

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain/perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah, dan tempat rekreasi. Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang system dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utamanya yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi disebut juga sebagai *Human Factors*. Ergonomi juga digunakan oleh berbagai macam ahli/professional pada bidangnya misalnya ahli anatomi, arsitektur, perancangan produk industri, fisika, fisioterapi, terapi pekerjaan, psikologi dan teknik industri. (Definisi di atas adalah berdasar pada *International Ergonomics Association*).

Pengertian lainnya menyebutkan bahwa ergonomi adalah ilmu yang penerapannya berusaha untuk menyetarakan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktivitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimal-optimalnya (Suma'mur, 1989).

### 2.2 Anatomi Sistem *Musculoskeletal*

#### 2.2.1 Ruas-ruas tulang belakang

Bentuk dari tiap-tiap ruas tulang belakang pada umumnya sama, hanya ada perbedaannya sedikit tergantung pada kerja yang ditanganinya. Bagian-bagian dari ruas belakang (lengkung *kolumna vertebralis*) adalah sebagai berikut:

- a. *Vertebra Cervical* (tulang leher): 7 ruas yang membentuk daerah tengkuk.

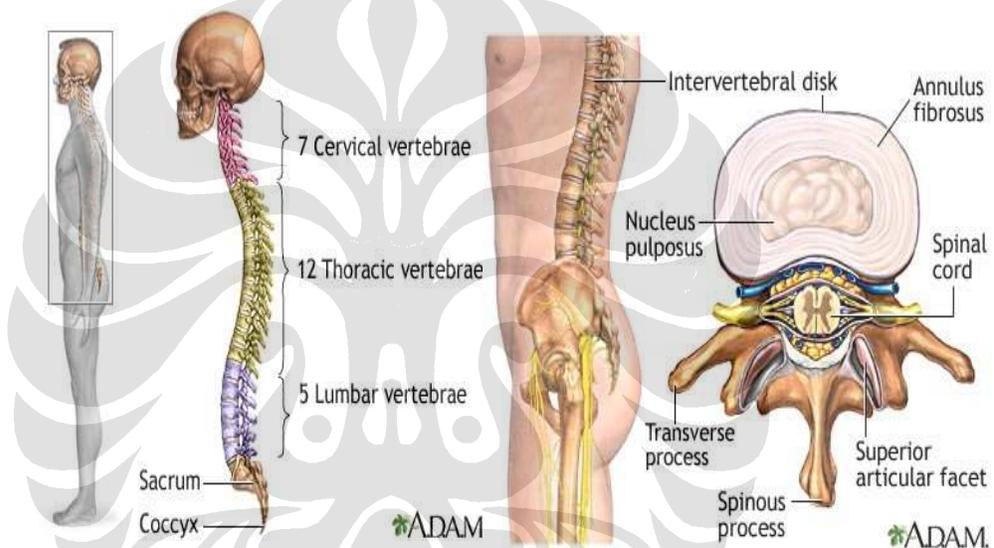
- b. *Vertebra Thoracic* (tulang punggung): 12 ruas di mana masing-masing ruas tersebut tersemat pada dua tulang rusuk sehingga terbentuk rongga yang berfungsi melindungi organ-organ vital yaitu jantung dan paru-paru.
- c. *Vertebra Lumbalis* (tulang pinggang): 5 ruas yang membentuk daerah lumbal atau pinggang. *Vertebra* ini memungkinkan kita untuk membungkuk ke depan atau berkuluk ke belakang.
- d. *Vertebra Coccyaglis* (tulang ekor): 4 ruas  
Fungsi ruas-ruas tulang belakang adalah sebagai berikut:
  1. Menahan kepala dan alat tubuh lainnya
  2. Melindungi alat halus yang ada di dalamnya (sumsum tulang)
  3. Tempat melekatnya tulang iga dan tulang panggul
  4. Menentukan sikap tubuh

Ruas-ruas tulang belakang ini tersusun dari atas ke bawah dan di antara masing-masing ruas dihubungkan oleh tulang rawan yang disebut cakram antara ruas sehingga tulang belakang tegak dan membungkuk, di samping itu di sebelah depan dan belakangnya terdapat kumpulan serabut-serabut kenyal yang memperkuat kedudukan ruas tulang belakang. Fungsi pergerakan dari tulang belakang sendiri sangat tergantung pada *intervertebral discus* yang terpisah dari bagian *vertebra* dan berfungsi sebagai peredam kejutan.

*Intervertebral discus* (Gambar 2.1) terdiri dari dua bagian yaitu *annulus fibrosa* dan *nucleus pulposus*. *Annulus fibrosus* tersusun atas lapisan konsentris dari materi *fibrosus* yang tersusun seperti lapisan benang yang bersebrangan. Fungsi dari *annulus fibrosus* adalah membantu pergerakan tulang belakang, mentransfer gaya, peredam kejutan serta membatasi dan menstabilkan gerakan persendian di tulang punggung (Pheasant, 1991).

Sedangkan *nucleus pulposus* adalah massa yang semi cair yang terdiri dari sebagian besar cairan dan memiliki susunan secara kimiawi cenderung menyerap cairan dari jaringan di sekitarnya, sehingga *nucleus* memiliki tekanan *osmotic* darah yang tinggi (Pheasant, 1991).

Fleksi dari tulang punggung dapat menyebabkan perubahan bentuk dari *discus. Nucleus* menjadi terjepit dan bagian *posterior* dari *annulus* menjadi tertekan. Bila tulang belakang sering menegang akibat adanya tekanan beban yang berlebih maka serat *annulus* dapat tersobek dimana hal ini dapat berkembang menjadi sebuah tonjolan. Apabila kondisi ini tidak segera ditindaklanjuti maka pada suatu waktu sobekan atau tonjolan ini dapat membesar dan akhirnya keluar seluruhnya dan menekan saraf-saraf sebab materi inti meninggalkan *vertebral canal* melalui *intervertebral foramen* dan menyebabkan rasa nyeri.



Sumber: SpinalStenosis.net, 2007

Gambar 2.1 Ruas-ruas tulang belakang

### 2.2.2 Otot

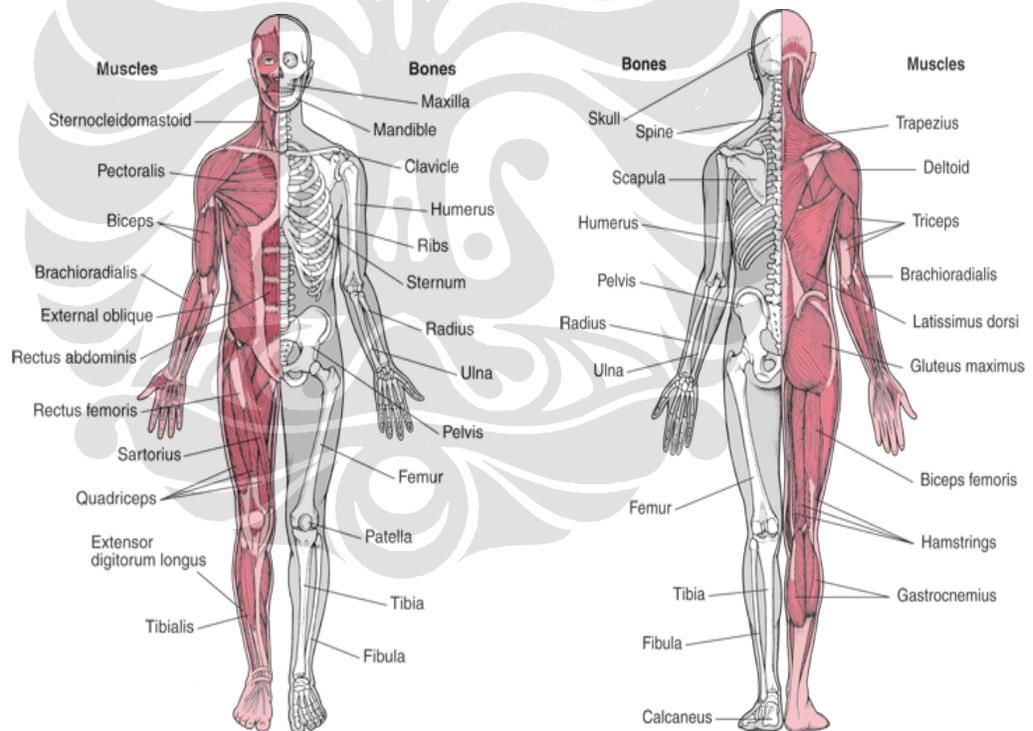
Otot merupakan suatu organ yang memungkinkan tubuh dapat bergerak, ini adalah suatu sifat penting bagi organisme. Sebagian besar otot tubuh ini melekat pada kerangka dapat bergerak secara aktif sehingga dapat menggerakkan bagian-bagian kerangka dalam suatu letak tertentu. Sistem otot kerangka dalam tubuh manusia adalah sebagai berikut:

