

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini, akan dijelaskan mengenai kajian literatur sebagai dasar dari proses pelaksanaan penelitian. Bab ini terbagi dalam dua bagian yaitu, kajian induktif dan kajian deduktif. Kajian induktif merupakan kajian yang bersumber dari jurnal dan penelitian terdahulu yang diterbitkan di jurnal ilmiah atau pada prosiding pertemuan ilmiah. Kedua kajian ini diperlukan untuk memperoleh kekinian kajian dan menghindari duplikasi kajian, sedangkan kajian deduktif merupakan kajian yang menjelaskan teori umum yang mendukung penelitian.

2.1 Kajian Induktif

Peningkatan kinerja karyawan pada sebuah lembaga perlu dilakukan secara benar. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memperbaiki sistem kerjanya. Perbaikan sistem kerja harus mengikuti kaidah-kaidah yang telah ditentukan. Hal ini bertujuan untuk

menjaga kesehatan dari para pekerja misalnya jika lingkungan kerja dan cara kerjanya baik maka akan mengurangi gejala *musculoskeletal disorder*.

Frekuensi penggunaan komputer yang tinggi yang tidak memperhatikan sisi ergonomi dalam bekerja menyebabkan adanya resiko. Pengguna akan merasakan kelelahan yaitu kelelahan mata sebesar 58%, bahu 45%, punggung 43%, lengan 35%, pergelangan tangan 30% dan leher 30 % (Ashraf, 2007). Berdasarkan Penelitian Hsin-Yi Kathy Cheng et.al tahun 2012, meneliti bahwa gangguan *musculoskeletal* berdampak negative pada pekerjaanya karena kurangnya pengarahan kesehatan di tempat kerja, serta pelatihan yang kurang terhadap karyawan untuk mencegah cedera yang terjadi.

Penelitian yang berkaitan *musculoskeletal disorder* lainnya Marie-Eve Major et.al tahun (2015), bahwa dengan menggunakan tindakan ergonomi dapat mengurangi *musculoskeletal disorders* serta meningkatkan kinerja karyawan. Menurut Worawan (2015) Bahwa sebagian besar pekerja *call center* mengalami tingkat resiko MSDS yang tinggi untuk pencegahannya adalah harus ada pelatihan ergonomi bagi pekerja. Menurut Ayoub (2015), bahwa hasil penelitian pekerja pengguna komputer di Universitas Isfahan cukup tinggi maka harus adanya perbaikan ergonomi seperti mendesain ulang, pelatihan penggunaan komputer, mengurangi jam kerja.

Penelitian Istiningsih (2012) menganalisis kesesuaian peralatan kerja, tingkat resiko ergonomi dan gambaran keluhan subjektif pada pekerja komputer, maka disarankan adanya perengangan setiap 1 jam sekali selama 1-5 menit dan membuat media cetak untuk menambah informasi mengenai ergonomi perkantoran. Studi ergonomi diterapkan untuk merancang struktur dan fasilitas agar meminimalisir dari gangguan *musculoskeletal disorder* (Ogedengbe, 2015). Program pelatihan di tempat kerja dapat mengurangi nyeri

atau *musculoskeletal disorder* di bahu dan leher (Mariana, 2015). Penelitian pekerja di rumah sakit Iran bahwa hampir semua pekerja postur beresiko tinggi dan untuk meringankan dari bahaya musculoskeletal disorder maka dengan penerapan prinsip ergonomi dan pelatihan komputer bagi pekerja (M. Khandan, 2016).

Ergonomi perkantoran merupakan penerapan dari ilmu ergonomi yang menganalisis dari lingkungan kerja dan seperangkat alat yang digunakan seperti komputer, kursi, *mouse*, *keyboard*. Bahaya yang ditimbulkan dari ergonomi perkantoran pada umumnya pada postur kerjanya. ROSA merupakan metode yang mudah dan berguna untuk menilai beberapa faktor resiko yang terkait dengan *musculoskeletal* (Matos, 2015). Menurut NIOSH (2014), pencegahan MSD pada pekerja kantor tergantung dari klarifikasi resikonya, terdapat tiga pendekatan yaitu yang pertama pekerja memperkirakan sendiri faktor tingkat resiko terhadap pekerjaannya, yang kedua yaitu observasi yaitu mengamati pekerjaan atau dengan video rekaman, yang terakhir yaitu pengukuran langsung dengan pengukuran postur.

