

## BAB II

### LANDASAN TEORITIS

#### 2.1 Ergonomi

##### 2.1.1 Defenisi Ergonomi

Kata ergonomi berasal dari bahasa Yunani *ergon* (pekerjaan) dan *nomos* (aturan, hukum). Dengan kata lain, tentang peraturan/hukum terkait pekerjaan. Dengan demikian ergonomi merupakan “ilmu” atau pengetahuan tentang upaya manusia untuk menciptakan kenyamanan dalam lingkungan kerja. Mengatur ukuran tempat kerja dan menyesuaikannya dengan ukuran tubuh agar tubuh tidak cepat lelah, mengatur suhu dan kelembaban sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia, antara lain, adalah upaya yang dilakukan (Hutabarat, 2017).

Defenisi ergonomi diambil dari beberapa artikel seperti berikut.

- a) Suma'mur (1989) mengungkapkan bahwa ergonomi merupakan disiplin ilmu yang bertujuan menyelaraskan pekerjaan dan lingkungan manusia secara optimal dengan memanfaatkan faktor manusia semaksimal mungkin.

Ini mencakup penyesuaian timbal balik antara pekerja dan karyawan demi efisiensi dan kenyamanan dalam bekerja.

- b) Ergonomi merupakan ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menciptakan segala fasilitas yang digunakan untuk beraktivitas dan beristirahat sesuai dengan kekuatan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental untuk meningkatkan kualitas kehidupan (Tarwaka, 2004).

- c) ILO menyebutkan ergonomi sebagai penggunaan biologi manusia dalam koordinasi dengan mesin untuk mencapai adaptasi timbal balik yang optimal antara pekerja dan pekerjaannya dan bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan.
- d) Ergonomi merupakan suatu kegiatan atau praktik dimana peralatan dan bagian-bagian kerja dirancang sesuai dengan kemampuan pekerja dan tujuannya untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Selain itu juga diartikan sebagai ilmu yang mempelajari pendekatan multidisiplin dengan tujuan mengoptimalkan sistem kerja manusia dan membuat lingkungan kerja yang sehat, nyaman, aman, dan produktif serta membantu pekerja menghindari risiko gangguan penyakit *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (Hutabarat, 2017).

Ergonomi disimpulkan sebagai ilmu dan seni yang mempelajari lingkungan kerja, peralatan, manusia, dan hubungan antara manusia, mesin, dan lingkungan kerja untuk mencapai efisiensi dan keselamatan di tempat kerja. Ergonomi adalah aplikasi ilmiah yang bertujuan untuk menciptakan tempat kerja yang nyaman dan sesuai bagi pekerja untuk mencapai produktivitas kerja yang tinggi.

### **2.1.2 Tujuan Ergonomi**

Penerapan ergonomi secara umum bertujuan untuk:

1. Peningkatan kesejahteraan fisik ataupun mental dengan mencegah kecelakaan kerja dan PAK, mengurangi beban kerja fisik dan mental, dan mendorong dan mengambil keputusan terkait pekerjaan.
2. Peningkatan kesejahteraan sosial dengan meningkatkan kualitas kontak sosial, manajemen dan koordinasi kerja yang lebih baik, dan meningkatkan jaminan sosial baik pada fase kehidupan produktif maupun non-produktif.
3. Untuk menciptakan kesinambungan yang dapat diterima antara aspek teknis, ekonomi, antropologi dan budaya dalam setiap sistem kerja untuk mencapai kualitas kerja dan kualitas kehidupan yang tinggi (Tarwaka, 2004).

### **2.1.3 Prinsip Ergonomi**

Prinsip ergonomi ialah menciptakan kesinambungan dalam sebuah sistem yang mencakup manusia, mesin, dan lingkungan kerja. Konsep ini tidak berlaku pada dunia industri, namun bisa juga digunakan pada kehidupan di luar pekerjaan. Dengan kemampuan dan keterbatasan manusia harus menyelesaikan pekerjaan dengan merasa aman dan terlindungi oleh peralatan dan lingkungan (Rahman, 2017). Tidak ergonomisnya tubuh dapat menimbulkan permasalahan pada otot rangka, persendi dan otot pekerja akibat adanya ketidakseimbangan antara lingkungan kerja, manusia, dan mesin (Tjahayuningtyas, 2019).