- a. Menggerakkan bagian badan
- b. Mempertahankan postur tubuh
- c. Menghasilkan panas

Otot-otot utama tubuh dapat dikelompokkan sesuai dengan fungsinya sebagai berikut:

- a. Otot yang menggerakkan bahu
- b. Otot pernapasan
- c. Otot yang membentuk dinding abdomen
- d. Otot yang menggerakkan panggul
- e. Otot yang menggerakkan tulang belakang
- f. Otot dasar panggul

Otot menempati 40% total berat badan manusia. Otot terbentuk dari serabut-serabut otot memiliki panjang berkisar 5-140 mm, diameter 0,1 mm. Sebuah otot dapat terdiri dari 100.000-1.000.000 serabut otot. Kedua ujung otot terdapat tendon yang menghubungkan otot dengan tulang tendon bersifat non elastik.



Sumber: MERCK, 2007

Gambar 2.2 Sistem muskuloskeletal

### 2.2.3 Tendon

Tendon adalah sekumpulan jaringan penunjang tempat otot dapat melekat dan tempat ujung lainnya berinsersi ke dalam tulang. Tendon memiliki sedikit elastisitas, yaitu:

- Memungkinkan massa otot yang besar untuk memusatkan kekuatannya pada sebuah tulang yang relatif kecil.
- Memungkinkan berbagai tendon untuk melewati ruang kecil, seperti tendon dari otot lengan atas menembus di depan dan belakang pergelangan.
- Memiliki fungsi pelindung dan penyokong sekitar persendian.

## 2.3 *Musculoskeletal Disorders*

### 2.3.1 Definisi *Musculoskeletal Disorders*

*Musculoskeletal Disorders* adalah suatu keadaan yang menyebabkan nyeri dan ketidaknyamanan pada tulang, sendi, otot dapat bersifat akut atau kronik, setempat atau menyebar (*Encyclopedia of Public Health*, 2002:784). Istilah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merujuk kepada ketentuan yang melibatkan urat, tendons, otot, dan struktur pendukung dari tubuh (NIOSH, 1997). Menurut Humantech (1995) MSDs terjadi karena proses penumpukan cedera/kerusakan kecil pada *system musculoskeletal* akibat trauma berulang pada setiap kalinya tidak sempat sembuh sempurna, sehingga membentuk kerusakan cukup besar untuk menimbulkan penyakit.

### 2.3.2 Tanda dan Gejala *Musculoskeletal Disorders*

Gangguan pada *system musculoskeletal* tidak pernah terjadi secara langsung, tetapi merupakan kumpulan-kumpulan benturan kecil dan besar yang terakumulasi secara terus menerus dalam waktu relatif lama, dapat dalam hitungan beberapa hari, bulan dan tahun, tergantung pada berat ringannya trauma setiap kali dan setiap saat, sehingga dapat menimbulkan suatu cedera yang cukup besar yang diekspresikan dengan rasa sakit,

kesemutan, pegal-pegal dan nyeri tekan pada anggota tubuh yang terkena trauma.

*Musculoskeletal disorders* merupakan istilah yang memperlihatkan adanya gangguan pada *system musculoskeletal*, dan bukan merupakan suatu diagnosis. Beberapa bentuk diagnosis penyakit pada MSDs antara lain:

- *Low Back Pain*: rasa sakit akut dan kronis dari tulang belakang pada daerah lumbosacral, pantat dan kaki bagian atas yang biasanya terjadi karena penipisan intervertebral disk atau berkurangnya cairan pada disk. Biasanya terjadi pada pekerja yang suka mengangkat.
- *Carpal Tunnel Syndrome*: tendon pada *carpal tunnel* membengkak karena penggunaan yang cepat dan berulang pada jari dan tangan. menyebabkan nyeri, rasa terbakar, dan kemampuan menggenggam menurun. Biasanya terjadi pada *typist*.
- *Bursitis*: rongga yang berisi cairan pelumas sendi membengkak dan inflamasi sehingga menyebabkan nyeri dan keterbatasan gerak.
- *Epicondylitis*: inflamasi pada otot dan jaringan penghubung yang berada di sekitar siku karena adanya rotasi dan putaran yang terlalu sering. Biasanyasering terjadi pada petenis.
- *Degeneratif Disc Disease*: diskus mengering, ruang untuk syaraf dan jaringan menyempit, sehingga saraf menjadi iritasi dan menimbulkan nyeri.
- *Herniated Disc*: nyeri pada punggung dan leher akibat cairan *disc* keluar yang disebabkan karena dinding *disc* luka atau robek.
- *Pinched Nerve*: yaitu nyeri, perih, dan mati rasa pada kaki akibat saraf spinal terperangkap antara tulang punggung.
- *Sprain* dan *strains*: terjadi saat ligamen atau otot terlalu tertekan karena adanya postur yang memberi beban terhadap tubuh.
- *Ganglion Cyst*: terjadi karena gerakan membawa beban berat yang berulang dan posisi yang memaksa pada sendi.
- *Tendinitis*: inflamasi pada tendon biasanya pada tendon tangan, pergelangan tangan, bahu, dan lengan bawah karena pekerjaan

menggunakan lengan pada postur yang tidak biasa secara terus-menerus.

- *Tenosynovitis*: terjadi karena adanya aktifitas yang berlebihan pada tendon yang disebabkan oleh beban dan pergerakan yang berulang.
- *Trigger Finger*: tenosynovitis kronik yang terjadi karena tidak diobati, karena gerakan berulang dan penggunaan yang berlebihan dari jari, ibu jari atau pergelangan tangan yang terus-menerus.
- *Hernia*: terjadi karena adanya fleksi maksimal pada daerah lutut, pangkal paha, dan tulang lumbal serta mengangkat beban yang berlebihan.

Pada pola kerja yang mengandung bahaya ergonomi adalah pekerjaan perawat, bila tidak cepat ditangani akan mempercepat cedera *musculoskeletal* atau cedera ulang kumulatif, karena sifat cedera terjadi di tempat kerja, terdapat 4 teori percepatan cedera, yaitu:

1. Teori Interaksi Multivariat: mengemukakan bahwa percepatan timbulnya cedera musculoskeletal merupakan proses interaktif antara faktor genetik, morfologis, psikologis dan biomekanik.
2. Teori Perbedaan Kelelahan: aktivitas di tempat kerja yang telah dirancang untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai batasan kelelahan otot, bukan mengoptimalkan kemampuan biologis manusia. Aktivitas yang dilakukan berulang-ulang, akan melibatkan sejumlah besar otot. Gerakan yang berlebihan dengan frekuensi sering meskipun tergolong gerak dinamis dapat mengakibatkan kelelahan pada otot, dan setiap pekerjaan yang dilakukan memiliki perbedaan kemampuan otot, terlihat pada manifestasi kelelahan otot dan sangat tergantung pada jenis aktivitas, beban pada otot dan lama pajanan.
3. Teori Beban Kumulatif: dalam teori ini menjelaskan sifat jaringan punggung bawah sama seperti jaringan tubuh yang lain, dapat berfungsi baik dan dapat pula cedera. Semua jaringan mempunyai batas kemampuan fungsi dan batas memulihkan untuk proses penyembuhan sendiri, bila batasan pemulihan belum terpenuhi maka fungsi organ akan mengalami kemunduran mekanik karena proses penyembuhan

membutuhkan waktu yang lama. Jika mengangkat beban terus berulang akan berakibat penumpukan kelelahan atau cedera otot, kompresi pada jaringan, akhirnya terjadi stress organ, karena stress organ memiliki sifat kumulatif yang memperkuat teori beban kumulatif.

