

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Musculoskeletal Disorder* (MSDs)

2.1.1 Definisi MSDs

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan gangguan kronik pada otot, tendon, dan syaraf yang disebabkan oleh penggunaan tenaga secara repetitif, pergerakan yang cepat, penggunaan tenaga yang besar, kontak dengan tekanan, postur janggal atau ekstrim, getaran dan temperatur yang rendah. Masalah ini memberikan dampak kepada para pekerja dan juga pihak manajemen perusahaan, yaitu menurunnya produktivitas dan kualitas kerja, tingginya angka absenseisme dan *turnover* pada pekerja.

MSDs terjadi pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari adanya keluhan yang sangat ringan sampai keluhan sangat sakit. Menurut OSHA (2002), MSDs merupakan sekumpulan gejala/gangguan yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, ligamen, kartilago, sistem syaraf, struktur tulang, dan pembuluh darah. MSDs pada awalnya menyebabkan rasa sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur, dan rasa terbakar

MSDs adalah cedera atau penyakit pada sistem syaraf atau jaringan seperti otot, tendon, ligamen, tulang sendi, tulang rawan, ataupun pembuluh darah. Rasa sakit akibat MSDs dapat digambarkan seperti kaku, tidak fleksibel, panas/terbakar, kesemutan, mati rasa, dingin dan rasa tidak nyaman.

2.1.2 Sinonim MSDs

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, MSDs bukanlah diagnosis klinis, melainkan rasa nyeri karena kumpulan cedera pada sistem muskuloskeletal ekstremitas atas akibat gerakan kerja biomekanik berulang-ulang. Pada beberapa negara, digunakan istilah yang berbeda-beda untuk menggambarkan kejadian MSDs tersebut, diantaranya (NIOSH, 1993):

- a. *Cumulative Trauma Disorders (CTDs)*;
- b. *Repetitive Strain Disorders (RSIs)*;
- c. *Occupational Overuse Syndrome*;
- d. *Neck and Limb Disorders*;
- e. *Overuse Syndrome*;
- f. *Wear and Tear Disorders*; dan
- g. *Occupational Cervico Bracial Disorders (OCD)*

2.1.3 Keluhan MSDs

Keluhan MSDs adalah keluhan sakit, nyeri, pegal, dan lainnya pada sistem otot (*musculoskeletal*) seperti tendon, pembuluh darah, sendi, tulang, syaraf dan lainnya yang disebabkan oleh aktivitas kerja (Fitrihana, 2008). Menurut Tarwaka (2004) keluhan MSDs adalah keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat berat. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan sendi, ligamen, dan tendon.

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot mungkin tidak terjadi apabila

kontraksi otot hanya berkisar antara 15-20% dari kekuatan otot maksimum. Apabila kontraksi otot melebihi 20%, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibat terjadi penimbunan asam laktat yang menimbulkan timbulnya rasa nyeri otot.

2.1.4 Faktor Risiko MSDs

a. Faktor Pekerjaan

1) Postur Kerja

Postur adalah orientasi relatif dari bagian tubuh dalam ruang. Postur manusia dalam keadaan melakukan pekerjaannya ditentukan oleh dimensi desain kerjanya, jika tidak terdapat keselarasan dalam kedua dimensi tersebut maka akan timbul dampak jangka panjang dan dampak jangka pendek terhadap tubuh manusia (Sanders, 2004).

Menurut ILO mengategorikan postur tubuh sebagai postur janggal adalah berdiri, duduk tanpa dukungan lumbar, duduk tanpa dukungan punggung, duduk tanpa *footrest* (tumpuan kaki) yang baik dengan ketinggian yang sesuai, duduk dengan mengistirahatkan bahu pada permukaan alat kerja yang terlalu tinggi, tangan bagian atas terangkat tanpa dukungan dari alas vertikal, tangan meraih sesuatu yang sulit terjangkau (jauh atau tinggi), kepala mendongak, posisi membungkuk, punggung yang mengarah ke depan, membawa beban berat dengan cara yang memanggul atau memikul, semua posisi tegang, posisi ekstrim, yang terus menerus setiap sendi.

2) Beban

Istilah beban tidak sama dengan berat, beban menunjuk kepada tenaga. Dalam penilaian risiko, berat hanyalah salah satu aspek dari beban terhadap tubuh, beban maksimal yang diperbolehkan yang diangkat oleh orang dewasa yaitu 23-25 kg untuk pengangkatan *single* (tidak berulang). Bentuk dan ukuran objek ikut mempengaruhi hal tersebut, semakin kecil objek semakin baik agar dapat diletakkan sedekat mungkin dari tubuh.

