs
 - Kemampuan dan pengalaman

2.4.3 Gejala RSI

Ada banyak tanda dan gejala sebagai indikasi terkena RSI. Gejala-gejala tersebut dapat muncul setelah melakukan aktifitas dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, kita biasanya mengabaikan gejala-gejala yang muncul. Berikut merupakan beberapa gejala yang muncul sebagai indikasi RSI yaitu:

- Mati rasa, terutama pada saat malam hari.
- Sakit atau nyeri, terutama pada saat malam hari.
- Kesemutan, rasa terbakar, atau rasa dingin pada sendi.
- Bengkak pada area pergelangan tangan.
- Kehilangan kemampuan, kekuatan dan koordinasi untuk memegang benda
- Otot melemah dan mudah lelah
- Kejang otot
- Kejang, kaku, tidak nyaman dan sakit pada tangan, lengan, siku, bahu, leher dan punggung.

2.4.4 Tingkatan RSI

Berdasarkan pada tingkat keseringan dari gejala yang dialami maka RSI dapat dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu:

- Tingkat pertama (*early*)

Pada saat bekerja tubuh merasa sakit dan lelah. Lelah dan sakit tersebut tidak terlalu mempengaruhi kemampuan bekerja penderita dan akan segera hilang ketika berhenti bekerja.

- Tingkat menengah (*intermediate*)

Sejak penderita mulai melakukan aktivitas kerja hingga pekerjaan usai, rasa sakit akan muncul.

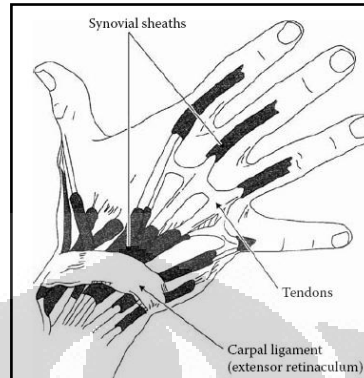
- Tingkat lanjutan (*advance*)

Tubuh akan merasa lemah dan sakit meskipun penderita sudah beristirahat, bahkan penderita akan sulit untuk melakukan pekerjaan ringan sekalipun.

2.4.5 Jenis-jenis RSI

Berikut merupakan jenis-jenis RSI (McKeown 2008):

- *Tenosynovitis*



Gambar 2.45 Ilustrasi tendon telapak tangan dan *synovial sheaths*

(Sumber: McKeown 2008)

Jenis keluhan ini biasanya terjadi di area pergelangan tangan dan berhubungan dengan pembengkakan pada *synovial sheath*. *Tenosynovitis* terjadi karena bekerja dengan tingkatan repetitif yang tinggi, tekanan yang kuat, dan posisi pergelangan tangan yang tidak netral. Selain itu riwayat cedera traumatik pada pergelangan seperti saat terjatuh juga dapat meningkatkan risiko terjadinya *tenosynovitis*.

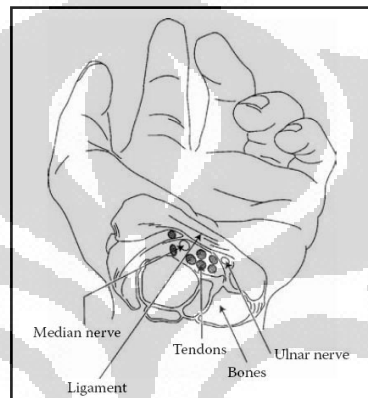
Tenosynovitis menyebabkan rasa sakit pada area pergelangan tangan dan disertai dengan pembengkakan. Jenis RSI ini membuat tangan menjadi melemah dan penurunan kemampuan untuk menggenggam serta menahan benda. Penderita terkadang mendengar suara retak ketika menggerakkan pergelangan tangan, fenomena ini sering disebut *creptus*.

Jenis lain dari *tenosynovitis* adalah *stenosing tenosynovitis*. Jenis ini menimbulkan rasa seperti ditekan ketika mengulurkan jari atau ibu jari. Penyebab dari *stenosing tenosynovitis* adalah penggunaan pergelangan tangan yang berlebihan.

De Quervain's tenosynovitis merupakan jenis lain lagi dari *tenosynovitis*. Penyebab dari *de quervain's tenosynovitis* adalah pekerjaan berulang dalam waktu yang lama seperti menggenggam benda dan menekuk pergelangan tangan.

Triger finger merupakan sakit pada jari-jari tangan. Keluhan ini terjadi karena penggunaan jari tangan secara berlebihan seperti kegiatan menggenggam benda dengan permukaan yang keras dan kasar secara berulang atau dalam waktu yang lama. Kegiatan tersebut membuat otot fleksi pada jari bengkak, sehingga otot sulit bergerak untuk menekuk jari-jari kearah pergelangan tangan.

- *Carpal tunnel syndrome*



Gambar 2.46 Ilustrasi pergelangan tangan

(Sumber: McKeown 2008)

Carpal tunnel dibentuk oleh delapan tulang karpal dan ligamen pada pergelangan tangan. *Carpal tunnel syndrom* terjadi karena adanya tekanan pada *median nerve* dan menyebabkan bengkak dan iritasi pada *carpal tunnel*. Genggaman yang terlalu menekan, postur pergelangan tangan yang tidak netral dan getaran merupakan faktor risiko terjadinya *carpal tunnel syndrome*. Gejala mati rasa dan kesemutan biasanya dirasakan oleh penderita pada area tangan.

- *Dupuytren's contracture*

Dupuytren's contracture terjadi karena pengentalan pada jaringan fibrosa telapak tangan. Penderita biasanya akan merasa mati rasa dan tidak nyaman pada area telapak tangan terutama saat menggunakan sarung tangan. Keluhan ini biasanya terjadi pada pekerjaan tangan yang berulang, seperti menempelkan kertas menggunakan telapak tangan, bekerja dengan benda yang mengeluarkan

getaran atau dapat juga terjadi karena sudah pernah mengalami cedera sebelumnya pada telapak tangan seperti terkena pisau atau gunting.

- *Vibration white finger*

VWF disebabkan karena bekerja menggunakan peralatan yang bergetar sehingga membuat aliran darah menuju jari-jari menurun. Gejalanya antara lain: jari-jari tangan memucat atau membiru, mati rasa, kesemutan dan dingin pada jari-jari. Ketika darah berhasil mencapai jari-jari maka warna akan berubah menjadi merah, dan akan timbul rasa sakit dan berdenyut. Pada kondisi yang cukup parah jari tangan cenderung berwarna ungu dan pada beberapa kasus yang sangat parah VWF dapat berubah menjadi *gangrene*.

- *Epicondylitis (tennis elbow)*

Epicondylitis terjadi karena *epicondyle* (otot ekstensi pada tangan dan jari) mengalami pembengkakan atau inflamasi. Penggunaan otot yang berlebihan, gerakan berulang, ekstensi dan rotasi pada tangan dan jari dapat berkontribusi terjadinya keluhan ini.

- *Tendinitis*

Menurut Hagberg (2000) dalam McKeown (2008), *tendinitis* adalah keluhan kedua terbesar pada pekerja. Pekerjaan berat dan gerakan repetitif seperti mengangkat tangan lebih dari 60° dari bahu merupakan penyebab dari keluhan ini. Pembengkakan yang terjadi pada tendon akan mempengaruhi pergerakan tubuh.

- *Frozen Shoulder*

Penderita penyakit ini secara bertahap pada awalnya akan merasakan kekakuan pada bahu terutama saat malam. Hal ini terjadi karena terjadi peradangan atau inflamasi pada jaringan otot bahu.

- *Thoracic Outlet Syndrome*

Thoracic outlet syndrome terjadi ketika syaraf dan pembuluh darah antara leher dan bahu tertekan. Penderita biasanya akan merasakan sakit pada bagian ketiak dan mati rasa pada jari tangan. Penyakit ini disebabkan karena bekerja dengan mengangkat tangan atau bekerja dengan posisi bahu terdorong ke belakang atau depan.

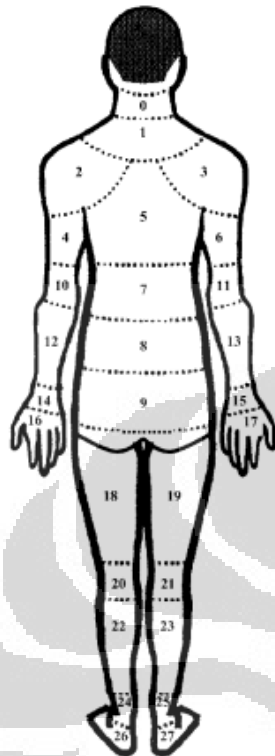
- *Cervical Spondylosis*

Cervical spondylosis adalah kondisi sakit pada leher dan tulang belakang sebagai hasil dari penurunan fungsi dari cakram tulang belakang sehingga menimbulkan iritasi pada syaraf spinal. Penyakit ini biasanya timbul pada pekerja yang membawa beban berat pada punggungnya.

- *Osteoarthritis*

Osteoarthritis adalah kondisi menurunnya sendi *synovial*. Gejala dari penyakit ini adalah kaku dan sakit saat menggerakkan leher hingga tangan. Terkadang juga terdengar bunyi retak pada sendi saat digerakkan.

2.5 Nordic Body Map



Gambar 2.47 *Nordic Body Map*
(Sumber: Tirtayasa *et al.* 2003)

No	Bagian Tubuh
0	Leher bagian atas
1	Leher bagian bawah
2	Bahu kiri
3	Bahu kanan
4	Lengan kiri atas
5	Punggung
6	Lengan kanan atas
7	Pinggang
8	Pinggul
9	Bokong
10	Siku kiri
11	Siku kanan
12	Lengan bawah kiri
13	Lengan bawah kanan
14	Pergelangan tangan kiri
15	Pergelangan tangan kanan
16	Telapak tangan kiri
17	Telapak tangan kanan
18	Paha kiri
19	Paha kanan
20	Lutut kiri
21	Lutut kanan
22	Betis kiri
23	Betis kanan
24	Pergelangan kaki kiri
25	Pergelangan kaki kanan
26	Telapak kaki kiri
27	Telapak kaki kanan

2.6 Peregangan (*stretching*)

Ada beberapa metode untuk mengurangi frekuensi dari RSI. Seperti pengendalian *engineering* dengan merubah desain *workstation* untuk mengurangi pajanan risiko ergonomi pada pekerja. Selain itu, mengimplementasikan program peregangan (*stretching*) pada pekerja juga mampu mengurangi keluhan pada otot tubuh.

Peregangan (*stretching*) merupakan salah bentuk latihan fisik untuk melatih otot rangka tertentu menjadi lebih elastis. Manfaat peregangan adalah meningkatkan fleksibilitas dan jangkauan pergerakan sendi, memperbaiki sirkulasi darah, memperbaiki postur dan menghilangkan stress.

Berikut merupakan beberapa penelitian dari program peregangan (*stretching*) (da Costa 2008; Johnson 2012):

- Pada tahun 2006, Trujillo dan Zeng melakukan penelitian pada program percobaan tentang peregangan pada pekerja pengguna komputer. Program tersebut dijalankan dengan meng-*install* program bernama “*Stop and Stretch*” pada masing-masing PC yang digunakan pekerja. Tujuan program ini adalah untuk membantu mengendurkan tekanan pada otot, meningkatkan peredaran darah, dan mencegah CTD. Setelah satu bulan setelah instalasi program tersebut, 53% dari responden menyatakan mengalami penurunan keluhan subjektif, 100% responden menyatakan bahwa program tersebut sangat membantu mengurangi keluhan, 63% responden mengatakan program tersebut meningkatkan produktivitas mereka.
- Saltzman juga melakukan penelitian dengan program komputer bernama “*stretch break*” untuk membuktikan peregangan mampu mencegah keluhan otot. Program “*stretch break*” diatur untuk mengingatkan pekerja pengguna komputer *stretching* selama 1-2 menit setiap 45 menit bekerja. Setelah 15 minggu berjalan, Saltzman melaporkan pekerja pengguna komputer yang menggunakan *software* tersebut mengalami penurunan keluhan nyeri otot, selain itu responden juga mengatakan program tersebut dapat menurunkan tingkat stress pekerja
- Henning et al. pada tahun 1997 melakukan studi menggunakan kelompok kontrol. Sembilan belas pekerja pengguna komputer diminta untuk melakukan istirahat selama 3 menit setiap 1 jam. Setengah dari partisipan diminta untuk melakukan 5 peregangan saat istirahat pada area tubuhnya masing-masing 15 detik. Area tubuh tersebut yaitu: (1) jari-jari, tangan dan lengan bawah, (2) jari-jari dan pergelangan tangan, (3) dada, bahu dan punggung atas, (4) bahu dan leher, (5) batang tubuh, (6) punggung bawah. Setiap partisipan diberikan kebebasan untuk memilih 5 dari 6 bagian tubuh yang akan diregangkan. Program ini dimonitoring selama 2-3 minggu untuk data dasar dan 4-6 minggu untuk data lanjutan. Hasilnya, pada partisipan yang melakukan istirahat dan peregangan menunjukkan tingkat ketidaknyamanan otot yang lebih rendah dan peningkatan produktivitas

dibandingkan kelompok lain. Sehingga Henning menyimpulkan istirahat yang sering dapat meningkatkan keselamatan dan kesehatan pekerja dalam melakukan kegiatan komputerisasi dan hanya sedikit risiko hilangnya produktivitas.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa istirahat dan peregangan mampu mengurangi keluhan nyeri pada otot, menurunkan tingkat stress dan meningkatkan produktivitas pekerja.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan peregangan, yaitu (WCB-Alberta 2007):

- Jika kita berada dalam kondisi pengobatan, tanyakan pada dokter sebelum melakukan peregangan.
- Lakukan peregangan dalam zona nyaman dan bernafaslah secara santai dan tenang.
- Peregangan dilakukan dengan perlahan, jangan paksa otot kita. Jika kita merasa tidak nyaman maka hentikan segera.

Berikut merupakan panduan untuk melakukan peregangan (WCB-Alberta 2007):

- Peregangan pergelangan tangan dan lengan bawah



Gambar 2.48 Peregangan pergelangan tangan dan lengan bawah

(Sumber: WCB-Alberta 2007)

1. Turunkan lengan pada sisi tubuh, goyangkan tangan beberapa detik.
2. Tempelkan telapak tangan menjadi satu, kemudian rendahkan pergelangan tangan hingga otot terasa meregang.

3. Tekuk salah satu bagian telapak tangan ke bawah perlahan-lahan sampai dirasakan regangan dengan menggunakan tangan lainnya. Bergantian tangan kanan dan kiri.

- Peregangan bahu dan lengan

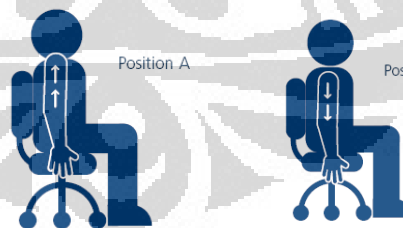


Gambar 2.49 Peregangan bahu dan lengan

(Sumber: WCB-Alberta 2007)

1. Tarik salah satu lengan ke dada, genggam bahu yang berlawanan dengan bagian lengan.
2. Dorong bagian siku lengan tersebut dengan lengan lainnya, secara perlahan hingga terasa regangan.
3. Tahan posisi seperti ini selama 6-10 detik.

- Peregangan bahu



Gambar 2.50 Peregangan bahu

(Sumber: WCB-Alberta 2007)

1. Biarkan kepala rileks dan menatap lurus kedepan
2. Gerakan bagian bahu ke atas, tahan selama 1-2 detik (Posisi A).
3. Gerakan bagian bahu ke bawah (Posisi B).
4. Ulangi posisi A dan B, perlahan-lahan.

- Peregangan eksekutif



Gambar 2.51 Peregangan eksekutif

(Sumber: WCB-Alberta 2007)

1. Kunci tangan di belakang kepala
2. Regangkan punggung anda
3. Tahan posisi selama 6-10 detik

- Peregangan punggung atas



Gambar 2.52 Peregangan punggung atas

(Sumber: WCB-Alberta 2007)

1. Regangkan kedua lengan di depan dada dengan ketinggian sebahu.
2. Kunci jari, gerakan lengan ke samping kanan-kiri, depan-bekang dan atas.
3. Tahan masing-masing posisi selama 10 detik.

- Peregangan leher



Gambar 2.53 Peregangan leher

(Sumber: WCB-Alberta 2007)

1. Duduk dengan tegak.
2. Gerakan kepala menekuk ke kanan-kiri, depan-belakang, dan atas-bawah secara perlahan.
3. Tahan masing-masing posisi selama 5 detik.

- Peregangan mata



Gambar 2.54 Peregangan mata

(Sumber: WCB-Alberta 2007)

1. Tutup mata menggunakan telapak tangan, jangan biarkan cahaya masuk.
2. Bernafas secara alami selama 30 detik.
3. Lepaskan telapak tangan dan buka mata secara perlahan.

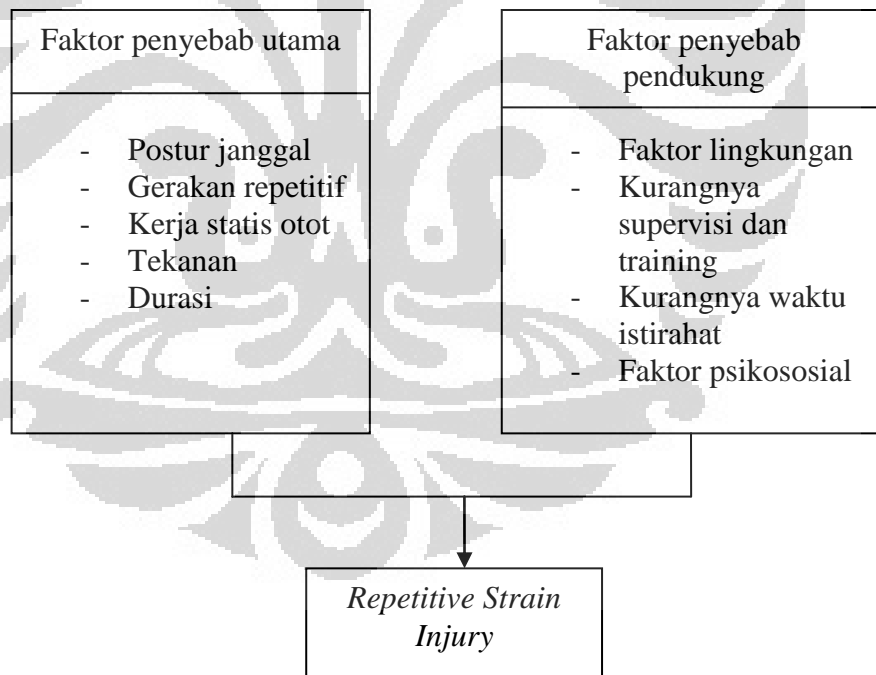
BAB 3

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Teori

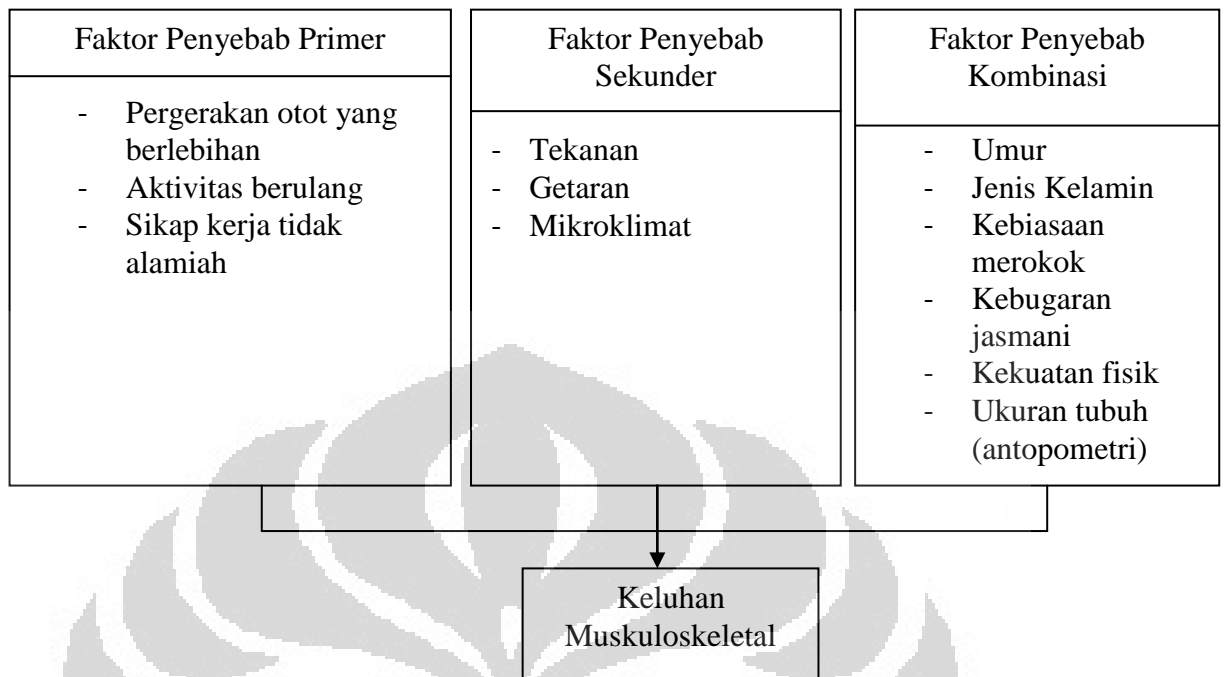
Menurut Sluiter et al (2001) dalam jurnal yang berjudul *An Assessment of The Repetitive Manual Tasks of Cleaners, Repetitive Strain Injury* pada umumnya disebabkan oleh kombinasi beberapa faktor (Weigall et al 2005).

Berdasarkan teori yang sudah dijelaskan pada bab tinjauan pustaka mengenai faktor risiko dari *repetitive strain injury*, McKeown (2008) dalam bukunya yang berjudul *office ergonomic*, Tarwaka (2004) dalam bukunya yang berjudul “Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas” dan Weigall et al., (2005) dalam jurnal yang berjudul *An Assessment of The Repetitive Manual Tasks of Cleaners*, maka faktor risiko ergonomi adalah sebagai berikut ini:



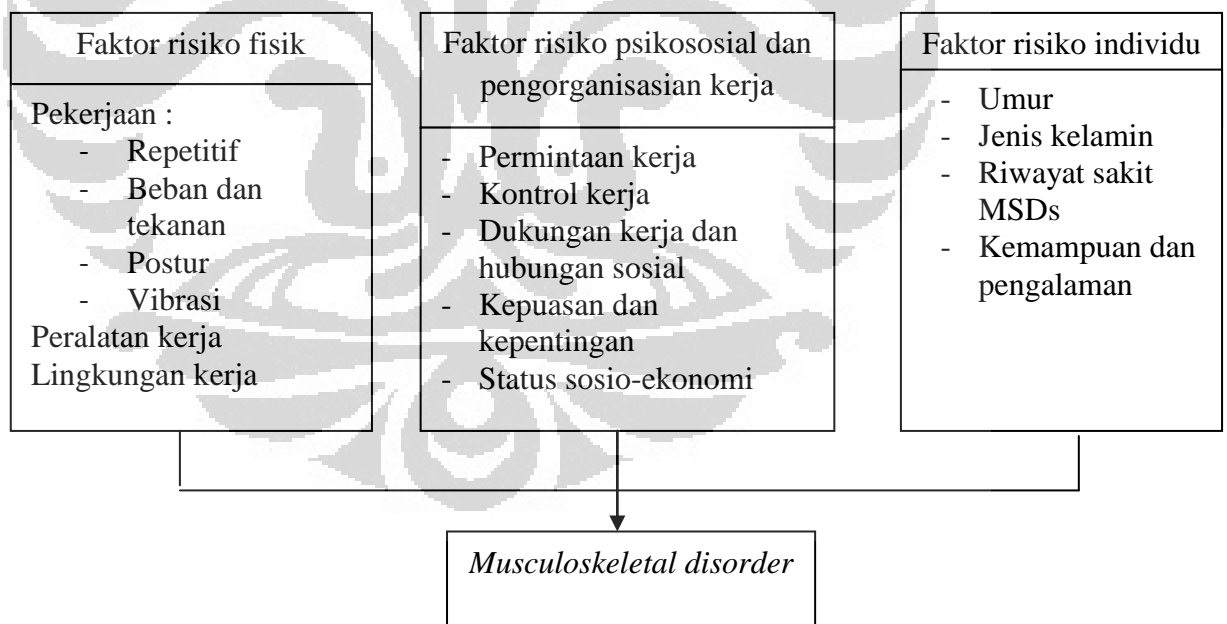
Gambar 3.1 Bagan faktor risiko RSI

(Sumber: McKeown 2008)



Gambar 3.2 Bagan faktor risiko keluhan muskuloskeletal

(Sumber: Tarwaka 2004)

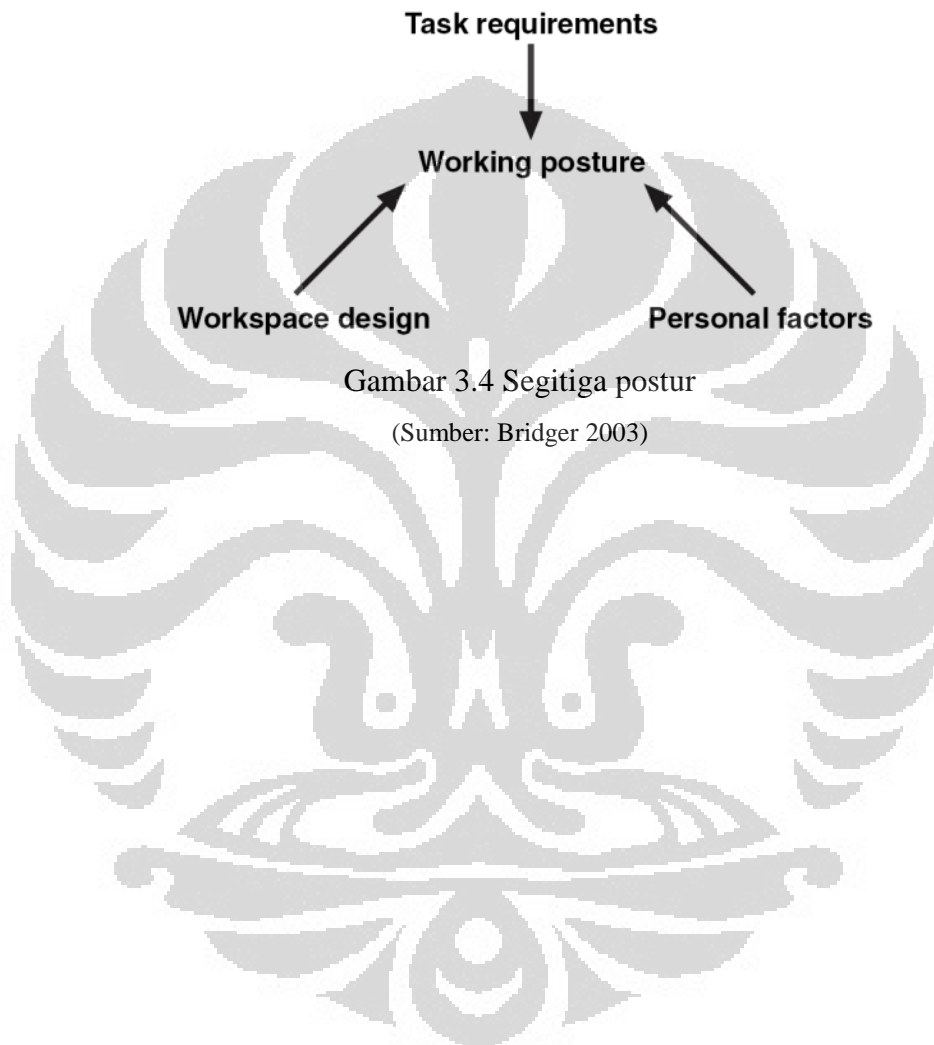


(Burgess--Umeridk 2003; Health Council of the Netherlands 2000; Devereux et al 2004; Landsbergis 2003; WERe 2003a & 2003b) dalam (Weigall et al, 2005)

Gambar 3.3 Bagan faktor risiko *muskuloskeletal disorder*

(Sumber: Weigall et al. 2005)

Kemudian Bridger (2003) dalam bukunya yang berjudul *Introduction to Ergonomic 2nd edition* mengatakan *workstation* yang ergonomik dapat meningkatkan postur kerja yang baik. Hubungan antara postur kerja dengan desain *workstation* dapat dilihat dalam segitiga postur dibawah ini. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa postur kerja seseorang dipengaruhi oleh tiga hal yaitu desain area kerja, tuntutan tugas dan faktor individu.

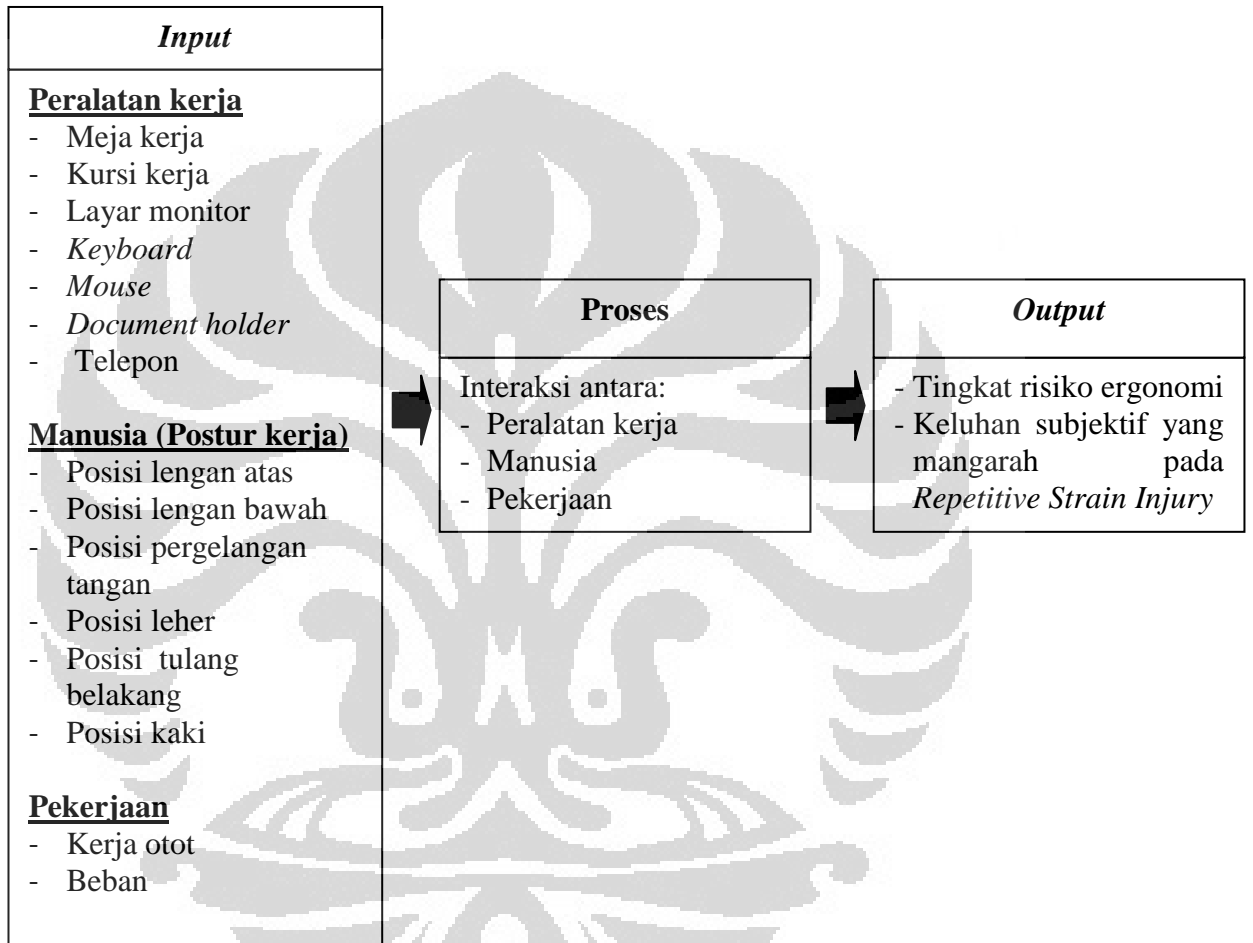


Gambar 3.4 Segitiga postur

(Sumber: Bridger 2003)

3.2 Kerangka Konsep

Berdasarkan uraian di atas maka penulis menggabungkan beberapa teori tersebut menjadi kerangka konsep. Dari kerangka konsep di bawah ini dapat terlihat bahwa interaksi antara peralatan kerja, manusia (pekerja) dan pekerjaannya dapat menimbulkan risiko ergonomi dan keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury*.