4. Teori Kelebihan Gerak: pada teori ini menjelaskan bahwa gerak membutuhkan usaha fisik, oleh karena itu gerak berlebih akan melewati batas toleransi system atau komponen system. Setiap aktivitas fisik membutuhkan tenaga dari satu posisi (postur) ke posisi lain (gerak) selama waktu tertentu (durasi), karena itu gerak berlebih merupakan fungsi dari tenaga, waktu, posisi dan gerakan.

MSDs ditandai dengan gejala sbagai berikut (Macleod, 1999, Brennan, 1999)

- Sakit, nyeri dan rasa tidak nyaman
- Mati rasa
- Rasa lemas atau kehilangan daya dan koordinasi tangan
- Rasa panas
- Agak sukar bergerak
- Rasa kaku dan retak pada sendi
- Kemerahan, bengkak dan panas
- Rasa sakit yang membuat terjaga di tengah malam dan rasa untuk memijat tangan, pergelangan dan lengan.

Gejala *Musculoskeletal Disorders* seperti sakit, kaku, bengkak pada sistem otot rangka dapat menurunkan produktivitas kerja, kehilangan waktu kerja, menimbulkan ketidakmampuan secara temporer atau cacat tetap.

### 2.3.3 Faktor Risiko MSDs

Menurut Peter Vi (2000) menjelaskan bahwa, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, yaitu:

1. Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut

pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat.

2. Aktivitas berulang/repetitif adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus, akibatnya otot menerima tekanan tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.
3. Sikap kerja tidak ergonomi adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya kelihan otot skeletal. Sikap kerja tidak ergonomi ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (Grandjean, 1993; Anis & McCnville, 1996; Waters & Anderson, 1996 & Manuaba, 2000).

#### 4. Faktor Penyebab Sekunder

- Tekanan

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, dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.

- Getaran

Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982).

- Mikrolimat

Paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan kelincahan, kepekaan dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot (Astrand & Rodhl, 1997; Pulat, 1992;

Wilson & Corlett, 1992). Demikian juga paparan udara yang panas. Beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlampau besar menyebabkan sebagian energi yang ada dalam tubuh akan termanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplai energi ke otot. Sebagai akibatnya, peredaran darah kurang lancar, suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982; Grandjean, 1993).

#### 5. Penyebab kombinasi

- Umur

Menurut Chaffin (1979) dan Guo et al. (1995) menyatakan bahwa pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada usia kerja, yaitu 25 - 65 tahun. Keluhan pertama biasanya dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga resiko terjadinya keluhan otot meningkat.

- Jenis Kelamin

Beberapa hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat resiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada pria. Hasil penelitian Chiang et al. (1993), Bernard et al. (1994), Hales et al. (1994) dan Johanson (1994) yang menyatakan bahwa perbandingan keluhan otot antara pria dan wanita adalah 1 : 3. Dari uraian tersebut di atas, maka jenis kelamin perlu dipertimbangkan dalam mendesain beban tugas.

- Kebiasaan Merokok

Beberapa penelitian membuktikan bahwa meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan

merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan. Boshuizen et al. (1993) menemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot. Hal ini sebenarnya terkait erat dengan kondisi kesegaran tubuh seseorang. Kebiasaan merokok akan dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya, tingkat kesegaran tubuh juga menurun. Apabila yang bersangkutan harus melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terhambat, terjadi tumpukan asam laktat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot.

- **Kesegaran Jasmani**

Laporan NIOSH yang dikutip dari hasil penelitian Cady et al. (1979) menyatakan bahwa untuk tingkat kesegaran tubuh yang rendah, maka resiko terjadinya keluhan adalah 7,1%, tingkat kesegaran tubuh sedang adalah 3,2% dan tingkat kesegaran tubuh tinggi adalah 0,8%. Dari uraian tersebut dapat digaris bawahi bahwa, tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot. Keluhan otot akan meningkat sejalan dengan bertambahnya aktivitas fisik.

- **Ukuran tubuh (antropometri)**

Walaupun pengaruhnya relatif kecil, berat badan, tinggi badan dan masa tubuh merupakan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal.

### **2.3.4 Faktor Risiko Ergonomi dengan Keluhan MSDs**

Menurut NIOSH (1997) faktor risiko pekerjaan manual dikaitkan dengan keluhan MSDs adalah sebagai berikut (table 2.1):

Tabel 2.1

Bukti hubungan sebab-akibat antara faktor kerja fisik dan MSDs

Bagian Tubuh <i>Faktor Risiko</i>	Bukti kuat (+++)	Terbukti (++)	Tidak Cukup Bukti (+/0)	Terbukti Tidak Ada Efek (-)
<b>Leher dan Leher/Bahu (<i>Neck and Neck/Shoulder</i>)</b>				
<i>Repetition</i>		√		
<i>Force</i>		√		
<i>Posture</i>	√			
<i>Vibration</i>			√	
<b>Bahu (<i>Shoulder</i>)</b>				
<i>Posture</i>		√		
<i>Force</i>			√	
<i>Repetition</i>		√		
<i>Vibration</i>			√	
<b>Siku (<i>Elbow</i>)</b>				
<i>Repetition</i>			√	
<i>Force</i>		√		
<i>Posture</i>			√	
<i>Combination</i>	√			
<b>Tangan/Pergelangan Tangan (<i>Hand/Wrist</i>)</b>				
<b><i>Carpal Tunnel Syndrome</i></b>				
<i>Repetition</i>		√		
<i>Force</i>		√		
<i>Posture</i>			√	
<i>Vibration</i>		√		
<i>Combination</i>	√			
<b>Tendinitis (urat/otot)</b>				
<i>Repetition</i>		√		
<i>Force</i>		√		
<i>Posture</i>		√		
<i>Combination</i>	√			
<b><i>Hand-arm vibration syndrome</i></b>				
<i>Vibration</i>	√			
<b>Punggung (<i>Back</i>)</b>				
<i>Lifting /forceful movement</i>	√			
<i>Akward posture</i>		√		
<i>Heavy physical work</i>		√		
<i>Whole body vibration</i>	√			
<i>Static work posture</i>			√	

Sumber: NIOSH, 97-141

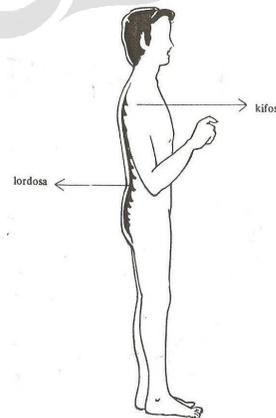
### 2.3.5 Gangguan *Musculoskeletal* pada Perawat

Kasus MSDs yang diderita perawat menempati peringkat tertinggi dibanding pekerja lainnya (*Bureau, of Labor Statistics, 1998*). Profesi ini

merupakan salah satu kelompok risiko tinggi terjadinya cedera punggung yaitu sebesar 67% (Pheasant, 1991). Gangguan *musculoskeletal* pada perawat terjadi karena postur tubuh yang tidak benar pada saat menangani pasien. Perawat menangani pasien dengan berbagai kondisi, baik sadar penuh, setengah sadar atau tidak sadar. Hal ini secara otomatis akan mempengaruhi cara perawat dalam menanganinya. Apabila tidak didukung dengan pengetahuan dan keterampilan, maka akan menimbulkan risiko bagi perawat juga dipengaruhi oleh jenis kelamin. David (1985b) meneliti bahwa tekanan *intratuncal* pada perempuan yaitu antara 45-60%. Berdasarkan data diketahui bahwa perawat menduduki posisi tertinggi untuk kasus gangguan *musculoskeletal* dengan angka insiden *rate* sebesar 318/10.000 pekerja (*Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labour, Annual Survey of Occupational Injuries and Illnesses, 1994 Case and Demographic Resource Tables*).