Kajian induktif yang telah dilakukan oleh peneliti diatas akhirnya dapat menemukan *state of the art* yang dapat digunakan sebagai topik penelitian selanjutnya, dari beberapa uraian yang dibahas bahwa menggunakan komputer menimbulkan banyak efek kesehatan, selain itu dapat berdampak pada penurunan produktivitas dan penanganan ergonomi dapat meminimalisir tingkat resiko maka penelitian yang akan dilakukan adalah mengidentifikasi keluhan pegawai administrasi di beberapa kecamatan di Sleman ,mengidentifikasi postur pada pegawai administrasi di beberapa kecamatan di Sleman, mengidentifikasi tingkat resiko pegawai administrasi di beberapa kecamatan di Sleman dengan menggunakan metode ROSA serta menganalisis penyebab terjadi *musculoskeletal disorder* guna meminimalisir pada pengguna. Metode ROSA terbukti menjadi metode yang efektif dan

dapat diandalkan untuk mengidentifikasi faktor resiko penggunaan komputer (Sonne dkk., 2012)

Tabel 2.1 Kajian Induktif

No	Tahun	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
1	2013	Mirzaei R, Moussavi Najorkola SA, Ansari H, Asadi Khanoki B.	Comparative Assessment of Upper Limbs Musculoskeletal Disorders by Rapid Upper Limb Assessment Among Computer Users of Zahedan Universities.	Hasil penelitian bahwa terdapat gangguan muskuloskeletal pada bagian leher dan bahu.
2	2015	Worawan Poochada, Sunisa Chaiklieng	Ergonomic Risk Assessment Among Call Center Workers.	Hasil penelitian bahwa sebagian besar pekerja <i>call center</i> beresiko tinggi terhadap muskuloskeletal. Pencegahan dengan pelatihan ergonomi bagi pekerja
3	2015	M.Matos, Pedro M. Arezes	Ergonomic Evaluation of Office Workplaces with Rapid Office Strain Assessment (ROSA)	Hasil penelitian bahwa pekerja mengalami muskuloskeletal dan ketidaknyamanan dalam bekerja.
4	2015	Ayoub Ghanbary Sartang, Ehsanollah Habibi	Evaluation of Musculoskeletal Disorders Among Computer Users in Isfahan.	Hasil penelitian bahwa, pekerja beresiko tinggi, untuk pencegahannya adalah perbaikan <i>workstation</i> dan pelatihan dalam penggunaan komputer.

No	Tahun	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
5	2016	Mohammad Khandan, Zahra Arab, Alireza Koohpaei.	High Ergonomic Risk of Computer Work Postures Among Iranian Hospital Staff: Evidence from a Cross-Sectional Study.	Hasil penelitian bahwa sebagian besar pekerja tinggi, untuk menguranginya maka dengan penerapan ergonomi dan pelatihan komputer.

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Ergonomi

Ergonomi yaitu “Suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman dan nyaman”. (Sutalaksana, 2004). Menurut Pheasant (1986), ergonomi adalah aplikasi dari ilmupengetahuan mengenai manusia terhadap masalah desain. Tujuan utamanya adalah agar memuaskan penggunaannya melalui kesesuaian antara kebutuhan dengan rancangan , pengembangan implementasi dan evaluasi dari sistem manusia lingkungan serta mesin agar lebih nyaman, aman lebih produktif dan memuaskan penggunaannya (Wignjosuebrot, 1995).

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.

2.2.2 Tujuan Ergonomi

Tujuan ergonomi adalah untuk menghilangkan cederadan gangguan yang berhubungan dengan pekerjaan yang terlalu sering menggunakan otot, postur yang buruk dan pekerjaan berulang serta mengurangi stress.