Gambar 3.5 Bagan Kerangka Konsep

3.3 Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Meja kerja	<p>Meja kerja yang digunakan pekerja pengguna komputer pada PT. X Jakarta diukur untuk mendapatkan dimensinya, kemudian dibandingkan dengan dimensi standar seperti ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tinggi meja: 730 (± 25) mm 2. Panjang meja: ≥ 1200 mm 3. Lebar meja: ≥ 760 mm 4. Letak <i>keyboard tray</i>: 635-735 mm dari lantai 5. Tinggi ruang meja: ≥ 650 mm dari lantai <p>(<i>Australian Standard AS/NZS 4442:1997; CSA guideline for office ergonomics: CSA Z412</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar observasi - Meteran 	Observasional komparatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai Dikatakan sesuai jika ≥ 4 kriteria terpenuhi 2. Tidak sesuai Dikatakan tidak sesuai jika < 4 kriteria terpenuhi 	Ordinal

Kursi kerja	<p>Kursi kerja yang digunakan pekerja pengguna komputer pada <i>head office</i> PT. X Jakarta diukur untuk mendapatkan dimensinya, kemudian dibandingkan dengan dimensi standar seperti ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Seat height</i>: 420 –510 mm 2. <i>Seat width</i>: \geq 450 mm 3. <i>Seath depth</i>: 420- 460 mm 4. <i>Backrest height</i>: 450-550 mm 5. <i>Backrest width</i>: \geq 350 mm 6. <i>Armrest height</i>: 190-250 mm 7. <i>Armrest length</i>: \geq180 mm 8. <i>Armrest width</i>: \geq 45 mm 9. <i>Lumbar support</i>: 150-250 mm diatas dudukan kursi 10. Cabang 5 pada bagian kaki 11. Dapat diatur ketinggiannya <p>(CSA guideline for office ergonomics: CSA Z412)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar observasi - Meteran 	Observasional komparatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai Dikatakan sesuai jika \geq 9 kriteria kursi terpenuhi. 2. Tidak sesuai Dikatakan tidak sesuai jika $<$ 9 kriteria kursi terpenuhi. 	Ordinal
-------------	--	---	--------------------------	--	---------

Monitor Komputer	<p>Tata letak monitor komputer yang digunakan pekerja pengguna komputer pada <i>head office</i> PT. X Jakarta diobservasi, kemudian dibandingkan dengan standar seperti ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak mata dengan layar monitor: ≥ 400 mm atau satu lengan dari pengguna 2. Posisi atas monitor sejajar atau sedikit dibawah ketinggian mata pengguna 3. Monitor terletak lurus di depan pengguna <p>(CSA <i>guidline for office ergonomics</i>: CSA Z412)</p>	Kuesioner	Observasional komparatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai Dikatakan sesuai jika 3 kriteria terpenuhi. 2. Tidak sesuai Dikatakan tidak sesuai jika < 3 kriteria terpenuhi. 	Ordinal
------------------	--	-----------	--------------------------	---	---------

<i>Keyboard</i>	<p>Tata letak <i>keyboard</i> yang digunakan pekerja pengguna komputer pada <i>head office</i> PT.X Jakarta diobservasi, kemudian dibandingkan dengan standar seperti ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Keyboard</i> terletak lurus di depan pengguna 2. Posisi <i>keyboard</i> sejajar dengan posisi <i>mouse</i>. 3. Posisi <i>keyboard</i> membuat pergelangan tangan netral (tidak tertekuk ke atas maupun ke bawah). 4. Posisi <i>keyboard</i> membuat posisi lengan santai dan lurus sejajar dengan lantai. <p>(OSHA 2010; Oregon OSHA 2009)</p>	Kuesioner	Observasional komparatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai Dikatakan sesuai jika 4 kriteria terpenuhi. 2. Tidak sesuai Dikatakan tidak sesuai jika < 4 kriteria terpenuhi. 	Ordinal
-----------------	--	-----------	--------------------------	---	---------

<i>Mouse</i>	<p>Tata letak <i>mouse</i> yang digunakan pekerja pengguna komputer pada <i>head office</i> PT.X Jakarta diobservasi, kemudian dibandingkan dengan standar seperti ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posisi <i>mouse</i> sejajar dengan posisi <i>keyboard</i>. 2. Penggunaan <i>palm rest</i> untuk mendukung posisi pergelangan tangan saat menggunakan <i>mouse</i> <p>(OSHA 2010)</p>	Kuesioner	Observasional komparatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai Dikatakan sesuai jika 2 kriteria terpenuhi. 2. Tidak sesuai Dikatakan tidak sesuai jika < 2 kriteria terpenuhi. 	Ordinal
<i>Document holder</i>	<p>Penggunaan dan tata letak <i>document holder</i> yang digunakan pekerja pengguna komputer pada <i>head office</i> PT.X Jakarta diobservasi, kemudian dibandingkan dengan standar seperti ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan <i>document holder</i> untuk menyangga dokumen yang akan diketik. 2. <i>Document holder</i> diletakan dengan ketinggian dan jarak yang sama dengan layar monitor atau langsung di bawah layar monitor. <p>(OSHA 2010)</p>	Kuesioner	Observasional komparatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai Dikatakan sesuai jika 2 kriteria terpenuhi. 2. Tidak sesuai Dikatakan tidak sesuai jika < 2 kriteria terpenuhi. 	Ordinal

Telepon	<p>Penggunaan telepon yang digunakan pekerja pengguna komputer pada <i>head office</i> PT.X Jakarta diobservasi, kemudian dibandingkan dengan standar seperti ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan <i>free head set</i> jika penggunaan telepon sering. 2. Penempatan telepon pada area yang mudah terjangkau. <p>(OSHA 2010)</p>	Kuesioner	Observasional komparatif	<p>1. Sesuai Dikatakan sesuai jika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriteria no.1 dan 2 terpenuhi pada responden yang sering menggunakan telepon. • Kriteria no.2 terpenuhi pada responden yang jarang menggunakan telepon. <p>2. Tidak sesuai Dikatakan tidak sesuai jika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriteria no.1 dan 2 tidak terpenuhi pada responden yang sering menggunakan telepon. • Kriteria no.2 tidak terpenuhi pada responden yang jarang menggunakan telepon. 	Ordinal
---------	--	-----------	--------------------------	---	---------

<p>Postur Kerja lengan atas</p>	<p>Penilaian postur kerja lengan atas adalah dengan menilai sudut yang terbentuk antara posisi lengan atas dan garis tengah tubuh dari responden (pekerja pengguna komputer) saat sedang melakukan pekerjaan.</p> <p>(Hedge 2000)</p>	<p>- Lembar RULA - Foto</p>	<p>Observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai +1: jika sudut $\leq 20^\circ$ • Nilai +2: jika sudut 20°-45° • Nilai +3: jika sudut 45°-90° • Nilai +4: jika sudut $\geq 90^\circ$ <p>Penambahan/pengurangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +1 : jika bahu naik • +1 : jika tangan atas abduksi • -1 : jika tangan memiliki <i>support</i> atau bersandar 	<p>Interval</p>
<p>Postur kerja lengan bawah</p>	<p>Penilaian postur kerja lengan bawah adalah dengan menilai sudut yang terbentuk antara posisi lengan bawah dan garis normal tubuh dari responden (pekerja pengguna komputer) saat sedang melakukan pekerjaan.</p> <p>(Hedge 2000)</p>	<p>- Lembar RULA - Foto</p>	<p>Observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai +1: jika sudut 60°-100° • Nilai +2: jika sudut 0°-60° atau $> 100^\circ$ <p>Penambahan/pengurangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +1: jika lengan bekerja melintasi garis tengah tubuh atau menjauhi tubuh 	<p>Interval</p>

<p>Postur kerja pergelangan tangan</p>	<p>Penilaian postur kerja pergelangan tangan adalah dengan menilai sudut yang terbentuk antara pergelangan tangan dan garis lurus lengan bagian bawah dari responden (pekerja pengguna komputer) saat sedang melakukan pekerjaan.</p> <p>(Hedge 2000)</p>	<p>- Lembar RULA - Foto</p>	<p>Observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai +1: jika sudut 0° • Nilai +2: jika sudut -15°-$+15^{\circ}$ • Nilai +3: jika sudut $> -15^{\circ}$ atau $> +15^{\circ}$ <p>Penambahan/pengurangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +1: jika pergelangan tangan menekuk (<i>bent</i>) dari garis tengah • +1: jika pergelangan tangan menekuk/memutar (<i>twist</i>) pada area tengah • +2: jika pergelangan tangan menekuk/memutar (<i>twist</i>) pada area akhir 	<p>Interval</p>
--	---	---------------------------------	------------------	--	-----------------

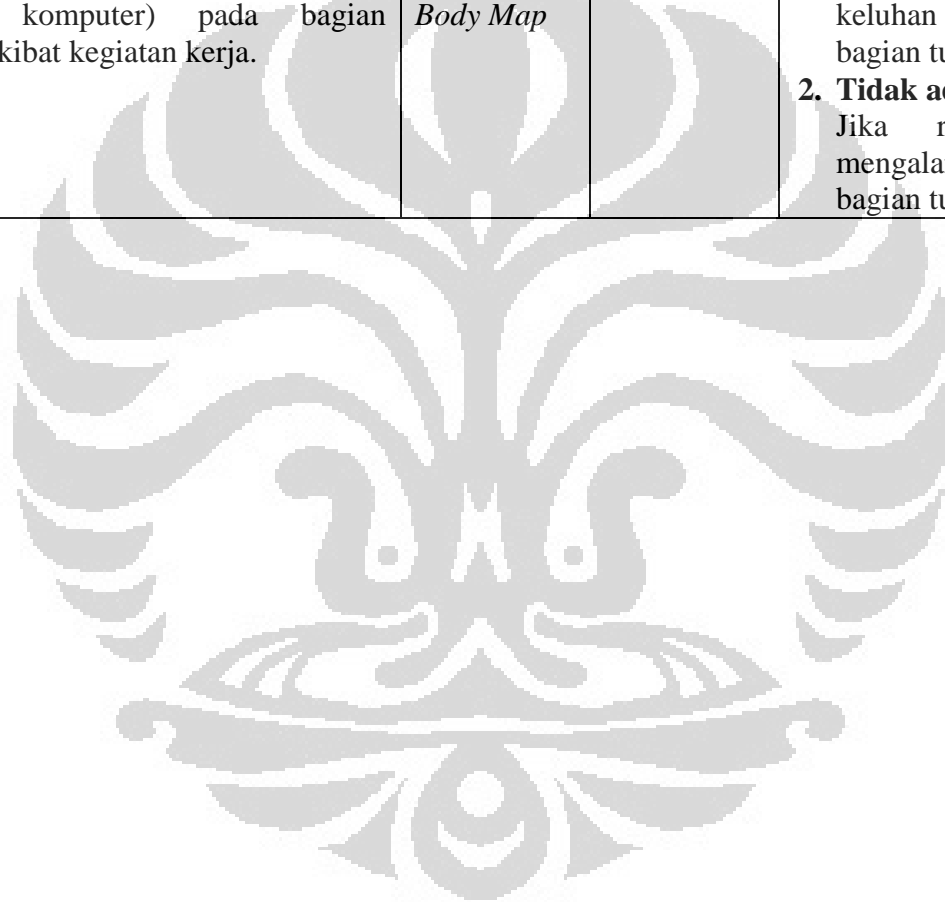
Postur kerja leher	<p>Penilaian postur kerja leher adalah dengan menilai sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh dari responden (pekerja pengguna komputer) saat sedang melakukan pekerjaan.</p> <p>(Hedge 2000)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar RULA - Foto 	Observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai +1: jika sudut 0°-10° • Nilai +2: jika sudut 10°-20° • Nilai +3: jika sudut > 20° • Nilai +4: jika sudut >20° dan ekstensi ke belakang. <p>Penambahan/pengurangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +1: jika leher berputar (menengok) • +1: jika leher menekuk 	Interval
Postur kerja batang tubuh	<p>Penilaian postur kerja batang tubuh adalah dengan menilai sudut yang terbentuk antara batang tubuh dengan garis tengah tubuh dari responden (pekerja pengguna komputer) saat sedang melakukan pekerjaan.</p> <p>(Hedge 2000)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar RULA - Foto 	Observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai +1: jika sudut 0° • Nilai +2: jika sudut 0°-20° • Nilai +3: jika sudut 20°-60° • Nilai +4: jika sudut > 60° dan ekstensi ke belakang. <p>Penambahan/pengurangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +1: jika batang tubuh berputar • +1: jika batang tubuh menekuk 	Interval

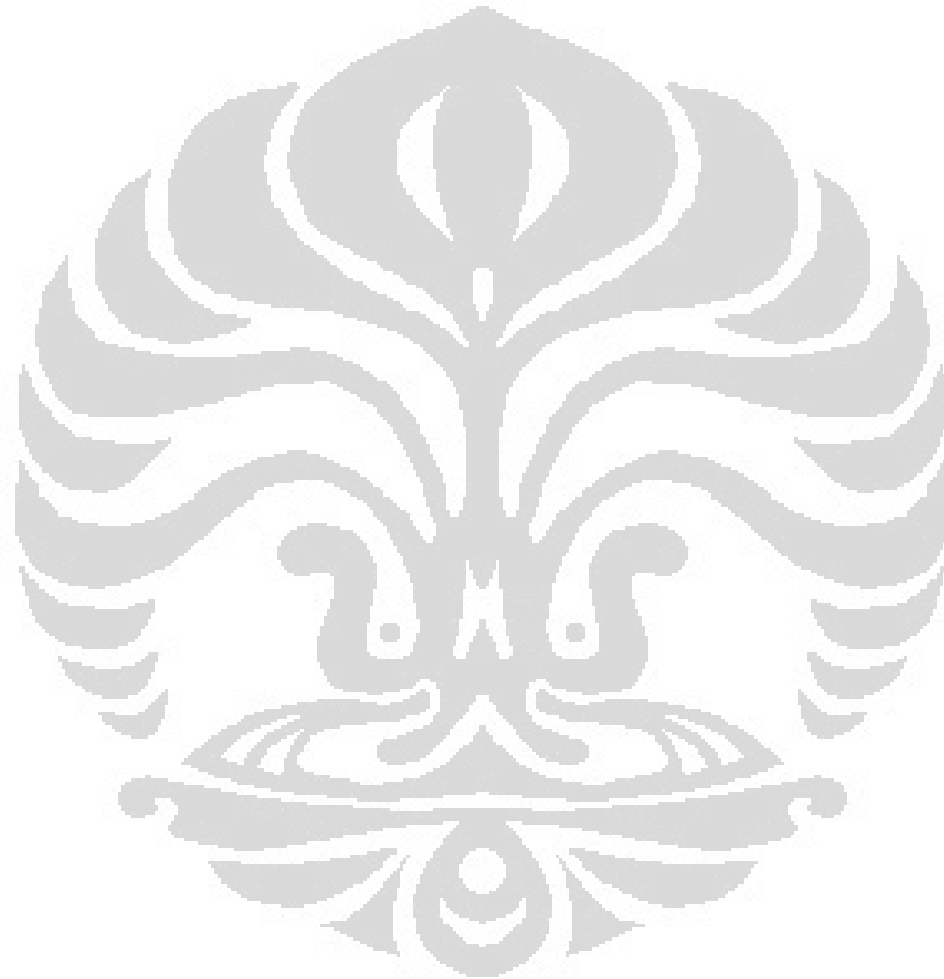
<p>Postur kerja kaki</p>	<p>Penilaian postur kerja kaki adalah dengan melihat posisi kaki responden (pekerja pengguna komputer) saat sedang melakukan pekerjaan.</p> <p>(Hedge 2000)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar RULA - Foto 	<p>Observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai +1: jika kaki tersangga, berada pada posisi sejajar dan permukaan yang rata. • Nilai +2: jika kaki tidak tersangga, tidak berada pada posisi sejajar dan tidak pada permukaan yang rata. 	<p>Interval</p>
--------------------------	---	---	------------------	---	-----------------

Beban	<p>Penilaian beban adalah dengan memperhitungkan waktu penggunaan komputer selama satu hari dari responden (pekerja pengguna komputer).</p> <p>(Lueder 1996)</p>	Lembar RULA	Observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai +1: jika jumlah jam yang dihabiskan bekerja menggunakan komputer ≥ 4 jam dan ≤ 6 jam per hari. • Nilai +2: jika jumlah jam yang dihabiskan bekerja menggunakan komputer > 6 jam per hari. 	Interval
Kerja otot	<p>Penilaian penggunaan otot adalah dengan memperhitungkan waktu istirahat responden (pekerja pengguna komputer) selama melakukan aktivitas kerja.</p> <p>(Luerder 1996)</p>	Lembar RULA	Observasi	<p>Nilai +1: Jika menghabiskan waktu lebih dari 2 jam menggunakan komputer tanpa beristirahat.</p>	Interval

Tingkat risiko ergonomi	<p>Hasil akhir dari penilaian RULA berdasarkan hasil observasi terhadap responden (pekerja pengguna komputer) selama melakukan aktivitas kerja. Hasil akhir didapatkan dari penambahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postur Kerja lengan atas • Postur kerja lengan bawah • Postur kerja pergelangan tangan • Postur kerja leher • Postur kerja batang tubuh • Postur kerja kaki • Beban • Kerja otot <p>(Hedge 2000)</p>	Lembar RULA	Observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko rendah (jumlah skor 1-2) Postur dapat diterima. • Risiko sedang (jumlah skor 3-4) Membutuhkan investigasi lanjutan, mungkin dibutuhkan tindakan perbaikan • Risiko tinggi (jumlah skor 5-6) Membutuhkan investigasi lanjutan dan dibutuhkan tindakan perbaikan secepatnya. • Risiko sangat tinggi (jumlah skor 7) Dibutuhkan investigasi dan perbaikan 	Interval
-------------------------	---	-------------	-----------	--	----------

Keluhan RSI	Keluhan subjektif atau rasa sakit yang dirasakan oleh responden (pekerja pengguna komputer) pada bagian tubuhnya akibat kegiatan kerja.	Lembar <i>Nordic Body Map</i>	Observasi	<p>1. Ada keluhan RSI Jika responden mengalami keluhan minimal pada satu bagian tubuhnya.</p> <p>2. Tidak ada keluhan RSI Jika responden tidak mengalami keluhan pada bagian tubuhnya</p>	Ordinal
-------------	---	-------------------------------	-----------	---	---------





BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*. Teknik penelitian ini adalah observasional dengan melakukan penilaian pada postur kerja pekerja pengguna komputer menggunakan RULA dan menyebarkan kuesioner untuk melihat keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* pada pekerja.

4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di *head office* PT.X yang berlokasi di bilangan Sudirman, Jakarta Selatan. Penelitian dilakukan pada rentang waktu antara tanggal 24 April 2012 sampai dengan 30 April 2012.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

- Populasi target: Populasi target dari penelitian ini adalah seluruh pekerja pada PT.X Jakarta
- Populasi terjangkau: Populasi penelitian adalah seluruh pekerja pengguna komputer yang ada pada PT.X Jakarta saat kuesioner dibagikan.

4.3.2 Sampel

Sampel penelitian ini populasi terjangkau dari penelitian yaitu seluruh pekerja pengguna komputer yang ada pada PT.X Jakarta saat kuesioner dibagikan.

4.4 Teknik Pengumpulan Data

4.4.1 Sumber Data

a. Data Primer

Data yang didapat dari proses observasi langsung di lokasi penelitian. Data-data tersebut antara lain:

- Dimensi peralatan kerja pengguna komputer.
- Postur kerja pekerja pengguna komputer
- Gambaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury*.

b. Data Sekunder

Data pendukung yang didapatkan dari beberapa sumber terkait yang mendukung penelitian, data tersebut didapatkan dari perusahaan, penelitian terdahulu dan literatur. Data-data yang diperoleh dari perusahaan yaitu:

- Gambaran umum PT. X
- Jumlah departemen pada PT.X Jakarta.
- Jumlah pekerja pada PT.X Jakarta.
- Daftar nama pekerja pada PT.X Jakarta.

4.4.2 Instrumentasi

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

a. Kamera foto

Deskripsi alat: Kamera digital dengan merk *Sony* DSC-W110 dan kapasitas gambar *7.2 Mega Pixel*.



Gambar 4.1 Kamera foto yang digunakan

b. Meteran

Deskripsi alat: Meteran dengan merk O-NI. Panjang pita meteran yaitu 7,5 m dan lebar 25 mm.



Gambar 4.2 Meteran yang digunakan

- c. Lembar *checklist* dan pengukuran.
- d. Lembar RULA.
- e. Kuesioner.
- f. *Nordic Body Map*.

4.4.3 Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibagi menjadi tiga bagian:

- a. Pengukuran dimensi peralatan kerja dilakukan dengan menggunakan meteran, dan lembar *checklist* dan pengukuran.
- b. Penilaian tingkat risiko ergonomi dilakukan dengan menggunakan lembar kerja RULA pada foto yang sudah diambil.
- c. Gambaran keluhan subjektif pekerja yang mengarah pada *repetitive strain injury* dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pada pekerja pengguna komputer.
- d.

4.5 Manajemen Data

Berdasarkan hasil observasi yang sudah dilakukan, penulis akan mengolah data tersebut dengan langkah sebagai berikut:

a. *Editing Data*

Pemeriksaan kembali kelengkapan dari data yang ingin diperoleh. Seperti kelengkapan pengisian kuesioner, kelengkapan pengisian *checklist* pada pengukuran dimensi peralatan kerja, dan kelengkapan data-data untuk mengisi form RULA.

b. *Coding Data*

Memberikan kode pada setiap informasi yang telah terkumpul dalam setiap pertanyaan pada kuesioner dan lembar penilaian risiko ergonomi untuk memudahkan mengolah data.

c. *Entry Data*

Memasukan data yang sudah diperoleh dengan menggunakan beberapa program *software* pengolahan data.

d. *Cleaning Data*

Proses ini dilakukan untuk mengatasi kesalahan dalam pengisian data yang dapat mengganggu proses analisis.

4.6 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan adalah analisis univariat untuk melihat gambaran dari setiap variabel yang diteliti. Analisa data tersebut meliputi:

- a. Membandingkan hasil pengukuran dimensi peralatan kerja dengan beberapa standar peralatan kerja yang ada.
- b. Melakukan proses skoring risiko ergonomi menggunakan lembar kerja RULA dengan melihat postur kerja pada pekerja pengguna komputer.
- c. Melakukan analisis persebaran keluhan mengarah pada *repetitive strain injury* pada tubuh pekerja pengguna komputer.

BAB 5

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

5.1 Profil perusahaan

PT.X merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang eksplorasi mineral dan tambang. Komoditi barang tambang utama yang dihasilkan oleh perusahaan yang berkantor pusat di Melbourne-Australia ini antara lain aluminium, batu bara, tembaga, uranium, nikel, perak, titanium, dan produk sampingan minyak dan gas.

Strategi PT.X adalah dengan melakukan eksplorasi jangka panjang, aset hulu, dan keberagaman komoditas. PT.X berfokus pada investasi pada sumberdaya yang berkualitas tinggi dan berkepanjangan.

Untuk mengimplementasikan strategi tersebut, PT.X telah membuat organisasi sederhana namun bertanggungjawab. Dengan organisasi yang sederhana PT.X berharap mampu bekerja secara lebih efektif dan fokus dalam mengerjakan hal-hal penting.

PT. X memiliki kurang lebih 100.000 pekerja dan kontraktor yang bekerja di lebih 100 lokasi di seluruh dunia. Oleh karena PT.X percaya bahwa keselamatan dan kesehatan pekerja adalah dasar dalam menjalankan suatu bisnis maka PT. X memastikan setiap pekerja dapat kembali ke rumah dengan aman setiap harinya. Untuk mensupport hal tersebut PT. X menerapkan standar keselamatan pada semua aspek perusahaan.

5.2 Visi dan misi PT.X

Visi PT.X adalah menciptakan organisasi jangka panjang bagi pemegang saham, melalui akuisisi pengembangan, penemuan, dan pemasaran sumber daya alam.

Misi PT.X adalah dengan melakukan eksplorasi dalam jangka waktu yang panjang, aset hulu, dan keberagaman komoditas. PT.X berfokus pada investasi pada sumberdaya berkualitas tinggi dan berkepanjangan.

Nilai-nilai yang dipegang teguh PT.X yaitu:

- **Keberlanjutan**
Menempatkan kesehatan dan keselamatan kerja sebagai nilai pertama, bertanggung jawab terhadap keberlangsungan lingkungan dan mendukung komunitas sekitar.
- **Integritas**
Melakukan hal-hal yang benar, dan melakukan hal-hal yang telah dijanjikan.
- **Menghormati**
Menganut keterbukaan, kepercayaan, kerja sama, keragaman dan hubungan yang saling menguntungkan.
- **Kinerja**
Mencapai hasil yang terbaik dengan mengeluarkan seluruh kemampuan.
- **Kesederhanaan**
Memfokuskan usaha pada hal-hal yang penting.
- **Pertanggungjawaban**
Bertanggung jawab serta memberikan komitmen.

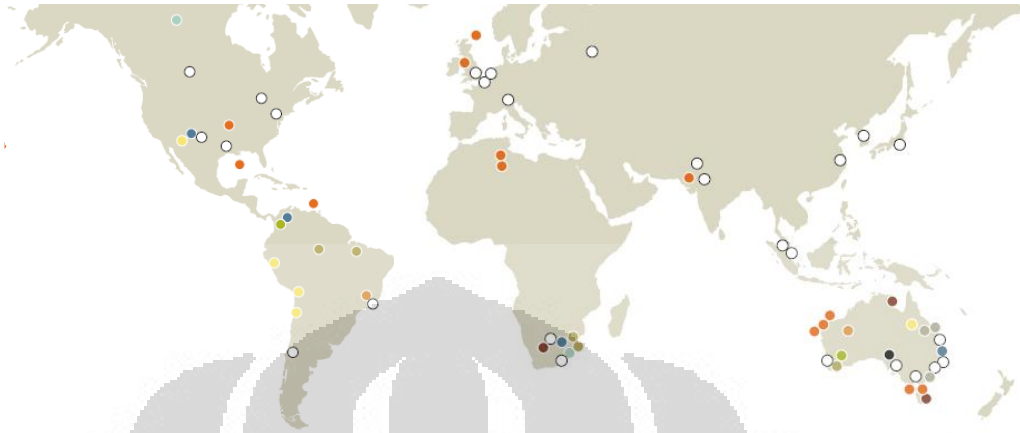
5.3 Sejarah PT.X

Selama lebih dari 150 tahun, PT.X telah membangun dan berkontribusi pada industri, masyarakat dan perekonomian dunia. PT.X merupakan gabungan dari PT.V dan PT.W. Dari dua perusahaan tambang kecil yang ditemukan pada pertengahan tahun 1800, sekarang PT.X telah menjadi perusahaan besar yang bergerak dalam bidang sumber daya mineral.

Pada tahun 1860, PT.W merupakan perusahaan tambang timah di pulau kecil bernama Belitung, di Indonesia. Kemudian PT.W berkembang menjadi pemimpin dalam sektor pertambangan alumunium dan bijih alumina, krom, mangan, batu bara, nikel dan titanium. Sementara PT.V merupakan perusahaan tambang perak, timbal dan seng di Broken Hill, Australia. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1885. Penggabungan kedua perusahaan tersebut terjadi pada Juni 2001.

5.4 Lokasi PT.X

Berikut merupakan pesebaran lokasi PT.X di seluruh dunia:



Gambar 5.1 Lokasi PT.X

(Sumber: Profil perusahaan)

Sedangkan untuk di Indonesia, kantor pusat PT.X terletak di daerah Sudirman, Jakarta. Sedangkan lokasi tambang terletak di Bumbun dan Muara tuhup, Kalimantan.

5.5 Pengorganisasian kerja PT.X Jakarta

Jumlah departemen yang ada di PT.X ada 14 departemen, namun tidak semua departemen terdapat di Jakarta. Departemen yang ada di Jakarta antara lain: *Operation, HSES, Comercial, Project, Strategy, External affair, Finance, SHR, HR, Corporate dan Exploration*. Jumlah pekerja yang bekerja di kantor Jakarta yaitu sejumlah 66 orang.

Shift kerja dari PT.X Jakarta adalah 5-2, yaitu lima hari kerja dan dua hari libur. Dengan jam kerja sejak pukul 08.00 WIB hingga pukul 17.00 WIB. Istirahat dari pukul 12.00 WIB sampai 13.00 WIB.

BAB 6 HASIL PENELITIAN

6.1 Gambaran Peralatan Kerja

- Meja Kerja

PT. X Jakarta menggunakan lima tipe meja kerja. Desain dari kelima tipe meja kerja tersebut terdiri atas dua model yaitu model *rectangular* dan *cookpите*. Berikut merupakan tipe meja kerja yang digunakan PT. X Jakarta:

- Tipe 1

Model: *Cookpите*

Warna: Coklat muda motif alur kayu



Gambar 6.1 Tipe Meja 1

- Tipe 2

Model: *Rectangular*

Warna: Coklat muda motif alur kayu



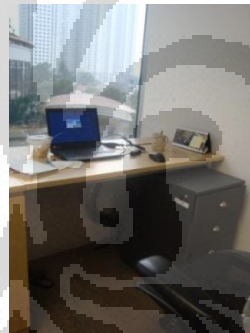
Gambar 6.2 Tipe Meja 2

- Tipe 3
Model: *Rectangular*
Warna: Coklat muda motif alur kayu



Gambar 6.3 Tipe Meja 3

- Tipe 4
Model: *Rectangular*
Warna: Coklat muda motif alur kayu



Gambar 6.4 Tipe Meja 4

- Tipe 5
Model: *Semi cookpit* (lengkung)
Warna: Hitam



Gambar 6.5 Tipe Meja 5

- Kursi Kerja

Kursi yang digunakan oleh PT.X Jakarta terdiri atas dua tipe kursi, yaitu:

- Tipe 1

Warna : Hitam

Keterangan: Tidak memiliki lapisan

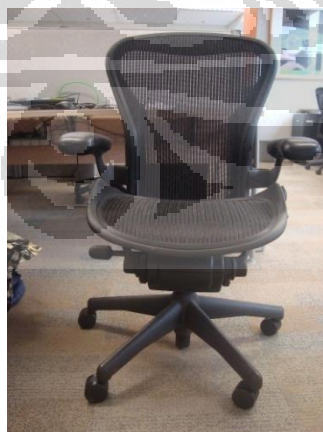


Gambar 6.6 Tipe Kursi 1

- Tipe 2

Warna : Hitam

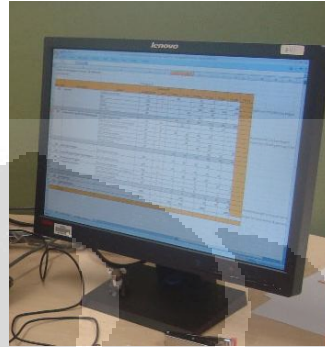
Keterangan: Tidak memiliki lapisan



Gambar 6.7 Tipe Kursi 2

- **Monitor Komputer**

Monitor komputer yang digunakan oleh PT.X terdiri atas dua macam , yaitu layar monitor dengan tipe *flat screen* 19 inch dan *laptop* ukuran 10 inch.



Gambar 6.8 Monitor *flat screen* 17 inch



Gambar 6.9 *Laptop* 10 inch

- *Keyboard*

Karena monitor yang digunakan dua macam, sehingga *keyboard* yang digunakan pun terdiri atas dua macam, yaitu *keyboard* standar dan *keyboard* pada *laptop*.



Gambar 6.10 *Keyboard* standar yang digunakan PT.X

Dalam penempatannya *keyboard* langsung diletakan di atas meja karena tidak ada fasilitas *keyboard tray* pada meja yang digunakan PT.X.

- *Mouse*

Mouse yang digunakan adalah *mouse scroll ball*. Selain *mouse* tersebut PT.X juga menggunakan *pointer* dan *trackpad* pada *keyboard laptop*.



Gambar 6.11 *Mouse* yang digunakan di PT.X

Pointer



Track pad

Gambar 6.12 *Pointer* dan *Track pad* pada *laptop*

- *Document holder*

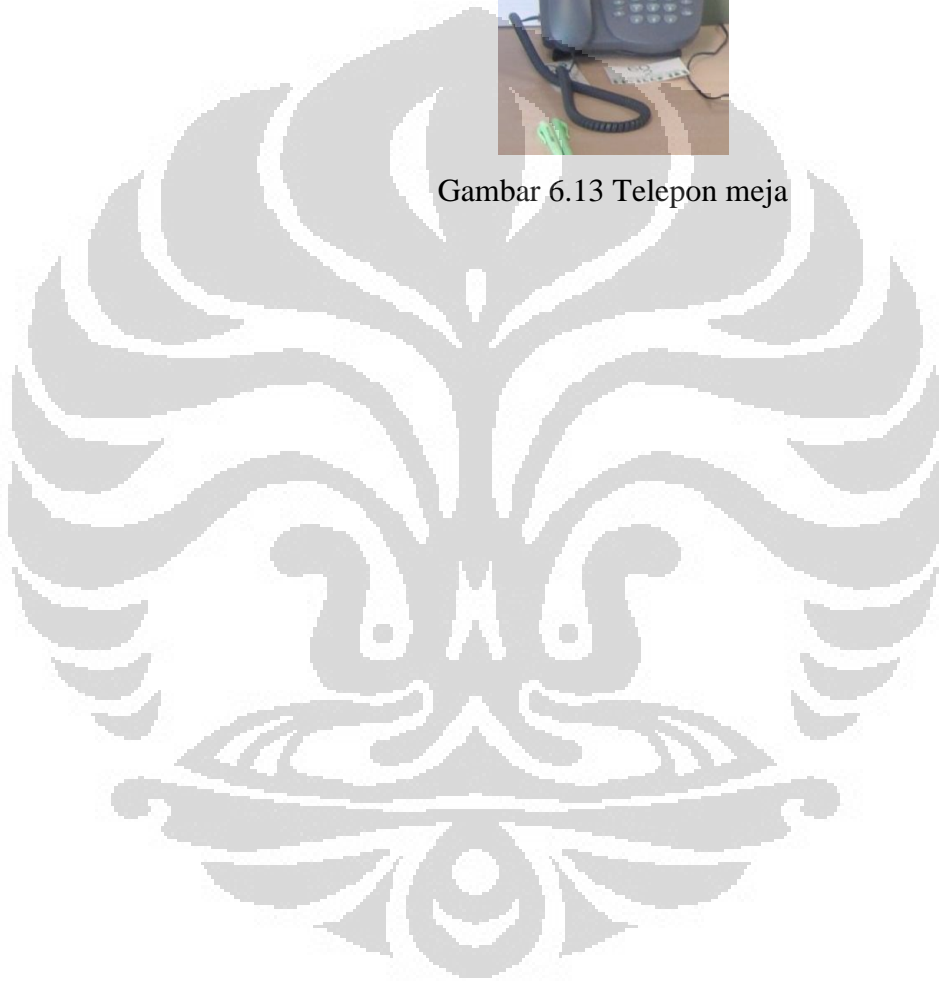
Tidak semua karyawan PT.X menggunakan *document holder* untuk menyangga dokumen yang akan diketik. Berdasarkan hasil observasi lapangan kebanyakan pekerja menaruh dokumen yang akan diketik di atas meja. Selain itu karyawan melihat data yang ada pada layar monitor *flat screen*, kemudian diketik pada *laptop*, atau sebaliknya.

- Telepon

Telepon yang digunakan pekerja PT.X terdiri atas dua macam, yaitu telepon meja dan *hands-free head set*.