#### 2.4 Postur Mengangkat

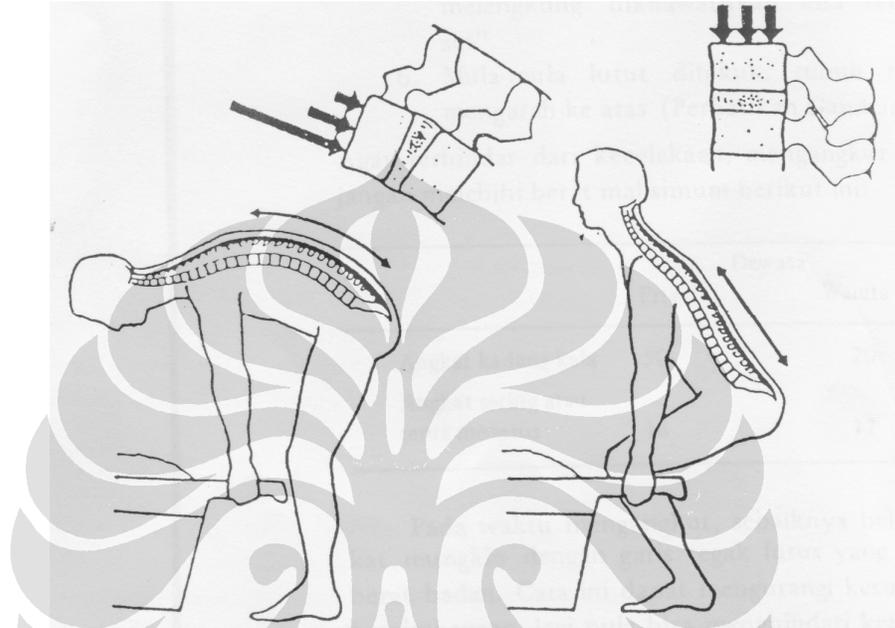
Pada pekerjaan mengangkat, efisiensi kerja dan pencegahan terhadap kerusakan tulang belakang harus mendapat perhatian yang cukup. Tulang belakang manusia berbentuk huruf S terbalik. Di daerah dada, cekungan mengarah ke depan dan keadaan tersebut disebut *kifosa* dada. Sebaliknya pada punggung, cekungan mengarah ke belakang dan disebut *lordosa* pinggang (Gambar 2.3). Bentuk demikian memungkinkan tubuh mampu menyerap gerakan kejutan seperti saat berlari atau melompat.



Sumber: Suma'mur, 1989

**Gambar 2.3 Tulang punggung**

Beban pada tulang belakang bertambah dari atas ke bawah dan terbesar pada ruas-ruas tulang pinggang. Di antara ruas-ruas tulang belakang terdapat lempeng antar ruas tulang (diskus) yang tersusun sebagian dari bahan-bahan cair kental. Fungsi dari lempeng adalah seperti bantal dan juga memberikan sifat lentur pada tulang belakang (Suma'mur, 1989).



Sumber: Sastrowinoto, 1985

**Gambar 2.4 Efek terhadap tulang belakang sewaktu mengangkat**

Menurut Suma'mur (1992) ada beberapa faktor yang mempengaruhi kegiatan mengangkat dan mengangkut, yaitu :

- a. Beban yang diperkenankan, jarak angkut dan intensitas pembebanan.
- b. Kondisi lingkungan kerja yaitu keadaan medan yang licin, kasar, naik turun dan lain-lain
- c. Keterampilan kerja
- d. Peralatan bekerja beserta keamanannya

Cara-cara mengangkat dan mengangkut yang baik harus memenuhi dua prinsip kinetis, yaitu :

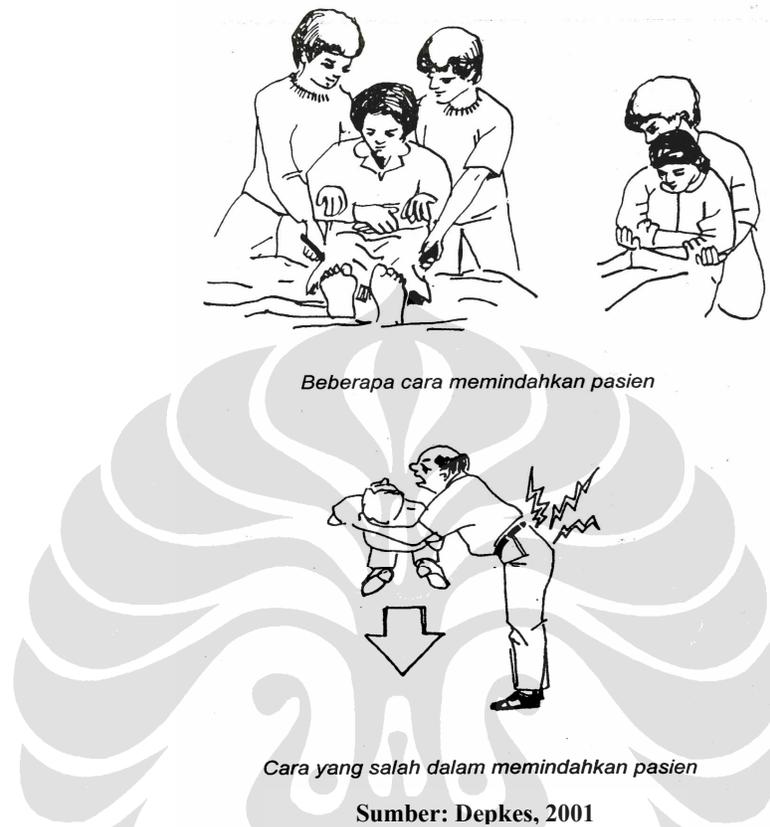
- a. Beban diusahakan menekan pada otot tungkai yang kuat dan sebanyak mungkin otot tulang belakang yang lebih lemah dibebaskan dari pembebanan

- b. Momentum gerak badan dimanfaatkan untuk mengawali gerakan untuk menerapkan kedua prinsip kinetis itu setiap kegiatan mengangkat dan mengangkut harus dilakukan sebagai berikut :
- Pegangan harus tepat. Memegang diusahakan dengan tangan penuh dan memegang dengan hanya beberapa jari yang dapat menyebabkan ketegangan statis lokal pada jari tersebut dihindarkan.
  - Lengan harus berada sedekat-dekatnya pada badan dan dalam posisi lurus. Fleksi pada lengan untuk mengangkut dan mengangkat menyebabkan ketegangan otot statis yang melelahkan.
  - Punggung harus diluruskan.
  - Daggu ditarik segera setelah kepala bisa ditegakkan lagi seperti pada permulaan gerakan. Dengan posisi kepala dan daggu yang tepat, seluruh tulang belakang diluruskan.
  - Posisi kaki dibuat sedemikian rupa sehingga mampu untuk mengimbangi momentum yang terjadi dalam posisi mengangkat. Satu kaki ditempatkan kearah jurusan gerak yang dituju. Kaki kedua ditempatkan sedemikian rupa sehingga membantu mendorong tubuh pada gerakan pertama.
  - Berat badan dimanfaatkan untuk menarik dan mendorong serta gaya untuk gerakan perimbangan.
  - Beban diusahakan berada sedekat mungkin terhadap garis vertikal yang melalui pusat gravitasi tubuh.

## 2.5 Mengangkat Pasien

Bentuk pekerjaan yang spesifik di sarana kesehatan adalah mengangkat dan memindahkan pasien, pekerjaan ini sebagian besar dilakukan oleh pekerja wanita yang sering harus mengangkat pasien yang kadang-kadang mempunyai berat yang lebih berat dari badannya sendiri (Depkes RI, 1990). Di Rumah Sakit banyak pekerjaan angkat-mengangkat pasien yang tidak dapat diremehkan. Cidera yang disebabkan oleh cara mengangkat dan

menggotong pasien yang salah telah mengakibatkan banyak absen sakit dikalangan perawat dan tenaga kesehatan lainnya (Kuswadji, 1996).



**Gambar 2.5 Cara memindahkan pasien**

Mengangkat dan menggotong pasien merupakan pekerjaan yang cukup berat. Keduanya menyangkut beban berat dimana karyawan harus mendekat, melakukan persiapan lalu mengangkat dan kemudian menurunkan. Keadaan ini dapat mengakibatkan karyawan mengalami cedera seperti gesekan dan perobekan sendi. Tujuan utama pengangkatan/penggotongan pasien adalah untuk mengubah posisi atau tempatnya dengan mudah, singkat dan nyaman baik bagi si pengangkat maupun yang diangkat. Pada keadaan ini ada dua masalah yang dihadapi pasien yaitu efek gesekan dan efek robekan.