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

Secara umum tujuan dari penerapan ilmu ergonomi adalah :

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

2.2.3 ROSA

ROSA (*Rapid Office Strain Assessment*) merupakan salah satu metode pada *office ergonomics*, dimana penilaiannya dirancang untuk mengukur risiko yang terkait dengan penggunaan komputer serta untuk menetapkan tingkat tindakan perubahan berdasarkan laporan dari ketidaknyamanan pekerja (Sonne dkk., 2012). Faktor-faktor risiko dari penggunaan komputer dibedakan dalam beberapa bagian yaitu kursi, monitor, telepon, *mouse* dan *keyboard*. Faktor-faktor risiko tersebut diberi nilai yang meningkat dari mulai 1 sampai 3. Pada nilai akhir ROSA akan diperoleh nilai yang berkisar antara 1 sampai 10. Apabila nilai akhir yang diperoleh lebih besar dari 5 maka dianggap berisiko tinggi dan harus dilakukan pengkajian lebih lanjut pada tempat kerja yang bersangkutan. Pada metode ini juga dipertimbangkan lamanya durasi seorang pekerja berada pada posisi tersebut, ketentuan lamanya durasi tersebut (Sonne dkk., 2012) yaitu:

1. Jika durasi kurang dari 30 menit secara kontinyu atau kurang dari 1 jam setiap hari, maka bernilai -1
2. Jika durasi antara 30 menit sampai 1 jam secara kontinyu atau antara 1 jam sampai 4 jam setiap hari, maka bernilai 0
3. Jika durasi lebih dari 1 jam secara kontinyu atau lebih dari 4 jam setiap hari, maka bernilai +1

Skor pada metode ROSA menunjukkan nilai-nilai peningkatan terkait dengan tingkat resiko yang ditemukan pada setiap faktor-faktor resiko. Faktor-faktor resiko tersebut diberi skor dari 1 sampai 3. Nilai maksimum didapatkan dari penjumlahan

nilai-nilai dari faktor resiko yang mempengaruhi. Misalnya kursi terlalu lebar (+1), maka nilai dari penilaian kursi yang semula memiliki nilai 3 menjadi 4 ditambah dengan nilai dari kursi yang terlalu lebar.

2.2.3.1 Konsep ROSA

Untuk penilaian form ROSA ada 3 bagian yaitu:

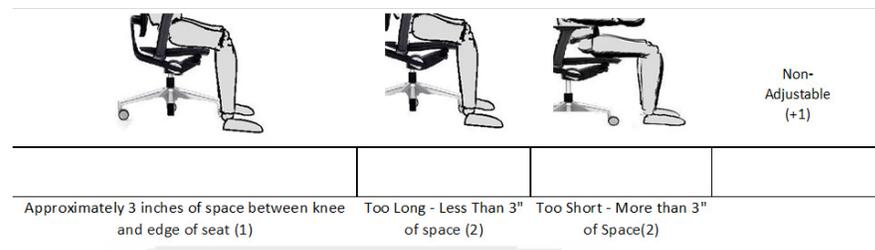
1. Bagian A kursi
 - a. Sudut Kaki yang Terbentuk

Chair Height					AREA SCORE
					0
Knees at 90° (1)	Too low - Knee Angle <90° (2)	Too High - Knee Angle >90° (2)	No foot contact on ground (3)	Insufficient Space Under Desk - Ability to Cross Legs(+1)	Non-Adjustable (+1)

Gambar 2.1 Form Penilaian sudut kaki yang terbentuk

Pada gambar 2.1 form penilaian ROSA terdapat beberapa posisi ketinggian kursi saat bekerja yaitu posisi kaki membentuk 90° , kursi terlalu tinggi maka sudut kaki yang terbentuk $>90^\circ$, terlalu rendah maka sudut kaki yang terbentuk $<90^\circ$, kaki dibawah meja dan tidak dapat diatur ketinggiannya.