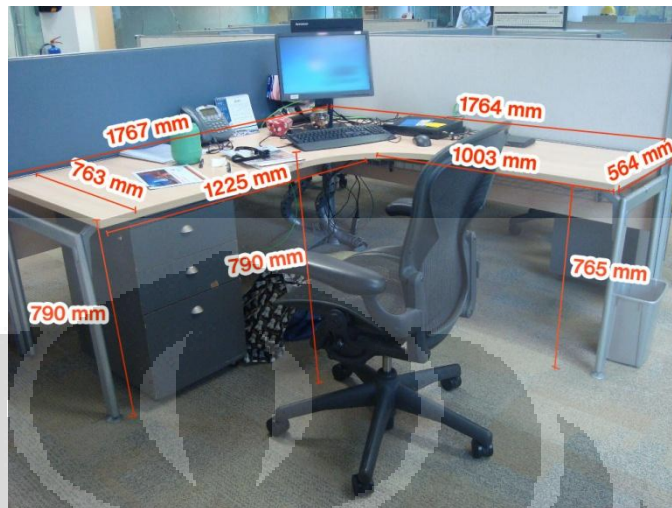


Gambar 6.13 Telepon meja



6.1.1 Dimensi Meja Kerja

- Tipe 1



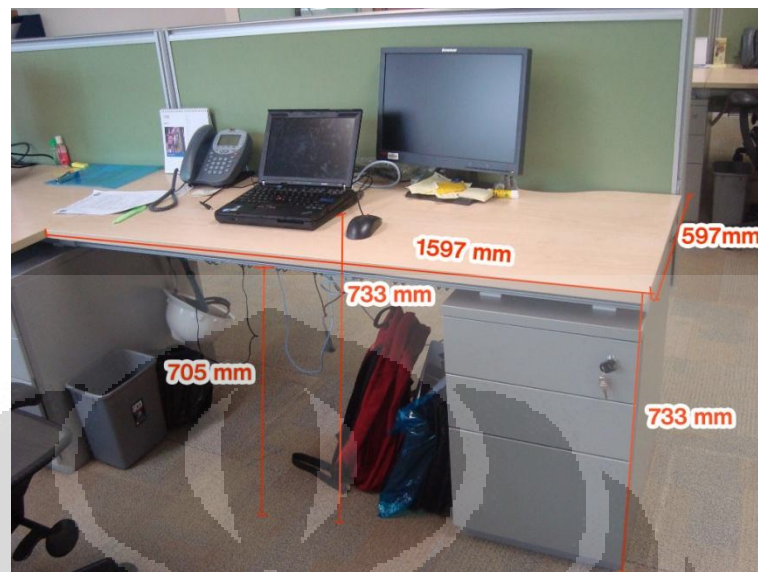
Gambar 6.14 Dimensi meja kerja tipe 1

Berikut merupakan hasil pengukuran di lapangan dimensi meja kerja tipe 1 yang digunakan PT.X Jakarta:

Tabel 6.1 Dimensi meja kerja tipe 1 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Keterangan	Hasil Ukur (mm)
Tinggi		790
Panjang	sisi luar kiri	1764
	sisi dalam kiri	1003
	sisi luar kanan	1767
	sisi dalam kanan	1225
Lebar	Kiri	564
	Kanan	763
Tinggi ruang meja		765
Letak <i>keyboard</i> dari lantai		790

- Tipe 2



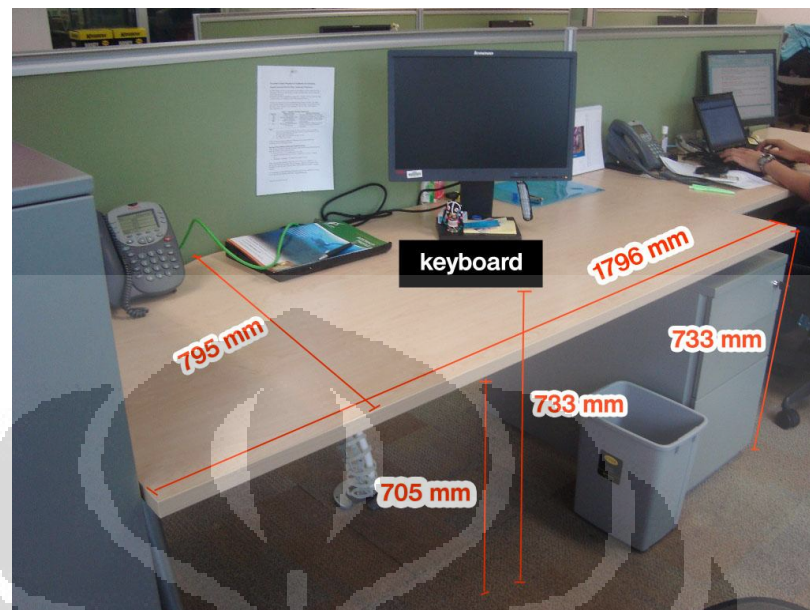
Gambar 6.15 Dimensi meja kerja tipe 2

Berikut merupakan hasil pengukuran di lapangan dimensi meja kerja tipe 2 yang digunakan PT.X Jakarta:

Tabel 6.2 Dimensi meja kerja tipe 2 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Hasil Ukur (mm)
Tinggi	733
Panjang	1597
Lebar	597
Tinggi ruang meja	705
Letak <i>keyboard</i> dari lantai	733

- Tipe 3



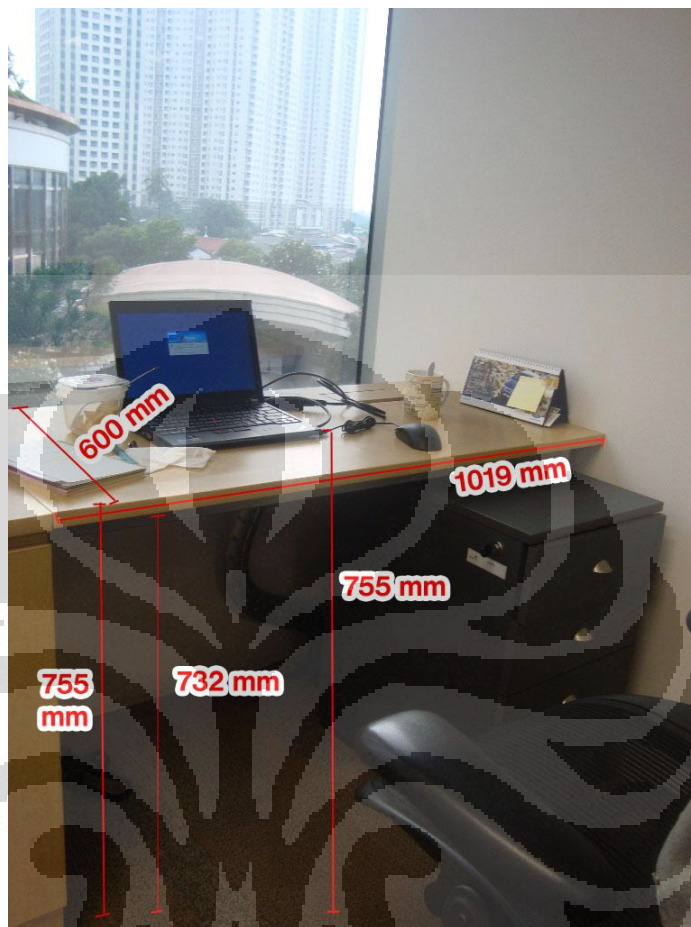
Gambar 6.16 Dimensi meja kerja tipe 3

Berikut merupakan hasil pengukuran di lapangan dimensi meja kerja tipe 3 yang digunakan PT.X Jakarta:

Tabel 6.3 Dimensi meja kerja tipe 3 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Hasil Ukur (mm)
Tinggi	733
Panjang	1796
Lebar	795
Tinggi ruang meja	705
Letak <i>keyboard</i> dari lantai	733

- Tipe 4



Gambar 6.17 Dimensi meja kerja tipe 4

Berikut merupakan hasil pengukuran di lapangan dimensi meja kerja tipe 4 yang digunakan PT.X Jakarta:

Tabel 6.4 Dimensi meja kerja tipe 4 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Hasil Ukur (mm)
Tinggi	755
Panjang	1019
Lebar	600
Tinggi ruang meja	732
Letak <i>keyboard</i> dari lantai	755

- Tipe 5



Gambar 6.18 Dimensi meja kerja tipe 5

Berikut merupakan hasil pengukuran di lapangan dimensi meja kerja tipe 5 yang digunakan PT.X Jakarta:

Tabel 6.5 Dimensi meja kerja tipe 5 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Hasil Ukur (mm)
Tinggi	730
Panjang	2100
Lebar	775
Tinggi ruang meja	693
Letak <i>keyboard</i> dari lantai	730

6.1.2 Dimensi Kursi Kerja

- Tipe 1



Gambar 6.19 Dimensi kursi kerja tipe 1

Berikut merupakan hasil pengukuran di lapangan dimensi kursi kerja tipe 1 yang digunakan PT.X Jakarta:

Tabel 6.6 Dimensi kursi kerja tipe 1 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter		Hasil Ukur (mm)
Dudukan (Seat)	Tinggi (<i>height</i>)	550
	Lebar (<i>width</i>)	487
	Panjang (<i>depth</i>)	444
Sandaran (Backrest)	Tinggi (<i>height</i>)	575
	Lebar (<i>width</i>)	Atas : 555 Tengah : 404 Bawah : 467
	Lumbar support	250
Penyangga lengan (Armrest)	Tinggi (<i>height</i>)	220
	Panjang (<i>length</i>)	265
	Lebar (<i>width</i>)	115
Kaki Kursi	Cabang 5	Ya

- Tipe 2



Gambar 6.20 Dimensi kursi kerja tipe 2

Berikut merupakan hasil pengukuran di lapangan dimensi kursi kerja tipe 2 yang digunakan PT.X Jakarta:

Tabel 6.7 Dimensi kursi kerja tipe 2 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter		Hasil Ukur (mm)
Dudukan (Seat)	Tinggi (<i>height</i>)	500
	Lebar (<i>width</i>)	493
	Panjang (<i>depth</i>)	460
Sandaran (Backrest)	Tinggi (<i>height</i>)	540
	Lebar (<i>width</i>)	Atas : 542 Tengah : 410 Bawah : 367
	<i>Lumbar support</i>	250
Penyangga lengan (Armrest)	Tinggi (<i>height</i>)	185
	Panjang (<i>length</i>)	285
	Lebar (<i>width</i>)	95
Kaki Kursi	Cabang 5	Ya

Universitas Indonesia

6.2 Gambaran Kesesuaian Peralatan Kerja

Berikut merupakan gambaran perbandingan kesesuaian antara hasil pengukuran di lapangan dengan rekomendasi dari *Australian Standard* (AS/NZS 4442:1997), dan *CSA guideline for office ergonomics* (CSA Z412):

- Meja Kerja

Meja kerja dikategorikan sesuai jika minimal empat dari lima kriteria standar terpenuhi oleh tiap tipe meja yang digunakan oleh PT.X. Berikut merupakan hasil kesesuaian dari tiap tipe meja yang digunakan PT.X:

Tabel 6.8 Kesesuaian meja kerja tipe 1 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Keterangan	Rekomendasi (mm)	Temuan (mm)	Kesesuaian
Tinggi		730 (± 25)	790	Tidak
Panjang	sisi luar kiri	≥ 1200	1764	Sesuai
	sisi dalam kiri		1003	
	sisi luar kanan		1767	
	sisi dalam kanan		1225	
Lebar	Kiri	≥ 760	564	Sesuai
	Kanan		763	
Tinggi ruang meja		≥ 650	765	Sesuai
Letak <i>keyboard</i> dari lantai		635-735	790	Tidak

Berdasarkan hasil pengukuran di PT.X untuk meja tipe 1, jenis *cookpit*, kemudian dibandingkan dengan beberapa standar, tiga kriteria memenuhi rekomendasi standar dan dua kriteria tidak memenuhi rekomendasi standar. Sehingga meja kerja tipe 1, termasuk kategori tidak memenuhi standar.

Tabel 6.9 Kesesuaian meja kerja tipe 2 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Rekomendasi (mm)	Temuan (mm)	Kesesuaian
Tinggi	730 (± 25)	733	Sesuai
Panjang	≥ 1200	1597	Sesuai
Lebar	≥ 760	597	Tidak
Tinggi ruang meja	≥ 650	705	Sesuai
Letak <i>keyboard</i> dari lantai	635-735	733	Sesuai

Berdasarkan hasil pengukuran di PT.X untuk meja tipe 2, jenis *rectangular*, dibandingkan dengan beberapa standar, empat kriteria memenuhi rekomendasi standar dan satu kriteria tidak memenuhi rekomendasi standar. Sehingga meja kerja tipe 2, termasuk kategori memenuhi standar.

Tabel 6.10 Kesesuaian meja kerja tipe 3 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Rekomendasi (mm)	Temuan (mm)	Kesesuaian
Tinggi	730 (± 25)	733	Sesuai
Panjang	≥ 1200	1796	Sesuai
Lebar	≥ 760	795	Tidak
Tinggi ruang meja	≥ 650	705	Sesuai
Letak <i>keyboard</i> dari lantai	635-735	733	Sesuai

Berdasarkan hasil pengukuran di PT.X untuk meja tipe 3, jenis *rectangular*, dibandingkan dengan beberapa standar, empat kriteria memenuhi rekomendasi standar dan satu kriteria tidak memenuhi rekomendasi standar. Sehingga meja kerja tipe 3 termasuk kategori memenuhi standar.

Tabel 6.11 Kesesuaian meja kerja tipe 4 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Rekomendasi (mm)	Temuan (mm)	Kesesuaian
Tinggi	730 (± 25)	755	Sesuai
Panjang	≥ 1200	1019	Tidak
Lebar	≥ 760	600	Tidak
Tinggi ruang meja	≥ 650	732	Sesuai
Letak <i>keyboard</i> dari lantai	635-735	755	Tidak

Berdasarkan hasil pengukuran di PT.X untuk meja tipe 4, jenis *rectangular*, dibandingkan dengan beberapa standar, dua kriteria memenuhi rekomendasi standar dan tiga kriteria tidak memenuhi rekomendasi standar. Sehingga meja kerja 4 termasuk kategori tidak memenuhi standar.

Tabel 6.12 Kesesuaian meja kerja tipe 5 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter	Rekomendasi (mm)	Temuan (mm)	Kesesuaian
Tinggi	730 (± 25)	730	Sesuai
Panjang	≥ 1200	2100	Sesuai
Lebar	≥ 760	775	Sesuai
Tinggi ruang meja	≥ 650	693	Sesuai
Letak <i>keyboard</i> dari lantai	635-735	730	Sesuai

Berdasarkan hasil pengukuran di PT.X untuk meja tipe 5, jenis *semi cockpit*, dibandingkan dengan beberapa standar, kelima kriteria memenuhi rekomendasi standar. Sehingga meja kerja 5 termasuk kategori memenuhi standar.

- Kursi Kerja

Kursi kerja dikategorikan sesuai jika minimal sembilan dari sebelas kriteria terpenuhi oleh tiap tipe kursi yang digunakan PT.X. Berikut merupakan hasil kesesuaian dari tiap tipe kursi yang digunakan PT.X:

Tabel 6.13 Kesesuaian kursi kerja tipe 1 yang digunakan PT.X tahun 2012

Parameter		Rekomendasi (mm)	Hasil Ukur (mm)	Kesesuaian
Dudukan (<i>Seat</i>)	Tinggi (<i>height</i>)	420 –510	550	Tidak
	Lebar (<i>width</i>)	≥ 450	487	Sesuai
	Panjang (<i>depth</i>)	420- 460	444	Sesuai
Sandaran (<i>Backrest</i>)	Tinggi (<i>height</i>)	450-550	575	Tidak
	Lebar (<i>width</i>)	≥ 350	Atas : 555 Tengah : 404 Bawah : 467	Sesuai
	<i>Lumbar support</i>	150-250	250	Sesuai
Penyangga lengan (<i>Armrest</i>)	Tinggi (<i>height</i>)	190-250	220	Sesuai
	Panjang (<i>length</i>)	≥ 180	265	Sesuai
	Lebar (<i>width</i>)	≥ 45	115	Sesuai
Kaki Kursi	Cabang 5		Ya	Sesuai
Ketinggian	Dapat diatur		Ya	Sesuai

Berdasarkan hasil pengukuran di PT.X untuk kursi tipe 1, kemudian dibandingkan dengan beberapa standar, sembilan kriteria memenuhi rekomendasi standar dan dua kriteria tidak memenuhi rekomendasi standar. Sehingga kursi kerja tipe 1 termasuk kategori sesuai standar.

Tabel 6.14 Kesesuaian kursi kerja tipe 2 yang digunakan PT.X tahun 2012

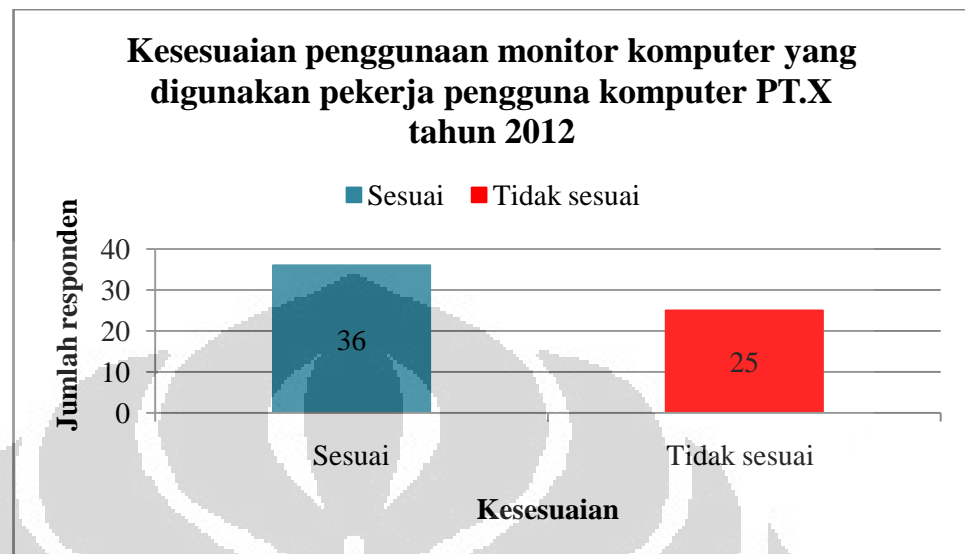
Parameter		Rekomendasi (mm)	Hasil Ukur (mm)	Kesesuaian
Dudukan (<i>Seat</i>)	Tinggi (<i>height</i>)	420 –510	500	Sesuai
	Lebar (<i>width</i>)	≥ 450	493	Sesuai
	Panjang (<i>depth</i>)	420- 460	460	Sesuai
Sandaran (<i>Backrest</i>)	Tinggi (<i>height</i>)	450-550	540	Sesuai
	Lebar (<i>width</i>)	≥ 350	Atas : 542 Tengah : 410 Bawah : 367	Sesuai
	<i>Lumbar support</i>	150-250	250	Sesuai
Penyangga lengan (<i>Armrest</i>)	Tinggi (<i>height</i>)	190-250	185	Sesuai
	Panjang (<i>length</i>)	≥ 180	285	Sesuai
	Lebar (<i>width</i>)	≥ 45	95	Sesuai
Kaki Kursi	Cabang 5		Ya	Sesuai
Ketinggian	Dapat diatur		Ya	Sesuai

Berdasarkan hasil pengukuran di PT.X untuk kursi tipe 2, kemudian dibandingkan dengan beberapa standar, kesebelas kriteria memenuhi rekomendasi standar. Sehingga kursi kerja tipe 2 termasuk kategori sesuai standar.

- Monitor Komputer

Monitor komputer dikategorikan sesuai jika jarak layar monitor ≥ 400 mm dari pengguna, posisi bagian atas layar monitor sejajar atau sedikit dibawah mata pengguna dan layar monitor diletakan lurus di depan pengguna. Ketiga kriteria tersebut harus dipenuhi oleh setiap responden agar dapat dimasukkan dalam katagori sesuai.

Berikut merupakan hasil survey terhadap penggunaan layar monitor komputer pada 61 pekerja pengguna komputer di PT.X Jakarta tahun 2012:



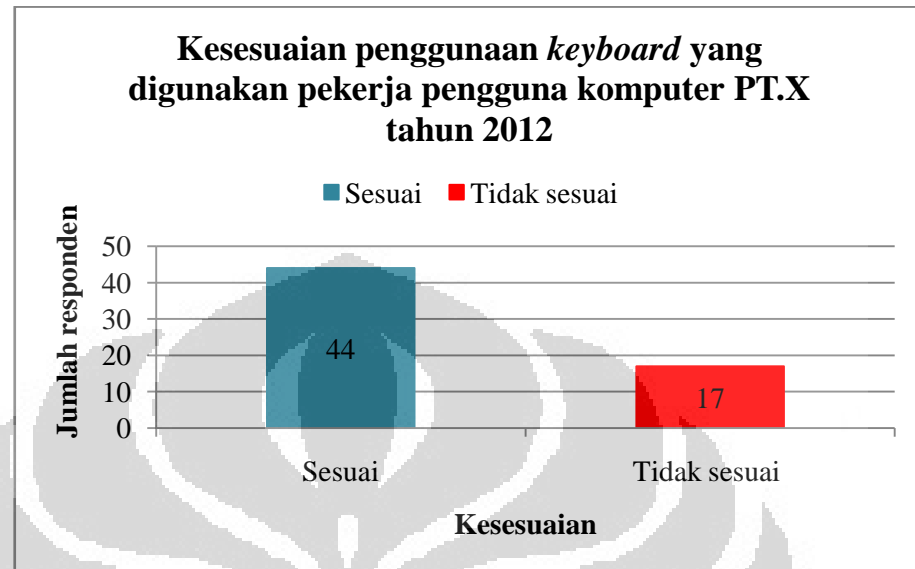
Gambar 6.21 Grafik kesesuaian penggunaan monitor komputer yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012.

Dari grafik dapat terlihat, dari 61 responden yang letak, jarak dan posisi monitor komputernya sesuai yaitu 36 responden (59%) dan yang posisi monitornya tidak sesuai yaitu 25 responden (41%).

- *Keyboard*

Penggunaan *keyboard* dikategorikan sesuai jika letak *keyboard* diletakan lurus di depan pengguna, posisi *keyboard* sejajar dengan *mouse*, penggunaan *keyboard* membuat posisi tangan netral (tidak tertekuk ke atas atau ke bawah) dan penggunaan *keyboard* membuat postur lengan bawah santai dan lurus sejajar dengan lantai. Keempat kriteria tersebut harus terpenuhi oleh masing-masing agar penggunaan *keyboard* dapat dikategorikan dalam golongan sesuai standar.

Berikut merupakan hasil survey terhadap penggunaan *keyboard* pada 61 pekerja pengguna komputer di PT.X Jakarta tahun 2012:



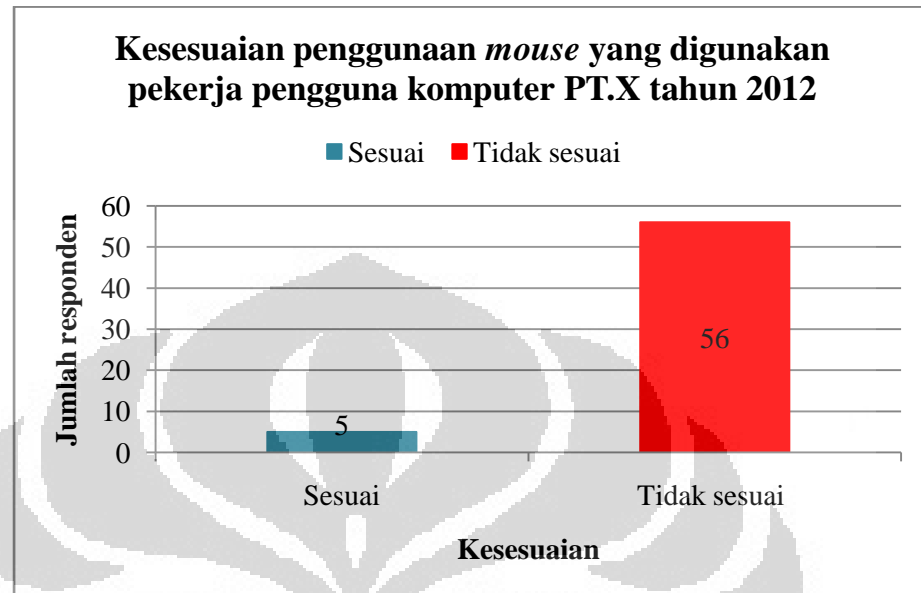
Gambar 6.22 Grafik kesesuaian penggunaan *keyboard* yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012

Dari grafik dapat terlihat, dari 61 responden yang letak dan posisi *keyboard*-nya sesuai standar yaitu 44 responden (72%) dan yang *keyboard*-nya tidak sesuai standar yaitu 17 responden (28%).

- *Mouse*

Penggunaan *mouse* dikategorikan sesuai jika posisi *mouse* yang digunakan sejajar dengan *keyboard* dan digunakanya *palm rest* untuk mensupport postur netral pada pergelangan tangan. Kedua kriteria tersebut harus dipenuhi untuk dikategorikan dalam golongan sesuai.

Berikut merupakan hasil survey terhadap penggunaan *mouse* pada 61 pekerja pengguna komputer di PT.X Jakarta tahun 2012:



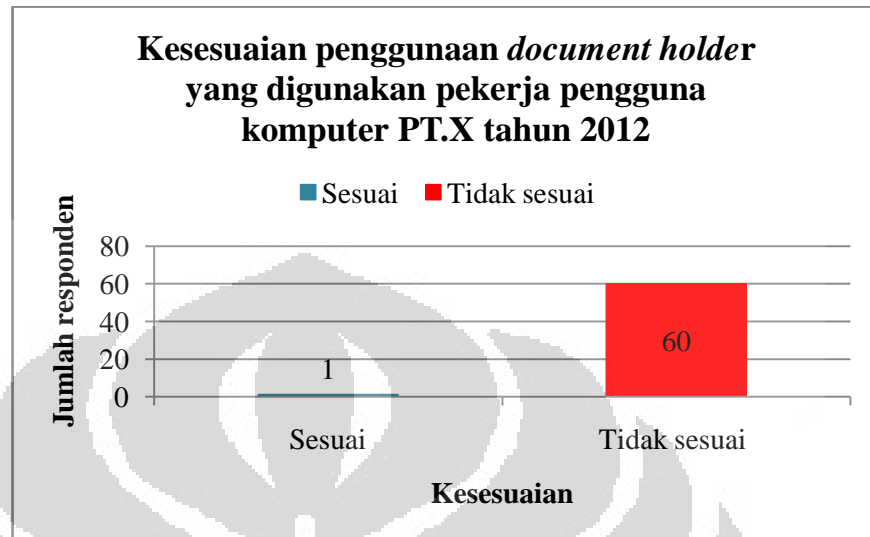
Gambar 6.23 Grafik kesesuaian penggunaan *mouse* yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012

Dari grafik dapat terlihat, dari 61 responden yang letak dan posisi *mouse*-nya sesuai yaitu 5 responden (8%) dan yang *mouse*-nya tidak sesuai yaitu 56 responden (92%).

- *Document holder*

Penggunaan *document holder* dikategorikan sesuai jika responden menggunakan *document holder* untuk menyangga dokumen yang akan diketik. Dan bagi responden yang menggunakan, *document holder* diletakan sejajar disamping layar monitor atau langsung dibawah layar monitor.

Berikut merupakan hasil survey terhadap penggunaan *document holder* pada 61 pekerja pengguna komputer di PT.X Jakarta tahun 2012:



Gambar 6.24 Grafik kesesuaian penggunaan *document holder* yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012

Dari grafik dapat terlihat, dari 61 responden yang penggunaan dan posisi *document holder*-nya sesuai yaitu 1 responden (2%) dan yang *document holder*-nya tidak sesuai yaitu 60 responden (98%).

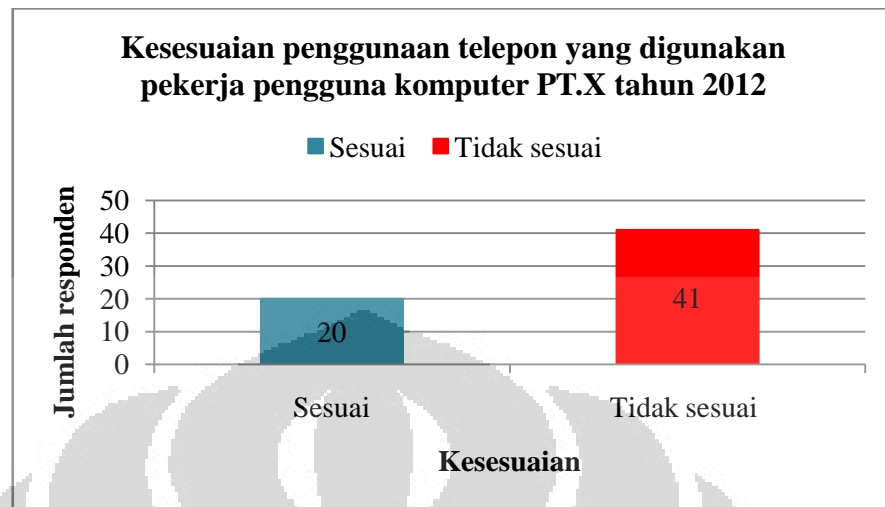
Dari 61 responden hanya satu orang yang menggunakan *document holder* dan *document holder* tersebut diletakan sesuai, yaitu sejajar disamping layar monitor atau langsung dibawah layar monitor.

- **Telepon**

Untuk penelitian kesesuaian penggunaan telepon responden dibedakan menjadi dua jenis, pertama, responden yang sering menggunakan telepon dan kedua responden yang jarang menggunakan telepon.

Pada responden yang sering menggunakan telepon, dikatakan sesuai menggunakan telepon jika jenis telepon yang digunakan adalah *free head set* dan telepon diletakan pada area yang terjangkau. Sementara pada responden yang jarang menggunakan telepon, dikatakan sesuai jika telepon diletakan pada area yang terjangkau.

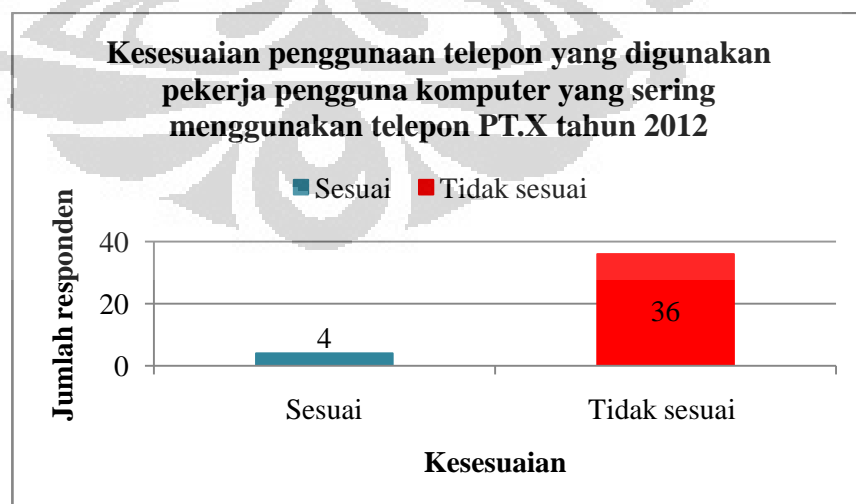
Berikut merupakan hasil survey terhadap penggunaan telepon pada 61 pekerja pengguna komputer di PT.X Jakarta tahun 2012:



Gambar 6.25 Grafik kesesuaian penggunaan telepon yang digunakan pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012

Dari grafik dapat terlihat, dari 61 responden yang penggunaan dan posisi telepon-nya sesuai yaitu 20 responden (33%) dan yang telepon-nya tidak sesuai yaitu 41 responden (77%).

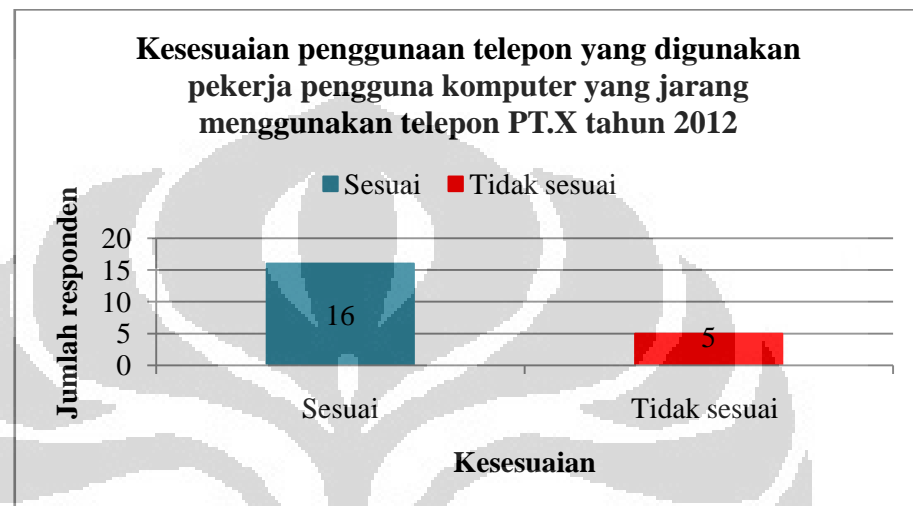
Pada responden yang sering menggunakan telepon, berikut grafik kesesuaiannya:



Gambar 6.26 Grafik kesesuaian penggunaan telepon yang digunakan pekerja pengguna komputer yang sering menggunakan telepon PT.X tahun 2012

Dari grafik terlihat bahwa dari 40 responden yang tergolong sering menggunakan telepon, hanya 4 (10%) yang dikategorikan sesuai dan 36 (90%) lainnya tidak sesuai.

Sementara pada responden yang jarang menggunakan telepon, berikut grafik kesesuaiannya:



Gambar 6.27 Grafik kesesuaian penggunaan telepon yang digunakan pekerja pengguna komputer yang jarang menggunakan telepon PT.X tahun 2012

Dari grafik terlihat bahwa dari 21 responden yang tergolong jarang menggunakan telepon, 16 responden dikategorikan sesuai (77%) dan 5 (23%) responden lainnya dikategorikan tidak sesuai.

6.3 Gambaran Postur Kerja dan Tingkat Risiko Ergonomi

Berikut merupakan postur kerja yang peneliti peroleh selama melakukan observasi pada PT.X Jakarta. Postur-postur yang peneliti tampilkan di bawah ini merupakan postur yang peneliti anggap berisiko tinggi.

Tabel 6.15 Hasil penilaian postur kerja dengan metode RULA

No	Nama Gambar	Gambar	Penilaian RULA	Skor Rula	Tingkat Risiko
1	Postur Kerja 1		a. Postur lengan atas Sudut 20° = +1 b. Postur lengan bawah Sudut 102° = +2 c. Postur pergelangan tangan Sudut 31° = +3 d. Perputaran pergelangan tangan = +1 e. Postur leher Sudut 36° = +3 f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut 40° = +3 g. Postur kaki = +1 h. Skor penggunaan otot Beristirahat setiap \leq 2 jam = +0 i. Skor beban > 6 jam/hari = +2	7	Risiko sangat tinggi

Lembar RULA postur kerja 1

RULA Employee Assessment Worksheet based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

Upper Arm Score: **1**

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Lower Arm Score: **2**

Step 3: Locate Wrist Position:

Wrist Score: **3**

Step 4: Wrist Twist:

Wrist Twist Score: **1**

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

Muscle Use Score: **0**

Step 7: Add Force/Load Score

Force/Load Score: **2**

Step 8: Find Row in Table C

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

Wrist & Arm Score: **5**

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

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

Table B: Neck, trunk and leg score

Neck and Arm Score	Trunk Posture Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	2	3	3
2	2	2	3	3	4	4
3	3	3	4	4	5	5
4	4	4	5	5	6	6
5	5	5	6	6	7	7
6	6	6	7	7	8	8
7	7	7	8	8	9	9
8	8	8	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	1	2	3	3	4	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	4	4	5	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6
5	4	4	5	6	7	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

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Neck Score: **3**

Step 10: Locate Trunk Position:

Trunk Score: **3**

Step 11: Legs:

Leg Score: **1**

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

Muscle Use Score: **0**

Step 14: Add Force/Load Score

Force/Load Score: **2**

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.