3) Peregangan otot yang berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) biasanya dialami pekerja yang mengalami aktifitas kerja yang menuntut tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka akan mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat terjadinya cedera otot skeletal.

4) Durasi

Menurut NIOSH (1997), durasi merupakan jumlah waktu dimana pekerja terpajan oleh risiko. Beberapa penelitian menemukan dugaan adanya hubungan antara meningkatnya level atau durasi pajanan dan jumlahnya kasus MSDs pada bagian leher.

Durasi dapat dilihat sebagai menit-menit dari jam kerja/hari pekerja terpajan risiko. Secara umum, semakin besar pajanan durasi pada faktor risiko, semakin besar pula tingkat risikonya.

Durasi dibagi sebagai berikut:

- a. Durasi singkat : < 1jam/hari
- b. Durasi sedang : 1-2 jam/hari
- c. Durasi lama : >2 jam/hari

Menurut Humantech (1995), pekerjaan yang menggunakan otot yang sama untuk durasi yang lama dapat meningkatkan potensi timbulnya *fatigue* dan menyebabkan MSDs, bila waktu istirahat/pemulihan tidak mencukupi. Durasi terjadinya postur janggal yang berisiko bila postur tersebut dipertahankan selama lebih dari 10 detik atau postur kaki bertahan selama lebih dari 2 jam.

Pada posisi kerja statis yang membutuhkan lebih dari 50% dari kekuatan maksimum tidak dapat bertahan lebih dari 1 menit, jika kekuatan digunakan kurang dari 20% kekuatan maksimum maka kontraksi akan berlangsung terus untuk beberapa waktu.

Lamanya waktu kerja (durasi) berkaitan dengan keadaan fisik tubuh pekerja. Pekerjaan fisik yang berat akan mempengaruhi kerja otot, kardiovaskular, sistem pernapasan, dan lainnya. Jika pekerjaan berlangsung dalam waktu yang lama tanpa istirahat, kemampuan tubuh akan menurun dan dapat menyebabkan kesakitan pada anggota tubuh. Semakin lama durasi melakukan pekerjaan yang berisiko maka waktu yang diperlukan untuk pemulihan (*recovery*) juga akan semakin lama (NIOSH, 1997)

5) Frekuensi

Banyaknya frekuensi aktifitas (mengangkat atau memindahkan) dalam satuan waktu (menit) yang dilakukan oleh pekerja dalam satu hari. Frekuensi gerakan postur janggal ≥ 2 kali/menit merupakan faktor risiko terhadap pinggang. Pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang dapat menyebabkan rasa

telah bahkan nyeri/sakit pada otot karena adanya akumulasi produk sisa berupa asam laktat pada jaringan. Terganggunya fungsi syaraf, destruksi serabut syaraf atau kerusakan yang menyebabkan berkurangnya respon saraf dapat menyebabkan kelamahan pada otot (Humantech, 1995).

Frekuensi terjadinya postur janggal terkait dengan terjadinya *repetitive motion* dalam melakukan pekerjaan. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat kerja terus-menerus tanpa melakukan relaksasi. Secara umum, semakin banyak pengulangan gerakan dalam suatu aktivitas kerja, maka akan mengakibatkan keluhan otot semakin besar. Pekerjaan yang dilakukan secara repetitif dalam jangka waktu yang lama akan meningkatkan risiko MSDs apalagi bila ditambah dengan gaya/beban dan postur janggal (OHSC, 2007)

6) Alat perangkai/genggaman

Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak sebagai contoh pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap (Tarwaka, 2004)

b. Faktor Pekerja

1) Usia

Menurut Wibowo (2010), usia adalah lama hidup responden atau seseorang yang dihitung berdasarkan ulang tahun terakhir. Sejalan dengan meningkatnya usia akan terjadi degenerasi pada tulang dan keadaan ini mulai terjadi disaat seseorang berusia 30 tahun (Bridger, 2003). Pada usia 30 tahun terjadi degenerasi yang berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, pengurangan cairan. Hal tersebut menyebabkan stabilitas pada

tulang dan otot menjadi berkurang. Jadi, semakin tua seseorang semakin tinggi risiko orang tersebut mengalami penurunan elastis pada tulang, yang menjadi pemicu timbulnya gejala MSDs (Kurniasih, 2009)

2) Jenis Kelamin

Jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot rangka. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah daripada pria. Berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan prevalensi beberapa kasus MSDs lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria (NIOSH, 1997)

3) Waktu Kerja

Penentuan waktu dapat diartikan sebagai teknik pengukuran kerja untuk mencatat jangka waktu dan perbandingan kerja mengenai suatu unsur pekerjaan tertentu yang dilaksanakan dalam keadaan tertentu pula serta untuk menganalisa keterangan itu hingga ditemukan waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan itu pada tingkat prestasi tertentu.