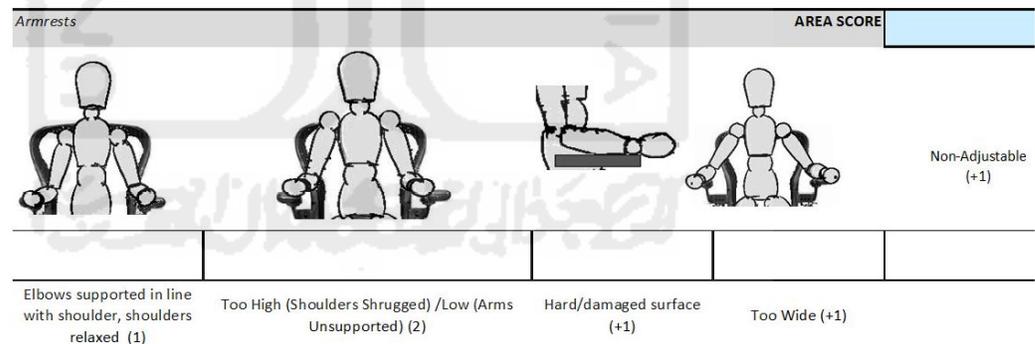
b. Kedalaman Kursi



Gambar 2.2 Form Kedalaman Kursi

Pada gambar 2.2 form ROSA ada beberapa posisi kedalaman kursi saat bekerja yaitu jarak antara lutut dengan ujung kursi 7-8 cm, jarak antara lutut dan ujung kursi kurang dari 7 cm, jarak antara lutut dan ujung jari lebih dari 7 cm dan alas duduk tidak dapat diatur.

c. Sandaran Tangan

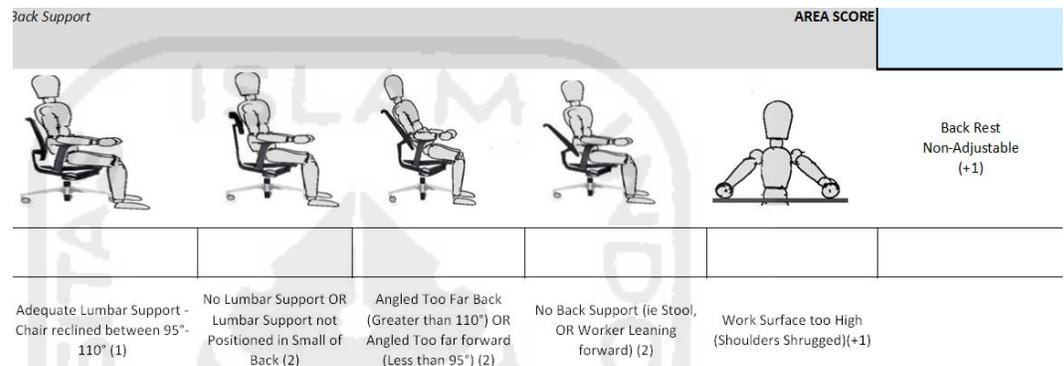


Gambar 2.3 Form Sandaran Tangan

Pada gambar 2.3 form penilaian ROSA terdapat beberapa posisi penggunaan sandaran tangan saat bekerja yaitu sandaran tangan pada posisi santai atau tidak tegang dan siku didukung oleh sandaran tangan, sandaran

tangan yang terlalu tinggi sehingga sandaran tangan susah dijangkau, sandaran tangan terlalu lebar dan sandaran tangan tidak dapat diatur.

d. Sandaran Punggung



Gambar 2.4 Form Sandaran Punggung

Pada gambar 2.4 form penilaian ROSA posisi bekerja pekerja duduk dengan punggung yaitu berada pada kemiringan 95° - 110°, sandaran punggung tidak mendukung atau terlalu kecil dan sandaran punggung tidak dapat diatur.