Pergeseran antara kulit pasien (selimut) yang dipakai untuk menyeret pasien tersebut akan terjadi pada kain spreng tempat tidur. Hal ini akan dapat membahayakan pasien. Pada pasien usia lanjut dengan kulit yang tipis dan

tidak elastis lagi, serta yang sudah beberapa lama berbaring akan sangat rawan terhadap terjadinya pergeseran ketika digotong. Gesekan ini akan lebih mudah terjadi pada tulang yang menonjol seperti pada tulang duduk, siku dan pergelangan tangan.

Salah satu alasan mengapa pasien melawan ketika akan diangkat adalah karena pasien tersebut kesakitan. Alasan lainnya adalah karena kurangnya pemberitahuan. Dengan penjelasan dari perawat maka pasien akan ikut berpartisipasi dan tidak akan ketakutan ketika menghadapi suatu pergerakan yang sebenarnya tidak diinginkannya.

Cidera pada penggotong terjadi akibat berbagai hal yang belum jelas benar, namun menurut Kuswadji (1996) beberapa hal berikut merupakan faktor yang menyebabkan perawat tidak melakukan tindakan keselamatan:

- a. Beban terlalu berat serta terjadi ketidakseimbangan dalam jangka lama
- b. Berdiri terlalu jauh dari beban
- c. Kesukaran mencapai pasien sehingga posisi penggotong terhambat
- d. Pakaian penggotong terlalu ketat sehingga pergerakan paha terhambat baik oleh celana atau gerakan tidak bebas.

Menurut Kuswadji (1996) dalam proses mengangkat dan menggotong pasien yang baik harus ada seorang komando yang bertugas. Peran komando ini bertujuan agar setiap orang yang melakukan penggotongan pasien mempunyai persepsi yang sama dalam kesiapan mengangkat dan menggotong pasien sehingga teknik mengangkat dan menggotong dapat dilakukan benar.

Menahan punggung merupakan bagian utama untuk memelihara posisi yang benar pada saat mengangkat sesuatu. Ada dua hal yang penting pada saat mempertahankan punggung ini antara lain sebagai berikut (Kuswadji, 1996):

- a. Menahan punggung bawah dilakukan dengan suatu gerakan yang disebut dengan penahanan perut bawah dikontraksikan dengan mengangkat ke arah dan menuju sisi pinggang. Perut bagian bawah menjadi lebih datar namun pinggang menjadi lebih besar ke samping. Bila dilakukan secara benar gerakan ini tidak akan mengganggu pernapasan normal dan tidak akan menaikkan tekanan darah dan denyut nadi. Tindakan ini mirip dengan pemasangan korset.

- b. Menahan bagian lain dari tubuh yang terkait dengan penggotongan termasuk mengencangkan bagian tubuh dan pasien. Menahan tubuh penggotong dapat dicapai dengan jalan sedikit mengangkat kepala penggotong seperti yang dilakukan untuk penahan perut secara dinamis.

Menurut Suma'mur (1996) cara-cara mengangkat dan mengangkut yang baik harus memenuhi dua prinsip kinetis, yaitu:

- a. Beban diusahakan menekan pada otot tungkai yang kuat dan sebanyak mungkin otot tulang belakang yang lebih lemah dibebaskan dari pembebanan.
- b. Momentum gerak badan dimanfaatkan untuk mengawali gerakan.

Selanjutnya dikatakan oleh Sudjoko Kuswadji (1996), bahwa dalam proses mengangkat dan mendorong pasien yang baik harus ada seorang komando yang bertugas. Peran komando ini bertujuan agar setiap orang yang melakukan penggotongan pasien mempunyai persepsi yang sama dalam kesiapan mengangkat dan menggotong pasien sehingga teknik mengangkat dan menggotong dapat dilakukan dengan benar. Perlu diingat pula bahwa dalam menggotong pasien selalu ada dua orang yaitu pasien dan penggotong. Bila ada lebih dari satu penggotong umumnya yang diangkat menjadi komandan ialah mereka yang berada pada sisi kepala pasien.

**Tabel 2.2**

**Beban yang diangkat menurut keadaan tenaga kerja sebagai suatu pedoman atas dasar perhitungan 5/7kg per kg berat badan**

Kegiatan Mengangkat	Dewasa		Tenaga Kerja Muda	
	Laki-laki (kg)	Perempuan (kg)	Laki-laki (kg)	Perempuan (kg)
Sekali-kali	40	15	15	10-12
Terus-menerus	15-18	10	10-15	6-9

Sumber: Suma'mur P.K, 1989

## 2.6 Pendekatan Ergonomi saat Mengangkat Pasien

Menurut Roslan (2008) ada tiga metode kontrol yang seharusnya dilakukan rumah sakit untuk mengurangi risiko ergonomi yaitu:

### 1. Kontrol secara teknis

Banyak dari rumah sakit yang telah berinvestasi untuk peralatan penanganan pasien, namun sayangnya beberapa rumah sakit masih berjuang agar perawat tersebut terbiasa menggunakannya. Bila membeli peralatan, rumah sakit seharusnya bekerja sama dengan Komite K3/Ergonomi RS/Vendor untuk menyesuaikan dan memadukan peralatan dengan tugas-tugas umum perawat. Termasuk juga para perawat harus dilibatkan dalam proses pembelian untuk menjamin bahwa peralatan mudah digunakan dan sesuai dengan kondisi perawat.



Sumber: USACHPPM

Sumber: CorpMed.com, 2005

Sumber: NIOSH, 2006

### Gambar 2.6 Mengangkat pasien dengan kontrol secara teknis

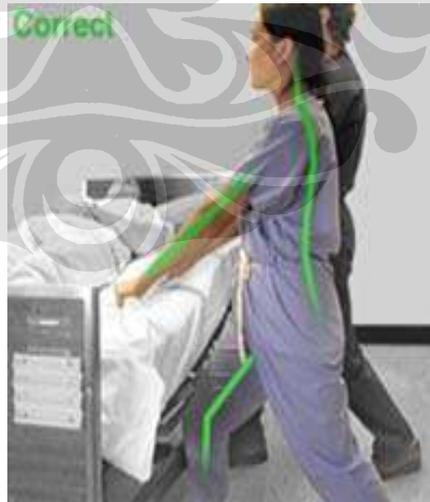
### 2. Kontrol metode kerja

Pembelian peralatan merupakan langkah dalam mereduksi risiko ergonomi. Penyediaan dan pengadaan staf dengan pelatihan berbasis keahlian secara kritis menjamin bahwa mereka tahu menggunakan peralatan secara tepat dan mengetahui bagaimana peralatan tersebut mereduksi risiko ergonomi. Banyak pihak rumah sakit meminta vendor untuk datang ke fasilitasnya dan memberikan service atau semacam layanan singkat untuk mendemonstrasikan gambaran dan penggunaan peralatan. Metode ini seharusnya dilakukan sebelum perawat menggunakan peralatan terhadap pasien sebenarnya, agar dapat menjamin perawat bisa secara kompeten menggunakan peralatan tersebut tanpa mencederai diri sendiri ataupun pasien.

Bagian terapi fisik merupakan salah satu contoh sumber daya internal RS yang bertanggung jawab dalam membantu mengurangi risiko ergonomi. Orang-orang yang bekerja di bagian ini seharusnya bekerja dengan perawat untuk mendemonstrasikan posisi mekanik tubuh yang tepat ketika memindahkan pasien. Teknik mengangkat yang tepat adalah penting bila peralatan penanganan pasien tidak dapat digunakan atau bila perawat memilih untuk tidak menggunakannya.