Neck, Trunk & Leg Score: **6**

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

Final Score: 7

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA. © 2004 Neese Consulting, Inc. provided by Practical Ergonomics rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

2	Postur Kerja 2		<ul style="list-style-type: none"> a. Postur lengan atas Sudut $7^{\circ} = +1$ b. Postur lengan bawah Sudut $78^{\circ} = +1$ c. Postur pergelangan tangan Sudut $39^{\circ} = +3$ d. Perputaran pergelangan tangan $= +1$ e. Postur leher Sudut $49^{\circ} = +3$ f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut $50^{\circ} = +3$ g. Postur kaki $= +2$ h. Skor penggunaan otot Bekerja > 2 jam tanpa istirahat $= +1$ i. Skor beban Bekerja ≤ 6 jam $= +1$ 	7	Risiko sangat tinggi
---	----------------	---	---	---	----------------------

Lembar RULA postur kerja 2

RULA Employee Assessment Worksheet based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAuliffe & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

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

1
Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:

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

1
Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position:

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

3
Wrist Score

Step 4: Wrist Twist:

1
Wrist Twist Score

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

1
Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score

1
Force/Load Score

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

4
Wrist & Arm Score

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

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

Table B: Trunk Posture Score

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

Table C: Neck, trunk and leg score

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

7
Final Score

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

3
Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position:

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

3
Trunk Score

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

2
Leg Score

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

1
Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

1
Force/Load Score

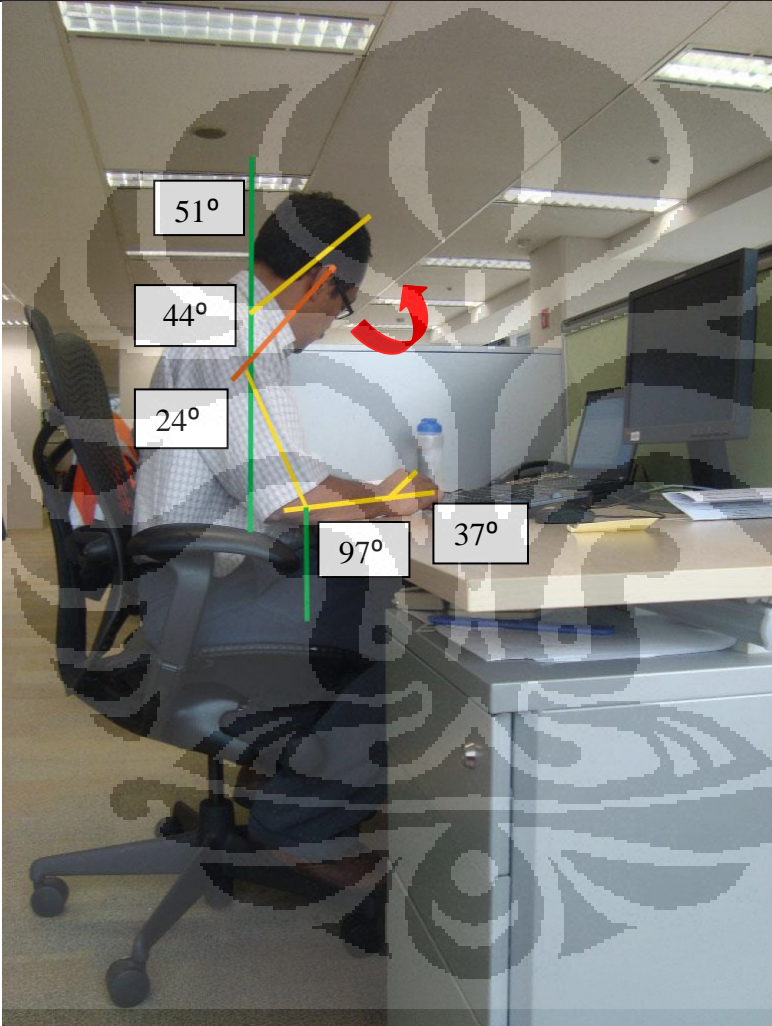
Step 15: Find Column in Table C:
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

5
Neck, Trunk & Leg Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

provided by Practical Ergonomics
 rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA. © 2004 Neese Consulting, Inc.

3	Postur kerja 3		<ul style="list-style-type: none"> a. Postur lengan atas Sudut 24°= +2 b. Postur lengan bawah Sudut 97°= +1 c. Postur pergelangan tangan Sudut 37°= +3 d. Perputaran pergelangan tangan = +1 e. Postur leher Sudut 51°= +3 <i>Twisting</i>= +1 Skor total= +4 f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut 44°= +3 g. Postur kaki = +2 h. Skor penggunaan otot Bekerja > 2 jam tanpa istirahat= +1 i. Skor beban Bekerja > 6 jam= +2 	6	Risiko tinggi
---	----------------	---	--	---	---------------

Lembar RULA postur kerja 3

RULA Employee Assessment Worksheet based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAuliffe & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

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

2 Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:

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

1 Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position:

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

3 Wrist Score

Step 4: Wrist Twist:

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

1 Wrist Twist Score

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

3 Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score

1 Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score

2 Force/Load Score

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

6 Wrist & Arm Score

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

		1	2	3	4
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
1	1	1	2	2	3
2	2	2	2	3	3
3	2	3	3	3	4
4	1	2	3	3	4
5	2	3	3	3	4
6	3	3	4	4	4

Table B: Trunk Posture Score

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

Table C: Neck, trunk and leg score

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

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

4 Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position:

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

3 Trunk Score

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

2 Leg Score

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

7 Posture Score B

Step 13: Add Muscle Use Score

1 Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

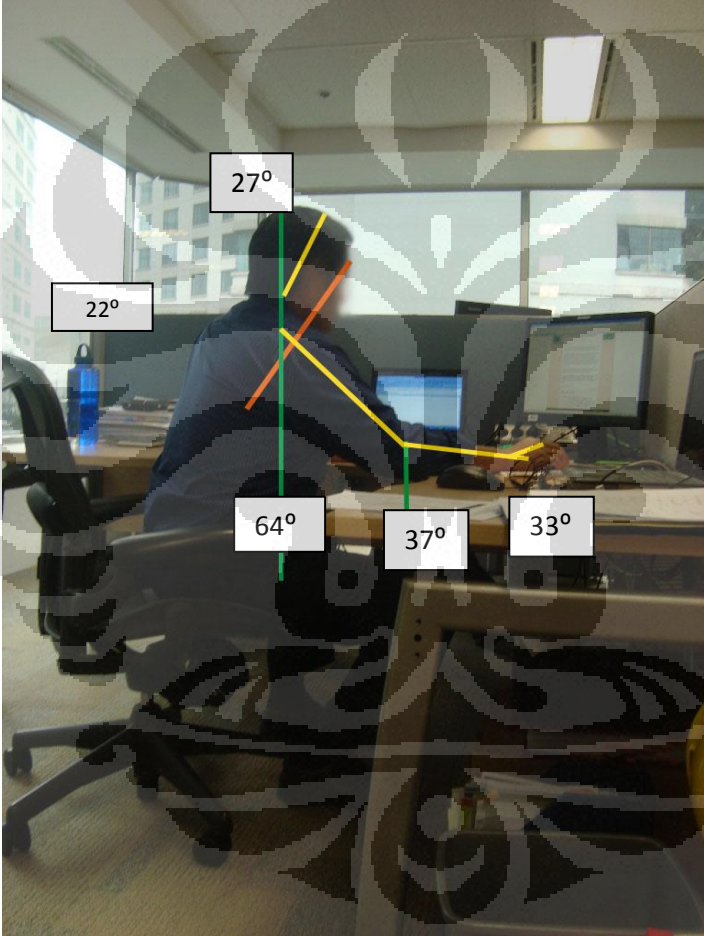
2 Force/Load Score

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

10 Neck, Trunk & Leg Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA. © 2004 Nease Consulting, Inc. provided by Practical Ergonomics rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

4	Postur kerja 4		<p>a. Postur lengan atas Sudut $64^\circ = +3$</p> <p>b. Postur lengan bawah Sudut $37^\circ = +3$</p> <p>c. Postur pergelangan tangan Sudut $33^\circ = +3$</p> <p>d. Perputaran pergelangan tangan $= +1$</p> <p>e. Postur leher Sudut $27^\circ = +3$</p> <p>f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut $22^\circ = +3$</p> <p>g. Postur kaki $= +1$</p> <p>h. Skor penggunaan otot Beristirahat setiap ≤ 2 jam $= +0$</p> <p>i. Skor beban Bekerja ≤ 6 jam $= +1$</p>	6	Risiko tinggi
---	----------------	---	---	---	---------------

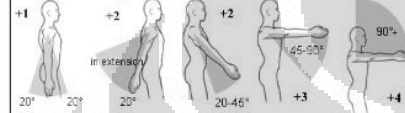
Lembar RULA postur kerja 4

RULA Employee Assessment Worksheet

based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

A. Arm and Wrist Analysis

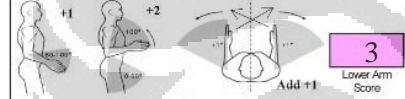
Step 1: Locate Upper Arm Position:



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

3
Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:



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

3
Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position:



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

3
Wrist Score

Step 4: Wrist Twist:

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

1
Wrist Twist Score

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:

Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

4
Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score

0
Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score

1
Force/Load Score

Step 8: Find Row in Table C:

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

5
Wrist & Arm Score

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

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

Table C: Neck, trunk and leg score

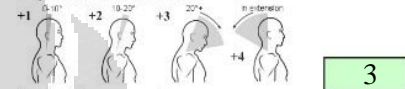
Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	4	5	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

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

6
Final Score

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

3
Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position:



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

3
Trunk Score

Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1
If not: +2

1
Leg Score

Table B: Trunk Posture Score

Neck	Trunk Posture Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	2	1	2
2	1	2	1	2	1	2
3	1	2	3	3	4	2
4	2	3	2	3	4	5
5	3	3	3	4	5	6
6	4	4	4	5	6	7
7	5	5	5	6	7	8
8	6	6	6	7	8	9
9	7	7	7	8	9	9
10	8	8	8	9	9	9

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

4
Posture Score B

Step 13: Add Muscle Use Score

0
Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

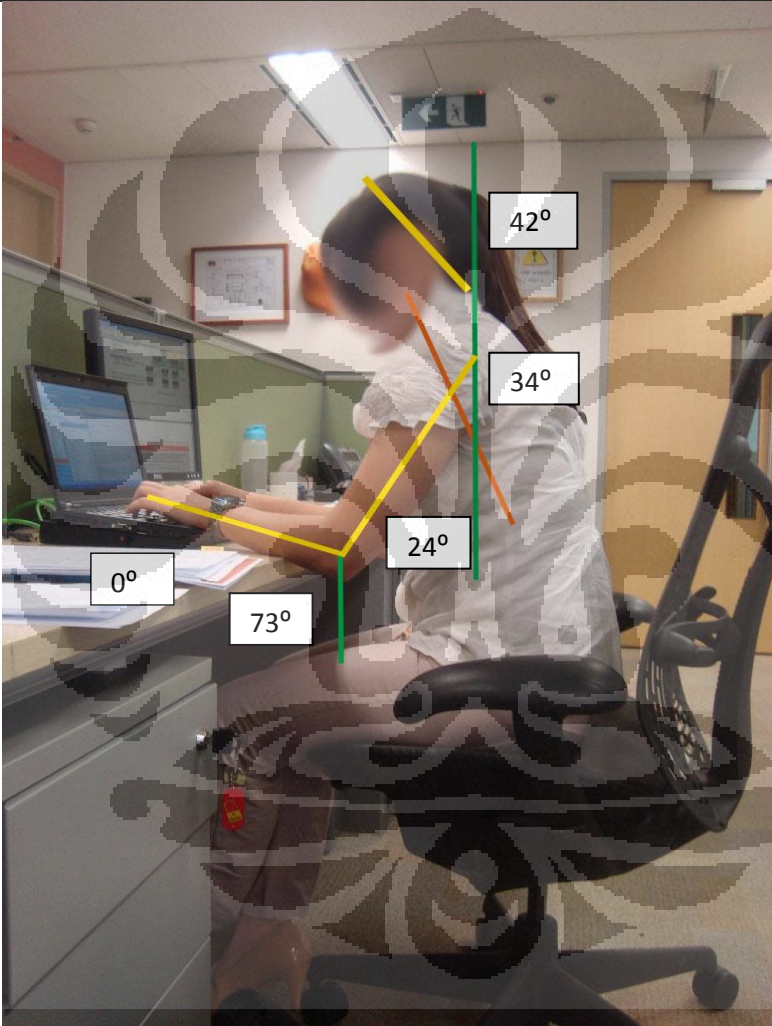
1
Force/Load Score

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.

5
Neck, Trunk & Leg Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: _____ / _____ / _____
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA. © 2004 Neese Consulting, Inc. rbarber@ergosmart.com (816) 444-1667

5	Postur kerja 5		<ul style="list-style-type: none"> a. Postur lengan atas Sudut $34^\circ = +2$ b. Postur lengan bawah Sudut $73^\circ = +1$ c. Postur pergelangan tangan Sudut $0^\circ = +1$ d. Perputaran pergelangan tangan $= +1$ e. Postur leher Sudut $42^\circ = +3$ f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut $24^\circ = +3$ g. Postur kaki $= +1$ h. Skor penggunaan otot Beristirahat setiap ≤ 2 jam $= +0$ i. Skor beban Bekerja > 6 jam $= +2$ 	6	Risiko tinggi
---	----------------	---	---	---	---------------

Lembar RULA postur kerja 5

RULA Employee Assessment Worksheet based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

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/on 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

Step 7: Add Force/Load Score

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	Twist	Twist	Twist			
1	1	1	2	2	2	3	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3
1	3	2	3	3	3	3	4	4
2	1	1	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3
2	3	2	3	3	3	3	4	4
3	1	1	2	2	2	3	3	3
3	2	2	2	2	2	3	3	3
3	3	2	3	3	3	3	4	4
4	1	1	2	2	2	3	3	3
4	2	2	2	2	2	3	3	3
4	3	2	3	3	3	3	4	4
5	1	1	2	2	2	3	3	3
5	2	2	2	2	2	3	3	3
5	3	2	3	3	3	3	4	4
6	1	1	2	2	2	3	3	3
6	2	2	2	2	2	3	3	3
6	3	2	3	3	3	3	4	4

Table B: Trunk Posture Score

Neck Posture Score	Legs					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	10
6	6	7	8	9	10	11

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	3	4	5	6	6
5	4	4	4	4	5	6	7
6	4	4	4	4	5	6	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

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

Step 14: Add Force/Load Score

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.

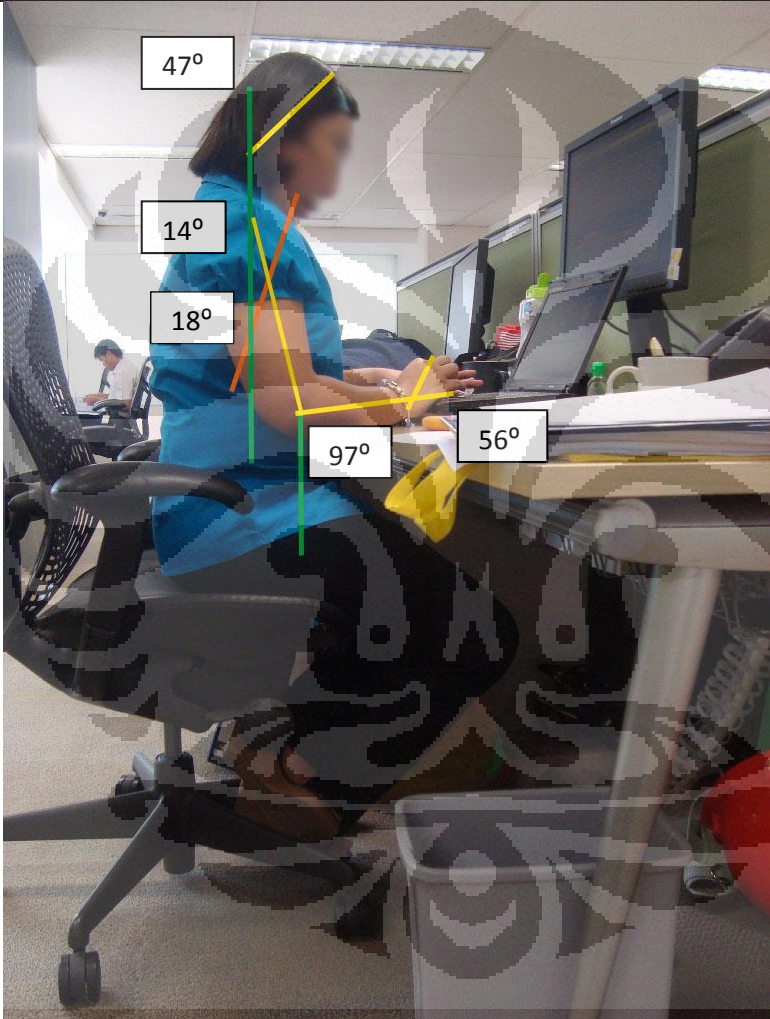
Scoring: (final score from Table C)
 1 or 2 = acceptable posture
 3 or 4 = further investigation, change may be needed
 5 or 6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

Task name: _____

Reviewer: _____

Date: ____/____/____

provided by Practical Ergonomics
 © 2004 Neese Consulting, Inc. rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

6	Postur kerja 6		<ul style="list-style-type: none"> a. Postur lengan atas Sudut $14^\circ = +1$ b. Postur lengan bawah Sudut $97^\circ = +1$ c. Postur pergelangan tangan Sudut $56^\circ = +3$ d. Perputaran pergelangan tangan $= +1$ e. Postur leher Sudut $47^\circ = +3$ f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut $18^\circ = +2$ g. Postur kaki $= +2$ h. Skor penggunaan otot Beristirahat setiap ≤ 2 jam $= +0$ i. Skor beban Bekerja >6 jam $= +2$ 	5	Risiko tinggi
---	----------------	---	---	---	---------------

Lembar RULA postur kerja 6

RULA Employee Assessment Worksheet

based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

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

Step 7: Add Force/Load Score

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

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

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

Wrist and Arm Score	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	4	5	6	7
3	3	3	4	4	5	6	7
4	4	4	4	5	6	7	7
5	4	4	5	6	7	7	7
6	5	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

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.

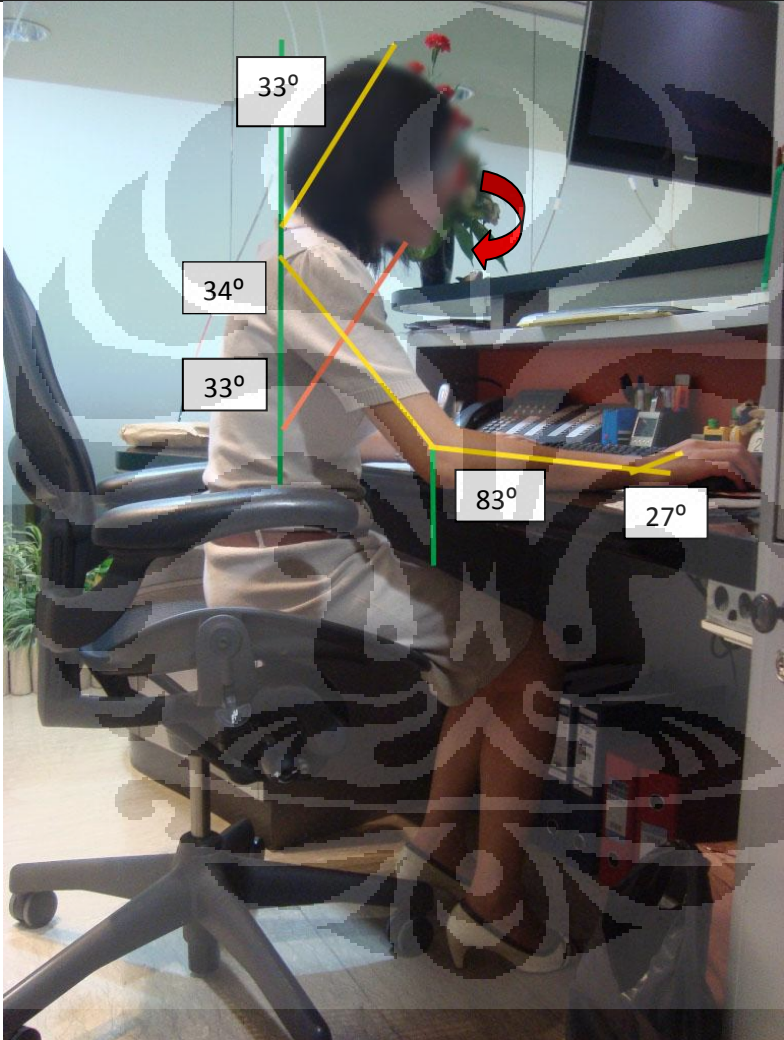
Step 13: Add Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

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.

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA. © 2004 Neese Consulting, Inc. provided by Practical Ergonomics rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

7	Postur kerja 7		<p>a. Postur lengan atas Sudut 34° = +2</p> <p>b. Postur lengan bawah Sudut 83° = +1</p> <p>c. Postur pergelangan tangan Sudut 27° = +3</p> <p>d. Perputaran pergelangan tangan = +1</p> <p>e. Postur leher Sudut 33° = +3 <i>Twisting</i> = +1 Total skor = +4</p> <p>f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut 33° = +3 <i>Twisting</i> = +1 Total skor = +4</p> <p>g. Postur kaki = +1</p> <p>h. Skor penggunaan otot Beristirahat setiap ≤ 2 jam = +0</p> <p>i. Skor beban Bekerja > 6 jam = +2</p>	7	Risiko sangat tinggi
---	----------------	---	---	---	----------------------

Lembar RULA postur kerja 7

RULA Employee Assessment Worksheet based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

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

2
Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:

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

1
Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position:

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

3
Wrist Score

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

1
Wrist Twist Score

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

3
Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score

0
Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score

2
Force/Load Score

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

5
Wrist & Arm Score

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

		1	2	3	4			
Upper Arm	Lower Arm	1	2	3	4			
	Wrist Twist	1	2	3	4			
Upper Arm	1	1	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4
	4	2	3	3	3	4	4	4
	5	2	3	3	3	4	4	4
	6	2	3	3	3	4	4	4

Table B: Trunk Posture Score

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

Table C: Neck, trunk and leg score

	1	2	3	4	5	6	7
Wrist and Arm Score	1	1	2	3	3	4	5
	2	2	2	3	4	4	5
	3	3	3	3	4	4	5
	4	3	3	3	4	5	6
	5	4	4	4	5	6	7
	6	4	4	5	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7
	8+	5	5	6	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

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

4
Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position:

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

4
Trunk Score

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

1
Leg Score

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

7
Posture Score B

Step 13: Add Muscle Use Score

0
Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

2
Force/Load Score

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.


9
Neck, Trunk & Leg Score

7
Final Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

provided by Practical Ergonomics
 © 2004 Neese Consulting, Inc. rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

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

8	Postur kerja 8		<ul style="list-style-type: none"> a. Postur lengan atas Sudut $8^{\circ} = +1$ b. Postur lengan bawah Sudut $90^{\circ} = +1$ c. Postur pergelangan tangan Sudut $0^{\circ} = +1$ d. Perputaran pergelangan tangan $= +1$ e. Postur leher Sudut $29^{\circ} = +3$ f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut $34^{\circ} = +3$ g. Postur kaki $= +1$ h. Skor penggunaan otot Beristirahat setiap ≤ 2 jam $= +0$ i. Skor beban Bekeja > 6 jam $= +2$ 	5	Risiko tinggi
---	----------------	---	---	---	---------------

Lembar RULA postur kerja 8

RULA Employee Assessment Worksheet based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

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

Step 7: Add Force/Load Score

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	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
1	1	2	2	2	2
1	2	2	2	2	3
1	3	3	3	3	4
2	2	3	3	3	4
2	3	3	3	3	4
2	4	4	4	4	5
3	3	4	4	4	5
3	4	4	4	4	5
4	3	4	4	4	5
4	4	4	4	4	5
5	2	5	5	5	6
5	3	6	6	6	7
6	3	6	6	6	7
6	4	7	7	7	8
6	5	8	8	8	9
6	6	9	9	9	9

Table B: Trunk Posture Score

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

Table C: Neck, trunk and leg score

Wrist and Arm 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	9
5	5	6	7	8	9	9	9
6	6	7	8	9	9	9	9
7	7	8	9	9	9	9	9
8+	8	9	9	9	9	9	9

Table D: Neck, Trunk and Leg Score

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

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

Step 14: Add Force/Load Score

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.

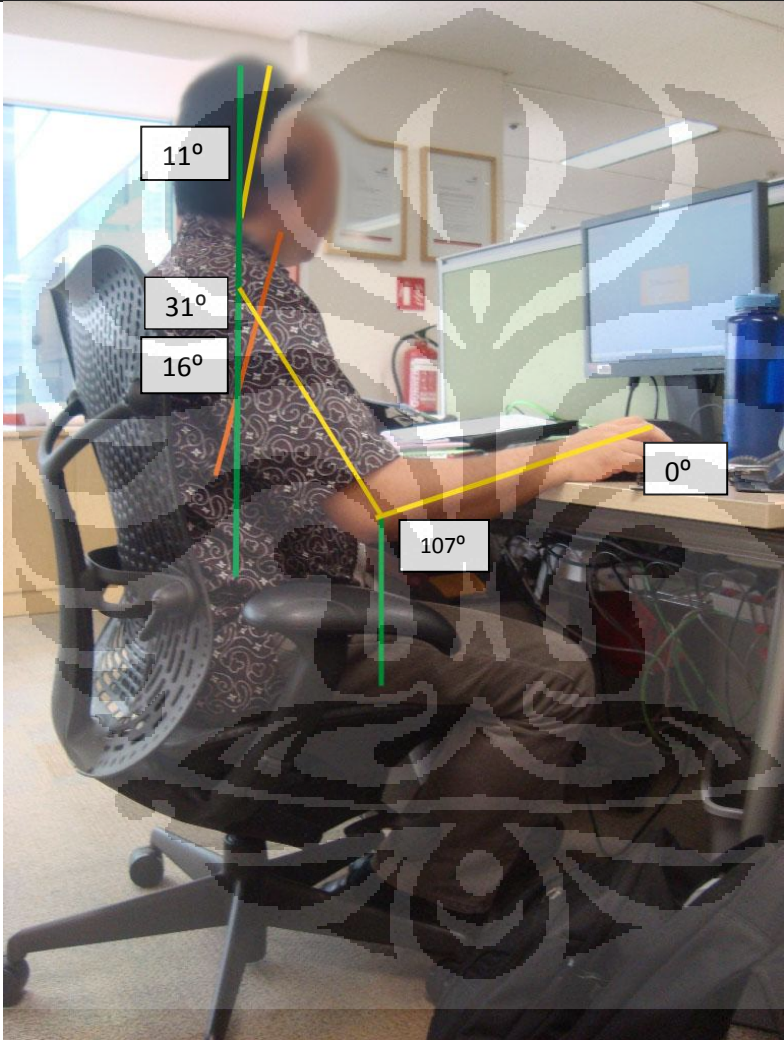
Scoring: (final score from Table C)
 1 or 2 = acceptable posture
 3 or 4 = further investigation, change may be needed
 5 or 6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

Task name: _____

Reviewer: _____

Date: ____/____/____

provided by Practical Ergonomics
 © 2004 Neese Consulting, Inc. rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

9	Postur kerja 9		<ul style="list-style-type: none"> a. Postur lengan atas Sudut 31°= +2 b. Postur lengan bawah Sudut 107°= +2 c. Postur pergelangan tangan Sudut 0°= +1 d. Perputaran pergelangan tangan = +1 e. Postur leher Sudut 11°= +2 f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut 16°= +2 g. Postur kaki = +2 h. Skor penggunaan otot Bekerja > 2 jam tanpa istirahat= +1 i. Skor beban Bekerja > 6 jam= +2 	7	Risiko sangat tinggi
---	----------------	---	---	---	----------------------

Lembar RULA postur kerja 9

RULA Employee Assessment Worksheet

based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

Upper Arm Score: **2**

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Lower Arm Score: **2**

Step 3: Locate Wrist Position:

Wrist Score: **1**

Step 4: Wrist Twist:

Wrist Twist Score: **1**

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:

Posture Score A: **3**

Step 6: Add Muscle Use Score

Muscle Use Score: **1**

Step 7: Add Force/Load Score

Force/Load Score: **2**

Step 8: Find Row in Table C:

Wrist and Arm Score: **6**

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

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

Table B: Trunk Posture Score

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

Table C: Neck, trunk and leg score

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

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Neck Score: **2**

Step 10: Locate Trunk Position:

Trunk Score: **2**

Step 11: Legs:

Leg Score: **2**

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Posture Score B: **3**

Step 13: Add Muscle Use Score

Muscle Use Score: **1**

Step 14: Add Force/Load Score

Force/Load Score: **2**

Step 15: Find Column in Table C:

Neck, Trunk & Leg Score: **6**

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

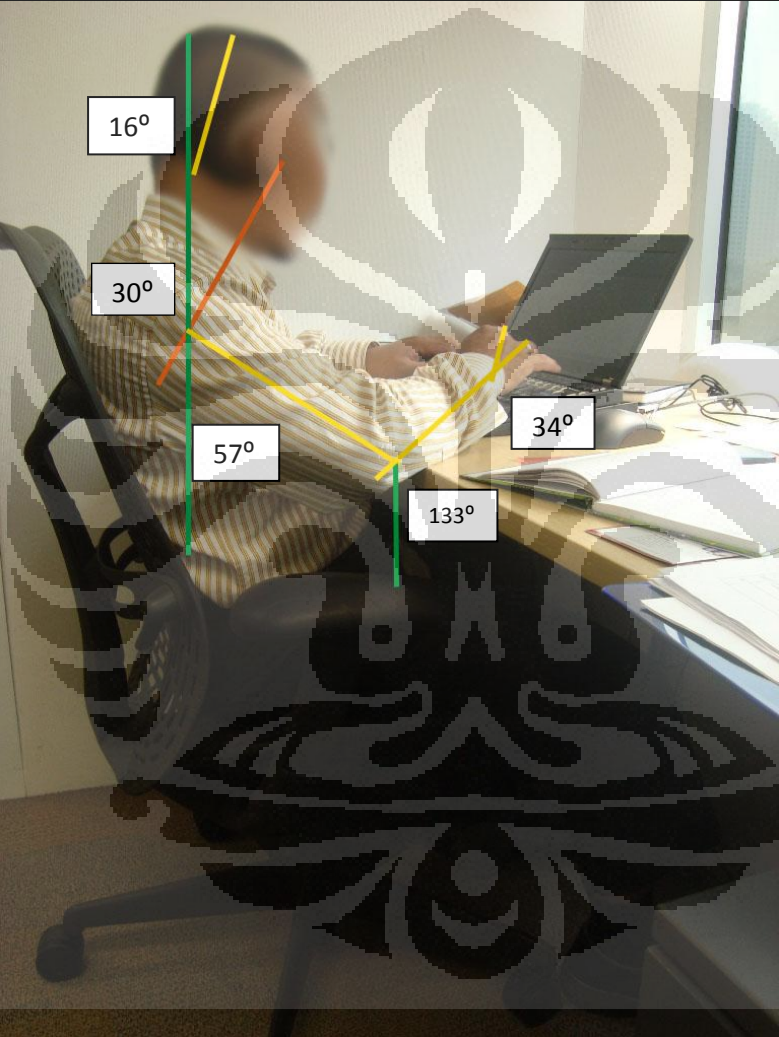
7 = investigate and implement change

Task name: _____

Reviewer: _____

Date: ____/____/____

provided by Practical Ergonomics
© 2004 Neese Consulting, Inc. rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

10	Postur kerja 10		<ul style="list-style-type: none"> a. Postur lengan atas Sudut 57° = +3 b. Postur lengan bawah Sudut 133° = +2 c. Postur pergelangan tangan Sudut 34° = +3 d. Perputaran pergelangan tangan = +1 e. Postur leher Sudut 16° = +2 f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut 30° = +3 g. Postur kaki = +1 h. Skor penggunaan otot Beristirahat setiap ≤ 2 jam = +0 i. Skor beban Bekerja > 6 jam = +2 	7	Risiko sangat tinggi
----	-----------------	---	---	---	----------------------

Lembar RULA postur kerja 10

RULA Employee Assessment Worksheet

based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

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

Step 7: Add Force/Load Score

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

		1	2	3	4
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
1	1	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3
3	2	3	3	3	3
4	1	2	3	3	3
5	3	3	3	3	4
6	2	3	3	3	4

Table B: Trunk Posture Score

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

Table C: Neck, trunk and leg score

	1	2	3	4	5	6	7
Wrist and Arm Score	1	1	2	3	3	4	5
1	1	2	2	3	4	4	5
2	2	2	3	3	4	4	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	4	5	6
5	4	4	4	4	5	6	7
6	4	4	4	4	5	6	7
7	5	5	5	6	6	7	7
8	5	5	6	6	7	7	7

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.

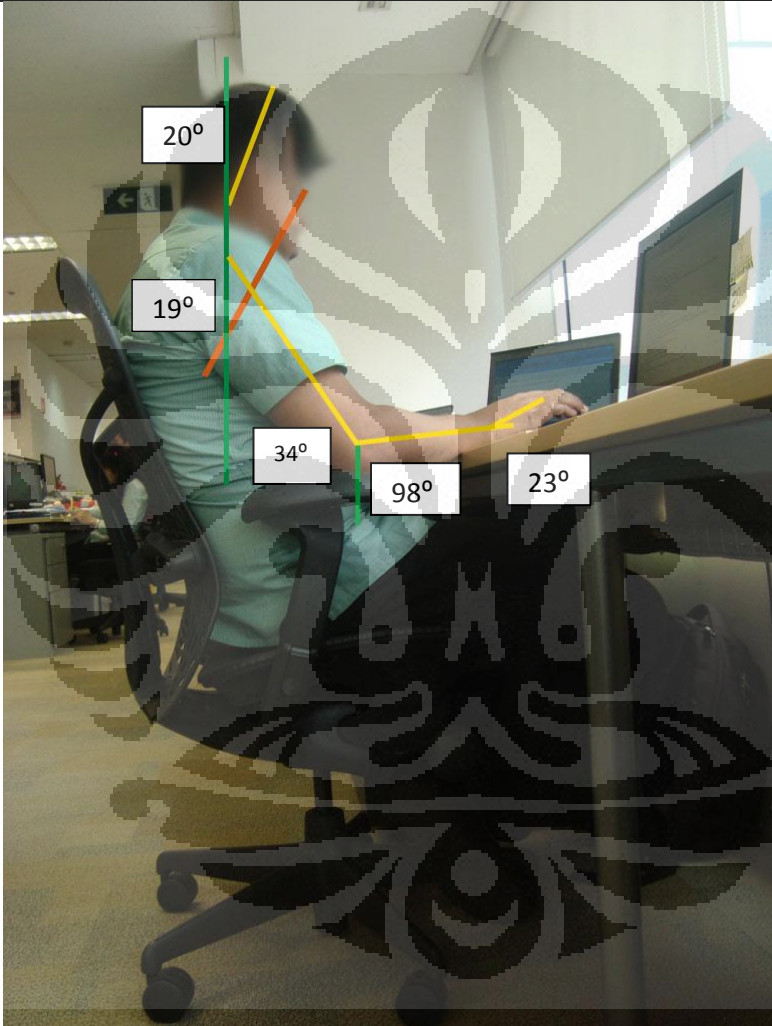
Step 13: Add Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

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.