4) Kebiasaan Merokok

Meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Mereka yang telah berhenti merokok selama setahun memiliki risiko LBP sama dengan mereka yang tidak merokok. Kebiasaan merokok akan menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuannya untuk mengkonsumsi oksigen akan menurun. Bila orang tersebut dituntut untuk melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah (Kurniasih, 2009)

Perokok lebih memiliki kemungkinan menderita masalah pinggang daripada bukan perokok. Efeknya adalah hubungan dosis dan lebih kuat daripada yang diharapkan dari efek batuk. Risiko meningkat sekitar 20% untuk setiap 10 batang rokok per hari (Pheasant, 1991).

Pada sebuah survei di Britania oleh Palmer et al (1996) ditemukan 13.000 orang yang merokok sering mengeluhkan rasa tidak nyaman pada *musculoskeletal* dibandingkan mereka yang tidak pernah merokok. Hal ini disebabkan rokok dapat merusak jaringan otot dan mengurangi respon syaraf terhadap rasa sakit. Berdasarkan hasil survei oleh *Annals of Rheumatic Diseases* diperoleh hubungan antara perokok dengan munculnya keluhan MSDs dan dilaporkan bahwa perokok memiliki risiko 50% lebih besar untuk merasakan MSDs (Tarwaka, 2004).

Saat masih berusia muda, efek nikotin pada tulang memang tidak akan terasa karena proses pembentuk tulang masih terus terjadi. Namun saat melewati umur 35 tahun efek rokok pada tulang akan mulai terasa karena proses pembentukan tulang pada umur tersebut sudah berhenti (Boisvert, 2009). Perokok juga berisiko mengalami hipertensi, penyakit jantung, dan tersumbatnya aliran darah ke seluruh tubuh. Bila darah sudah tersumbat, maka proses pembentukan tulang sulit terjadi. Hal ini dapat terjadi karena nikotin pada rokok dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan. Selain itu, merokok dapat menyebabkan nyeri akibat terjadinya keretakan atau kerusakan pada tulang (Bernard et al, 1997).

5) Kebiasaan Olahraga

Olahraga dapat dikatakan sebagai terminologi umum dari semua kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan jasmani. Didefinisikan bahwa olahraga adalah segala kegiatan yang sistematis untuk mendorong, membina, serta mengembangkan potensi jasmani, rohani, dan sosial (Bustan, 2007).

Departemen Kesehatan melalui Survei Kesehatan Nasional (Surkesnas) 2001 menemukan masih tingginya prevalensi masyarakat yang kurang atau tidak melakukan olahraga secara rutin dalam kehidupan sehari-harinya. Kurang atau tidak melakukan olahraga merupakan salah satu faktor risiko utama penyakit tidak menular diantaranya yang berhubungan dengan otot dan tulang. Hal ini disebabkan karena salah satu manfaat dari olahraga adalah memperkuat otot-otot, tulang, dan jaringan ligamen serta meningkatkan sirkulasi darah dan nutrisi pada semua jaringan tubuh (Bustan, 2007)

Tingkat keluhan otot juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kebugaran tubuh atau kebiasaan olahraga yang dilakukan. Laporan NIOSH menyatakan bahwa untuk tingkat kebugaran tubuh rendah, maka risiko terjadinya keluhan adalah 7.1%, tingkat kebugaran tubuh sedang adalah 3.2%, dan tingkat kebugaran tubuh tinggi adalah 0.8% (Tarwaka, 2004)

Salah satu bentuk olahraga untuk kesehatan atau pencegahan penyakit dapat dilakukan di dalam bentuk olahraga aerobik yang sedang (*moderate physical activity*) selama 30 menit dari 1440 menit dalam sehari. Seseorang dikategorikan kurang melakukan olahraga jika melakukan senam pagi/olahraga < 5 x/minggu. Sebaliknya, dikategorikan cukup jika melakukan senam pagi/olahraga ≥ 5 x/minggu.