### 3. Kontrol Administrasi

Pengontrolan pajanan risiko ergonomi bisa juga melalui kontrol administrasi. Beberapa rumah sakit dalam melaksanakan layanan telah menyediakan jumlah staf yang cukup untuk menjamin bahwa penanganan pasien yang dilakukan dapat tertangani dengan baik. Dengan dua orang perawat secara normal diperlukan untuk memindahkan dan membawa pasien, tapi dalam kondisi tertentu maka satu orang perawat bisa melakukan tugas-tugas tersebut dengan syarat terlatih dengan teknik mengangkat pasien yang tepat. Banyak sekali perawat mengalami cedera karena banyak dari mereka tidak merencanakan dengan baik teknik mengangkat yang tepat.



Sumber: CorpMed.com, 2005

**Gambar 2.7 Pelatihan mengangkat pasien dengan benar**

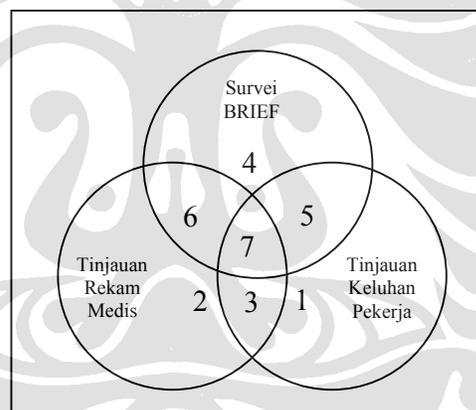
## 2.7 Metode Pengukuran Ergonomi

### 2.7.1 *Ergonomic Assessment Survey (EASY)*

Metode EASY merupakan sebuah metode untuk menilai masalah secara objektif, dapat dipercaya dan dapat mendukung identifikasi prioritas. Metode EASY memiliki komponen yang cukup lengkap untuk menentukan tingkat risiko yaitu tingkat probabilitas atau tingkat kemungkinan yang diukur melalui survey *Baseline Risk Identification of Ergonomic Factor (BRIEF)*, tingkat paparan terhadap pekerjaan yang dapat diukur melalui keluhan pekerja dan tingkat konsekuensi yang mungkin muncul yang dapat diukur melalui catatan medis. Dengan metode EASY maka permasalahan dapat didekati dengan cara yang sistematis dan logis.

**Gambar 2.8 Penentuan skoring metode EASY**

Sumber: Humantech (1995)



- Poin 4 untuk Survei BRIEF
- Poin 2 untuk Catatan Medis
- Poin 1 untuk Keluhan Pekerja

Total 7 poin

Survei BRIEF memiliki kontribusi nilai yang paling besar apabila dibandingkan dengan dua survey lain, yaitu lebih dari 50%. Jika seorang pekerja melaksanakan aktivitasnya dan hasil dari survey BRIEF mencapai skor 2 maka pekerjaan tersebut dapat dikategorikan pekerjaan yang

beresiko tinggi untuk terjadinya gangguan dan atau cedera pada sistem otot rangka. Terlebih lagi apabila hasil dari catatan medis dan keluhan pekerja menunjukkan adanya cedera dan atau keluhan yang berhubungan dengan otot rangka, maka akan diperoleh skor hasil penilaian risiko yang tinggi sehingga jenis pekerjaan tersebut sudah harus dilakukan tindakan.

**Tabel 2.3 Kelebihan dan Kekurangan Metode EASY**

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat memberikan perkiraan risiko dan ranking prioritas masalah ergonomi.</li> <li>• Dengan gabungan tiga jenis survey yaitu survey BRIEF, tinjauan rekam medis dan tinjauan keluhan pekerja, maka data yang diperlukan menjadi cukup akurat.</li> <li>• Dapat dengan mudah memberikan skor pada ketiga jenis survey.</li> <li>• Dapat digunakan untuk menilai atau menganalisis semua jenis pekerjaan yang berisiko</li> <li>• Dapat menggambarkan evaluasi ergonomic dari pekerjaan yang diteliti dan dapat mengetahui bagian tubuh yang terkena gangguan dan atau cedera CTDs (<i>Cumulative Trauma Disorder</i>) yaitu cedera atau penyakit pada jaringan lunak (otot, tendon, ligament dan kartilago) dan sistem saraf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada survey BRIEF tidak melihat berapa derajat besarnya sudut dan berapa besarnya rotasi yang dibentuk dari postur janggal.</li> <li>• Pembelian skor pada survey BRIEF tidak terperinci, misalkan penambahan sudut derajat pada setiap postur, gaya, lama dan frekuensi tetap mendapat skor 1.</li> <li>• Dengan total nilai EASY yang sama, tidak dapat membedakan tinggi atau rendahnya tingkat risiko jenis pekerjaan.</li> </ul>

### 2.7.2 *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

RULA menyediakan sebuah dasar perhitungan dari beban pada *musculoskeletal* dalam pekerjaan ketika seseorang mempunyai risiko pada leher dan anggota badan bagian atas (McAtamney and Corlett, 1993). RULA juga menyediakan nilai tunggal yang memberikan penilaian pada postur, tenaga, gerakan yang dibutuhkan. Risiko dihitung ke dalam sebuah skor dari 1 (terendah) sampai 7 (tertinggi). Skor ini di kelompokkan ke dalam empat tingkatan tindakan yang mendasari sebuah indikasi batasan waktu dimana kontrol terhadap risiko harus dilakukan.

Metode ini digunakan untuk mengkaji postur, tenaga, dan gerakan yang dihubungkan dengan pekerjaan yang menetap atau tidak berpindah-pindah. Seperti pekerjaan di belakang layar atau pekerjaan komputer, manufaktur, atau pedagang dengan posisi duduk atau berdiri tanpa bergerak kemana-mana.

Empat fungsi utama dari RULA adalah :

- a. Menghitung risiko pada *musculoskeletal*, biasanya sebagai bagian dari investigasi risiko ergonomi.
- b. Membandingkan beban *musculoskeletal* yang ada dan modifikasi desain kerja.
- c. Mengevaluasi hasil seperti produktivitas atau keserasian peralatan.
- d. Mendidik pekerja tentang risiko pada muskuloskeletal yang diciptakan dari perbedaan postur bekerja.

RULA dapat digunakan untuk menilai secara teliti pekerjaan atau postur untuk satu orang pekerja maupun kelompok (*Herbert et al*, 1996). Itu mungkin dibutuhkan untuk menilai sebuah angka perbedaan postur selama putaran dalam bekerja untuk menetapkan sebuah profil dari beban otot.

**Tabel 2.4 Kelebihan dan Kekurangan Metode RULA**

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spesifik untuk postur tubuh bagian atas.</li> <li>• Menyediakan perhitungan yang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RULA banyak digunakan untuk proses perancangan dan pengembangan.</li> </ul>

<p>mudah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan skor tunggal untuk masing-masing tugas sebagai satu bidikan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu ada pelatihan pendahuluan.</li> <li>• Perlu dipadukan dengan metode lain, misal: REBA.</li> </ul>
--	--

### 2.7.3 *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

REBA (Highnett and McAtamney, 2000) dikembangkan untuk mengkaji postur bekerja yang dapat ditemukan pada industri pelayanan kesehatan dan industri pelayanan lainnya. Data yang dikumpulkan termasuk postur badan, kekuatan yang digunakan, tipe dari pergerakan, gerakan berulang, dan gerakan berangkai. Skor akhir REBA diberikan untuk memberi sebuah indikasi pada tingkat risiko mana dan pada bagian mana yang harus dilakukan tindakan penanggulangan.

Metode REBA digunakan untuk menilai postur pekerjaan berisiko yang berhubungan dengan *musculoskeletal disorders/work related musculoskeletal disorders* (WRMSDs).

**Tabel 2.5 Kelebihan dan Kekurangan Metode REBA**

<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk menilai tipe postur kerja yang tidak dapat diprediksi.</li> <li>• Hasil skor REBA dapat menunjukkan tingkat risiko dan pentingnya tindakan yang perlu dilakukan.</li> <li>• Diaplikasikan untuk seluruh tubuh yang bekerja.</li> <li>• Postur statis, dinamis, cepat berubah atau tidak stabil.</li> <li>• Dapat dibuat animasi komputer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• REBA hanya alat analisis untuk menilai animasi <i>load handling</i>.</li> </ul>

### 2.7.4 *OVAKO Work Analysis System (OWAS)*

OWAS merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi beban postur selama melakukan pekerjaan. OWAS menilai empat *action level*, dimana faktor yang dinilai adalah punggung, lengan, kaki dan beban.