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA. © 2004 Neese Consulting, Inc. provided by Practical Ergonomics rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

11	Postur kerja 11		<ul style="list-style-type: none"> a. Postur lengan atas Sudut $34^{\circ} = +2$ b. Postur lengan bawah Sudut $98^{\circ} = +1$ c. Postur pergelangan tangan Sudut $23^{\circ} = +3$ d. Perputaran pergelangan tangan $= +1$ e. Postur leher Sudut $20^{\circ} = +2$ f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut $19^{\circ} = +2$ g. Postur kaki $= +1$ h. Skor penggunaan otot Beristirahat setiap ≤ 2 jam $= +0$ i. Skor beban Bekerja >6 jam $= +2$ 	5	Risiko tinggi
----	-----------------	---	---	---	---------------

Lembar RULA postur kerja 11

RULA Employee Assessment Worksheet based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

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

2
Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:

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

1
Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position:

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

3
Wrist Score

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

1
Wrist Twist Score

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

3
Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score

0
Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score

2
Force/Load Score

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

5
Wrist & Arm Score

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

		1	2	3	4
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
1	1	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3
3	2	3	3	3	3
4	2	3	3	3	4
5	2	3	3	3	4
6	2	3	3	3	4

Table B: Trunk Posture Score

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

Table C: Neck, trunk and leg score

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

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:

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

2
Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position:

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

2
Trunk Score

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

1
Leg Score

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

2
Posture Score B

Step 13: Add Muscle Use Score

0
Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

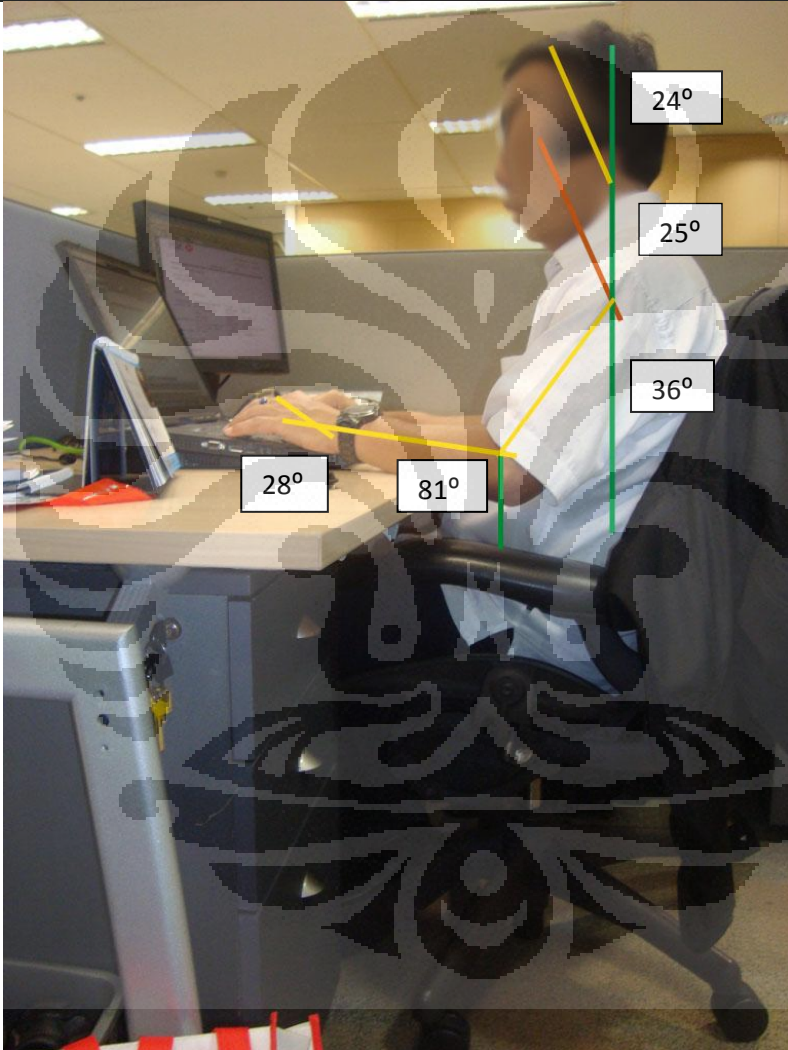
2
Force/Load Score

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.

4
Neck, Trunk & Leg Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA. © 2004 Neese Consulting, Inc. provided by Practical Ergonomics rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

12	Postur kerja 12		<ul style="list-style-type: none"> a. Postur lengan atas Sudut $36^{\circ} = +2$ b. Postur lengan bawah Sudut $81^{\circ} = +1$ c. Postur pergelangan tangan Sudut $28^{\circ} = +3$ d. Perputaran pergelangan tangan $= +1$ e. Postur leher Sudut $24^{\circ} = +3$ f. Postur batang tubuh (<i>trunk</i>) Sudut $25^{\circ} = +3$ g. Postur kaki $= +2$ h. Skor penggunaan otot Beristirahat setiap ≤ 2 jam $= +0$ i. Skor beban Bekeja ≥ 4 jam $= +1$ 	6	Risiko tinggi
----	-----------------	---	---	---	---------------

Lembar RULA postur kerja 12

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

Step 7: Add Force/Load Score

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 Posture						
		1	2	3	4			
1	1	1	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6

Table C: Neck, trunk and leg score

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

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:

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

Step 14: Add Force/Load Score

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.

Table B: Trunk Posture Score

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

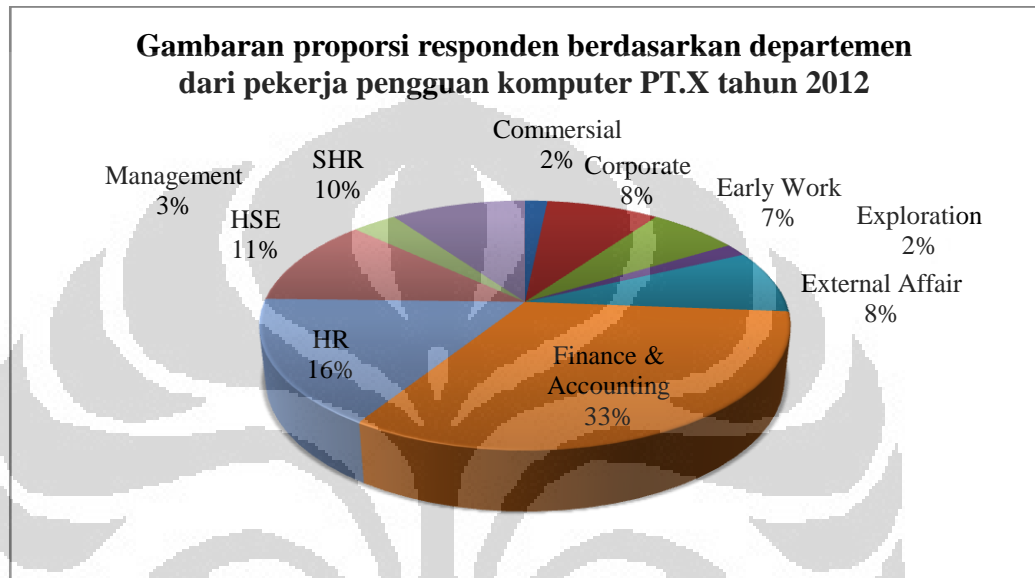
Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

provided by Practical Ergonomics
 © 2004 Neese Consulting, Inc rbarber@ergosmart.com (816) 444-1667

6.4 Gambaran Keluhan Subjektif yang Mengarah Pada *Repetitive Strain Injury*

- **Karakteristik responden**

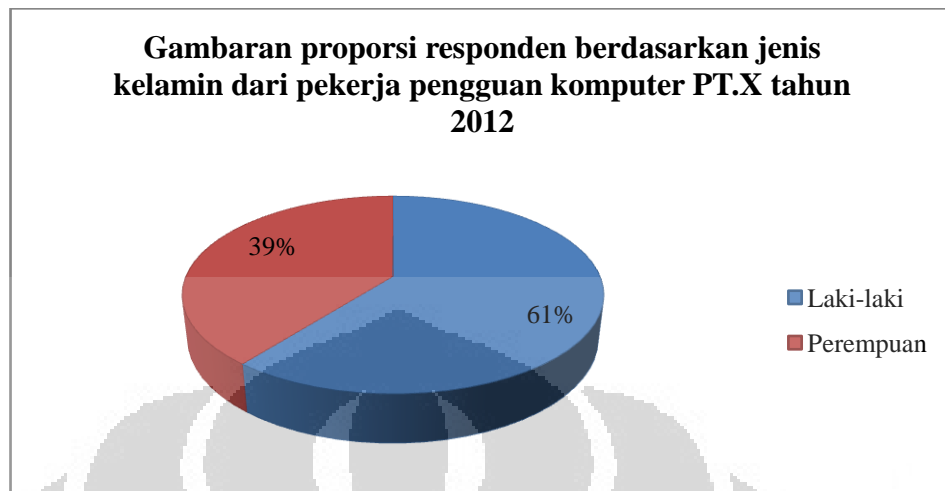
Berikut merupakan proporsi responden berdasarkan departemen dari pekerja penguasaan komputer PT.X tahun 2012:



Gambar 6.28 Grafik gambaran proporsi responden berdasarkan departemen dari pekerja penguasaan komputer PT.X tahun 2012

Dari grafik dapat dilihat responden yang terbanyak berasal dari departemen *finance & accounting* berjumlah 20 orang (33%), departemen HR berjumlah 10 orang (16%), departemen HSE berjumlah 7 orang (11%), departemen SHR berjumlah 6 orang (10%), departemen *external affair* berjumlah 5 orang (8%), departemen *corporate* berjumlah 5 orang (8%), departemen *early work* berjumlah 4 orang (7%), departemen *management* berjumlah 2 orang (3%), departemen *commercial* berjumlah 1 orang (2%), dan dari departemen *exploration* berjumlah 1 orang (2%).

Berikut merupakan propossi responden berdasarkan jenis kelamin dari pekerja pegguan komputer PT.X tahun 2012:

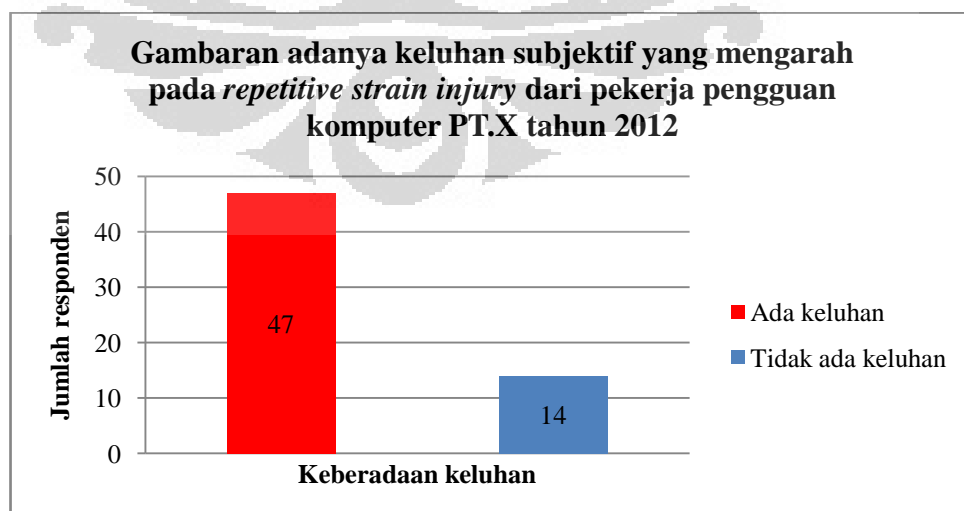


Gambar 6.29 Grafik gambaran proporsi responden berdasarkan jenis kelamin dari pekerja pegguan komputer PT.X tahun 2012

Dari grafik dapat dilihat responden dengan jumlah dominan yaitu yang berjenis kelamin laki-laki yaitu 37 orang (61%) dan responden yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 24 orang (39%).

- **Hasil observasi gambaran keluhan subjektif**

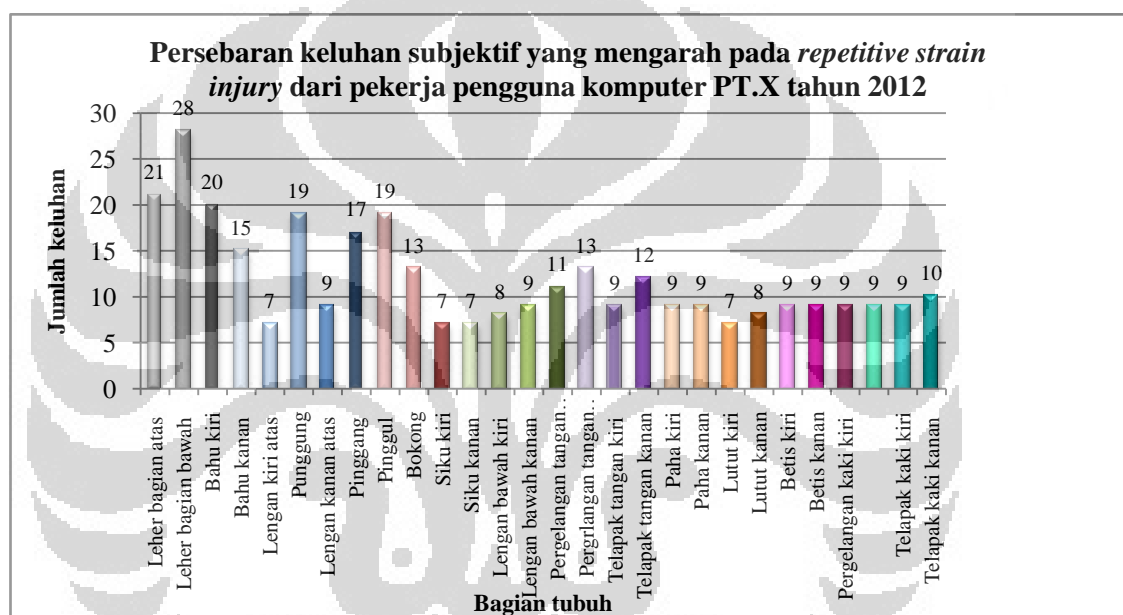
Berikut merupakan hasil observasi gambaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* dari pekerja pegguan komputer PT.X tahun 2012:



Gambar 6.30 Gambaran adanya keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* dari pekerja pegguan komputer PT.X tahun 2012

Pekerja yang pernah merasakan pegal/sakit/nyeri/tidak nyaman pada bagian anggota tubuhnya yaitu sebanyak 47 orang (77%) dan pekerja yang tidak pernah merasakan keluhan tersebut yaitu sebanyak 14 orang (23%).

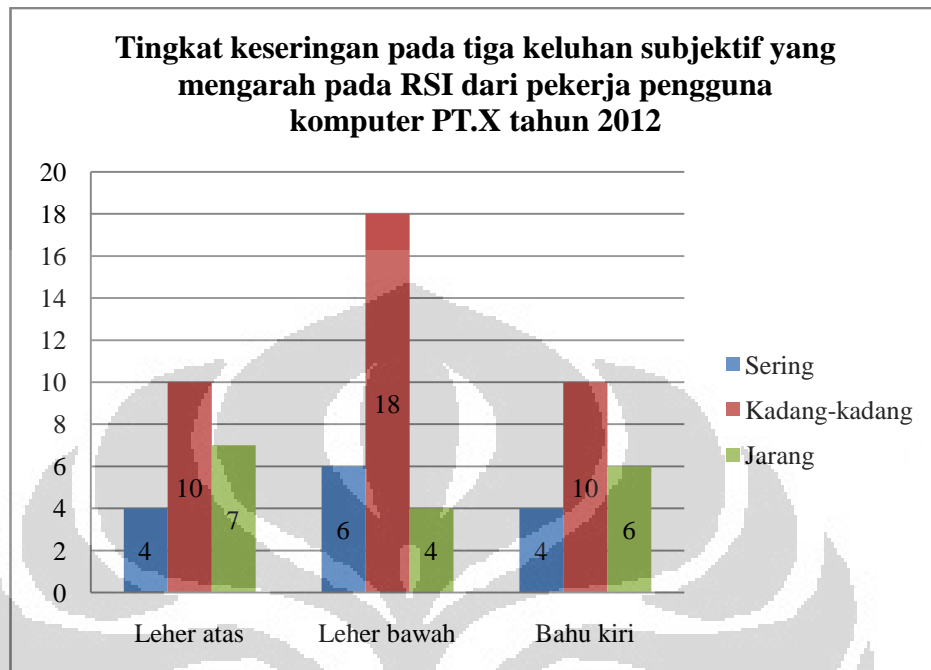
Berikut merupakan gambaran persebaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012:



Gambar 6.31 Grafik gambaran Persebaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012

Dari grafik dapat terlihat keluhan rasa pegal/sakit/nyeri/tidak nyaman sebagian besar terjadi pada leher bagian atas 21 orang (34%), pada leher bagian bawah 28 orang (46%), dan 20 orang pada bahu kiri (33%).

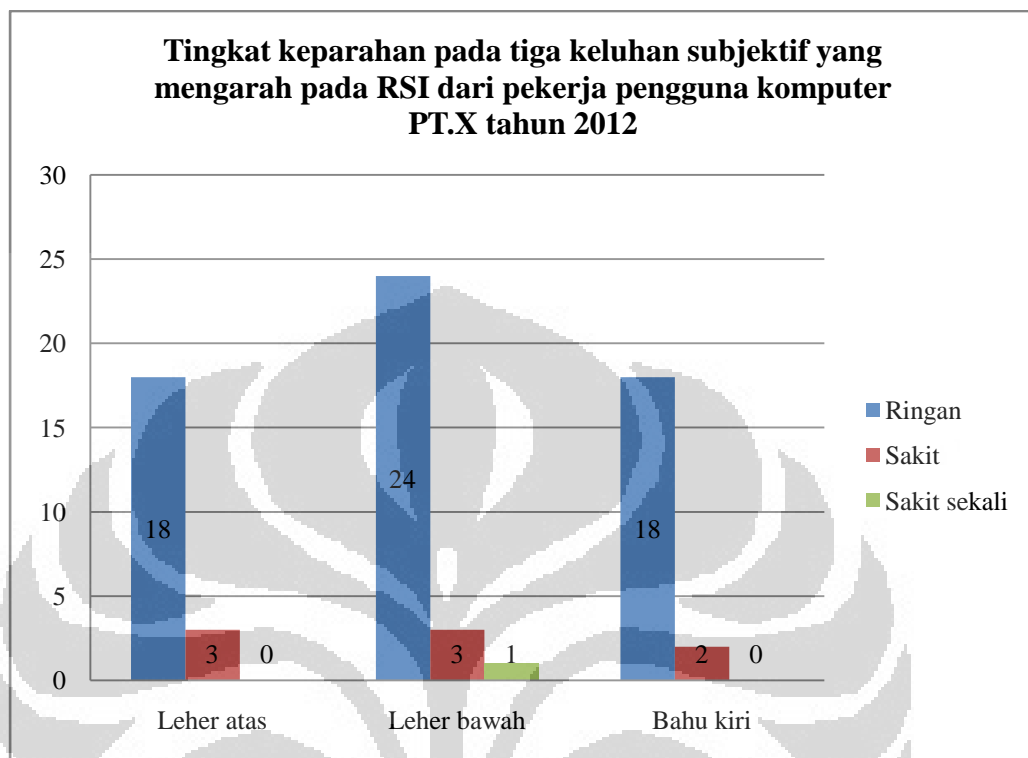
Berikut di bawah ini merupakan grafik gambaran tingkat keseringan dari tiga keluhan subjektif terbesar yang dirasakan oleh responden:



Gambar 6.32 Grafik tingkat keseringan pada tiga keluhan subjektif yang mengarah pada RSI dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012

Dari grafik dapat dilihat bahwa pada responden yang mengeluhkan rasa pegal/sakit/nyeri/tidak nyaman pada leher atas 4 responden merasakan keluhan yang sering, 10 responden merasakan keluhan kadang-kadang, dan 7 responden jarang; pada leher bawah, 6 responden merasakan keluhan yang sering, 18 responden merasakan keluhan kadang-kadang, dan 4 responden jarang merasakan keluhan, sedangkan untuk bahu kiri, 4 responden merasakan keluhan yang sering, 10 responden merasakan keluhan kadang-kadang, dan 6 responden jarang merasakan keluhan.

Berikut di bawah ini merupakan grafik gambaran tingkat keseringan dari tiga keluhan subjektif terbesar yang dirasakan oleh responden:



Gambar 6.33 Grafik tingkat keparahan pada tiga keluhan subjektif yang mengarah pada RSI dari pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012

Dari grafik dapat dilihat bahwa pada responden yang mengeluhkan rasa pegal/sakit/nyeri/tidak nyaman pada leher atas berdasarkan tingkat keparahannya, 18 responden merasakan rasa sakit yang ringan, dan 3 responden merasakan keluhan yang cukup sakit; pada leher bawah, 12 responden merasakan keluhan yang ringan, 3 responden merasakan keluhan yang cukup menyakitkan, dan 1 responden merasakan sakit yang sangat, sedangkan untuk bahu kiri, 18 responden merasakan keluhan yang ringan, dan 2 responden merasakan keluhan yang cukup menyakitkan.

- Perbandingan tabulasi silang antara ketidak sesuaian peralatan kerja dengan keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury*

Tabel 6.16 Tabulasi silang ketidaksesuaian monitor dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI

Letak monitor	Keluhan subjektif				Total	
	Ada keluhan		Tidak ada keluhan			
	N	%	N	%	N	%
Tidak sesuai	20	80,0	5	20,0	25	100,0
Sesuai	27	75,0	9	25,0	36	100,0
Total	47	77,0	14	23,0	61	100,0

Hasil analisis hubungan antara letak monitor dengan keluhan subjektif menunjukkan bahwa dari 25 responden yang letak monitornya tidak sesuai 20 responden (80%) mengalami keluhan subjektif. Sedangkan dari 36 responden yang letaknya sesuai 27 responden (75%) mengalami keluhan. Artinya proporsi keluhan subjektif yang terjadi pada responden dengan letak monitor tidak sesuai lebih besar daripada responden dengan letak monitor sesuai.

Tabel 6.17 Tabulasi silang ketidaksesuaian *keyboard* dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI

Letak <i>keyboard</i>	Keluhan subjektif				Total	
	Ada keluhan		Tidak ada keluhan			
	N	%	N	%	N	%
Tidak sesuai	15	88,2	2	11,8	17	100,0
Sesuai	32	72,7	12	27,3	44	100,0
Total	47	77,0	14	23,0	61	100,0

Hasil analisis hubungan antara letak *keyboard* dengan keluhan subjektif menunjukkan bahwa dari 17 responden yang letak *keyboard*-nya tidak sesuai 15 responden (88%) mengalami keluhan subjektif. Sedangkan dari 44 responden yang letaknya sesuai 32 responden (73%) mengalami keluhan subjektif. Artinya proporsi keluhan subjektif yang terjadi pada responden dengan letak *keyboard* tidak sesuai lebih besar daripada responden dengan letak *keyboard* sesuai.

Tabel 6.18 Tabulasi silang ketidaksesuaian *mouse* dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI

Letak <i>mouse</i>	Keluhan subjektif				Total	
	Ada keluhan		Tidak ada keluhan			
	N	%	N	%	N	%
Tidak sesuai	43	76,8	13	23,3	17	100,0
Sesuai	4	80,0	1	20,0	44	100,0
Total	47	77,0	14	23,0	61	100,0

Hasil analisis hubungan antara penggunaan *mouse* dengan keluhan subjektif menunjukkan bahwa dari 56 responden yang letak *mouse*-nya tidak sesuai 43 responden (77%) mengalami keluhan subjektif. Sedangkan dari 5 responden yang letaknya sesuai 4 responden (80%) mengalami keluhan subjektif.

Tabel 6.19 Tabulasi silang ketidaksesuaian *document holder* dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI

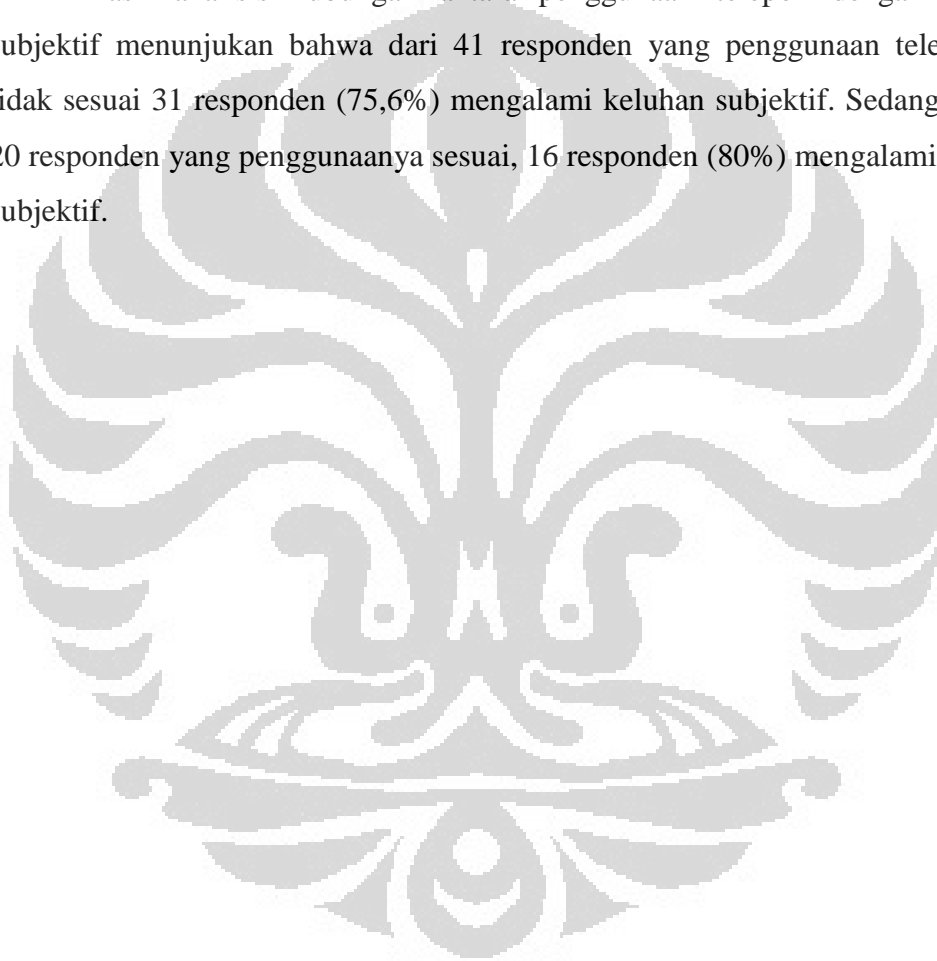
Letak <i>document holder</i>	Keluhan subjektif				Total	
	Ada keluhan		Tidak ada keluhan			
	N	%	N	%	N	%
Tidak sesuai	46	76,7	14	23,3	60	100,0
Sesuai	1	100,0	0	0,0	1	100,0
Total	47	77,0	14	23,0	61	100,0

Hasil analisis hubungan antara penggunaan *document holder* dengan keluhan subjektif menunjukkan bahwa dari 60 responden yang penggunaan *document holder*-nya tidak sesuai 46 responden (77%) mengalami keluhan subjektif. Sedangkan dari 1 responden yang penggunaannya sesuai tidak mengalami keluhan subjektif. Artinya proporsi keluhan subjektif yang terjadi pada responden dengan penggunaan *document holder* tidak sesuai lebih besar daripada responden dengan letak *document holder* sesuai.

Tabel 6.20 Tabulasi silang ketidaksesuaian telepon dan keluhan subjektif yang mengarah pada RSI

Penggunaan telepon	Keluhan subjektif				Total	
	Ada keluhan		Tidak ada keluhan			
	N	%	N	%	N	%
Tidak sesuai	31	75,6	10	24,4	41	100,0
Sesuai	16	80,0	4	20,0	20	100,0
Total	47	77,0	14	23,0	61	100,0

Hasil analisis hubungan antara penggunaan telepon dengan keluhan subjektif menunjukkan bahwa dari 41 responden yang penggunaan telepon-nya tidak sesuai 31 responden (75,6%) mengalami keluhan subjektif. Sedangkan dari 20 responden yang penggunaannya sesuai, 16 responden (80%) mengalami keluhan subjektif.



BAB 7 PEMBAHASAN

7.1 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian tidak mempertimbangkan standar peralatan kerja yang sulit diukur seperti: kemiringan sandaran dan dudukan kursi, kedalaman kursi, dsb.
2. Penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor lingkungan kerja seperti temperatur, kelembaban, pencahayaan dsb.
3. Penelitian ini tidak mempertimbangkan ukuran tubuh manusia (antropometri).
4. Pengambilan sampel postur hanya dilakukan sekali waktu. Dan postur seseorang dapat berubah-ubah.
5. Penelitian ini hanya terbatas pada keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury*, tanpa melihat gangguan RSI secara medis.
6. Penelitian ini tidak mempertimbangkan *recovery period*.
7. Penelitian menggunakan kuesioner yang sangat bergantung pada daya ingat dan subjektivitas dari responden.

7.2 Pembahasan Kesesuaian Peralatan Kerja dengan Standar Peralatan Kerja

7.2.1 Meja Kerja

Dari lima tipe meja kerja yang digunakan pada PT.X tahun 2012, meja yang tergolong sesuai dengan standar yang ditetapkan untuk peralatan kerja seperti *Standard AS/NZS 4442:1997* dan *CSA Guideline on Office Ergonomics (CSA-Z412)* adalah meja tipe 2, tipe 3 dan tipe 5. Sedangkan meja tipe 1 dan tipe 4 tergolong dalam kategori tidak sesuai standar.

Meja tipe 1 termasuk kedalam kategori tidak sesuai standar karena tinggi meja dan letak *keyboard* terlalu tinggi. Untuk meminimalisasi terjadinya postur janggal karena dimensi meja yang terlalu tinggi disesuaikan tinggi kursi dengan

tinggi meja dan tinggi pengguna. Jika dengan penyesuaian tinggi kursi menyebabkan posisi kaki tidak dapat menyentuh lantai dengan sempurna, maka gunakan *footrest* untuk mensupport postur kaki. Selain itu, agar tidak merubah desain meja, untuk menyesuaikan letak *keyboard* bisa digunakan *portable keyboard tray* yang dipasang langsung pada bagian bawah meja. Pemasangan *keyboard tray* selain untuk menyesuaikan dengan standar tinggi letak *keyboard* yang direkomendasikan juga untuk meminimalisasi postur janggal pada lengan bawah, bahu dan pergelangan tangan.

Meja tipe 4 termasuk dalam kategori tidak sesuai standar karena panjang dan lebar meja kurang dari standar yang ditentukan, dan letak *keyboard* yang terlalu tinggi dari standar. Untuk mensiasati keterbatasan area kerja, sebaiknya peralatan kerja yang ditaruh diatas meja kerja hanya peralatan kerja yang dibutuhkan. Sementara untuk letak *keyboard* yang terlalu tinggi seperti saran untuk meja tipe 1, dapat ditambahkan *portable keyboard tray*.

Selain ketidaksesuaian pada kedua meja tersebut, peneliti juga menemukan hal yang harus diperbaiki dari penggunaan meja di PT.X Jakarta, yaitu tidak menaruh terlalu banyak barang pada area bawah meja, karena hal ini dapat membuat pergerakan kaki tidak leluasa saat melakukan pekerjaan.

7.2.2 Kursi Kerja

Setelah kursi kerja yang digunakan oleh PT.X dibandingkan dengan standar peralatan kerja *CSA guideline for office ergonomics: CSA Z412*, kedua tipe kursi dikategorikan sesuai standar.

Kursi dapat diatur ketinggiannya sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kenyamanan pengguna. Panduan pengaturan tinggi kursi yang tepat menurut OHCOW (2008) adalah dengan menyesuaikan ketinggian dudukan kursi hingga sedikit dibawah lutut. *Lumbar support* pada kursi dapat mendukung postur normal tulang belakang yang berbentuk seperti S. Kaki kursi yang beroda dan memiliki 5 cabang mampu mengakomodasi pergerakan pengguna dan mampu menyangga pengguna dengan kokoh dan stabil.

7.2.3 Layar Monitor

Seperti yang sudah dijelaskan dalam bab sebelumnya untuk mendukung kegiatan kerjanya setiap karyawan PT.X menggunakan dua macam layar monitor, yaitu laptop 10” dan layar monitor 19”.

Berdasarkan hasil survey penggunaan layar monitor pada 61 responden yang dibandingkan dengan *CSA guideline for office ergonomics: CSA Z412*, 36 responden tergolong sesuai standar dalam hal letak, jarak dan posisi monitornya. Sedangkan 25 responden tergolong tidak sesuai standar.

Ketidaksesuaian dengan standar disebabkan karena posisi layar monitor berada tidak sejajar atau sedikit di bawah mata, jarak layar monitor kurang dari 400 mm, dan letak monitor tidak lurus langsung di depan pengguna.

Posisi layar monitor yang tidak berada sejajar atau sedikit dibawah mata, akan membuat pengguna menunduk atau mendongak saat mengetik. Postur seperti itu akan menimbulkan tekanan pada leher dan bahu. Jarak monitor yang kurang dari 400 mm dapat meningkatkan risiko kelelahan pada mata. Selain itu letak monitor yang tidak lurus langsung di depan pengguna dapat membuat leher dan tulang belakang berputar (*twisting*).

Untuk mengatasi masalah tersebut maka beberapa hal yang dapat dilakukan yaitu:

- Atur ketinggian monitor hingga sejajar, atau setidaknya, sedikit dibawah mata. Jika monitor yang digunakan adalah *laptop* maka gunakan penyangga untuk laptop agar tinggi layar yang digunakan dapat disesuaikan.
- Organisasikan peralatan di atas meja sehingga layar monitor yang sering digunakan dapat diletakan lurus langsung di depan pengguna.
- Letakan layar monitor yang paling sering digunakan lurus langsung di depan pengguna, agar tidak terjadi perputaran (*twisting*) pada tulang punggung dan leher.
- Atur juga jarak mata dengan monitor minimal 400 mm, atau sejauh satu lengan.

7.2.4 Keyboard

Keyboard yang digunakan pada PT.X terdiri atas 2 macam, yaitu *portable keyboard* dan *keyboard* pada *laptop*. Hasil survey terhadap penggunaan *keyboard* pada 61 responden yang dibandingkan dengan standar OSHA (2010) dan Oregon OSHA (2009) yaitu: 44 responden tergolong dalam kategori sesuai standar dan 17 tergolong tidak sesuai standar.