6) Masa Kerja

Penyakit MSDs ini merupakan penyakit kronis yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang dan bermanifestasi. Jadi semakin lama waktu bekerja atau semakin lama seseorang terpajan faktor risiko MSDs ini maka semakin besar pula risiko untuk mengalami MSDs (Nursatya, 2008)

Lamanya seseorang bekerja sehari secara baik pada umumnya 6-8 jam dan sisanya untuk istirahat. Memperpanjang waktu kerja dari itu biasanya disertai penurunan efisiensi, timbulnya kelelahan dan penyakit akibat kerja. Secara fisiologis istirahat sangat perlu untuk mempertahankan kapasitas kerja. Insiden tertinggi untuk terjadinya keluhan sakit pada pinggang pekerja ada kaitannya dengan penambahan waktu kerja dan lamanya masa kerja seseorang (Hasyim, 1999 dalam Syafitri 2010).

7) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Berat badan, tinggi badan, status gizi (IMT) dan obesitas diidentifikasi sebagai faktor risiko untuk beberapa kasus MSDs. Secara rata-rata, populasi dengan LBP mempunyai fungsi badan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak LBP. Sedangkan asosiasi antara obesitas dan MSDs berkaitan dengan degenerasi radiologi pada sendi (Mutiana, 2003)

Meskipun pengaruhnya relatif kecil tinggi badan dan berat badan merupakan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal. Schierhout (1995) menemukan bahwa seseorang yang mempunyai ukuran tubuh yang pendek berasosiasi dengan keluhan pada leher dan bahu (Karuniasih, 2009).

Menurut Kemenkes (2021) kategori ambang batas IMT untuk Indonesia adalah sebagai berikut:

- a. Sangat kurus jika $IMT < 17$
- b. Kurus jika $IMT 17 - < 18,5$
- c. Normal jika $IMT 18,5 - 25,0$
- d. Gemuk jika $IMT > 25 - 27$
- e. Obesitas jika $IMT > 27$

8) Riwayat Penyakit MSDs

Seseorang dengan riwayat penyakit *Low Back Pain* (LBP) mempunyai kecenderungan untuk mengalami kejadian lanjutan (Nursatya, 2008)

Penyakit pada tulang belakang yang menyebabkan LBP adalah (Nolan dan Saladin, 2004):

- a. *Spinal stenosis* adalah sakit pada saluran tulang belakang atau *vertebral foramina* yang disebabkan oleh *hypertrophy* tulang belakang. Kondisi ini dapat dihasilkan dari penyakit lain, seperti sakit pada *paget* atau *osteoarthritis*, dan hal itu paling sering terjadi pada orang usia menengah dan usia tua.
- b. Sakit *degenerative disc* terjadi ketika *gelatinous nucleus pulpous* berubah menjadi *fibrocartilage* akibat penuaan, kadang-kadang menjadi tulang belakang tidak stabil dan membuat sejajarannya tulang belakang dan putusanya *disc*.
- c. *Spondylolysis* adalah kondisi dimana *lamina* tulang belakang bagian pinggang tidak sempurna.

- d. *Spondylolisthesis* terjadi ketika tidak sempurnanya tulang belakang *anteriorly*, khususnya pada tingkat L5-S1. Berkurangnya derajat berat *Spondylolisthesis* dapat dianggap hanya untuk meredakan (meringankan nyeri), tetapi tingkat berat yang berlebih mungkin membutuhkan operasi untuk meringankan tekanan pada syaraf tulang belakang atau menstabilkan tulang belakang.
- e. *Osteoporosis*, adalah suatu penyakit dengan tanda utama berupa berkurangnya kepadatan massa tulang, yang berakibat meningkatnya risiko patah tulang dan LBP (Junaidi, 2007 dalam Syafitri, 2010)

Menurut Beth Loy dari US *Departement of Labour* dalam Luthfiah et al (2009) berupa kondisi seperti patah dan dislokasi tulang, artitis, diabetes, gangguan kelenjar thiroid, *menopause*, dan beberapa kondisi lain dapat memberikan kontribusi bagi timbulnya keluhan *Cummulative Trauma Disorders*.