2. Bagian B *Monitor* dan Telepon

a. *Monitor*

Monitor					AREA SCORE
Arm's Length Distance (40-75cm) / Screen at Eye level (1)	Too Low (below 30°) (2) Too Far (+1)	Too High (Neck Extension) (3)	Neck Twist Greater than 30° (+1)	Glare on Screen (+1)	Documents - No Holder (+1)

Gambar 2.5 Form Penilaian *Monitor*

Pada gambar 2.5 penilaian ROSA terdapat beberapa posisi saat menggunakan monitor yaitu jarak pekerja dengan monitor antara 45 – 57 cm dan mata sejajar dengan monitor, monitor terlalu rendah sehingga menyebabkan operator menunduk, monitor lebih tinggi dari mata dan monitor tidak tepat lurus didepan dan terlalu terang.

a. Telepon

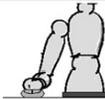
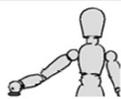
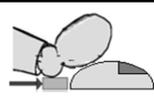
Telephone			AREA SCORE
Headset / One Hand on Phone & Neutral Neck Posture (1)	Too Far of Reach (outside of 30cm) (2)	Neck and Shoulder Hold (+2)	No Hands-Free Options (+1)

Gambar 2.6 Form Penilaian *Telepon*

Pada gambar 2.6 penilaian ROSA terdapat penggunaan telepon yaitu jika memakai *headseat* dan posisi leher netral, terlalu jauh dari jangkauan dan leher dan bahu ditahan.

3. Bagian C *Mouse dan Keyboard*

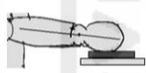
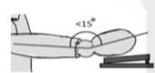
a. *Mouse*

Mouse					AREA SCORE
					
Mouse in Line with Shoulder (1)	Reaching to Mouse (2)	Mouse/Keyboard on Different Surfaces (+2)	Pinch Grip on Mouse (+1)	Palmrest in Front of Mouse (+1)	

Gambar 2.7 Form Penilaian *Mouse*

Pada gambar 2.7 penilaian ROSA ada beberapa posisi penggunaan *mouse* yaitu penggunaan *mouse* berada satu garis dengan tangan, menjangkau terlalu jauh, *mouse* diletakkan yang berbeda dengan *keyboard*, *mouse* terlalu kecil dan terdapat sandaran telapak tangan pada penggunaan *mouse*.

b. *Keyboard*

Keyboard					AREA SCORE
					Platform Non-Adjustable (+1)
Wrists Straight, Shoulders Relaxed (1)	Wrists Extended/ Keyboard on Positive Angle (>15° Wrist extension) (2)	Deviation while Typing (+1)	Keyboard Too High - Shoulders Shrugged (+1)	Reaching to Overhead Items (+1)	

Gambar 2.8 Form Penilaian *Keyboard*

Pada gambar 2.8 penilaian ROSA terdapat beberapa posisi saat menggunakan *keyboard* yaitu tangan lurus pada saat menggunakan *keyboard* atau tidak ada sudut yang terbentuk, sudut yang terbentuk kurang dari 15°, posisi *keyboard* terlalu tinggi dan posisi tidak dapat diatur.

2.2.3.2 Menentukan Nilai Akhir

Penentuan Nilai Akhir pada metode ROSA yaitu terbagi menjadi 3 bagian yaitu bagian A yang terdiri dari kursi, bagian B yaitu *monitor* dan telepon, bagian C yaitu *mouse* dan *keyboard*. Beberapa tahap untuk mendapatkan nilai akhir yaitu penentuan skor A, penentuan skor B, penentuan skor C, penentuan monitor dan *peripheral* skor dan penentuan nilai akhir.