Ketidaksesuaian dengan standar disebabkan karena posisi *keyboard* tidak lurus di depan pengguna, posisi *keyboard* tidak sejajar dengan *mouse*, posisi *keyboard* membuat posisi pergelangan tangan tidak netral dan posisi lengan tidak santai.

Posisi *keyboard* yang tidak lurus langsung di depan pengguna membuat pengguna memutar batang tubuhnya untuk menyesuaikan posisi, postur seperti itu justru meningkatkan tekanan pada otot batang tubuh dan leher. Posisi *keyboard* yang tidak sejajar *mouse* dapat meningkatkan tekanan pada otot tangan dan bahu kanan karena harus menaikkan/menurunkan posisi tangan saat ingin meraih *mouse*. Posisi *keyboard* yang membuat pergelangan tangan tertekuk ke atas atau ke bawah dapat meningkatkan tekanan pada pergelangan tangan. Dan posisi *keyboard* yang membuat posisi lengan tidak tergantung santai dapat meningkatkan tekanan pada lengan bawah dan bahu, selain itu juga dapat menyebabkan aliran darah tidak lancar pada tangan sehingga membuat tangan cepat lelah.

Untuk meminimalisasi postur janggal karena posisi dan letak *keyboard*, berikut beberapa hal yang dapat dilakukan:

- Gunakan *portable keyboard tray* yang dipasang pada bagian bawah meja agar postur bahu, lengan, dan pergelangan tangan netral dan santai.
- Atur ketinggian *keyboard tray* agar posisi pergelangan tangan lurus dan netral, tidak dalam keadaan tertekuk ke atas ataupun ke bawah.
- Gunakan *keyboard tray* yang mampu mengakomodasi peletakan *keyboard* dan *mouse* dalam posisi sejajar.

- Letakkan *keyboard* pada *keyboar tray*, agar posisi pergelangan tangan santai dan netral.
- Letakan *keyboard* lurus langsung di depan pengguna seperti layar monitor.
- Pemasangan *palm rest* pada *keyboard* dapat membantu untuk meningkatkan posisi netral pada pergelangan tangan.
- Jika menggunakan *laptop* sebaiknya gunakan *keyboard* standar tambahan. Hal ini dikarenakan *keyboard laptop* yang terlalu kecil membuat jari-jari jadi tidak leluasa saat mengetik.

7.2.5 Mouse

Berdasarkan hasil survey pada 61 responden mengenai penggunaan *mouse* di PT.X hanya 5 responden yang sesuai dan 56 lainnya tergolong dalam kategori tidak sesuai. Ketidaksesuaian yang terjadi pada penggunaan *mouse* terjadi karena letak *mouse* tidak sejajar dengan *keyboard* dan banyak responden yang tidak dipergunakannya *palm rest* untuk mensupport postur pergelangan tangan.

Posisi *mouse* dan *keyboard* yang tidak sejajar membuat tangan untuk bergerak naik atau turun jika ingin menggunakan *mouse* hal tersebut dapat meningkatkan tekanan pada bahu dan lengan. Tidak digunakannya *palm rest* untuk menyangga pergelangan tangan juga menambah tekanan pada pergelangan tangan. Fungsi *palm rest* adalah untung mensupport postur pergelangan tangan untuk tetap dalam posisi netral.

Untuk meminimalisasi postur janggal karena penggunaan *mouse* beberapa hal yang dapat dilakukan yaitu:

- Pilihlah *mouse* dengan bentuk yang mampu menunjang posisi netral telapak tangan
- Letakkan *mouse* sejajar dengan *keyboard* pada *keyboard tray* agar selama penggunaanya tangan tidak terlalu banyak bergerak ke atas atau ke bawah untuk meraih *mouse*.
- Gunakan *palm rest* untuk mensupport postur pergelangan tangan agar tetap netral.

- Dalam penggunaannya, jangan membengkokkan pergelangan tangan untuk menggerakkan *mouse*, sebaiknya gunakan lengan tangan untuk menggerakannya.

7.2.6 Document Holder

Berdasarkan hasil survey pada 61 responden mengenai penggunaan *document holder* di PT.X, hanya 1 responden yang tergolong sesuai dalam penggunaan dan penempatan *document holder* sedangkan 60 responden lainnya dinyatakan tidak sesuai.

Ketidaksesuaian terjadi karena dari 61 responden hanya 1 responden yang menggunakan *document holder* untuk menyangga dokumen yang akan diketik dan diletakan disamping atau langsung dibagian bawah layar monitor, sedangkan 60 lainnya tidak menggunakan *document holder*, dan hanya menaruh dokumen yang akan diketik di atas meja. Selain itu berdasarkan observasi lapangan oleh peneliti, monitor komputer juga sering digunakan untuk melihat dokumen dalam bentuk *softcopy* kemudian diketik menggunakan *laptop*.

Meletakan dokumen yang akan diketik di atas meja dapat membuat pengguna menunduk untuk melihat kemudian mendongak kembali untuk mengetiknya pada komputer. Kebiasaan seperti ini akan membuat postur leher tertekuk dan berputar sehingga meningkatkan tekanan pada otot leher.

Sementara melihat dokumen *softcopy* pada layar monitor kemudian diketik dengan *laptop* tidak terlalu masalah jika posisi layar monitor dan layar *laptop* sejajar, sehingga leher tidak perlu menunduk dan berputar.

Untuk meminimalisasi postur janggal tersebut maka hal yang dapat dilakukan antara lain:

- Lakukan pengadaan *document holder* untuk menyangga dokumen yang akan diketik.
- Jika pekerja menggunakan layar monitor untuk melihat dokumen *softcopy*, kemudian diketik dengan *laptop* (atau sebaliknya) maka letakan kedua layar

tersebut lurus di depan pekerja berjajar dengan ketinggian sejajar atau sedikit dibawah mata.

7.2.7 Telepon

Telepon yang digunakan oleh PT.X terdiri atas dua tipe yaitu telepon meja dan telepon *free hand set*. Berdasarkan hasil survey terhadap 61 responden, maka responden dapat digolongkan menjadi dua. Pertama, responden yang sering menggunakan telepon dan responden yang jarang menggunakan telepon.

Pada responden yang sering menggunakan telepon, ketidaksesuaian terjadi karena responden tidak menggunakan telepon jenis *free head set* untuk melakukan kegiatan telepon dan karena letak telepon yang sulit di jangkau oleh responden. Sementara pada responden yang jarang menggunakan telepon ketidaksesuaian terjadi karena letak telepon yang sulit dijangkau oleh responden.

Tidak digunakanya telepon jenis *free head set* pada responden yang sering menggunakan telepon akan meningkatkan postur janggal pada leher dan bahu. Menurut Oregon OSHA (2009), hal ini dikarenakan pada pekerja yang sering menggunakan telepon untuk urusan pekerjaan dan harus mengetik pada saat yang bersamaan akan cenderung menjepit telepon dengan menggunakan leher dan bahu, yang akan meingkatkan tekanan pada leher dan bahu. Kalaupun pekerja tidak menjepit telepon, biasanya pekerja hanya mengetik dengan satu tangan atau tidak mengetik sama sekali, yang cendrung akan meningkatkan ketidakproduktifan pekerja. Sedangkan lokasi telepon yang sulit dijangkau oleh responden akan menyebabkan extensi lengan yang berlebihan untuk menggunakan telepon.

Untuk meminimalisasi postur janggal akibat letak dan penggunaan telepon, berikut merupakan beberapa hal yang dapat dilakukan:

- Lakukan pengadaan telepon jenis *head set free* pada pekerja yang sering menggunakan telepon.
- Letakan telepon pada area yang mudah dijangkau, yaitu sekitar 50-60 cm dari pekerja (*Office ergonomics* 2011).

7.3 Pembahasan Postur Kerja dan Tingkat Risiko Ergonomi

Pada BAB 6 telah dilakukan penilaian pada beberapa postur kerja dari pekerja pengguna komputer, pada BAB 7 ini akan dilakukan pembahasan mengenai penilaian dari postur tersebut.

7.3.1 Postur kerja 1

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

- a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 20° . Pada RULA sudut tersebut diberikan nilai +1. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 102° . Pada RULA sudut lebih dari 100° diberikan nilai +2. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 31° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk $>15^{\circ}$ bernilai +3. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

Postur pergelangan tangan sangat besar sudutnya dikarenakan letak *keyboard* yang langsung di atas meja membuat lengan bawah fleksi dan pergelangan tangan tertekuk ke atas.

- d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

- **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

- a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 36° . Pada RULA sudut postur leher yang lebih dari 20° adalah +3. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor dan skor tetap +3.

Sudut yang terbentuk pada leher cukup besar karena posisi bagian atas layar monitor terlalu jauh di bawah mata, tidak sejajar atau sedikit di bawah mata, sehingga saat menatap layar responden harus menunduk. Postur seperti ini meningkatkan tekanan pada otot leher dan punggung atas.

- b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk dari postur batang tubuh adalah 40° . Untuk sudut antara 20° - 60° skor yang diberikan adalah +3. Batang tubuh juga tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Pada postur kerja 1, batang tubuh tersupport sempurna oleh kursi, namun karena posisi layar monitor yang terlalu rendah di bawah mata sehingga pekerja harus menunduk dan menyebabkan punggung atas condong ke depan.

- c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tersupport dengan baik oleh permukaan lantai. Sehingga penambahan skor +1.

- **Penggunaan otot dan beban**

- a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Berdasarkan pertanyaan kuesioner pekerja tersebut beristirahat setiap 2 jam sekali.

Universitas Indonesia

Karena pekerja pada postur kerja 1 beristirahat setiap ≤ 2 jam sehingga skor +0.

b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 1 bekerja > 6 jam, yaitu selama 9 jam per hari. Oleh karena itu skor yang diberikan adalah +2.

7.3.2 Postur kerja 2

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 7° . Pada RULA sudut tersebut diberikan nilai +1. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 78° . Pada RULA sudut antara 60° - 100° diberikan nilai +1. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak terjadi penambahan skor.

c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 39° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk $>15^{\circ}$ bernilai +3. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

Postur pergelangan tangan sangat besar sudutnya dikarenakan letak *keyboard* yang langsung di atas meja membuat lengan bawah fleksi dan pergelangan tangan tertekuk ke bawah.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

• **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 51° . Pada RULA sudut postur leher yang lebih dari 20° adalah +3. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor dan skor tetap +3.

Sudut yang terbentuk besar karena dokumen yang akan diketik diletakkan di atas meja sehingga untuk mengetik pekerja harus menunduk, selain itu posisi monitor yang terlalu rendah juga merupakan penyebab lain pekerja harus menunduk.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk pada postur batang tubuh adalah 44° . Untuk postur dengan sudut antara 20° - 60° skor yang diberikan adalah +3. Batang tubuh tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Pada postur kerja 2, pada gambar terlihat potur batang tubuh tidak disupport sempurna oleh kursi. Hal seperti ini biasanya terjadi karena kebiasaan duduk pekerja yang kurang baik.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tidak tersupport dengan baik. Sehingga penambahan skor +2.

Pada gambar dapat terlihat kaki pekerja tertekuk. Tertekuknya kaki dapat diakibatkan karena posisi kursi terlalu rendah, sehingga kaki tidak bisa tersupport lurus sempurna oleh permukaan lantai. Selain karena kursi yang

Universitas Indonesia

terlalu rendah, tertekuknya kaki bisa juga terjadi karena kebiasaan duduk pekerja yang kurang baik.

- **Penggunaan otot dan beban**

- a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Berdasarkan pertanyaan kuesioner, pekerja pada postur kerja 2, beristirahat setiap 3 jam sekali. Karena pekerja pada postur kerja 2 bekerja ≥ 2 jam tanpa beristirahat sehingga skor +1.

- b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 2 bekerja menggunakan komputer selama 6 jam per hari. Oleh karena itu skor yang diberikan adalah +1.

7.3.3 Postur kerja 3

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

- a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 24° . Pada RULA sudut antara 20° - 45° diberikan nilai +2. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 97° . Pada RULA sudut antara 60° - 100° diberikan nilai +1. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak terjadi penambahan skor.

c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 37° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk $>15^{\circ}$ bernilai +3. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

Postur pergelangan tangan membentuk sudut yang cukup besar karena letak *keyboard* langsung di atas meja sehingga untuk mengetik posisi lengan bawah akan fleksi ke atas, dan pergelangan tangan juga menekuk ke atas untuk mengetik.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

• **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 51° . Pada RULA sudut postur leher yang lebih dari 20° adalah +3. Leher mengalami perputaran (*twisting*) sehingga ada penambahan skor +1 dan skor menjadi +4.

Postur leher membentuk sudut yang cukup besar karena leher menunduk untuk melihat monitor akibat posisi layar yang terlalu rendah dan untuk melihat dokumen yang akan diketik diatas meja.

Selain itu karena dokumen yang akan diketik diletakan di atas meja dan di samping pekerja, leher juga mengalami perputaran ke samping untuk membaca dokumen tersebut.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk pada postur batang tubuh adalah 44° . Untuk sudut antara 20° - 60° skor yang diberikan adalah +3. Batang tubuh juga tidak

berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Postur batang tubuh membentuk sudut yang cukup besar karena postur batang tubuh tidak disupport secara sempurna oleh kursi. Hal ini biasanya dikarenakan kebiasaan duduk yang urang baik dari pekerja.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tidak tersupport dengan baik. Sehingga penambahan skor +2. Dari gambar terlihat postur kaki tertekuk dan dinaikan di atas kaki kursi, tidak menapak sempurna pada lantai. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kursi terlalu tinggi, sehingga kaki tidak dapat menyentuh permukaan lantai, atau karena kebiasaan duduk yang kurang baik dari pekerja.

Posisi kaki yang tertekuk seperti itu akan menambahkan tekanan pada lutut kaki dan membuat peredaran darah menuju ke telapak kaki kurang berjalan lancar.

• **Penggunaan otot dan beban**

a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 3 bekerja > 2 jam tanpa beristirahat sehingga skor +1.

b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 3 bekerja menggunakan komputer 8 jam per hari sehingga skor yang diberikan adalah +2.

7.3.4 Postur kerja 4

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

- a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 64° . Pada RULA sudut tersebut diberikan nilai +3. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Postur lengan atas membentuk sudut yang cukup besar karena lengan mengalami fleksi untuk mengetik *keyboard* yang diletakan langsung diatas meja.

- b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 37° . Pada RULA sudut antara 0° - 60° diberikan nilai +3. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Sudut yang terbentuk pada lengan bawah kecil karena lengan bawah dan siku bersandar diatas meja, sehingga sudut yang dibentuk antara keduanya kecil.

- c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 33° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk $>15^{\circ}$ bernilai +3. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

Pergelangan tangan tertekuk ke atas dengan sudut yang cukup besar, karena pekerja harus mengetik dengan posisi *keyboard* yang langsung diletakan di atas meja.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

• **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 27° . Pada RULA sudut postur leher yang lebih dari 20° adalah +3. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun tertekuk ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor.

Postur leher terlihat menunduk karena postur batang tubuh tidak bersandar pada kursi, sehingga leher mengalami fleksi.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk antara batang tubuh dengan garis normal tubuh adalah 22° . Untuk postur dengan sudut 20° - 60° skor yang diberikan adalah +3. Batang tubuh tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Postur batang tubuh yang tidak menyandar sempurna pada sandaran kursi meningkatkan tekanan pada punggung atas, punggung bawah, bahu dan leher. Postur seperti ini terjadi karena kebiasaan duduk yang kurang baik dari pekerja.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tersupport dengan baik. Sehingga skor +1.

- **Penggunaan otot dan beban**

- a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 4 beristirahat setiap 1 jam sekali, sehingga skor +0.

- b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 4 bekerja ≤ 6 jam per hari. Oleh karena itu skor yang diberikan adalah +1.

7.3.5 Postur kerja 5

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

- a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 34° . Pada RULA sudut tersebut diberikan nilai +2 Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 73° . Pada RULA sudut antara 60° - 100° diberikan nilai +1. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 0° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk 0° bernilai +1. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

• **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 42° . Pada RULA sudut postur leher yang lebih dari 20° adalah +3. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun tertekuk ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk pada postur batang tubuh adalah 24° . Untuk postur dengan sudut antara 20° - 60° skor yang diberikan adalah +3. Batang tubuh tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tersupport dengan baik. Sehingga skor +1.

• **Penggunaan otot dan beban**

a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 5 beristirahat setiap 2 jam sekali, sehingga skor +0.

b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 5 bekerja menggunakan komputer selama 10 jam. Oleh karena itu skor yang diberikan adalah +2.

Universitas Indonesia

7.3.6 Postur kerja 6

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

- a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 14° . Pada RULA sudut tersebut diberikan nilai +1. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 97° . Pada RULA sudut antara 60° - 100° diberikan nilai +1. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 56° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk $>15^{\circ}$ bernilai +3. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

Sudut postur pergelangan tangan yang terbentuk cukup besar karena *keyboard* diletakan langsung di atas meja, sehingga lengan bawah dan pergelangan tangan mengalami fleksi jika ingin mengetik.

- d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

- **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

- a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 47° . Pada RULA sudut postur leher yang lebih dari 20° adalah +3. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun tertekuk ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor.

Postur leher membentuk sudut yang besar karena posisi layar monitor yang digunakan jauh dari garis mata. Sehingga saat ingin melihat layar monitor pekerja harus menunduk.

- b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk pada postur batang tubuh adalah 18° . Untuk postur dengan sudut 0° - 20° skor yang diberikan adalah +2. Batang tubuh tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Pada postur kerja 6, terlihat batang tubuh tidak bersandar pada kursi. Posisi seperti ini akan meningkatkan tekanan pada punggung bawah, punggung atas, dan bahu.

- c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tidak tersupport dengan baik. Sehingga skor +2. Pada gambar terlihat pekerja menekuk dan menaikan kaki pada kaki kursi. Posisi seperti ini akan meningkatkan tekanan pada lutut dan tungkai kaki, selai itu juga mneyebabkan peredaran darah yang akan mengalir ke telapak kaki tersendat.

Postur seperti ini, bisa disebabkan karena posisi dudukan kursi terlalu rendah, sehingga kaki tidak dapat lurus dan menapak sempurna pad permukaan lantai atau karena postur kerja yang tidak baik.

- **Penggunaan otot dan beban**

- a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 6 beristirahat setiap ≤ 2 jam sehingga skor +0.

- b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 6 bekerja menggunakan komputer 8 jam per hari sehingga skor yang diberikan adalah +2.

7.3.7 Postur kerja 7

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

- a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 34° . Pada RULA sudut tersebut diberikan nilai +2. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 83° . Pada RULA sudut antara 0° - 60° diberikan nilai +2. Posisi lengan menjauh dari tubuh, sehingga ada penambahan skor +1, dan total skor menjadi +3.

Postur lengan bawah membentuk sudut yang besar dan menjauh dari tubuh, karena letak *keyboard* langsung di atas meja dan tidak lurus di depan pengguna.

- c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 27° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk $>15^{\circ}$ bernilai +3. Pada gambar

Universitas Indonesia

terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

Sama seperti postur-postur sebelumnya, postur pergelangan tangan dari postur 7 mengalami fleksi yang berlebihan karena letak *keyboard* yang langsung diletakkan di atas meja kerja.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

- **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 33° . Pada RULA sudut postur leher yang lebih dari 20° adalah +3. Leher mengalami perputaran (*twisting*) sehingga ada penambahan skor +1, dan total skor postur leher menjadi +4.

Postur leher membentuk sudut yang besar walaupun letak monitor berada sedikit di bawah garis mata karena postur batang tubuh tidak menyandar sempurna pada kursi. Selain itu leher juga mengalami perputaran karena letak monitor tidak lurus dihadapan pengguna. Postur seperti ini akan meningkatkan tekanan pada otot leher.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk pada postur batang tubuh adalah 33° . Untuk postur dengan sudut antara 20° - 60° skor yang diberikan adalah +3. Batang tubuh berputar (*twisted*) kearah kanan, sehingga skor ditambah +1, dan total skor menjadi +4.

Pada gambar dapat terlihat pada postur 7, batang tubuh tidak bersandar sempurna pada sandaran kursi. Hal seperti ini biasanya terjadi karena kebiasaan duduk pekerja yang kurang baik.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tersupport dengan baik. Sehingga skor +1.

- **Penggunaan otot dan beban**

a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 7 beristirahat setiap ≤ 2 jam sehingga skor +0.

b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 7 bekerja menggunakan komputer 10 jam per hari sehingga itu skor yang diberikan adalah +2.

7.3.8 Postur kerja 8

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 8° . Pada RULA sudut tersebut diberikan nilai +1. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 90° . Pada RULA sudut antara 60° - 100° diberikan nilai +1. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak ada penambahan skor.

c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 0° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk 0° bernilai +1. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

- **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 29° . Pada RULA sudut postur leher yang lebih dari 20° adalah +3. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun tertekuk ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor.

Postur leher terlalu menunduk karena posisi layar monitor yang terlalu rendah, sehingga saat ingin melihat layar monitor pekerja harus menunduk. Postur seperti ini meningkatkan tekanan pada otot leher.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk antara garis normal tubuh dengan postur batang tubuh adalah 34° . Untuk sudut 20° - 60° skor yang diberikan adalah +3. Batang tubuh tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Pada postur kerja 8 terlihat batang tubuh tidak bersandar sempurna pada sandaran kursi. Postur seperti ini meningkatkan tekanan pada bahu dan punggung pekerja.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tersupport dengan baik. Sehingga skor +1.

- **Penggunaan otot dan beban**

a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 8 beristirahat setiap ≤ 2 jam sehingga skor +0.

b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 8 bekerja menggunakan komputer 11 jam per hari sehingga skor yang diberikan adalah +2.

7.3.9 Postur kerja 9

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 31° . Pada RULA sudut tersebut diberikan nilai +2. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 107° . Pada RULA sudut lebih dari 100° diberikan nilai +2. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak ada penambahan skor.

c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 0° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk 0° bernilai +1. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

• **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 11° . Pada RULA sudut postur leher antar 10° - 20° adalah +2. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun tertekuk ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk pada postur batang tubuh adalah 16° . Untuk postur dengan sudut 0° - 20° skor yang diberikan adalah +2. Batang tubuh tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tidak tersupport dengan baik. Sehingga skor +2. Posisi seperti ini dapat menyebabkan darah terhambat mengalir ke telapak kaki. Postur kaki seperti gambar biasanya terjadi karena kebiasaan duduk pekerja yang kurang baik.

- **Penggunaan otot dan beban**

- a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 9 bekerja > 2 jam tanpa beristirahat sehingga skor +1.

- b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 9 bekerja menggunakan komputer selama 9 jam per hari sehingga skor yang diberikan adalah +2.

7.3.10 Postur kerja 10

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

- a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 57° . Pada RULA sudut antara 45° - 90° diberikan nilai +3. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Postur lengan atas membentuk sudut yang besar karena untuk menyesuaikan dengan letak *keyboard* di atas meja, lengan atas harus fleksi di atas meja.

- b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 133° . Pada RULA sudut lebih dari 100° diberikan nilai +2. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak ada penambahan skor.

- c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 34° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk $>15^{\circ}$ bernilai +3. Pada gambar

Universitas Indonesia

terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

Postur pergelangan tangan membentuk sudut yang cukup besar karena *keyboard* diletakan langsung di atas meja.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

• **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 16° . Pada RULA sudut postur leher antara 10° - 20° adalah +2. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun tertekuk ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor.

Postur leher agak menunduk karena posisi layar monitor yang jauh dibawah garis mata.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk pada postur batang tubuh adalah 30° . Untuk postur dengan sudut 20° - 60° skor yang diberikan adalah +3. Batang tubuh tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tersupport dengan baik. Sehingga skor +1.

- **Penggunaan otot dan beban**

- a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 10 beristirahat setiap ≤ 2 jam sehingga skor +1.

- b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 10 bekerja menggunakan komputer selama 7 jam per hari. Oleh karena itu skor yang diberikan adalah +2.

7.3.11 Postur kerja 11

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

- a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 34° . Pada RULA sudut antara 20° - 45° diberikan nilai +2. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 98° . Pada RULA sudut antara 60° - 100° diberikan nilai +1. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak ada penambahan skor.

- c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 23° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk $>15^{\circ}$ bernilai +3. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

Pada postur 11, terbentuknya sudut yang besar pada pergelangan tangan karena letak *keyboard* yang langsung di atas meja, membuat posisi pergelangan tangan tidak dapat netral dan harus tertekuk.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

• **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 20° . Pada RULA sudut postur leher antara 10° - 20° adalah +2. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun tertekuk ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor.

Postur leher sedikit menunduk karena posisi layar berada jauh di bawah garis mata, sehingga saat ingin melihat layar pekerja harus menunduk.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk pada postur batang tubuh adalah 19° . Untuk postur dengan sudut 0° - 20° skor yang diberikan adalah +2. Batang tubuh tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tersupport dengan baik. Sehingga skor +1.

- **Penggunaan otot dan beban**

- a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 11 beristirahat setiap ≤ 2 jam sehingga skor +0.

- b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 11 bekerja menggunakan komputer selama 8 per hari sehingga skor yang diberikan adalah +2.

7.3.12 Postur kerja 12

- **Group A (Postur lengan, dan pergelangan tangan)**

- a. Postur lengan atas

Sudut yang terbentuk antara lengan atas dan garis normal tubuh adalah 39° . Pada RULA sudut antara 20° - 45° diberikan nilai +2. Posisi bahu santai tidak terangkat ke atas (*raised*) dan lengan atas tidak berabduksi sehingga tidak terjadi penambahan skor.

- b. Postur lengan bawah

Sudut yang terbentuk antara lengan bawah dengan garis normal adalah 81° . Pada RULA sudut antara 60° - 100° diberikan nilai +1. Posisi lengan tidak melewati garis tengah tubuh ataupun menjauh dari tubuh, sehingga tidak ada penambahan skor.

- c. Postur pergelangan tangan

Sudut yang terbentuk dari pergelangan tangan adalah 28° . Pada RULA jika sudut pergelangan tangan yang terbentuk lebih dari 15° bernilai +3. Pada gambar terlihat pergelangan tangan tidak tertekuk menjauhi garis tengah, sehingga tidak ada penambahan nilai.

Pada postur 12, terbentuknya sudut yang besar pada pergelangan tangan karena letak *keyboard* yang langsung diatas meja, membuat posisi pergelangan tangan tidak dapat netral dan harus tertekuk.

d. Perputaran pergelangan tangan

Pada postur ini tidak terjadi perputaran pergelangan tangan, sehingga skor yang diberikan adalah +1.

- **Group B (Postur leher, batang tubuh, dan kaki)**

a. Postur leher

Sudut yang terbentuk antara leher dengan garis tengah tubuh adalah 24° . Pada RULA sudut postur leher yang lebih dari 20° adalah +3. Leher tidak mengalami perputaran (*twisting*) ataupun tertekuk ke samping (*side bending*) sehingga tidak ada penambahan skor.

Postur leher menunduk karena posisi layar yang sedang digunakan berada jauh dari garis mata, postur seperti ini akan meningkatkan tekanan pada otot leher.

b. Postur batang tubuh (*trunk*)

Sudut yang terbentuk pada postur batang tubuh adalah 25° . Untuk postur dengan sudut 20° - 60° skor yang diberikan adalah +3. Batang tubuh tidak berputar (*twisted*) ataupun bengkok ke samping (*side bending*) Sehingga tidak terjadi penambahan skor.

Pada postur 12, batang tubuh memang bersandar sempurna pada sandaran kursi, namun punggung atas mengalami fleksi ke depan akibat pengaruh dari fleksi leher karena posisi layar yang terlalu jauh dari garis mata.

c. Postur kaki

Dari gambar dapat terlihat bahwa kaki tidak tersupport dengan baik. Sehingga skor +2. Pada gambar terlihat posisi kaki tertekuk dan tidak

menapak sempurna pada lantai. Posisi seperti ini dapat menyebabkan darah terhambat mengalir ke telapak kaki. Postur kaki seperti gambar biasanya terjadi karena kebiasaan duduk pekerja yang kurang baik.

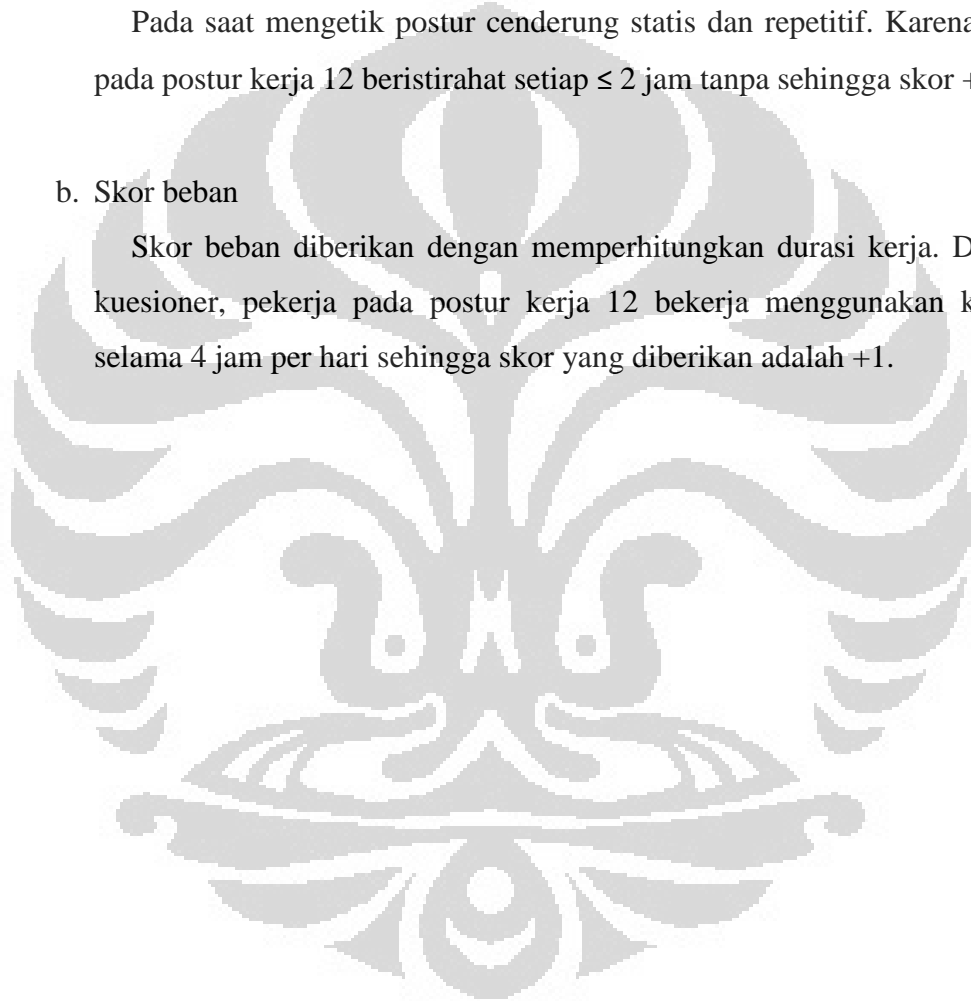
- **Penggunaan otot dan beban**

- a. Skor penggunaan otot

Pada saat mengetik postur cenderung statis dan repetitif. Karena pekerja pada postur kerja 12 beristirahat setiap ≤ 2 jam tanpa sehingga skor +0.

- b. Skor beban

Skor beban diberikan dengan memperhitungkan durasi kerja. Dari hasil kuesioner, pekerja pada postur kerja 12 bekerja menggunakan komputer selama 4 jam per hari sehingga skor yang diberikan adalah +1.



7.3.13 Tingkat Risiko Ergonomi

Berdasarkan analisa pada BAB 6 terhadap tingkat risiko ergonomi dari setiap sampel postur yang diambil, hasil penilaian menunjukkan tingkat risiko pada pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 7.1 Tingkat risiko ergonomi pada pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012

Tingkat risiko	Tindakan	Postur	Jumlah skor RULA
Risiko rendah (jumlah skor 1-2)	Postur dapat diterima	-	-
Risiko sedang (jumlah skor 3-4)	Mebutuhkan investigasi lanjutan dan dibutuhkan tindakan perbaikan	-	-
Risiko tinggi (jumlah skor 5-6)	Mebutuhkan investigasi lanjutan dan dibutuhkan tindakan perbaikan secepatnya	Postur kerja 3	6
		Postur kerja 4	6
		Postur kerja 5	6
		Postur kerja 6	5
		Postur kerja 8	5
		Postur kerja 11	5
Risiko sangat tinggi (jumlah skor 7)	Dibutuhkan investigasi dan perbaikan	Postur kerja 12	6
		Postur kerja 1	7
		Postur kerja 2	7
		Postur kerja 7	7
		Postur kerja 9	7
		Postur kerja 10	7

Dari grafik di atas dapat terlihat dari 12 sampel postur kerja yang diambil, 7 postur termasuk dalam risiko tinggi dan 5 postur termasuk risiko sangat tinggi. Untuk itu perlu dilakukan tindakan perbaikan.

Dari 12 postur yang dianalisa berikut merupakan temuan-temuan yang ditemukan oleh peneliti:

- Sebagian besar terjadi masalah pada postur leher, karena posisi layar monitor *laptop* yang terlalu rendah sehingga membuat pekerja menunduk jika ingin melakukan kegiatan kerja. Selain itu diletaknya dokumen yang akan diketik langsung di atas meja, membuat pekerja leher pekerja menunduk dan berputar ke samping untuk membaca dokumen yang akan diketik. Posisi

monitor yang tidak lurus di depan pengguna juga membuat postur leher *twisting*.

- Pada beberapa sampel postur, terlihat postur batang tubuh yang tidak bersandar sempurna pada sandaran kursi, postur seperti ini dapat meningkatkan tekanan yang terjadi pada bahu dan punggung.
- Ditemukan juga postur janggal pada lengan bawah dan pergelangan tangan. Hal ini disebabkan karena *keyboard* langsung diletakan di atas meja, membuat lengan bawah beradaptasi dengan melakukan fleksi dan pergelangan tangan tertekuk. Postur seperti ini meningkatkan tekanan pada otot lengan dan pergelangan tangan. Selain itu juga menyebabkan peredaran darah tidak lancar pada area tangan, dan menyebabkan lengan cepat lelah.
- Pada beberapa sampel postur juga terlihat postur kaki yang tidak menapak sempurna pada lantai. Postur kaki terlihat menekuk ataupun bersandar pada kaki kursi. Postur seperti ini meningkatkan tekanan pada lutut kaki dan pergelangan kaki. Selain itu, postur seperti ini juga menghambat peredaran darah pada area kaki.
- Sebagian besar sampel yang ambil, tidak melakukan istirahat setiap 1-2 jam sekali untuk mengistirahatkan dan peregangan otot tubuh.
- Sebagian besar sampel bekerja menggunakan komputer lebih dari 6 jam, sehingga menambah beban kerja pada otot.