9) Kekuatan Fisik

Kejadian MSDs dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor individu, salah satunya adalah kekuatan fisik individu tersebut. Menurut Tarwaka (2004), kekuatan/kemampuan kerja fisik adalah suatu kemampuan fungsional seseorang untuk mampu melakukan pekerjaan tertentu yang memerlukan aktifitas otot pada periode waktu tertentu.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan, namun penelitian lainnya menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kekuatan fisik dengan keluhan otot skeletal. *Chaffin and Park* (1973) yang dilaporkan oleh NIOSH menemukan adanya peningkatan keluhan punggung

yang tajam pada pekerja yang melakukan tugas yang menuntut kekuatan otot pekerja. Bagi pekerja yang kekuatan ototnya rendah risiko terjadinya keluhan tiga kali lipat dari yang mempunyai kekuatan tinggi (Bukhori, 2010).

2.1.5 Dampak MSDs

Dampak yang diakibatkan MSDs menurut Bird (2005), MSDs dapat menjadi suatu permasalahan penting karena dapat:

- a. Waktu kerja yang hilang karena sakit umumnya disebabkan penyakit otot rangka;
- b. Menurunkan produktivitas kerja;
- c. MSDS terutama yang berhubungan dengan punggung merupakan masalah penyakit akibat kerja yang penangannya membutuhkan biaya yang tinggi;
- d. Penyakit MSDS bersifat multikasual sehingga sulit untuk menentukan proporsi yang semata-mata akibat hubungan kerja;
- e. Penurunan kewaspadaan; dan
- f. Meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan.

2.1.6 Tindakan Pengendalian MSDs

Pengendalian pada umumnya terbagi menjadi tiga (Cohen et al, 1997):

- a. Mengurangi atau mengeliminasi kondisi yang berpotensi bahaya menggunakan pengendalian teknik;
- b. Mengubah dalam praktik kerja dan kebijakan manajemen yang sering disebut pengendalian administratif; dan
- c. Menggunakan alat pelindung diri.

Agar tidak mengalami risiko MSDs pada saat melakukan pekerjaan, maka ada beberapa hal yang harus dihindari. Hal tersebut adalah:

- a. Jangan memutar atau membungkukkan badan ke samping;
- b. Jangan menggerakkan, mendorong atau menarik secara sembarangan karena dapat meningkatkan risiko cedera;
- c. Jangan ragu meminta tolong pada orang;
- d. Apabila jangkauan tidak cukup, jangan memindahkan barang;
- e. Apabila barang yang hendak dipindahkan terlalu berat, jangan melanjutkan;
dan
- f. Lakukan senam/peregangan otot sebelum bekerja.

2.2 *Rapid Entire Body Assesment (REBA)*

2.2.1 Definisi REBA

REBA (Rapid Entire Body Assesment) adalah metode yang dikembangkan oleh Suen Hignett dan Lynn McAtamney (2000) yang secara efektif digunakan untuk menilai postur tubuh pekerja. Metode ergonomi tersebut mengevaluasi postur, kekuatan, aktivitas, dan faktor *coupling* yang menimbulkan cedera akibat aktivitas yang berulang-ulang. Penilaian postur kerja dengan metode ini dengan cara pemberian skor risiko antara satu sampai lima belas, yang mana skor tertinggi menandakan level yang mengakibatkan risiko yang besar (bahaya) untuk dilakukan dalam bekerja. Hal ini berarti bahwa skor terendah akan menjamin pekerjaan yang diteliti bebas dari potensi bahaya ergonomi. REBA dikembangkan untuk mendeteksi postur kerja yang berisiko dan melakukan perbaikan sesegera mungkin. REBA dikembangkan tanpa membutuhkan piranti khusus. Ini memudahkan peneliti untuk dapat dilatih dalam melakukan pemeriksaan dan pengukuran tanpa biaya

peralatan tambahan. Pemeriksaan REBA dapat dilakukan di tempat yang terbatas tanpa mengganggu pekerja (Sulaiman, 2016).

2.2.2 Tahapan Perhitungan REBA

Ada empat tahapan proses perhitungan yang dilalui yaitu:

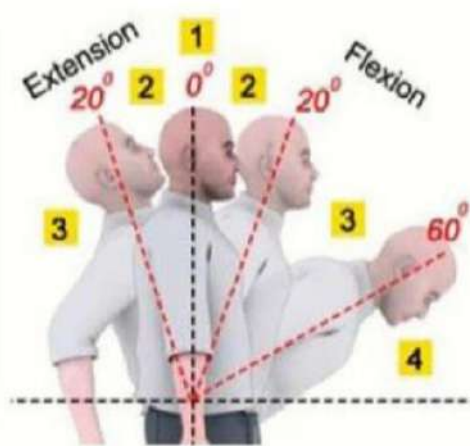
1. Mengumpulkan data mengenai postur kerja tiap kegiatan menggunakan video atau foto
2. Menentukan sudut pada postur tubuh saat bekerja pada bagian tubuh.
3. Menentukan berat badan, pegangan (*coupling*) dan aktivitas kerja
4. Menentukan nilai REBA untuk postur yang relevan dan menghitung skor akhir dari kegiatan tersebut (Wakhid, 2014)