## 2.2 Musculoskeletal Disorders (MSDs)

### 2.2.1 Defenisi *Muscoloskeletal Disorders* (MSDs)

Sekelompok kondisi patologis yang memengaruhi fungsi normal jaringan lunak sistem muskuloskeletal, yang terdiri dari sistem saraf, tendon, otot, dan jaringan pendukung seperti diskus intervertebralis, dikenal sebagai keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (NIOSH, 2007). *Carpal Tunnel Sindrom* (CTS), tendonitis, *throrac outlet syndrome* dan *tension neck syndrome* termasuk dalam keluhan ini.

Pekerjaan yang dilakukan dalam jangka waktu lama dan terus-menerus yang melibatkan postur tubuh yang tidak biasa atau janggal seringkali yang menimbulkan rasa sakit dan gejala yang terlihat saat bekerja maupun tidak bekerja. Cedera terjadi karena otot bekerja terlalu keras dan lelah. Seiring berjalannya waktu, masalah otot dan tulang bisa terjadi. Gangguan muskuloskeletal adalah masalah pada otot rangka, yang dapat menimbulkan nyeri mulai ringan hingga berat. Tekanan statis otot selama waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan pada sendi, ligamen, dan otot (Tarwaka, 2004).

Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu (Tarwaka, 2015) :

1. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu masalah otot yang timbul bila otot menerima beban statis, namun hilang bila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu masalah otot yang bersifat menetap. Meskipun pembebanan kerja dihentikan, nyeri otot terus berlanjut.

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) sebagai PAK yang menyerang pekerja di berbagai tempat kerja. Keluhan MSD mencakup 45% dari seluruh kasus PAK. Keluhan MSDs bisa disebabkan oleh banyak faktor, terutama postur kerja dan beban angkut. Menurut Survei Eropa tentang Kondisi Kerja, 24,2% pekerja di Eropa merasa lelah atau kesakitan saat bekerja, 35% memiliki beban kerja berat, 62,3% melakukan gerakan berulang, 72% berdiri dan berjalan kaki sedikitnya seperempat waktu kerjanya (Putri & Ardi, 2020).

### 2.2.2 Gejala dan Tahapan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Gejala yang menunjukkan parahnya MSDs adalah:

- a. Tahap 1: nyeri dan lelah pada jam kerja, namun hilang setelah jam kerja (malam hari). Tidak mempengaruhi kinerja. Efek ini mungkin kembali setelah masa istirahat.
- b. Tahap 2: gejala ini menetap setelah satu malam. Tidur mungkin terganggu, dan dalam beberapa kasus kemampuan bekerja bisa menurun.
- c. Tahap 3: gejala menetap bahkan setelah beberapa waktu istirahat, nyeri terjadi dengan gerakan berulang. Gangguan tidur, kesulitan bekerja, terkadang menimbulkan kecacatan (Tarwaka, 2015).

### 2.2.3 Pengukuran Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Kuesioner *Nordic Body Map* adalah jenis kuesioner manajemen ergonomis. Jenis manajemen ergonomis lainnya adalah *checklist International Labour Organization* (ILO). Namun, Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan kuesioner yang digunakan untuk menyelidiki keluhan pekerja dan merupakan kuesioner yang paling banyak digunakan karena standarisasi dengan baik (Kroemer, 2001, dalam Hasriyanti, 2016).

Dalam metode ini, peta tubuh digunakan, yang mencatat derajat dan sifat nyeri pada 28 kelompok otot sistem muskuloskeletal pekerja. Banyak kelompok otot terdiri dari sembilan area utama: leher, bahu, punggung atas dan bawah, siku, pergelangan tangan, pinggul, lutut, dan pergelangan kaki. ada empat kategori nyeri: tidak sakit, agak sakit, sakit, dan sangat sakit (Dewi, 2020).

Responden diminta menilai bagian tubuh mereka yang sakit saat bekerja menggunakan skala Likert yang ditentukan. Responden mengisi kuesioner *Nordic Body Map* dengan memberi tanda centang (✓) di samping setiap bagian tubuh yang merasakan nyeri, tergantung jenis nyeri yang dialaminya (Dewi, 2020).