OWAS lebih cocok digunakan untuk menilai pekerjaan yang bergerak seperti manual handling.

**Tabel 2.6 Kelebihan dan Kekurangan Metode OWAS**

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dipelajari dan digunakan dengan tingkat reliabilitas yang relatif tinggi.</li> <li>• Hasilnya dapat dibandingkan dengan metode yang berbeda untuk menetapkan prioritas yang diintervensi.</li> <li>• Skor dari masing-masing bagian tubuh dapat digunakan untuk sebelum dan sesudah perbandingan untuk evaluasi efektivitas intervensi.</li> <li>• Skor dari masing-masing bagian tubuh dapat digunakan untuk studi epidemiologi.</li> <li>• Relatif mudah menyesuaikan dengan sistem sesuai kebutuhan pengguna yang lebih spesifik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kategori postur untuk <i>trunk</i> dan bahu kurang spesifik.</li> <li>• Tidak menilai faktor durasi dari postur.</li> <li>• Tidak memisahkan bagian tangan/kaki menjadi sebelah kanan atau kiri.</li> <li>• Tidak menilai postur pada bagian siku dan pinggang, padahal berat beban yang diangkat berisiko terhadap postur siku dan pinggang.</li> <li>• Belum menilai faktor risiko ergonomi dari lingkungan</li> </ul>

## 2.8 Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

### 2.8.1 Standar dan Peraturan

REBA bukan merupakan desain spesifik untuk memenuhi standart khusus. Meskipun demikian, ini telah digunakan di Inggris untuk pengkajian yang berhubungan dengan *Manual Handling Operation Regulation* (HSE, 1998). REBA ini juga digunakan secara luas di dunia internasional termasuk dalam *US Ergonomi Program Standart* (OSHA, 2000).

### 2.8.2 Alat yang dibutuhkan

REBA memerlukan *worksheet* REBA (Lampiran 5) yang diperbanyak agar mempermudah proses penghitungan kamera juga

bermanfaat dan sangat penting untuk mengukur derajat kemiringan postur tubuh.

### 2.8.3 Prosedur

REBA memiliki enam langkah:

#### a. Observasi pekerjaan

Mengobservasi pekerjaan untuk mendapatkan formula yang tepat dalam pengkajian faktor ergonomi di tempat kerja, termasuk dampak dari desain tempat kerja dan lingkungan kerja, penggunaan peralatan, dan perilaku pekerja yang mengabaikan risiko. Jika memungkinkan, data disimpan dalam bentuk foto atau video. Bagaimanapun juga, dengan menggunakan banyak peralatan observasi sangat dianjurkan untuk mencegah kesalahan *parallax*.

#### b. Memilih postur yang akan dikaji

Memutuskan postur yang mana untuk dianalisa dapat dengan menggunakan kriteria dibawah ini :

- a. Postur yang sering dilakukan
- b. Postur dimana pekerja lama pada posisi tersebut
- c. Postur yang membutuhkan banyak aktivitas otot atau yang banyak menggunakan tenaga
- d. Postur yang diketahui menyebabkan ketidaknyamanan
- e. Postur extreme, tidak stabil, atau postur janggal, khususnya postur yang menggunakan kekuatan
- f. Postur yang mungkin dapat diperbaiki oleh intervensi, kontrol, atau perubahan lainnya.

Keputusan dapat didasari pada satu atau lebih kriteria di atas. Kriteria dalam memutuskan postur mana yang akan dianalisa harus dilaporkan dengan disertai hasil atau rekomendasi.

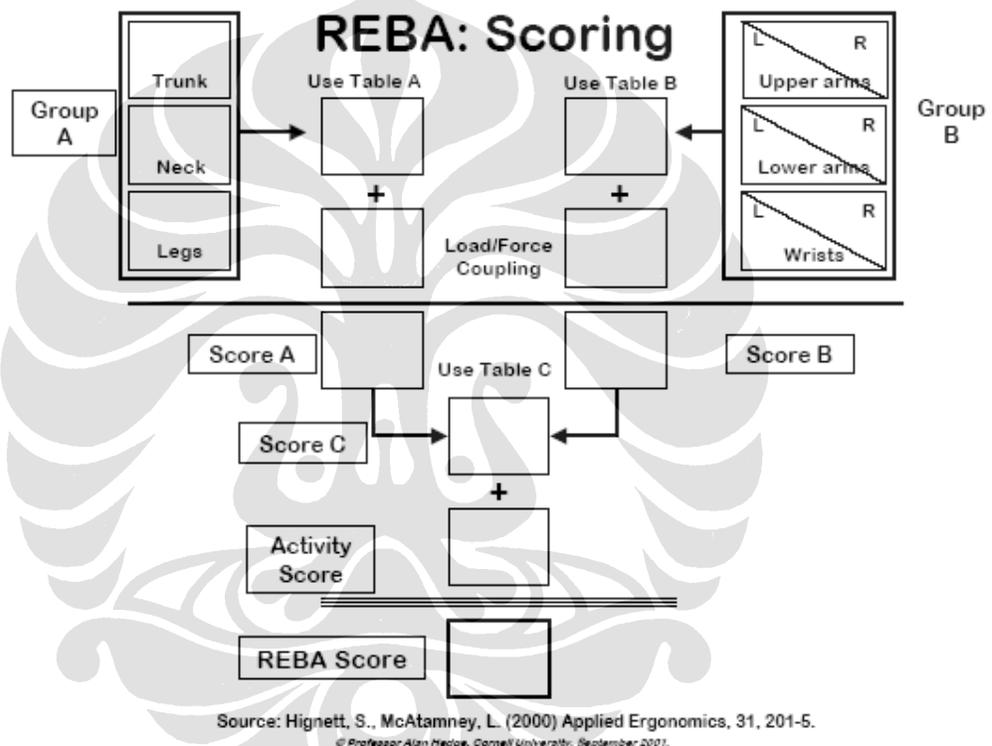
#### c. Memberikan penilaian pada postur tersebut

Menggunakan kertas penilaian dan penilaian bagian tubuh untuk menghitung skor postur. Penilaian awal dibagi dua grup :

- a. Grup A : badan/dada, leher, kaki

b. Grup B : Lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan

Postur grup B dinilai terpisah untuk sisi kiri dan kanan. Sebagai catatan poin tambahan dapat dimasukkan atau dikurangi, tergantung dari posisinya. Contoh, dalam grup B, lengan atas dapat disangga dalam posisi tersebut (terdapat sandaran lengan), sehingga 1 nilai dikurangi dari poinnya. Skor *load/force score*, *coupling score*, dan *activity score* disediakan pada tahapan ini. Proses ini dapat diulangi pada setiap sisi tubuh dan untuk postur lainnya.



**Gambar 2.9 REBA Score sheet**

d. Proses penilaian

Gunakan tabel A untuk menghasilkan skor tunggal dari badan, leher, dan kaki. Kemudian dicatat dalam kotaknya dan dimasukkan kedalam *load/force score* untuk menghasilkan skor A. Sama seperti sebelumnya penilaian lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan digunakan untuk menghasilkan nilai tunggal yang menggunakan tabel B. Penilaian ini akan kembali dilakukan apabila

risiko terhadap muskuloskeletal berbeda. Penilaian kemudian dimasukkan ke dalam nilai gabungan untuk menghasilkan nilai B. Nilai A dan B dimasukkan ke dalam Tabel C dan kemudian nilai tunggal didapatkan. Nilai tunggal ini adalah skor C atau skor keseluruhan.

e. Menetapkan skor REBA

Tipe dari aktivitas otot yang sedang bekerja kemudian diwakilkan oleh nilai aktivitas, dimana dimasukkan untuk memberi nilai akhir dari REBA.

f. Menetapkan tingkatan tindakan

Nilai REBA yang sudah ada kemudian dicocokkan dengan tabel tingkat aktivitas. Tabel ini merupakan kumpulan dari beberapa nilai tingkatan yang mengindikasikan apakah posisi tersebut harus dirubah atau tidak.