Adapun tahap pengolahan data dapat dilihat sebagai berikut (Tarwaka, 2015):

Skor pergerakan punggung dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Skor Pergerakan Punggung

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi Normal (Tegak)	1	+1 jika batang tubuh berputar-putar/bengkok/bungkuk
0-20°(ke depan)	2	
<-20 atau 20-60°	3	
>60°	4	

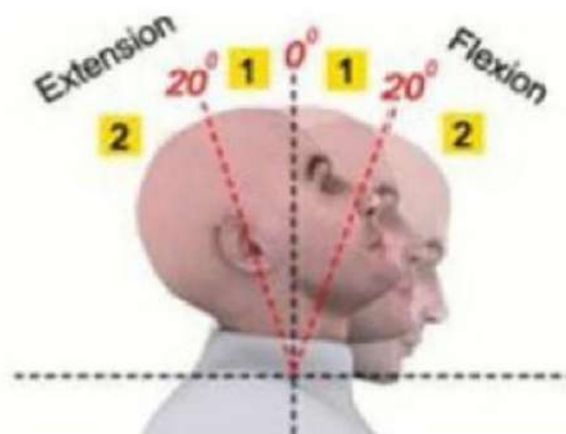


Gambar 2.2 Pergerakan Punggung

Skor untuk pergerakan leher dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Skor Range Pergerakan Leher

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0-20	1	+1 jika leher berputar-putar/bengkok/bungkuk
>20 ekstensi	2	



Gambar 2.3 Pergerakan Leher

Skor untuk pergerakan kaki dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini:

Tabel 2.3 Skor Pergerakan Kaki

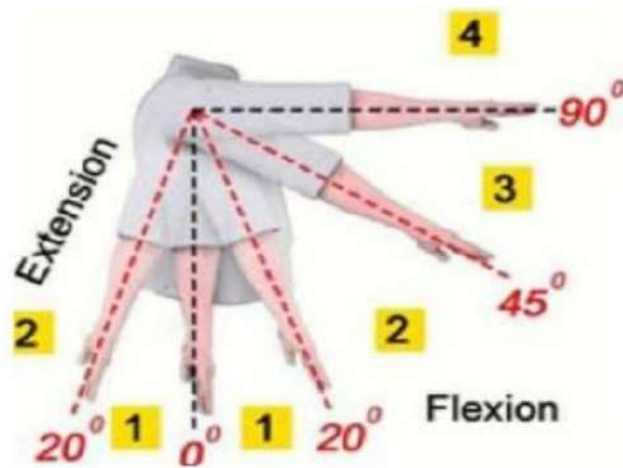
Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi Normal	1	+1 jika lutut antara 30°-60°
Posisi bertumpu pada satu kaki lurus	2	+2 jika lutut >60°



Gambar 2.4 Pergerakan Kaki

Tabel 2.4 Skor Pergelangan Lengan Atas

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20° (ke depan maupun ke belakang)	1	+1 jika bahu naik
>20° (ke belakang) atau 20-45°	2	+1 jika lengan berputar-putar/bengkok/bungkuk
45-90°	3	-1 miring, menyangga berat dari lengan
>90°	4	

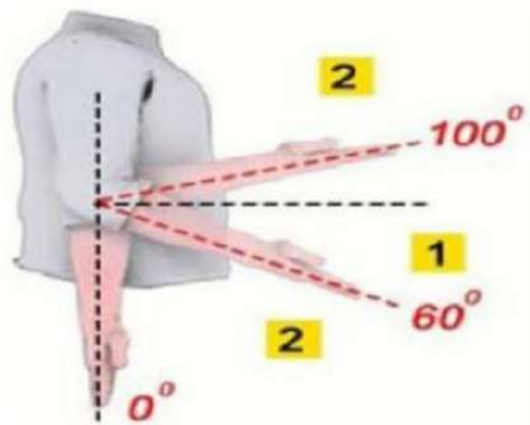


Gambar 2.5 Pergerakan Lengan Atas

Pemberian skor pada lengan bagian bawah dilihat pada tabel 2.5 dibawah ini:

Tabel 2.5 Skor Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah

Pergerakan	Skor
60-100°	1
<60° atau 100°	2

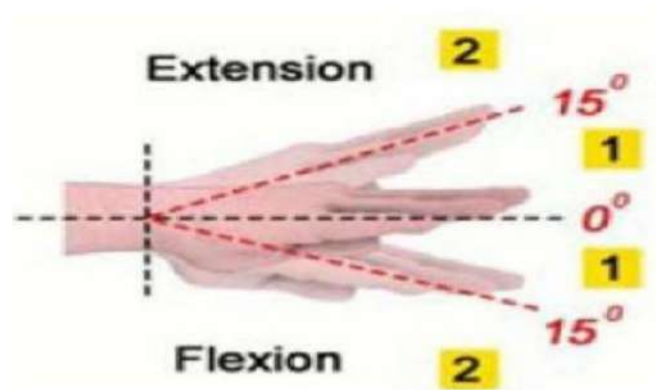


Gambar 2.6 Pergerakan Lengan Bawah

Pemberian skor pada lengan bagian bawah dilihat pada tabel 2.5 dibawah ini:

Tabel 2.6 Skor Pergerakan Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0-15° (ke atas maupun ke bawah)	1	+1 jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah
>15° (ke atas maupun ke bawah)	2	



Gambar 2.7 Pergerakan Pergelangan Tangan

Punggung Kaki	Leher											
	1				2				3			
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
3	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
4	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
5	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Gambar 2.8 Tabel A Skor REBA

Tabel 2.7 Skor Beban REBA

Beban			
1 <50 kg	2 5-10 kg	3 >10 kg	+1 penambahan beban secara cepat atau tiba-tiba

Lengan Atas	Pergelangan	Lengan Bawah					
		1			2		
		1	2	3	1	2	3
1		1	2	3	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

Gambar 2.9 Tabel B Skor REBA

Tabel 2.8 Skor Pegangan *Coupling* pada REBA

0-Good	1-Fair	2-Poor	3-Unacceptable
Pegangan pas dan tepat di tangan, genggamannya kuat	Pegangan tangan bisa diterima tetapi tidak ideal/coupling lebih sesuai digunakan oleh bagian lain dari tubuh	Pegangan tangan tidak bisa diterima walaupun memungkinkan	Dipaksakan genggamannya yang tidak aman, tanpa pegangan coupling tidak sesuai digunakan oleh bagian lain dari tubuh

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

Gambar 2.10 Tabel C Skor REBA

Tabel 2.9 Skor Aktifitas REBA

+ 1 jika 1 atau lebih bagian tubuh statis, ditahan lebih dari 1 menit	+1 jika pengulangan dalam rentang waktu singkat, diulang lebih dari 4 kali per menit (tidak termasuk berjalan)	+ 1 = jika gerakan menyebabkan perubahan atau pergeseran postur yang cepat dari posisi awal
---	--	---

Tabel 2.10 Standar Kerja Berdasarkan Skor Akhir REBA

Scoring	Level Risiko	Tindakan
1	Dapat diabaikan	Tidak perlu tindakan
2 atau 3	Risiko Rendah	Mungkin diperlukan tindakan
4-7	Risiko Sedang	Perlu tindakan
8-10	Risiko Tinggi	Perlu tindakan secepatnya
11+	Risiko Sangat Tinggi	Perlu tindakan sekarang juga

REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-209

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

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

Neck Score

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

Step 2: Locate Trunk Position

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

Trunk Score

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

Step 3: Legs

Adjust: $30-60^\circ$ +1, $>60^\circ$ +2

Leg Score

SCORES		Score B, (rate value coupling score)											
Table C		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		11	11	11	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2		11	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3		2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4		3	4	4	4	5	5	6	7	8	8	9	9
5		4	4	4	5	5	6	7	8	8	9	9	9
6		5	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10
7		7	7	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11
8		8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9		9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10		10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12
11		11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

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

Step 5: Add Force/Load Score

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

Step 6: Score A. Find Row in Table C

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

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

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

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

Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:

Step 8a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:

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

Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

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

Step 11: Add Coupling Score

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

Step 12: Score B. Find Column in Table C

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

Step 13: Activity Score

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

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 REBA.