SUMATERA UTARA MEDAN

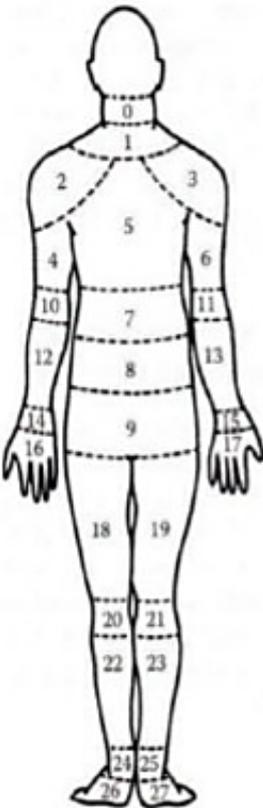
*Kuesioner Nordic Body Map*

Nama : \_\_\_\_\_

Umur : \_\_\_\_\_ Tahun

Lama Bekerja : \_\_\_\_\_ Tahun

Anda diminta untuk menuliskan apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada tabel dan gambar di bawah ini. Pilihlah tingkat kesakitan yang anda rasakan dengan memberikan tanda  $\checkmark$  pada kolom pilihan anda.

No.	Jenis Kelelahan	Tingkat Kelelahan				Peta Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit/kaku di leher bagian atas					
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah					
2	Sakit di bahu kiri					
3	Sakit di bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit di punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada bokong					
9	Sakit pada pantat					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

SUMATERA UTARA MEDAN

**Gambar 2. 1 Kuesioner Nordic Body Map**

**Tabel 2. 1 Klasifikasi Tingkat Risiko Berdasarkan Total Skor Individu**

Skala Likert	Total Skor Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Sumber: Tarwaka, 2015

#### 2.2.4 Faktor Risiko Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Sulit untuk menjelaskan secara pasti hubungan sebab akibat antara faktor-faktor penyebab gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Namun, selalu ada faktor penyebab tertentu yang berhubungan atau berkontribusi terhadap MSDs. Faktor risiko tersebut dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu pekerjaan, lingkungan, dan manusia atau pekerja.

##### A. Faktor Pekerjaan

Faktor-faktor berikut termasuk didalamnya:

###### a) Postur Kerja

Postur kerja ialah kedudukan tubuh manusia pada saat melakukan pekerjaan dan memerlukan perhatian yang lebih untuk mencegah terjadinya gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) akibat kerja. Contoh postur tubuh yang buruk saat bekerja antara lain membungkuk, menekuk lengan, menekuk kaki, dan jongkok (Hidjrawan & Sobari, 2018).

Posisi tubuh yang buruk saat bekerja mengganggu konsentrasi dan menyebabkan kerusakan, serta stres biomekanik yang menyebabkan MSD di berbagai bagian tubuh seperti tulang belakang dan sendi (Cremasco *et al.*, 2019).

Posisi netral adalah posisi bagian tubuh yang menyesuaikan dengan struktur tubuh dan meminimalkan massa otot, posisi janggal adalah postur bagian tubuh yang bagian tubuh yang tidak selaras dengan netral saat bekerja dikarenakan kelemahan fisik (Imran *et al.*, 2020).

Posisi tersebut terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

- a. Posisi statis yaitu posisi dimana persendian-sendii tubuh tidak bergerak, dan beban yang dibawa tidak bergerak. Contoh posisi tersebut duduk dalam waktu lama yang dapat menyebabkan gangguan punggung bagi pekerjanya.
- b. Posisi dinamis adalah posisi yang dilakukan dengan gerakan yang berubah-ubah. Ketika gerakan menjadi lebih intens, upaya otot meningkat. Saat tubuh menahan beban, gaya tersebut dilepaskan secara spontan dan dapat menyebabkan cedera. Sebab itu, bekerja dalam posisi netral adalah cara yang paling efisien untuk bekerja (Daika, 2019).

## b) Beban Angkut

Beban angkut adalah serangkaian tugas yang diharapkan dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang selama jangka waktu tertentu dalam kondisi normal. Aktivitas atau gerakan yang melibatkan penggunaan tenaga besar memberikan beban mekanis yang besar pada otot, tendon, sendi, dan ligamen. Beratnya beban dapat menyebabkan iritasi, peradangan, kelelahan otot, kerusakan otot, tendon dan jaringan lainnya (Benynda, 2016).