Ketika pekerjaan berubah berdasarkan intervensi yang diberikan, proses dapat diulang kembali, dan nilai REBA yang baru dapat dibandingkan dengan nilai sebelum diintervensi untuk melihat tingkat keefektifan perubahan.

## REBA

Table A

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

Table B

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

Table C

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

## REBA Decision

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

V1.1 5/4/01 © 2001 Thomas E. Bernard

Tabel 2.7 Tabel A, Tabel B, Tabel C dan Tabel REBA Decision

## BAB 3

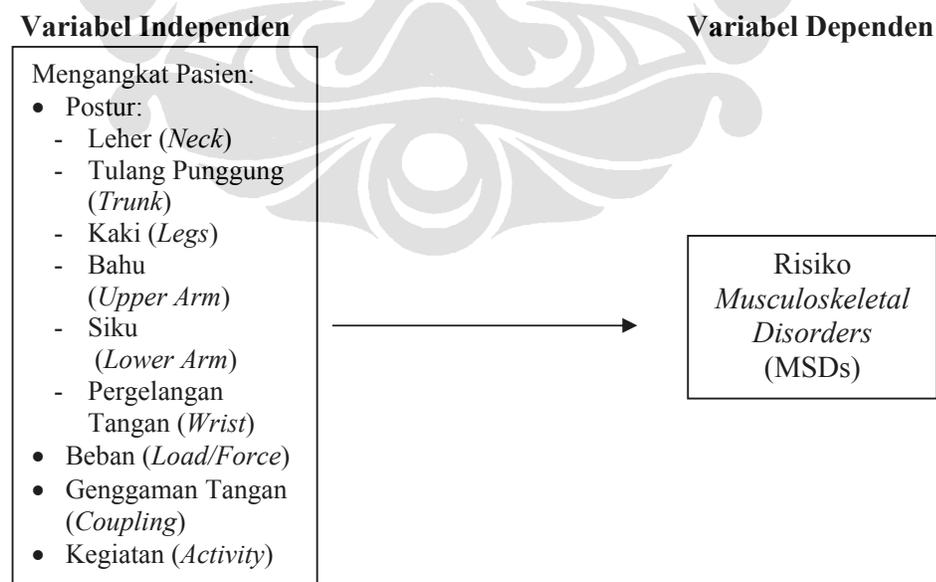
### KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

#### 3.1. Kerangka Konsep

Aktivitas mengangkat pasien oleh perawat dapat menimbulkan risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Ditemukannya beberapa perawat yang menderita *Hernia Nucleus Pulposus* (HNP) yang merupakan salah satu bentuk diagnosis penyakit pada MSDs. Untuk itu kemungkinan gejala MSDs dapat ditemukan pada perawat lainnya. Berdasar hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan yaitu untuk menganalisis risiko *musculoskeletal disorders* akibat aktivitas mengangkat pasien pada perawat di UGD RS Atma Jaya dengan metode REBA.

Kerangka konsep dari penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependennya adalah risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), sedangkan variabel independennya adalah postur mengangkat yang meliputi *trunk, neck, legs, upper arms, lower arms, wrists, load/force, coupling, dan activity*.

Adapun kerangka konsep sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka konsep

### 3.2. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Risiko Muskulo skeletal Disorders (MSDs)	Kemungkinan timbulnya risiko keluhan MSDs pada sistem muskuloskeletal	Observasi dan skoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Checklist Rapid Entire Body Assessment (REBA)</i></li> <li>• Kamera</li> <li>• Busur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1= masih dapat diterima (tidak perlu dilakukan perubahan)</li> <li>• 2-3= mempunyai tingkat risiko rendah (mungkin diperlukan perubahan)</li> <li>• 4-7= mempunyai tingkat risiko sedang (perubahan lebih lanjut harus diberikan mengenai bagaimana risiko bias diturunkan)</li> <li>• 8-10= mempunyai tingkat risiko tinggi (perubahan harus segera dilakukan)</li> <li>• 11-15= mempunyai tingkat risiko sangat tinggi (pekerjaan harus dihentikan dan</li> </ul>	ordinal

					perubahan langsung dilakukan)	
2.	Mengangkat pasien	Kegiatan yang dilakukan perawat saat mengangkat pasien ke tempat tidur atau sebaliknya.				
3.	Postur leher	Posisi yang terjadi pada leher ketika mengangkat pasien	Observasi	Kamera dan Check list REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleksi <math>0^{\circ} = +1</math></li> <li>• Fleksi atau ekstensi <math>&gt;20^{\circ} = +2</math></li> </ul> Tambahkan: Jika berputar atau miring ke samping = +1	interval
4.	Postur punggung	Posisi yang terjadi pada punggung ketika mengangkat pasien	Observasi	Kamera dan Check list REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lurus = +1</li> <li>• Fleksi atau ekstensi <math>0-20^{\circ} = +2</math></li> <li>• Fleksi <math>20-60^{\circ}</math> atau ekstensi <math>&gt;20^{\circ} = +3</math></li> <li>• Fleksi <math>&gt;60^{\circ} = +4</math></li> </ul> Tambahkan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika berputar = +1</li> <li>• Jika miring ke samping = +1</li> </ul>	interval
5.	Postur kaki	Posisi yang terjadi pada kaki ketika mengangkat pasien	Observasi	Kamera dan Check list REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdiri 2 kaki, jalan, duduk = +1</li> <li>• Berdiri 1 kaki tidak stabil = +2</li> </ul> Tambahkan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika lutut tertekuk ke arah depan</li> </ul>	interval

					$30-60^0 = +1$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika lutut tertekuk ke arah depan <math>&gt;60^0 = +2</math></li> </ul>	
6.	Postur bahu	Posisi yang terjadi pada bahu kiri dan kanan ketika mengangkat pasien	Observasi	Kamera dan Check list REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleksi atau ekstensi <math>0-20^0 = +1</math></li> <li>• Fleksi <math>20-45^0</math> atau ekstensi <math>&gt;20^0 = +2</math></li> <li>• Fleksi <math>45-90^0 = +3</math></li> <li>• Fleksi <math>&gt;90^0 = +4</math></li> </ul> Tambahkan: Jika lengan berputar atau bahu diangkat atau ada penompang = +1	interval
7.	Postur siku	Posisi yang terjadi pada siku kiri dan kanan ketika mengangkat pasien	Observasi	Kamera dan Check list REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleksi <math>60-100^0 = +1</math></li> <li>• Fleksi <math>&gt;60^0</math> atau fleksi <math>&gt;100^0 = +2</math></li> </ul>	interval
8.	Postur pergelangan tangan	Posisi yang terjadi pada pergelangan tangan kiri dan kanan ketika mengangkat pasien	Observasi	Kamera dan Check list REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleksi atau ekstensi <math>0-15^0 = +1</math></li> <li>• Fleksi atau ekstensi <math>&gt;15^0 = +2</math></li> </ul> Tambahkan : Jika terdapat penyimpangan pada pergelangan tangan = +1	interval
9.	Beban	Berat pasien yang diangkat oleh perawat	Observasi	Kamera dan Check list REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>5 \text{ kg} = 0</math></li> <li>• <math>5-10 \text{ kg} = +1</math></li> <li>• <math>&gt;10 \text{ kg} = +2</math></li> </ul> Tambahkan: Jika terdapat	interval

					tekanan atau pekerjaan dilakukan dengan cepat = +1	
10.	Genggaman tangan	Posisi tangan yang mengenai objek ketika mengangkat pasien	Observasi	Kamera dan Check list REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika genggaman baik = 0</li> <li>• Jika genggaman cukup = +1</li> <li>• Jika genggaman buruk = +2</li> <li>• Jika tidak ada genggaman = +3</li> </ul>	interval
11.	Aktivitas	Tahapan kegiatan yang dilakukan perawat ketika mengangkat pasien yang dihitung dalam durasi waktu dan gerakan berulang	Observasi	Kamera, dan Check list REBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika salah satu atau &gt;1 anggota tubuh statis &gt;1 menit = +1</li> <li>• Jika melakukan gerakan berulang &gt; 4 x /menit = +1</li> <li>• Jika perubahan postur secara cepat atau tidak stabil = +1</li> </ul>	nominal