7.4 Pembahasan Gambaran Keluhan Subjektif yang mengarah *Repetitive Strain Injury*

Berdasarkan hasil survey pada 61 responden, 47 responden merasakan ada keluhan pegal/sakit/nyeri/tidak nyaman pada minimal satu anggota tubuhnya dan 14 responden tidak pernah merasakan keluhan pada anggota tubuhnya.

Hasil tersebut menunjukkan lebih dari 50%, yaitu sekitar 77% pekerja pengguna komputer pada PT.X Jakarta pernah merasakan keluhan subjektif berupa pegal/sakit/nyeri/tidak nyaman pada minimal salah satu bagian tubuhnya.

Berikut merupakan urutan keluhan berdasarkan anggota tubuh dari keluhan tertinggi ke terendah:

Tabel 7.2 Tingkat persebaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* pada pekerja pengguna komputer PT.X tahun 2012

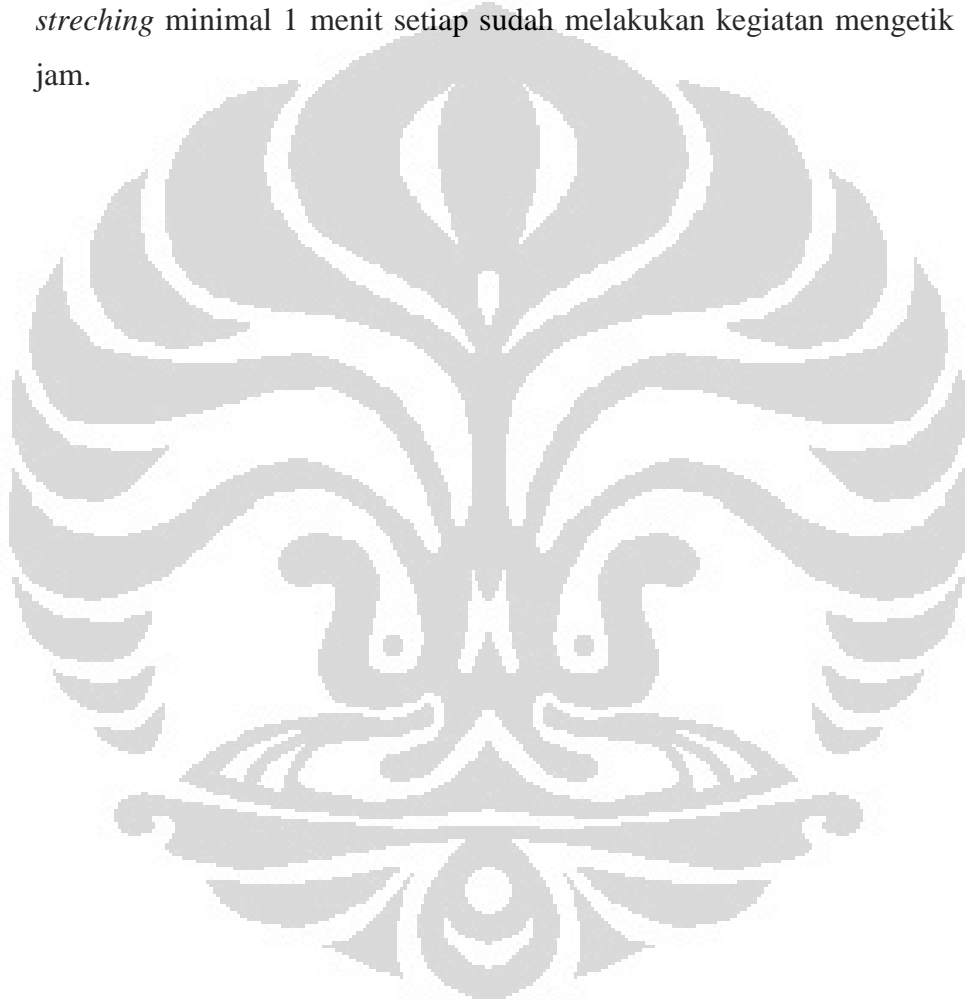
Urutan	Bagian tubuh	Persentase
1	Leher bagian bawah	46%
2	Leher bagian atas	34%
3	Bahu kiri	33%
4	Punggung	31%
5	Pinggul	31%
6	Pinggang	28%
7	Bahu kanan	25%
8	Bokong	21%
9	Perglangan tangan kanan	21%
10	Telapak tangan kanan	20%
11	Pergelangan tangan kiri	18%
12	Telapak kaki kanan	17%
13	Lengan kanan atas	15%
14	Lengan bawah kanan	15%
15	Telapak tangan kiri	15%
16	Paha kiri	15%
17	Paha kanan	15%
18	Betis kiri	15%
19	Betis kanan	15%
20	Pergelangan kaki kiri	15%
21	Pergelangan kaki kanan	15%
22	Telapak kaki kiri	15%
23	Lengan bawah kiri	13%
24	Lutut kanan	13%
25	Lutut kiri	12%
26	Lengan kiri atas	11,5%
27	Siku kiri	11,5%
28	Siku kanan	11,5%

Dari tabel di atas dapat terlihat bahwa tiga persentase keluhan terbesar yaitu leher bawah (46%), leher atas (34%), bahu kiri (31%). Sementara itu, 10 besar keluhan terjadi pada leher, batang tubuh dan pergelangan tangan. Hal ini sejalan dengan temuan peneliti mengenai postur janggal pada bagian leher, batang tubuh, dan pergelangan tangan dari sampel postur kerja yang sudah dibahas sebelumnya.

Sementara jika dilihat dari tabel tabulasi silang pada BAB 6, beberapa responden yang dalam penggunaan peralatan kerjanya tidak sesuai dengan standar menunjukkan proporsi presentase keluhan subjektif yang mengarah pada

RSI lebih besar dibandingkan responden yang penggunaan peralatan kerjanya sesuai.

Oleh karena itu, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya dalam BAB 2, menurut beberapa penelitian, untuk meminimalisasi tingkat keseringan dari keluhan subjektif pada otot dapat dilakukan beberapa tindakan pencegahan seperti merubah desain *workstation* ataupun melakukan *stretching*. Lakukan *stretching* minimal 1 menit setiap sudah melakukan kegiatan mengetik selama 1 jam.



BAB 8 SIMPULAN DAN SARAN

8.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis mengenai kesesuaian peralatan kerja, tingkat risiko ergonomi dan gambaran keluhan subjektif mengarah pada *repetitive strain injury* yang telah dilakukan pada PT.X Jakarta tahun 2012, berikut adalah hal-hal yang dapat disimpulkan:

1. Peralatan kerja yang digunakan oleh PT.X yaitu 5 tipe meja kerja (3 meja jenis *rectangular*, 1 meja jenis *cookpite*, dan 1 meja jenis *semi-cookpite*), 2 jenis kursi, 2 jenis monitor komputer (*flat screen 19 inch* dan *laptop 10 inch*), 2 jenis *keyboard* (*keyboard* standar dan *keyboard* laptop), *mouse scroll ball*, *document holder*, dan 2 jenis telepon (telepon meja dan telepon *hands free head set*).
2. Kesesuaian dari masing-masing peralatan kerja yaitu:
 - Dari lima tipe meja kerja yang digunakan, 3 meja kerja termasuk dalam kategori sesuai standar dan 2 meja termasuk dalam kategori tidak sesuai standar. Meja kerja yang tergolong sesuai standar yaitu meja kerja tipe 2, 3, dan 5. Sedangkan meja kerja yang tergolong tidak sesuai standar adalah meja kerja tipe 1 dan 4. Meja kerja tipe 1 dikategorikan tidak sesuai karena tinggi meja kerja dan tinggi *keyboard* tidak memenuhi standar. Meja kerja 4 dikategorikan tidak sesuai karena panjang, lebar dan tinggi *keyboard* tidak memenuhi standar.
 - Dari dua tipe kursi kerja yang digunakan, kedua kursi termasuk dalam kategori memenuhi standar.
 - Untuk penggunaan layar monitor, ditinjau dari letak jarak dan posisi layar monitor, dari 61 responden yang diobservasi 36 responden (59%) dikategorikan sesuai standar, dan 25 responden (41%) dikategorikan tidak sesuai standar.

- Untuk penggunaan *keyboard*, ditinjau dari letak dan posisi *keyboard*, dari 61 responden yang diobservasi, 44 responden (72%) dikategorikan sesuai standar, 17 responden (28%) dikategorikan tidak sesuai standar.
 - Untuk penggunaan *mouse*, ditinjau dari letak dan posisi *mouse* dan penggunaan *palm rest*, dari 61 responden yang diobservasi, 5 responden (8%) dikategorikan sesuai standar, 56 responden (92%) dikategorikan tidak sesuai standar.
 - Untuk penggunaan *document holder*, ditinjau penggunaan dan letak *document holder*, dari 61 responden yang diobservasi, 1 responden (2%) dikategorikan sesuai standar, 60 responden (98%) dikategorikan tidak sesuai standar.
 - Untuk penggunaan telepon, ditinjau dari intensitas penggunaannya, jenis dan letak telepon, dari 61 responden yang diobservasi, 20 responden (33%) dikategorikan sesuai standar, 41 responden (67%) dikategorikan tidak sesuai standar.
3. Dari dua belas postur kerja yang sudah diobservasi diperoleh temuan sebagai berikut:
- Sebagian besar terjadi masalah pada postur leher, karena posisi layar monitor *laptop* yang terlalu rendah, dan diletaknya dokumen yang akan diketik langsung diatas meja. Selain itu, posisi monitor yang tidak lurus di depan pengguna juga membuat postur leher *twisting*.
 - Pada beberapa sampel postur, terlihat postur batang tubuh yang tidak bersandar sempurna pada sandaran kursi.
 - Ditemukan juga postur janggal pada lengan bawah dan pergelangan tangan karena *keyboard* langsung diletakan di atas meja.
 - Pada beberapa sampel postur juga terlihat postur kaki yang tidak menapak sempurna pada lantai.
 - Beberapa sampel tidak melakukan istirahat untuk mengistirahatkan otot tubuh setiap ≤ 2 jam.
 - Beberapa sampel bekerja menggunakan komputer lebih dari 6 jam per hari.

4. Besar tingkat risiko dari hasil observasi pada dua belas sampel postur kerja berkisar antara risiko tinggi dan risiko sangat tinggi, dengan range jumlah skor RULA 5-7. Dengan kisaran *range* dari posisi lengan atas 7° - 64° yang bernilai +1 sampai +3, *range* posisi lengan bawah 37° - 133° yang bernilai +1 sampai +3, *range* posisi pergelangan tangan 0° - 56° yang bernilai +1 sampai +3, *range* posisi leher 11° - 51° yang bernilai +2 sampai +4, *range* posisi batang tubuh 16° - 50° yang bernilai +2 sampai +4, posisi kaki dengan nilai +1 sampai +2, kerja otot dengan nilai +0 sampai +1, dan beban dengan nilai +1 sampai +2.
5. Gambaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* yaitu dari 61 responden, 47 responden (77%) merasakan ada keluhan pegal/sakit/nyeri/tidak nyaman pada minimal satu anggota tubuhnya dan 14 (23%) responden tidak pernah merasakan keluhan pada anggota tubuhnya. Keluhan terbesar terjadi pada bagian leher atas (21%), leher bawah (46%), bahu kiri (33%), punggung (31%) dan pinggul (31%).

8.2 Saran

8.2.1 Pengendalian *engineering*

1. Meja kerja

- Ketidaksesuaian terjadi pada tinggi meja kerja (tipe meja 1):
 - Untuk meminimalisasi terjadinya postur janggal karena dimensi meja yang terlalu tinggi sesuaikan tinggi kursi dengan tinggi meja dan tinggi pengguna.
 - Jika dengan penyesuaian tinggi kursi menyebabkan posisi kaki tidak dapat menyentuh lantai dengan sempurna, maka gunakan *footrest* untuk mensupport postur kaki.
- Ketidaksesuaian karena lebar dan panjang meja kerja (tipe meja 4):
 - Untuk mensiasati keterbatasan area kerja, sebaiknya peralatan kerja yang ditaruh diatas meja kerja hanya peralatan kerja yang dibutuhkan.

- Atur peralatan kerja sesuai dengan intensitas penggunaannya. Letakan barang yang lebih sering digunakan lebih dekat dengan pekerja. Sebagai contoh telepon sebaiknya di letakan pada area yang mudah dijangkau, yaitu sekitar 50-60 cm dari pekerja (*Office ergonomics* 2011).
- Ketidaksesuaian karena letak *keyboard* yang terlalu tinggi (meja tipe 1 dan 4):
 - Lakukan pengadaan *keyboard tray* pada meja untuk menempatkan *keyboard* dan *mouse*. Rekomendasi penempatan *keyboard tray* adalah 635-735 mm.
 - Jika tidak ingin merubah desain meja, perusahaan dapat memasang *keyboard tray portable*.
- Pastikan bagian bawah meja tidak terlalu memuat banyak barang. Agar postur kaki dapat ditunjang dengan baik.

2. Kursi

Karena kursi dapat diatur ketinggiannya, atur ketinggian kursi sesuai dengan kenyamanan pengguna. Panduan untuk mengatur ketinggian kursi menurut OHCOW (2008) adalah dengan menyesuaikan ketinggian dudukan kursi hingga sedikit di bawah lutut.

3. Monitor

- Organisasikan peralatan di atas meja sehingga layar monitor yang sering digunakan dapat diletakan lurus langsung di depan pengguna.
- Letakan layar monitor yang paling sering digunakan lurus langsung di depan pengguna, agar tidak terjadi perputaran (*twisting*) pada tulang punggung dan leher.
- Atur ketinggian monitor hingga sejajar, atau setidaknya, sedikit di bawah mata.

- Jika monitor yang digunakan adalah *laptop* maka gunakan penyangga untuk laptop agar tinggi layar yang digunakan dapat disesuaikan.
- Atur juga jarak mata dengan monitor minimal 400 mm, atau sejauh satu lengan.

4. *Keyboard*

- Gunakan *portable keyboard tray* yang dipasang pada bagian bawah meja.
- Atur ketinggian *keyboard tray* agar posisi pergelangan tangan lurus dan netral, tidak dalam keadaan tertekuk ke atas ataupun ke bawah.
- Gunakan *keyboard tray* yang mampu mengakomodasi peletakan *keyboard* dan *mouse* dalam posisi sejajar.
- Letakkan *keyboard* pada *keyboar tray*, agar posisi pergelangan tangan santai dan netral.
- Letakan *keyboard* lurus langsung di depan pengguna seperti layar monitor.
- Pemasangan *palm rest* pada *keyboard* dapat membantu untuk meningkatkan posisi netral pada pergelangan tangan.
- Jika menggunakan *laptop* sebaiknya gunakan *keyboard* standar tambahan. Hal ini dikarenakan *keyboard laptop* yang terlalu kecil membuat jari-jari jadi tidak leluasa saat mengetik.

5. *Mouse*

- Pilihlah *mouse* dengan bentuk yang mampu menunjang posisi netral telapak tangan
- Letakkan *mouse* sejajar dengan *keyboard* pada *keyboard tray*
- Gunakan *palm rest* untuk mensupport postur pergelangan tangan agar tetap netral.

6. *Document holder*

- Lakukan pengadaan *document holder* untuk menyangga dokumen yang akan diketik.
- Jika pekerja menggunakan layar monitor untuk melihat dokumen *softcopy*, kemudian diketik dengan *laptop* (atau sebaliknya) maka letakan kedua layar tersebut lurus di depan pekerja dan letakan berjajar dengan ketinggian sejajar atau sedikit di bawah mata.

7. Telepon

- Lakukan pengadaan telepon jenis *head set free* pada pekerja yang sering menggunakan telepon
- Letakan telepon pada area yang mudah dijangkau, yaitu sekitar 50-60 cm dari pekerja (*Office ergonomics 2011*).

8.2.2 Pengendalian administratif

- Untuk mengingatkan pada pekerja agar selalu melakukan peregangan (*stretching*) maka sebaiknya pihak manajemen melakukan penginstalan *software break reminder* pada setiap PC yang digunakan. Lakukan penyetingan *software* dengan rentang waktu 1-2 jam selama 1-5 menit, agar pekerja dapat melakukan *stretching*.
- Sebaiknya manajemen juga mendukung program ergonomi dengan membuat media cetak semacam *booklet*, poster ataupun stiker dengan topik-topik seperti cara *stretching*, postur duduk yang benar, postur penggunaan *keyboard* dan *mouse* yang benar, cara mengatur ketinggian kursi yang benar, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2012, 'An Intoduction to Ergonomics', *Ergonomic office*, Australia. Available from: Ergonomic Office. [5 Maret 2012].
- Anonim 2012, *Repetitive Strain Injury*, Safe Computing Tips. Available from: <http://www.safecomputingtips.com/disclaimer.html> [19 Februari 2012].
- BLS 2008, *Musculoskeletal disorders and days away from work in 2007*, U.S. Bureau of Labor Statistic. Available from: <http://www.bls.gov/opub/ted/2008/dec/wk1/art02.htm> [16 Februari 2012].
- Bridger, R.S. (eds.) 2003, *Introduction to ergonomic 2nd edition*, Taylor & Francis Inc., Canada. Available from: 4shared. [9 Maret 2012].
- Bridger, R.S. 1995, *Introduction to ergonomics*, McGraw-Hill, Inc., Singapore.
- CIA 2012, *PCs In-Use Reached over 1.6B in 2011 USA has nearly 311M PCs In-Use*, Computer Industry Alamac Inc. Available from: <http://www.c-i-a.com/pr02012012.htm> [19 Februari 2012].
- Cornell University 2012, *Ideal typing posture: Negative slope keyboard support*, Cornell University Ergonomics Web. Available from: <http://ergo.human.cornell.edu/AHTutorials/typingposture.html>. [30 Mei 2012].
- da Costa, Bruno R., Vieira, Ramos 2008, 'Streching to reduce Work-Related Musculoskeletal disorders: A systematic review', *Journal Rehabil Med* 40; 321-328. Available from: Google. [1 Juni 2012].
- Departemen Kesehatan, 'Ergonomi', *Pusat Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan RI*. Available from: Depkes. [7 Maret 2012].
- Dul, Jan & Weerdmeester, Bernard (eds.) 2003, *Ergonomic for Beginners: A quick refference guide 2nd edition*, Taylor & Francis e-Library, New York. Available from: 4shared. [9 Maret 2012].

- Flexible Arm A4 Copy Holder*, 2012. Available from: <http://www.ergonomicsessentials.co.uk/index.cfm?product=115>>. [20 Maret 2012].
- Hedge, Alan 2000, *RULA Employee Assessment Worksheet*, Cornell University, New York. Available from: <http://ergo.human.cornell.edu/Pub/AHquest/curula01.pdf>>. [1 Maret 2012].
- Hedge, Alan 2006, *Give yourself a break*, Cornell university. Available from: http://www.lanl.gov/safety/videos/docs/give_yourself_break_flyer.pdf>. [23 Mei 2012].
- Johnson, Everett 2012, *Stretching at work*, Optimal Performance Clinic, Kanada. Available from: <http://www.optimalperformanceclinic.com/index.php/educational-links/articles/88-streching-at-work>>. [1 Juni 2012].
- Knoll (eds.) 2005, *Office Ergonomics Handbook*, Knoll Inc, Canada. Available from: Knoll. [23 Februari 2012].
- Lueder, Rani 1996, *A Proposed RULA for Computer Users*. Proceeding of the ergonomics summer workshop, UC Berkeley Center for Occupational & Environmental Health Continuing Education Program, San Fransisco. Available from: <http://www.humanics-es.com/rula-7.htm>>. [8 Juni 2012].
- Madsen, Jana J. 2008 , *Guide to Ergonomics at the Office an in the field*, Stamats Business Media Inc.. Available from: <http://www.buildings.com/tabid/3334/ArticleID/5654/Default.aspx#top#top>>. [10 Maret 2012].
- McKeown, Céline (eds.) 2008, *Office Ergonomics Practical Aplications*, CRC Press, Boca Raton. Aailable from: 4shared. [9 Maret 2012].
- NIOSH 2012, *Ergonomic and Musculoskeletal Disorders*, National Institute of Occupational Safety and Health. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/ergonomics/>> [21 Februari 2011].
- OHCOW (eds.), *Office ergonomics handbook 4th edition*, Occupational Health Clinic for Ontario Workers Inc, Ontario. Available from: Ontario Public Service Employee Union. [10 Maret 2012].

- OHCOW 2008 (eds.), *Office ergonomics handbook 5th edition*, Occupational Health Clinic for Ontario Workers Inc, Ontario. Available from: OHCOW. [19 Februari 2012].
- Oregon OSHA (eds.) 2009, *Evaluating Your Computer Workstation: How to make it work for you*, Oregon OSHA, Oregon. Available from: Oregon OSHA. [19 Februari 2012].
- Oregon OSHA 2011, *Introduction to Ergonomic*, Oregon OSHA, Oregon. Available from: <http://www.orosha.org/educate/onlinecourses/1201/1201FinalPDF.pdf>. [24 Februari 2012].
- OSHA 2010, *Document Holder*, OSHA, Washington DC. Available from: http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/components_doc_holders.html>. [20 Maret 2012].
- OSHA 2010, *Good Working Posture*, OSHA, Washington DC. Available from: <http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/positions.html>>. [10 Maret 2012].
- OSHA 2010, *Keyboards*, OSHA, Washington DC. Available from: http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/components_keyboards.html>. [20 Maret 2012].
- OSHA 2010, *Monitor*, OSHA, Washington DC. Available from: http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/components_monitors.html>. [20 Maret 2012].
- OSHA 2010, *Telephone*, OSHA, Washington DC. Available from: http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/components_telephone.html>. [20 Maret 2012].
- Perwitasari, Riskiana 2010, *Analisis risiko ergonomi terhadap timbulnya cumulative trauma disorders (CTDs) pada pekerja pengguna komputer di PT.X unit kerja Remittance Trade Finance (RTF) tahun 2010*, Tesis, Universitas Indonesia, Depok.
- Pheasant, Stephen 1986, *Bodyspace: anthropometry, ergonomics and design*, Taylor&Francis (printers) Ltd, London and Philadelphia.

- Pheasant, Stephen 1991, *Ergonomic, work and health*, Aspen Publisher Inc., Gaitherburg, Maryland.
- RULA Employee Assesment Worksheet*, 2004. Available from: <<http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/RULA.pdf>>
- RULA-Rapid Upper Limb Assesment.*, 2012. Available from: <<http://www.rula.co.uk/>>. [04 April 2012].
- Schneider, E, Irastorza, X & Copsey, S 2010 (eds.), *OHS in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU-Fact and Figures*. European Agency for Safety and Health at Work. Luxembourg. Available From: European Agency for Safety and Health Work. [16 Februari 2012].
- Singapore General Hospital 2011, *Musculoskeletal Disorders and Office Ergonomics*. Singapore General Hospital. Available from: <<http://www.singhealth.com.sg/PatientCare/ConditionsAndTreatments/Pages/Musculoskeletal-Disorders-and-Office-Ergonomics.aspx>> [16 Februari 2012].
- Sis Move Rectangular Spring Adjustable Desk*, 2012. Available from: <<http://ergoprise.com/top-picks/sis-move-rectangular-spring-adjustable-desk-all-sizes/>>. [10 Maret 2012].
- Stanton, Neville et al. (eds.) 2005, *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, CRC Press LLC, London. Available from: 4shared.com. [9 Maret 2012].
- Sutanto (eds.) 2006, *Analisis Data*, FKM UI, Depok.
- Tarwaka, H.A., Solichul, & Sudiajeng, Lilik 2004, *Ergonomi: Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, UNIBA Press, Surakarta.
- Tirtayasa, Ketut, Adiputra, Nyoman & Djestawana 2003, 'The Change of Working Posture in Manggur Decreases Cardiovascular Load and Musculoskeletal Complaints among Balinese Gamelan Craftman' Available from: Journal of Human Ergology. [10 April 2012].
- Vu-Ryte Document Holder*, 2012. Available from:<<http://www.ergonomicsmadeeasy.com/content/store/products/179/3/1098.jpg>>. [20 Maret 2012].

- Washington State Departement of Labor & Industries (eds) 2002, *Office Ergonomic: Practical Solution for A Safer Workplace*, Wahington State Departement of Labor and Indusrties, Washington. Available from: Washington State Departement of Labor & Industries. [19 Februari 2012].
- Watson, M (eds) 2009. *Investigating the experience of people with RSI: an internet based qualitative study*. PhD thesis. Queen Margaret University. Available from: eTheses. [14 Juni 2012].
- WCB-Alberta (eds) 2007, *Office ergonomics: think detection, think prevention, think activity*, Worker's Compentation Board, Alberta. Available from: WCB. [9 Maret 2012].
- Webster, Jill & Gonzales, Mark, 2006, 'Repetitif Strain Injury', Utah State University. Available from: extension.usu.edu. [5 April 2012].
- Weigall, Fiona, Simpson, Katrina, & Bell, Allison F. 2005, 'An Assesment of The Repetitive Manual Task of Cleaners', *University of Wollongong*, page 11, Available from: University of Wollongong Research Online. [27 Februari 2012].
- White, Catherine M. 2008, 'Ergonomics: What is it? Clearing away the confusion', Available from: Tau Beta Pi: *The Engineering Honor Society*, Summer edition 2008. [7 Maret 2012].



LAMPIRAN

Tabel kesesuaian penggunaan layar monitor yang digunakan PT.X tahun 2012

No.	Responden	Letak monitor sejajar	Leher tidak terlalu mendongak/meunduk	Jarak monitor ≥ 40 cm	Monitor lurus di depan pengguna	Kesesuaian
1	1	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
2	2	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
3	3	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
4	4	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
5	5	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
6	6	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak sesuai
7	7	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
8	8	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
9	9	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
10	10	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
11	11	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
12	12	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
13	13	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak sesuai
14	14	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
15	15	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak sesuai
16	16	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak sesuai
17	17	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
18	18	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak sesuai
19	19	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
20	21	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
21	21	YA	Tidak	Ya	Ya	Tidak sesuai
22	22	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
23	23	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
24	24	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak sesuai
25	25	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
26	26	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak sesuai
27	27	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak sesuai
28	28	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
29	29	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
30	31	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
31	31	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
32	32	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
33	33	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
34	34	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
35	35	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak sesuai
36	36	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
37	37	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
38	38	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai

39	39	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak sesuai
40	41	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
41	41	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
42	42	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
43	43	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
44	44	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
45	45	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
46	46	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
47	47	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
48	48	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
49	49	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
50	51	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
51	51	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
52	52	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
53	53	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
54	54	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
55	55	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
56	56	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
57	57	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
58	58	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
59	59	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
60	60	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak sesuai
61	61	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak sesuai

Tabel kesesuaian penggunaan *keyboard* yang digunakan PT.X tahun 2012

No.	Responden	Letak <i>keyboard</i> lurus di depan pengguna	Posisi <i>keyboard</i> sejajar dengan <i>mouse</i>	Posisi pergelangan tangan netral	Posisi lengan santai	Kesesuaian
1	1	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
2	2	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
3	3	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak sesuai
4	4	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
5	5	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
6	6	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
7	7	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak sesuai
8	8	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak sesuai
9	9	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
10	10	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
11	11	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
12	12	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
13	13	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
14	14	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
15	15	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
16	16	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
17	17	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak sesuai
18	18	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak sesuai
19	19	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
20	20	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
21	21	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
22	22	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
23	23	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
24	24	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak sesuai
25	25	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
26	26	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
27	27	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak sesuai
28	28	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
29	29	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
30	30	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
31	31	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak sesuai
32	32	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
33	33	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
34	34	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
35	35	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak sesuai

36	36	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
37	37	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
38	38	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
39	39	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
40	40	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
41	41	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
42	42	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
43	43	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
44	44	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak sesuai
45	45	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak sesuai
46	46	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
47	47	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak sesuai
48	48	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
49	49	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
50	50	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak sesuai
51	51	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
52	52	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak sesuai
53	53	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak sesuai
54	54	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
55	55	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
56	56	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
57	57	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
58	58	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai
59	59	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak sesuai
60	60	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak sesuai
61	61	Ya	Ya	Ya	Ya	Sesuai

Tabel kesesuaian penggunaan *mouse* yang digunakan PT.X tahun 2011

No.	Responden	Posisi <i>mouse</i> sejajar dengan <i>keyboard</i>	Penggunaan <i>palm rest</i>	Kesesuaian
1	1	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
2	2	Ya	Ya	Sesuai
3	3	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
4	4	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
5	5	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
6	6	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
7	7	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
8	8	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
9	9	Ya	Ya	Sesuai
10	10	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
11	11	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
12	12	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
13	13	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
14	14	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
15	15	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
16	16	Ya	Ya	Sesuai
17	17	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
18	18	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
19	19	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
20	20	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
21	21	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
22	22	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
23	23	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
24	24	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
25	25	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
26	26	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
27	27	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
28	28	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
29	29	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
30	30	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
31	31	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
32	32	Ya	Ya	Sesuai
33	33	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
34	34	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
35	35	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
36	36	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
37	37	Ya	Tidak	Tidak Sesuai

38	38	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
39	39	Ya	Ya	Sesuai
40	40	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
41	41	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
42	42	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
43	43	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
44	44	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
45	45	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
46	46	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
47	47	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
48	48	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
49	49	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
50	50	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
51	51	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
52	52	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
53	53	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
54	54	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
55	55	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
56	56	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
57	57	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
58	58	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
59	59	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
60	60	Ya	Tidak	Tidak Sesuai
61	61	Ya	Tidak	Tidak Sesuai

Tabel kesesuaian penggunaan *document holder* yang digunakan PT.X tahun 2011

No.	Responden	Penggunaan <i>document holder</i> untuk menyangga dokumen yang akan diketik	Penempatan dokumen yang diketik di atas Meja	Penempatan <i>document holder</i> sejajar dengan monitor	Kesesuaian
1	1	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
2	2	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
3	3	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
4	4	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
5	5	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
6	6	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
7	7	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
8	8	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
9	9	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
10	10	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
11	11	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
12	12	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
13	13	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
14	14	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
15	15	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
16	16	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
17	17	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
18	18	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
19	19	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
20	20	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
21	21	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
22	22	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
23	23	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
24	24	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
25	25	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
26	26	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
27	27	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
28	28	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
29	29	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
30	30	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
31	31	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
32	32	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
33	33	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
34	34	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
35	35	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
36	36	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai

37	37	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
38	38	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
39	39	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
40	40	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
41	41	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
42	42	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
43	43	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
44	44	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
45	45	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
46	46	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
47	47	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
48	48	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
49	49	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
50	50	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
51	51	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
52	52	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
53	53	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
54	54	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
55	55	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
56	56	Ya	Tidak	Ya	Sesuai
57	57	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
58	58	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
59	59	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
60	60	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai
61	61	Tidak	Ya	-	Tidak Sesuai

Tabel kesesuaian penggunaan telepon yang digunakan PT.X tahun 2011

No.	Responden	Penggunaan Telepon	Penggunaan <i>free head set</i>	Penempatan telepon pada area yang terjangkau	Kesesuaian
1	5	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
2	9	Jarang	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
3	11	Jarang	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
4	15	Jarang	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
5	18	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
6	20	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
7	22	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
8	23	Jarang	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
9	26	Jarang	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
10	27	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
11	28	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
12	30	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
13	34	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
14	36	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
15	40	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
16	43	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
17	45	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
18	53	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
19	58	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
20	59	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
21	60	Jarang	Tidak	Ya	Sesuai
22	1	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
23	2	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
24	3	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
25	4	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
26	6	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
27	7	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
28	8	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
29	10	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
30	12	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
31	13	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
32	14	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
33	16	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
34	17	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
35	19	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai

36	21	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
37	24	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
38	25	Sering	Tidak	Tidak	Tidak Sesuai
39	29	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
40	31	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
41	32	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
42	33	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
43	35	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
44	37	Sering	Ya	Ya	Sesuai
45	38	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
46	39	Sering	Ya	Ya	Sesuai
47	41	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
48	42	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
49	44	Sering	Ya	Ya	Sesuai
50	46	Sering	Ya	Ya	Sesuai
51	47	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
52	48	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
53	49	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
54	50	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
55	51	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
56	52	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
57	54	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
58	55	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
59	56	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
60	57	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai
61	61	Sering	Tidak	Ya	Tidak Sesuai

Tabel Persebaran keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* dari pekerja penggunaan komputer PT.X tahun 2012

No	Bagian Tubuh	Jumlah Keluhan	Presentase
0	Leher bagian atas	21	34%
1	Leher bagian bawah	28	46%
2	Bahu kiri	20	33%
3	Bahu kanan	15	25%
4	Lengan kiri atas	7	11,5%
5	Punggung	19	31%
6	Lengan kanan atas	9	15%
7	Pinggang	17	28%
8	Pinggul	19	31%
9	Bokong	13	21%
10	Siku kiri	7	11,5%
11	Siku kanan	7	11,5%
12	Lengan bawah kiri	8	13%
13	Lengan bawah kanan	9	15%
14	Pergelangan tangan kiri	11	18%
15	Pergelangan tangan kanan	13	21%
16	Telapak tangan kiri	9	15%
17	Telapak tangan kanan	12	20%
18	Paha kiri	9	15%
19	Paha kanan	9	15%
20	Lutut kiri	7	12%
21	Lutut kanan	8	13%
22	Betis kiri	9	15%
23	Betis kanan	9	15%
24	Pergelangan kaki kiri	9	15%
25	Pergelangan kaki kanan	9	15%
26	Telapak kaki kiri	9	15%
27	Telapak kaki kanan	10	17%

Tabel Tingkat keseringan dan keparahan keluhan subjektif yang mengarah pada *repetitive strain injury* dari pekerja pegguan komputer PT.X tahun 2012

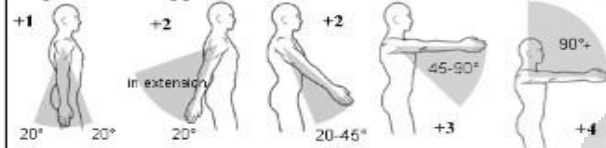
No	Bagian Tubuh	Tingkat Keseringan			Tingkat Keparahannya			Total
		Sering	Kadang-kadang	Jarang	Ringan	Sakit	Sakit Sekali	
0	Leher bagian atas	4	10	7	18	3	0	20
1	Leher bagian bawah	6	18	4	24	3	1	27
2	Bahu kiri	4	10	6	18	2	0	20
3	Bahu kanan	4	7	4	14	1	0	15
4	Lengan kiri atas	0	0	7	7	0	0	7
5	Punggung	5	8	6	16	2	1	18
6	Lengan kanan atas	1	1	7	9	0	0	9
7	Pinggang	3	9	5	11	5	1	17
8	Pinggul	5	9	5	15	3	1	19
9	Bokong	4	4	5	10	1	2	12
10	Siku kiri	0	1	6	7	0	0	7
11	Siku kanan	0	0	7	7	0	0	7
12	Lengan bawah kiri	0	1	7	8	0	0	8
13	Lengan bawah kanan	0	2	7	9	0	0	8
14	Pergelangan tangan kiri	1	4	6	11	0	0	11
15	Pergelangan tangan kanan	1	6	6	13	0	0	12
16	Telapak tangan kiri	0	3	6	9	0	0	9
17	Telapak tangan kanan	0	5	7	12	0	0	12
18	Paha kiri	0	1	7	8	0	0	8
19	Paha kanan	0	0	9	1	1	7	9
20	Lutut kiri	0	0	7	7	0	0	7
21	Lutut kanan	0	1	7	8	0	0	8
22	Betis kiri	0	3	6	9	0	0	9
23	Betis kanan	0	3	6	9	0	0	9
24	Pergelangan kaki kiri	0	2	7	9	0	0	9
25	Pergelangan kaki kanan	0	2	7	8	1	0	9
26	Telapak kaki kiri	0	3	6	9	0	0	9
27	Telapak kaki kanan	0	3	7	10	0	0	10

RULA Employee Assessment Worksheet

based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

A. Arm and Wrist Analysis

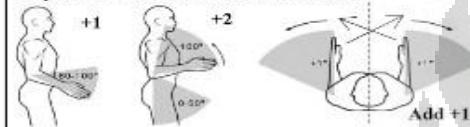
Step 1: Locate Upper Arm Position:



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

Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:



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

Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position:



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

Wrist Score

Step 4: Wrist Twist:

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

Wrist Twist Score

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

Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score

Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score

Force/Load Score

Step 8: Find Row in Table C

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

Wrist & Arm Score

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	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	4	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	4	4	4	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

Table C: Neck, trunk and leg score

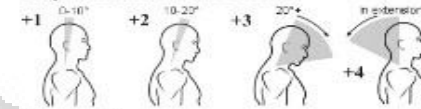
Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

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

Final Score

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

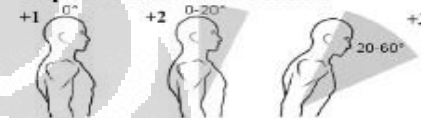
Step 9: Locate Neck Position:



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

Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position:



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

Trunk Score

Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1
 If not: +2

Leg Score

Table B: Trunk Posture Score

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

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Posture Score B

Step 13: Add Muscle Use Score

Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

Force/Load Score

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.