A. Bagian A Kursi

Bagian kursi terdiri dari penilaian elemen tinggi kursi, kedalaman duduk kursi, sandaran tangan dan sandaran punggung. Pada penilaian bagian A, nilai pada tinggi kursi akan dijumlahkan dengan nilai kedalaman kursi begitu juga sandaran tangan dan sandaran punggung. Kedua nilai tersebut kemudian dihitung dalam matrik penilaian untuk memperoleh hasil akhir yang bisa dilihat pada tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Penentuan nilai bagian A-Kursi

		SKOR BAGIAN A								
		5								
		Sandaran Tangan & Sandaran Punggung								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
Ketinggian kursi dan Kedalaman Kursi	2	2	2	3	4	5	6	7	8	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	8	9
	7	6	6	6	6	7	8	8	9	9
	8	7	7	7	7	8	9	9	9	9

B. Bagian B-Monitor dan Telepon

Bagian B yang terdiri dari penilaian elemen *monitor* dan telepon, dengan melihat table maka akan memperoleh nilai akhir bagian B dan dapat dilihat pada tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Penentuan nilai bagian B-Monitor dan Telepone

		SKOR BAGIAN B							
		1							
		Monitor							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Telepone	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	6	8	8	9	9

C. Bagian C-Keyboard dan Mouse

Bagian C terdiri dari elemen penilaian *keyboard* dan *mouse* dengan melihat table maka akan memperoleh nilai akhir bagian C dan dapat dilihat pada tabel 2.4 sebagai berikut:

E. Skor akhir ROSA

Setelah menghitung bagian nilai A,B,C dan *Monitor* dan *Peripheral skor*, maka menghitung nilai akhir ROSA didapatkan nilai dari bagian A dan *Monitor* dan *Peripheral skor* dan dapat dilihat pada tabel 2.6 sebagai berikut:

Tabel 2.6 Penentuan nilai akhir ROSA

		Monitor dan peripheral skor									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kursi	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SKOR ROSA										5	

2.2.4 Musculoskeletal Disorder

Musculoskeletal Disorder merupakan kelainan yang disebabkan penumpukan cedera atau kerusakan-kerusakan kecil pada sistem *musculoskeletal* akibat trauma berulang sehingga membentuk kerusakan cukup besar untuk menimbulkan rasa sakit (Humantech, 1995).

Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua (Tarwaka, et al.2004) yaitu

- a. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis , namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
- b. Keluhan menetap (*Persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap, walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Sedangkan pada aspek ekonomi perusahaan , dampak yang diakibatkan karena MSDs yaitu (Pheasant, 1991):

1. Pada aspek produksi yaitu berkurangnya output , kerusakan material , produk yang hasil akhirnya menyebabkan tidak terpenuhi deadline produksi , pelayanan yang tidak memuaskan.
2. Biaya yang timbul akibat absensi pekerja yang menyebabkan penurunan keuntungan, biaya untuk pelatihan karyawan baru yang menggantikan karyawan yang berhalangan sakit, biaya untuk menyewa jasa konsultan atau agensi.
3. Biaya pergantian karyawan untuk recruitmen dan pelatihan.
4. Biaya lainnya (*opportunity cost*).

Pencegahan *Musculoskeletal Disorder* berdasarkan *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) dalam tarwaka et al, 2004 bahwa tindakan untuk mencegah adanya sumber penyakit adalah melalui dua cara yaitu rekayasa teknik (desain stasiun dan alat kerja) dan rekayasa manajemen (kriteria dan organisasi). Rekayasa Teknik ada beberapa alternatif yaitu

- a. Eliminasi yaitu menghilangkan sumber bahaya yang ada dengan mengharuskan untuk menggunakan peralatan yang ada.
- b. Substitusi yaitu dengan mengganti alat / bahan yang lama dengan alat/ bahan yang baru untuk menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur.
- c. Partisi yaitu melakukan pemisahan antara sumber daya dan manusia.
- d. Ventilasi yaitu menambah ventilasi untuk mengurangi resiko sakit.

Kemudian yang kedua dalam rekayasa manajemen dapat dilakukan melalui tindakan berikut :

- a. Pendidikan dan pelatihan agar pekerja lebih memahami alat kerja dan lingkungan sehingga diharapkan dapat melakukan penyesuaian dan inovatif.
- b. Pengaturan waktu istirahat dan waktu kerja yang seimbang.
- c. Pengawasan yang intensif agar dapat dilakukannya pencegahan secara dini dan terhadap kemungkinan resiko yang terjadi.