provided by Practical Ergonomics
rburke@ergonomics.com (016) 444-2667

Gambar 2.11 Lembar Kerja REBA

Sumber : REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

2.2.3 Alasan Pemilihan REBA

Penggunaan metode REBA dikarenakan beberapa kelebihan yang menjadi pertimbangan dan alasan digunakannya metode REBA pada penelitian ini, yaitu:

- a. Dapat menilai risiko ergonomi pada seluruh anggota tubuh;
- b. Dapat menilai aktifitas *manual handling* pada suatu pekerjaan;
- c. Dapat menilai bermacam aktifitas kerja, misalnya gerakan statis, dinamis, dan *repetitif*;
- d. Sistem penilaiannya cukup mudah dan cepat instruksi yang jelas sehingga meminimalisir bias dalam penelitian;
- e. Dapat menilai berat beban di tangan; dan
- f. Dapat menilai jenis dan kualitas pegangan

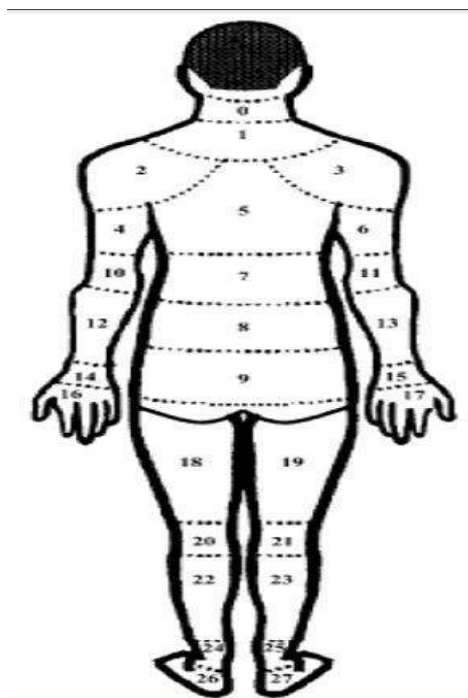
2.3 *Nordic Body Map* (NBM)

Nordic Body Map (NBM) telah digunakan secara luas untuk menilai tingkat keparahan keluhan MSDs yang dirasakan. Untuk memperoleh gambaran gejala MSDs menggunakan NBM terdapat beberapa tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (sedikit sakit), sehingga sangat sakit. Prevalensi keluhan yang dilaporkan harus selama 12 bulan terakhir dan selama 7 hari terakhir. Dengan melihat dan menganalisa hasil NBM maka dapat diestimasi tingkat dan jenis keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja. Cara ini sangat sederhana namun kurang teliti karena mengandung nilai subjektifitas yang tinggi (Katharine et al, 2005)

Kuesioner NBM merupakan salah satu bentuk kuesioner *checklist* ergonomi. Bentuk lain dari *checklist* ergonomi adalah *checklist International Labour Organization* (ILO). Namun kuesioner NBM adalah kuesioner yang paling sering

digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja. Hal ini dikarenakan NBM sudah tersandarisasi dan tersusun rapi. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan/tangan, pinggang/pantat, lutut, dan tumit/kaki (Kuorinka et al, 1997). Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada atau tidak adanya gangguan pada bagian-bagian tubuh tersebut. Adapun gambarnya sebagai berikut:

Kuesioner NBM ini diberikan kepada seluruh pekerja. Setiap responden harus mengisi seberapa keluhan yang diderita, baik sebelum maupun sesudah melakukan pekerjaan tersebut.



Gambar 2.12 *Nordic Body Map*

Sumber : Tarwaka dkk, 2015

Keterangan Gambar:

0 : Leher Bagian Atas	14 : Pergelangan Tangan Kiri
1 : Leher Bagian Bawah	15 : Pergelangan Tangan Kanan
2 : Bahu Kiri	16 : Tangan Kiri
3 : Bahu Kanan	17 : Tangan Kanan
4 : Lengan Atas Kiri	18 : Paha Kiri
5 : Pinggang	19 : Paha Kanan
6 : Lengan Atas Kanan	20 : Lutut Kiri
7 : Punggung	21 : Lutut Kanan
8 : Bokong	22 : Betis Kiri
9 : Pantat	23 : Betis Kanan
10 : Siku Kiri	24 : Pergelangan Kaki Kiri
11 : Siku Kanan	25 : Pergelangan Kaki Kanan
12 : Lengan Bawah Kiri	26 : Kaki Kiri
13 : Lengan Bawah Kanan	27 : Kaki Kanan