Neck, Trunk & Leg Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: _____ / _____ / _____

provided by Practical Ergonomics

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

© 2004 Neese Consulting, Inc

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667



Lembar Observasi Peralatan Kerja

Penelitian

Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan *Repetitive Strain*

Injury Pada Pekerja Pengguna Komputer



1. Meja Kerja

Parameter	Rekomendasi (mm)	Temuan (Tipe 1)	Temuan (Tipe 2)	Temuan (Tipe 3)
Tinggi	730 (± 25)			
Panjang (dari kanan – kiri)	≥ 1200			
Lebar (dari depan – belakang)	≥ 760			
Tinggi ruang meja	≥ 650			
Letak <i>keyboard</i> dari lantai	635-735			

(Sumber: *Australian Standard AS/NZS 4442, 1997; CSA guideline for office ergonomics: CSA Z412*)

2. Kursi Kerja

Parameter	Rekomendasi (mm)	Temuan (Tipe 1)	Temuan (Tipe 2)	Temuan (Tipe 3)
Dudukan (<i>Seat</i>)	Tinggi (<i>height</i>) (Lantai-Dudukan kursi)	420 – 510		
	Lebar (<i>width</i>) (Dudukan kiri – kanan)	≥ 450		
	Panjang (<i>depth</i>) (Dudukan depan – belakang)	420- 460		



Lembar Observasi Peralatan Kerja



Penelitian
Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan *Repetitive Strain*
Injury Pada Pekerja Pengguna Komputer

Sandaran (<i>Backrest</i>)	Tinggi (Atas – bawah)	450-550			
	Lebar (<i>width</i>) (Kanan – kiri)	≥ 350			
	<i>Lumbar support</i>	150-250 (dari dudukan kursi- lengkungan lumbar)			
Penyangga lengan (<i>Armrest</i>)	Tinggi (<i>height</i>) (Atas – bawah)	190-250			
	Panjang (<i>length</i>) (Depan-belakang)	≥ 180			
	Lebar (<i>width</i>) (Kanan – kiri)	≥ 45			
<i>Footrest</i>	Tinggi	50-185 (pada sisi depan)			
	Panjang	450			
	Lebar	300			
	Kemiringan	0°-15°			
Kaki Kursi	Cabang 5				

(Sumber: CSA guideline for office ergonomics: CSA Z412)



Kuesioner Penelitian

Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Mengarah pada
Repetitive Strain Injury Pada Pekerja Pengguna Komputer



Petunjuk Pengisian Kuesioner:

- Terima kasih sebelumnya atas kesediaan Anda untuk ikut terlibat dalam penelitian ini.
- Kuesioner ini merupakan perangkat penelitian untuk mengetahui prevalensi gejala subjektif mengarah kepada *Repetitive Strain Injury* yang dirasakan pada pekerja pengguna komputer. Oleh karena itu Saya mohon agar Bapak/Ibu/Saudara/i dapat memberikan jawaban lengkap dan apa adanya.
- Pengisian dapat dilakukan dengan mengisi titik-titik yang telah tersedia atau melingkari huruf pada pilihan jawaban.
- Apabila kuesioner telah diisi dengan lengkap, harap dikumpulkan kembali.
- Selamat mengisi kuesioner dan terima kasih.

Nomor Responden : (diisi oleh peneliti)

Nama :

Tempat, tanggal lahir :,

Tinggi badan : cm

Berat badan : kg

Jenis kelamin : a. Laki-laki b. Perempuan

No Telepon :

Bagian/ Divisi :

A. Informasi Pekerjaan

1. Sudah berapa lama Bapak/Ibu/Saudara/i bekerja diposisi sekarang?
.....tahun.....bulan
2. Berapa jam efektif rata-rata perhari Bapak/Ibu/Saudara/i bekerja dengan posisi duduk di depan komputer?
..... Jam/hari



Kuesioner Penelitian

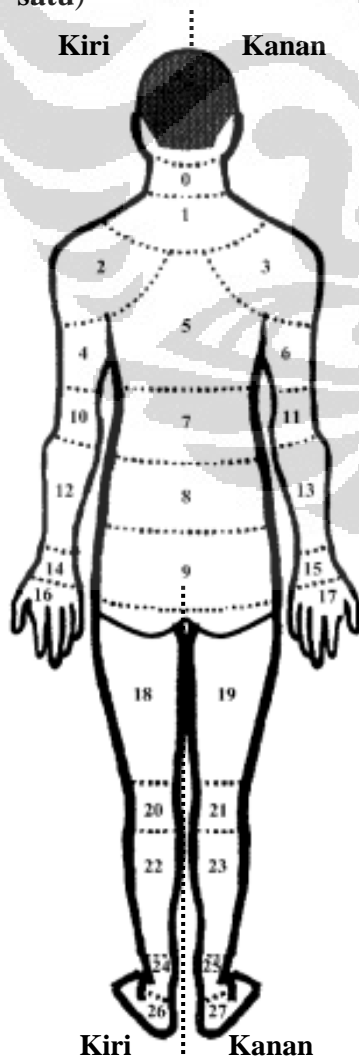
Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Mengarah pada *Repetitive Strain Injury* Pada Pekerja Pengguna Komputer



3. Selain istirahat makan siang, tiap berapa jam Bapak/Ibu/Saudara/i beristirahat dari pekerjaan dengan menggunakan komputer?
..... jam sekali
Dan berapa lama rata-rata waktu istirahat tersebut? menit

B. Informasi Kesehatan

1. Dalam enam bulan terakhir ini, apakah Bapak/Ibu/Saudara/I pernah mengalami keluhan pegal/sakit/nyeri/tidak nyaman akibat bekerja pada bagian tubuh?
a. Ya b. Tidak
2. Jika ya, pada area tubuh bagian mana? (Silahkan lingkari “O” pada nomor daerah dimana Bapak/Ibu/Saudara/i merasa sakit, **jawaban boleh lebih dari satu**)

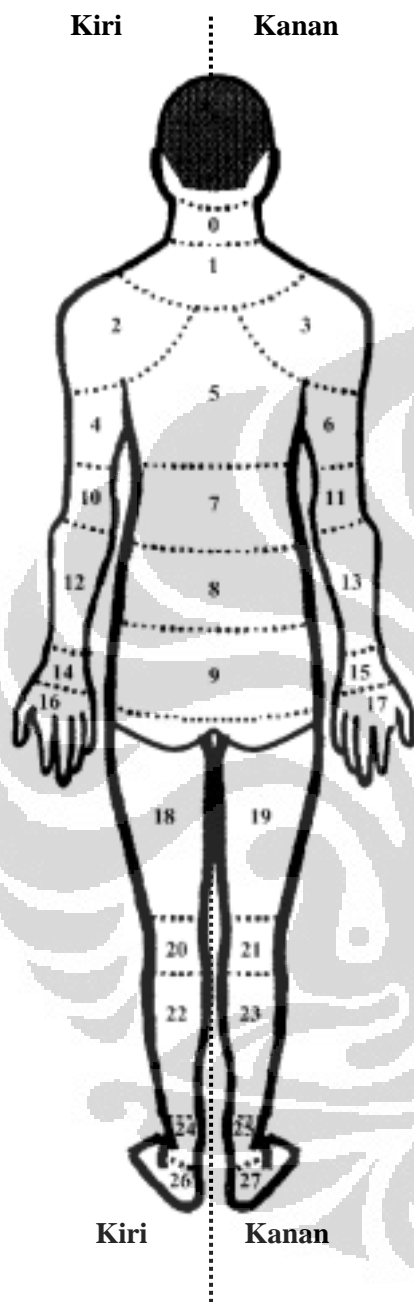


No	Bagian Tubuh
0	Leher bagian atas
1	Leher bagian bawah
2	Bahu kiri
3	Bahu kanan
4	Lengan kiri atas
5	Punggung
6	Lengan kanan atas
7	Pinggang
8	Pinggul
9	Bokong
10	Siku kiri
11	Siku kanan
12	Lengan bawah kiri
13	Lengan bawah kanan



Kuesioner Penelitian

Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Mengarah pada
Repetitive Strain Injury Pada Pekerja Pengguna Komputer



14	Pergelangan tangan kiri
15	Pergelangan tangan kanan
16	Telapak tangan kiri
17	Telapak tangan kanan
18	Paha kiri
19	Paha kanan
20	Lutut kiri
21	Lutut kanan
22	Betis kiri
23	Betis kanan
24	Pergelangan kaki kiri
25	Pergelangan kaki kanan
26	Telapak kaki kiri
27	Telapak kaki kanan



Kuesioner Peralatan Kerja

Penelitian

Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Mengarah pada

Repetitive Strain Injury Pada Pekerja Pengguna Komputer



Keterangan:

Lingkari jawaban “Ya” atau “Tidak” sesuai dengan Jawaban yang Bapak/Ibu/Saudara/i anggap benar.

No	Pertanyaan	Jawaban	
Meja Kerja			
1	Apakah tinggi meja Bapak/Ibu/Saudara/i sudah dirasa sesuai (tidak terlalu rendah atau tinggi) untuk mendukung kerja anda?	Ya	Tidak
2	Apakah luas meja cukup untuk menunjang penempatan monitor, <i>keyboard</i> , dan <i>mouse</i> ?	Ya	Tidak
3	Apakah ruangan di bawah meja cukup menunjang pergerakan kaki Bapak/Ibu/Saudara/i?	Ya (langsung ke no.5)	Tidak (lanjut ke no. 4)
4	Jika tidak , apakah ruangan di bawah meja penuh dengan barang-barang?	Ya	Tidak
Kursi Kerja			
5	Apakah kursi yang Bapak/Ibu/Saudara/i gunakan sudah cukup nyaman dan menunjang kerja anda?	Ya	Tidak
	Jika “Tidak”, apa yang membuat anda tidak nyaman?		
Monitor Komputer			
6	Apakah posisi atas monitor sejajar atau sedikit dibawah ketinggian mata Bapak/Ibu/Saudara/i?	Ya	Tidak
7	Apakah posisi layar monitor yang Bapak/Ibu/Saudara/i gunakan dapat dilihat tanpa harus mendongak atau menunduk secara berlebihan?	Ya	Tidak




Kuesioner Peralatan Kerja

Penelitian

Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Mengarah pada

Repetitive Strain Injury Pada Pekerja Pengguna Komputer



8	Apakah posisi layar monitor yang Bapak/Ibu/Saudara/i gunakan ≥ 40 cm atau sejauh 1 lengan dari posisi duduk anda	Ya	Tidak
9	Apakah letak layar monitor lurus di depan Bapak/Ibu/Saudara/I?	Ya	Tidak
<i>Input device dan Aksesoris Kerja</i>			
10	Apakah posisi <i>keyboard</i> terletak lurus di depan Bapak/Ibu/Saudara/I?	Ya	Tidak
11	Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i meletakkan <i>keyboard</i> dan <i>mouse</i> dalam posisi yang sejajar seperti gambar berikut ini? 	Ya	Tidak
12	Apakah letak <i>keyboard</i> yang digunakan Bapak/Ibu/Saudar/i membuat posisi pergelangan tangan netral (tidak tertekuk ke atas ataupun ke bawah)	Ya	Tidak
13	Apakah letak <i>keyboard</i> yang digunakan Bapak/Ibu/Saudar/i membuat posisi lengan menjadi santai dan lurus sejajar dengan lantai?	Ya	Tidak





Kuesioner Peralatan Kerja

Penelitian

Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Mengarah pada

Repetitive Strain Injury Pada Pekerja Pengguna Komputer



14	<p>Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i menggunakan penyangga pergelangan tangan pada <i>mouse</i> seperti pada gambar berikut ini?</p> 	Ya	Tidak
15	<p>Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i menggunakan <i>document holder</i> seperti gambar berikut ini untuk menyangga dokumen yang sedang diketik?</p> 	Ya (lanjut ke no.17)	Tidak (langsung ke no.18)





Kuesioner Peralatan Kerja

Penelitian

Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Mengarah pada

Repetitive Strain Injury Pada Pekerja Pengguna Komputer



16	<p>Jika “Ya” apakah anda menempatkannya seperti salah satu dari kedua pilihan ini:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Disamping layar monitor dengan ketinggian dan jarak yang sama dengan layar monitor.  <ol style="list-style-type: none">2. Ditempatkan langsung dibawah layar monitor 	Ya	Tidak
17	<p>Jika “Tidak”, apakah Anda menempatkan dokumen yang sedang diketik di atas meja?</p>	Ya	Tidak
18	<p>Apakah selama bekerja dalam satu hari Bapak/Ibu/Saudara/i sering menggunakan telepon?</p>	Ya (lanjut ke no.19)	Tidak (langsung ke no.20)




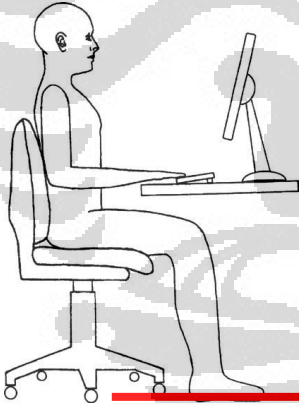
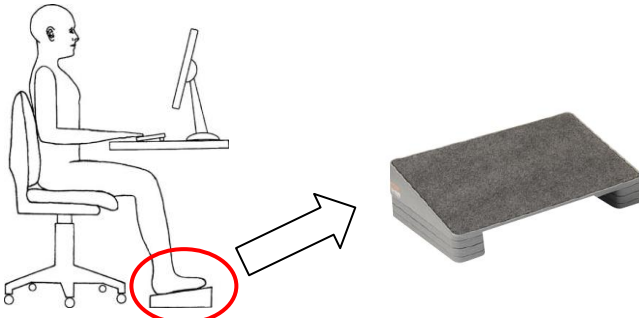
Kuesioner Peralatan Kerja

Penelitian

Analisis Tingkat Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Mengarah pada

Repetitive Strain Injury Pada Pekerja Pengguna Komputer



19	Jika “Ya” pada saat menelpon/ menjawab telepon, apakah Bapak/Ibu/Saudara/i posisi telepon seperti gambar ini? 	Ya	Tidak
20	Apakah letak telepon yang anda gunakan mudah di jangkau oleh tangan anda?	Ya	Tidak
21	Apakah telapak kaki Bapak/Ibu/Saudara/i dapat menapak dengan sempurna di lantai? 	Ya	Tidak
22	Jika “Tidak” apakah perusahaan menyediakan sandaran kaki (<i>footrest</i>) seperti gambar di bawah ini? 	Ya	Tidak

-Terima Kaih-

jeniskelamin

N	Valid	61
	Missing	0

jeniskelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	37	60,7	60,7	60,7
	perempuan	24	39,3	39,3	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

departemen

N	Valid	61
	Missing	0

departemen

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	commercial	1	1,6	1,6	1,6
	Corporate	5	8,2	8,2	9,8
	Early work eksplorasi	4	6,6	6,6	16,4
	External Affair	1	1,6	1,6	18,0
	External Affair	5	8,2	8,2	26,2
	Finance & Accounting	20	32,8	32,8	59,0
	HR	10	16,4	16,4	75,4
	HSE	7	11,5	11,5	86,9
	Management	2	3,3	3,3	90,2
	SHR	6	9,8	9,8	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
jamkerja	61	4	16	8,11	2,310
Valid N (listwise)	61				

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
lamaistirahat	61	0	10	1,95	1,488
Valid N (listwise)	61				

keluhan

N	Valid	61
	Missing	0

keluhan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ada keluhan	47	77,0	77,0	77,0
	tidak ada keluhan	14	23,0	23,0	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		leheratas	leherbawah	bahukiri	bahukanan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

leheratas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	21	34,4	34,4	34,4
	tidak sakit	40	65,6	65,6	100,0
Total		61	100,0	100,0	

leherbawah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	28	45,9	45,9	45,9
	tidak sakit	33	54,1	54,1	100,0
Total		61	100,0	100,0	

bahukiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	20	32,8	32,8	32,8
	tidak sakit	41	67,2	67,2	100,0
Total		61	100,0	100,0	

bahukanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	15	24,6	24,6	24,6
	tidak sakit	46	75,4	75,4	100,0
Total		61	100,0	100,0	

lengankiriatas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	7	11,5	11,5	11,5
	tidak sakit	54	88,5	88,5	100,0
Total		61	100,0	100,0	

lengankananatas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
Total		61	100,0	100,0	

lengankiribawah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	8	13,1	13,1	13,1
	tidak sakit	53	86,9	86,9	100,0
Total		61	100,0	100,0	

lengankanabawah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		punggung	pinggang	pinggul	bokong
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

punggung

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	19	31,1	31,1	31,1
	tidak sakit	42	68,9	68,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

pinggang

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	17	27,9	27,9	27,9
	tidak sakit	44	72,1	72,1	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

pinggul

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	19	31,1	31,1	31,1
	tidak sakit	42	68,9	68,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

bokong

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	13	21,3	21,3	21,3
	tidak sakit	48	78,7	78,7	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		sikukiri	sikukanan
N	Valid	61	61
	Missing	0	0

sikukiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	7	11,5	11,5	11,5
	tidak sakit	54	88,5	88,5	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

sikukanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	7	11,5	11,5	11,5
	tidak sakit	54	88,5	88,5	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		pergelangantangan ankiri	pergelangantangan kanan	telapaktangan kiri	telapaktangan kanan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

**pergelangantangan
kiri**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	11	18,0	18,0	18,0
	tidak sakit	50	82,0	82,0	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

**pergelangantangan
kanan**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	13	21,3	21,3	21,3
	tidak sakit	48	78,7	78,7	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

**telapaktangan
kiri**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

**telapaktangan
kanan**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	12	19,7	19,7	19,7
	tidak sakit	49	80,3	80,3	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		pahakiri	pahakanan	lututkiri	lututkanan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

pahakiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	8	13,1	13,1	13,1
	tidak sakit	53	86,9	86,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

pahakanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

lututkiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	7	11,5	11,5	11,5
	tidak sakit	54	88,5	88,5	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

lututkanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	8	13,1	13,1	13,1
	tidak sakit	53	86,9	86,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		betiskiri	betiskanan	pergelanganka kikiri	pergelangankaki kanan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

betiskiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

betiskanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

pergelangankakikiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

pergelangankakikanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0

Total	61	100,0	100,0
-------	----	-------	-------

Statistics

		telapakkakikiri	telapakkakikanan
N	Valid	61	61
	Missing	0	0

telapakkakikiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

telapakkakikanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	10	16,4	16,4	16,4
	tidak sakit	51	83,6	83,6	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keseringanleheratas	keseringanleherbawah	keseringanbahukiri	keseringanbahukanan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

keseringanleheratas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sering	4	6,6	6,6	6,6
	kadang-kadang	10	16,4	16,4	23,0
	jarang	7	11,5	11,5	34,4
	tidak pernah	40	65,6	65,6	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keseringanleherbawah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sering	6	9,8	9,8	9,8
	kadang-kadang	18	29,5	29,5	39,3
	jarang	4	6,6	6,6	45,9
	tidak pernah	33	54,1	54,1	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keseringanbahukiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sering	4	6,6	6,6	6,6
	kadang-kadang	10	16,4	16,4	23,0

jarang	6	9,8	9,8	32,8
tidak pernah	41	67,2	67,2	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keseringanbahukanan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sering	4	6,6	6,6	6,6
kadang-kadang	7	11,5	11,5	18,0
jarang	4	6,6	6,6	24,6
tidak pernah	46	75,4	75,4	100,0
Total	61	100,0	100,0	

Statistics

	keseranganlengank iriatas	keseringanleng anakanatas	keseringansik ukiri	keseringansikuk anan
N Valid	61	61	61	61
Missing	0	0	0	0

keseranganlengankiriatas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid jarang	7	11,5	11,5	11,5
tidak pernah	54	88,5	88,5	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keseringanlengankanatas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sering	1	1,6	1,6	1,6
kadang-kadang	1	1,6	1,6	3,3
jarang	7	11,5	11,5	14,8
tidak pernah	52	85,2	85,2	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keseringansikukiri

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid kadang-kadang	1	1,6	1,6	1,6
jarang	6	9,8	9,8	11,5
tidak pernah	54	88,5	88,5	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keseringansikukanan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid jarang	7	11,5	11,5	11,5
tidak pernah	54	88,5	88,5	100,0
Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keseringanpung gung	keseringanping gang	keseringanping gul	keseringanbok ong
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

**keseringanpung
gung**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sering	5	8,2	8,2	8,2
	kadang-kadang	8	13,1	13,1	21,3
	jarang	6	9,8	9,8	31,1
	tidak pernah	42	68,9	68,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

**keseringanping
gang**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sering	3	4,9	4,9	4,9
	kadang-kadang	9	14,8	14,8	19,7
	jarang	5	8,2	8,2	27,9
	tidak pernah	44	72,1	72,1	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

**keseringanping
gul**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sering	5	8,2	8,2	8,2
	kadang-kadang	9	14,8	14,8	23,0
	jarang	5	8,2	8,2	31,1
	tidak pernah	42	68,9	68,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

**keseringanbok
ong**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sering	4	6,6	6,6	6,6
	kadang-kadang	4	6,6	6,6	13,1
	jarang	5	8,2	8,2	21,3
	tidak pernah	48	78,7	78,7	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keseringanlen gankiribawah	keseringanleng anakanabawah	keseringanpergel angantangankana n	keseringanperge langantangankir i
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

keseringanlengankiribawah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kadang-kadang	1	1,6	1,6	1,6
	jarang	7	11,5	11,5	13,1

tidak pernah	53	86,9	86,9	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keseringanlengankanabawah

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid kadang-kadang	2	3,3	3,3	3,3
jarang	7	11,5	11,5	14,8
tidak pernah	52	85,2	85,2	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keseringanpergelangantangan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sering	1	1,6	1,6	1,6
kadang-kadang	6	9,8	9,8	11,5
jarang	6	9,8	9,8	21,3
tidak pernah	48	78,7	78,7	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keseringanpergelangantangkiri

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sering	1	1,6	1,6	1,6
kadang-kadang	4	6,6	6,6	8,2
jarang	6	9,8	9,8	18,0
tidak pernah	50	82,0	82,0	100,0
Total	61	100,0	100,0	

Statistics

	keseringanpah akiri	keseringanpaha kanan	keseringankutu tkiri	keseringanlutut kanan
N Valid	61	61	61	61
Missing	0	0	0	0

keseringanpahakiri

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid kadang-kadang	1	1,6	1,6	1,6
jarang	7	11,5	11,5	13,1
tidak pernah	53	86,9	86,9	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keseringanpahakanan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid sering	1	1,6	1,6	1,6
kadang-kadang	1	1,6	1,6	3,3
jarang	7	11,5	11,5	14,8
tidak pernah	52	85,2	85,2	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keseringankututkiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	jarang	7	11,5	11,5	11,5
	tidak pernah	54	88,5	88,5	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keseringanlututkanaan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kadanh-kadang	1	1,6	1,6	1,6
	jarang	7	11,5	11,5	13,1
	tidak pernah	53	86,9	86,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		kesetinganbetiskiri	keseringanbetiskan	keseringanpergelanankakikiri	keseringanpergelanankakikanaan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

kesetinganbetiskiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kadang-kadang	3	4,9	4,9	4,9
	jarang	6	9,8	9,8	14,8
	tidak pernah	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keseringanbetiskan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kadang-kadang	3	4,9	4,9	4,9
	jarang	6	9,8	9,8	14,8
	tidak pernah	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keseringanpergelanankakikiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kadang-kadang	2	3,3	3,3	3,3
	jarang	7	11,5	11,5	14,8
	tidak pernah	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keseringanpergelanankakikanaan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kadang-kadang	2	3,3	3,3	3,3
	jarang	7	11,5	11,5	14,8
	tidak pernah	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keseringantelapakk akikiri	keseringantela pakkakikanaan
N	Valid	61	61
	Missing	0	0

keseringantelapakkakikiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kadang-kadang	3	4,9	4,9	4,9
	jarang	6	9,8	9,8	14,8
	tidak pernah	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keseringantelapakkakikanaan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kadang-kadang	3	4,9	4,9	4,9
	jarang	7	11,5	11,5	16,4
	tidak pernah	51	83,6	83,6	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keparahanleher atas	keparahanleherb awah	keparahanbah ukiri	keparahanbahuk anan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

keparahanleheratas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	18	29,5	29,5	29,5
	sakit	3	4,9	4,9	34,4
	tidak sakit	40	65,6	65,6	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanleherbawah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	24	39,3	39,3	39,3
	sakit	3	4,9	4,9	44,3
	sakit sekali	1	1,6	1,6	45,9
	tidak sakit	33	54,1	54,1	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanbahukiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	18	29,5	29,5	29,5
	sakit	2	3,3	3,3	32,8
	tidak sakit	41	67,2	67,2	100,0

Total	61	100,0	100,0
-------	----	-------	-------

keparahanbahukanan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ringan	14	23,0	23,0	23,0
sakit	1	1,6	1,6	24,6
tidak sakit	46	75,4	75,4	100,0
Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keparahanlengan kiriatas	keparahanlengan anatas	keparahansikukiri	keparahansikukanan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

keparahanlengankiriatas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ringan	7	11,5	11,5	11,5
tidak sakit	54	88,5	88,5	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keparahanlengananatas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ringan	9	14,8	14,8	14,8
tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keparahansikukiri

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ringan	7	11,5	11,5	11,5
tidak sakit	54	88,5	88,5	100,0
Total	61	100,0	100,0	

keparahansikukanan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ringan	7	11,5	11,5	11,5
tidak sakit	54	88,5	88,5	100,0
Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keparahanpung gung	keparahanping gang	keparahanpin ggul	keparahanbo kong
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

keparahanpunggung

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	16	26,2	26,2	26,2
	sakit	2	3,3	3,3	29,5
	sakit sekali	1	1,6	1,6	31,1
	tidak sakit	42	68,9	68,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanpinggang

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	11	18,0	18,0	18,0
	sakit	5	8,2	8,2	26,2
	sakit sekali	1	1,6	1,6	27,9
	tidak sakit	44	72,1	72,1	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanpinggul

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	15	24,6	24,6	24,6
	sakit	3	4,9	4,9	29,5
	sakit sekali	1	1,6	1,6	31,1
	tidak sakit	42	68,9	68,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanbokong

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	10	16,4	16,4	16,4
	sakit	1	1,6	1,6	18,0
	sakit sekali	2	3,3	3,3	21,3
	tidak sakit	48	78,7	78,7	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keparahanlenganki ribawah	keparahanleng anakanbawah	keparahanpergel angantangankiri	keparahanpergela ngantanganakan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

keparahanlengankiribawah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	8	13,1	13,1	13,1
	tidak sakit	53	86,9	86,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanlengakananbawah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanpergelangantangankiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	10	16,4	16,4	16,4
	sakit	1	1,6	1,6	18,0
	tidak sakit	50	82,0	82,0	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanpergelangantanganakan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	13	21,3	21,3	21,3
	tidak sakit	48	78,7	78,7	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keparahantela paktangankiri	keparahantela aktanganakan
N	Valid	61	61
	Missing	0	0

keparahantelapaktangankiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahantelapaktanganakan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	12	19,7	19,7	19,7
	tidak sakit	49	80,3	80,3	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keparahanpah akiri	keparahanpahak anakan	keparahanlut utkiri	keparahanlutut kanan
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

keparahanpahakiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	8	13,1	13,1	13,1
	tidak sakit	53	86,9	86,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanpahakanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanlututkiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	7	11,5	11,5	11,5
	tidak sakit	54	88,5	88,5	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanlututkanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	8	13,1	13,1	13,1
	tidak sakit	53	86,9	86,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keparahanbetiskiri	keparahanbetiskan	keparahanpergelangan kakikanan	keparahanpergelangan kakikiri
N	Valid	61	61	61	61
	Missing	0	0	0	0

keparahanbetiskiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanbetiskan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanpergelangankakikanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	8	13,1	13,1	13,1
	tidak sakit	53	86,9	86,9	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahanpergelangankakikiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Statistics

		keparahantelapak kakikiri	keparahantelapakkakikanan
N	Valid	61	61
	Missing	0	0

keparahantelapakkakikiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	9	14,8	14,8	14,8
	tidak sakit	52	85,2	85,2	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

keparahantelapakkakikanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ringan	10	16,4	16,4	16,4
	tidak sakit	51	83,6	83,6	100,0
	Total	61	100,0	100,0	

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
monitor * keluhan	61	100,0%	0	,0%	61	100,0%

monitor * keluhan Crosstabulation

			keluhan		Total
			ada keluhan	tidak ada keluhan	
monitor	tidak sesuai	Count	20	5	25
		% within monitor	80,0%	20,0%	100,0%
	Sesuai	Count	27	9	36
		% within monitor	75,0%	25,0%	100,0%
Total		Count	47	14	61
		% within monitor	77,0%	23,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,209(b)	1	,648		
Continuity Correction(a)	,022	1	,883		
Likelihood Ratio	,211	1	,646		
Fisher's Exact Test				,762	,446
Linear-by-Linear Association	,205	1	,651		
N of Valid Cases	61				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,74.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for monitor (tidak sesuai / Sesuai)	1,333	,387	4,592
For cohort keluhan = ada keluhan	1,067	,813	1,400
For cohort keluhan = tidak ada keluhan	,800	,304	2,104
N of Valid Cases	61		

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
keyboard2 * keluhan	61	100,0%	0	,0%	61	100,0%

keyboard2 * keluhan Crosstabulation

			keluhan		Total
			ada keluhan	tidak ada keluhan	
keyboard2	tidak sesuai	Count	15	2	17
		% within keyboard2	88,2%	11,8%	100,0%
	sesuai	Count	32	12	44
		% within keyboard2	72,7%	27,3%	100,0%
Total		Count	47	14	61
		% within keyboard2	77,0%	23,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,668(b)	1	,197		
Continuity Correction(a)	,906	1	,341		
Likelihood Ratio	1,840	1	,175		
Fisher's Exact Test				,311	,172
Linear-by-Linear Association	1,640	1	,200		
N of Valid Cases	61				

a Computed only for a 2x2 table

b 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,90.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for keyboard2 (tidak sesuai / sesuai)	2,813	,558	14,179
For cohort keluhan = ada keluhan	1,213	,944	1,559
For cohort keluhan = tidak ada keluhan	,431	,108	1,729
N of Valid Cases	61		

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
mouse * keluhan	61	100,0%	0	,0%	61	100,0%

mouse * keluhan Crosstabulation

			keluhan		Total
			ada keluhan	tidak ada keluhan	
mouse	tidak sesuai	Count	43	13	56
		% within mouse	76,8%	23,2%	100,0%
	sesuai	Count	4	1	5
		% within mouse	80,0%	20,0%	100,0%
Total		Count	47	14	61
		% within mouse	77,0%	23,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,027(b)	1	,870		
Continuity Correction(a)	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,028	1	,868		
Fisher's Exact Test				1,000	,678
Linear-by-Linear Association	,026	1	,871		
N of Valid Cases	61				

a Computed only for a 2x2 table

b 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,15.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for mouse (tidak sesuai / sesuai)	,827	,085	8,064
For cohort keluhan = ada keluhan	,960	,605	1,522
For cohort keluhan = tidak ada keluhan	1,161	,189	7,140
N of Valid Cases	61		

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
documentholder2 * keluhan	61	100,0%	0	,0%	61	100,0%

documentholder2 * keluhan Crosstabulation

			keluhan		Total
			ada keluhan	tidak ada keluhan	
documentholder2	tidak sesuai	Count % within documentholder2	46 76,7%	14 23,3%	60 100,0%
	sesuai	Count % within documentholder2	1 100,0%	0 ,0%	1 100,0%
Total		Count % within documentholder2	47 77,0%	14 23,0%	61 100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,303(b)	1	,582		
Continuity Correction(a)	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,526	1	,468		
Fisher's Exact Test				1,000	,770
Linear-by-Linear Association	,298	1	,585		
N of Valid Cases	61				

a Computed only for a 2x2 table

b 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,23.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
For cohort keluhan = ada keluhan	,767	,667	,882
N of Valid Cases	61		

Case Processing Summary

	Cases		
	Valid	Missing	Total

	N	Percent	N	Percent	N	Percent
telepon * keluhan	61	100,0%	0	,0%	61	100,0%

telepon * keluhan Crosstabulation

			keluhan		Total
			ada keluhan	tidak ada keluhan	
telepon	tidak sesuai	Count	31	10	41
		% within telepon	75,6%	24,4%	100,0%
	sesuai	Count	16	4	20
		% within telepon	80,0%	20,0%	100,0%
Total		Count	47	14	61
		% within telepon	77,0%	23,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,147(b)	1	,702		
Continuity Correction(a)	,003	1	,953		
Likelihood Ratio	,149	1	,699		
Fisher's Exact Test				1,000	,485
Linear-by-Linear Association	,144	1	,704		
N of Valid Cases	61				

a Computed only for a 2x2 table

b 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,59.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for telepon (tidak sesuai / sesuai)	,775	,210	2,864
For cohort keluhan = ada keluhan	,945	,715	1,250
For cohort keluhan = tidak ada keluhan	1,220	,436	3,412
N of Valid Cases	61		