2.2.5 Faktor Resiko *Musculoskeletal Disorder* MSDs

Menurut Bridge (2003) bahwa, faktor resiko utama dari timbulnya *Musculoskeletal Disorder* dapat dikategorikan menjadi antara lain: kemampuan individu, postur tubuh, gerakan berulang, durasi kerja. Didalam melakukan penilaian resiko terhadap MSDs, aspek postur tubuh merupakan ujung tombak dalam beberapapenilaian resiko. Pekerjaan yang membutuhkan penyesuaian ataupun pengulangan postur dengan prpindahan yang ekstrim dapat memicu terjadi ketidakseimbangan bagianotot tendon yang berlawanan sehinggamenghasilkan penurunan fungsi sendi pada tubuh.

Faktor-faktor resiko ergonomic yang dominan terjadi dikantor adalah sebagai berikut (OHCOWI, 2008) :

- a. *Repetition*: tugas-tugas dan pergerakan tubuh.
- b. Postur Janggal : posisi tubuh menyimpang dari posisi netral seperti memutar leher kita untuk melihat monitor atau usaha menjangkau yang dilakukan untuk menggunakan *mouse*.
- c. Pekerjaan Statis : bertahan dalam posisi yang sama untuk waktu yang panjang (seperti duduk dalam jangka waktu yang lama, enatap monitor dengan leher yang membungkuk atau menjangkau *keyboard*).

2.2.6 Hazard Ergonomi

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

- a. Postur Janggal

Postur didefinisikan sebagai orientasi rata-rata bagian tubuh dengan memperhatikan hubungan antara bagian tubuh yang satu dengan yang lainnya. Postur memiliki peranan yang penting bersama dengan pergerakan, sedangkan postur janggal adalah posisi bagian tubuh yang menyimpang dari posisi normalnya. Postur janggal berhubungan dengan deviasi tulang sendi dari posisi netralnya yang menyebabkan posisi tubuh menjadi tidak asimetris. Yang termasuk dalam postur janggal adalah pengulangan kerja

atau dalam waktu yang lama, menggapai, berputar (*twisting*), memiringakan badan, berlutut, jongkok, memegang dalam kondisi statis dan menjepit dengan tangan.

b. Beban

Beban dapat diartikan seberapa besar penggunaan fisik, seperti ketika mengangkat barang-barang yang berat atau mendorong beban yang berat. Pekerjaan dengan beban dan tingkat pengulangan yang rendah memiliki kasus *musculoskeletal* yang lebih sedikit dan pekerjaan dengan tingkat beban dan pengulangan yang tinggi akan memiliki angka kesakitan *musculoskeletal* 30 kali lebih besar.

c. Durasi

Durasi adalah jumlah waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk melakukan pekerjaan oleh faktor-faktor resiko yang terkandung pada pekerjaan itu sendiri. Lamanya waktu kerja (durasi) berkaitan dengan keadaan fisik tubuh pekerja. Jika pekerjaan berlangsung dalam waktu yang lama tanpa istirahat maka kemampuan tubuh akan menurun dan dapat menyebabkan terjadinya kesakitan pada anggota tubuh (Suma'mur, 1995).

d. Frekuensi

Frekuensi adalah banyaknya gerakan yang dilakukan dalam satu periode waktu tertentu. Dalam hal ini periode waktu sering digunakan adalah waktu satu detik atau

satu sekon. Posisi tubuh yang salah dengan frekuensi pekerjaan yang sering atau tinggi dapat menyebabkan terjadinya pengurangan suplai darah ke bagian tubuh tersebut dan juga dapat menyebabkan terjadinya akumulasi asam laktat, inflamasi, tekanan pada otot dan trauma mekanis. Pekerjaan yang dilakukan terus-menerus dengan tingkat frekuensi yang tinggi tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot (Bridger,1995).