Semakin berat bebannya, maka semakin besar pula beban yang ditanggung otot-otot tubuh. Situasi ini menyebabkan ketegangan otot. Pasnya, membawa beban dan melakukan gerakan berulang seperti membungkuk, jongkok, dan mengangkat barang dapat membuat otot (isometrik) tegang. Perubahan ini meningkatkan tekanan pada otot dan melebarkan pembuluh darah di otot. Pembengkakan pembuluh darah menurunkan kadar oksigen pada otot, sehingga kadar asam laktat pada otot meningkat dan menimbulkan rasa tidak nyaman seperti nyeri, pegal dan lelah (Andreyani *et al.*, 2019; Yosineba *et al.*, 2020).

Ada berbagai cara untuk mengangkat beban, termasuk dengan kepala, bahu, tangan, dan punggung. Gerakan terlalu banyak dapat menyebabkan cedera pada tulang belakang, otot, dan sendi. Kewajiban yang ditetapkan oleh ILO tidak boleh melebihi batas. Kapasitas angkat berikut dapat diangkat:

- Laki-laki dewasa 40 kg
- Wanita dewasa 15-20 kg
- Laki-laki (16-18 th) 15-20 kg

- Wanita (16-18 th) 12-15 kg.

Pembatasan kapasitas angkat ini menurunkan rasa sakit dan ketidaknyamanan tulang belakang serta menurunkan risiko kecelakaan pekerjaan.

### c) Frekuensi

Ini adalah tingkat pengerahan tenaga dalam waktu tertentu. Tidak terlalu lama untuk bergerak. Ketegangan otot yang berterusan dapat merusak sistem muskuloskeletal, yang menghambat pemulihan tubuh. Jika gerakan tangan dan pergelangan tangan berulang dan sering dilakukan sebanyak 30 kali per menit dan 2 kali per menit untuk anggota tubuh seperti bahu, leher, punggung, dan kaki, ini dapat menimbulkan bahaya bagi posisi tangan dan pergelangan tangan (Humantech, 2003).

### d) Durasi

Waktu yang dihabiskan pekerja untuk terpapar faktor risiko dikenal sebagai durasi. Menurut beberapa penelitian, terdapat hubungan antara durasi paparan dan jumlah gangguan MSDs pada area leher (NIOSH, 2007). Undang-Undang Ketenagakerjaan No. 13 Tahun 2003 mengatur jumlah jam kerja, yang menetapkan 8 jam per hari atau 40 jam per minggu. Bekerja dengan posisi tidak nyaman atau kurang baik dalam jangka waktu lama membuat pekerja berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal, terutama jika bekerja dalam satu posisi >10 detik (Mukaromah *et al.*, 2020).

## **B. Faktor Individu**

### **a) Usia**

Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) erat kaitannya dengan usia. Pada usia 25 hingga 30 tahun, tulang telah mencapai kematangan maksimal (massa tulang maksimal), tetapi sejak usia 35 tahun, MSD mulai muncul lagi. Gejala MSD biasanya muncul untuk pertama kalinya pada usia 35 tahun dan terus memburuk seiring bertambahnya usia karena kehilangan kekuatan dan daya tahan otot (Tarwaka, 2015).

Degenerasi, proses rusaknya jaringan, menyebabkan penurunan kekuatan otot seiring bertambahnya usia (Kanti *et al.*, 2019). Pada usia 20 tahun, kesehatan tubuh seseorang secara bertahap menurun. Pada usia 50 hingga 60 tahun, kekuatan otot dan kemampuan untuk melakukan aktivitas fisik juga menurun.

### **b) Masa Kerja**

Salah satu penyebab *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja adalah masa kerja. Menurut Dajali (2019) waktu kerja yang lebih lama meningkatkan tekanan fisik dan mental pada otot dan tulang. Lama waktu yang dihabiskan pekerja di tempat kerja sangat erat terkait dengan lingkungan tempat mereka bekerja. Hal ini lebih sering terjadi pada orang yang bekerja lebih lama, meningkatkan risiko penyakit *musculoskeletal* (Tarwaka, 2015).

### **c) Kebiasaan Merokok**

Kebiasaan merokok adalah kebiasaan yang mempengaruhi perilaku seseorang yang merokok. Dibandingkan individu yang bukan perokok, pekerja yang merokok memiliki risiko MSD yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa merokok dapat mengurangi mineralisasi tulang dan menyebabkan nyeri yang terkait dengan patah tulang (Mukaromah, 2020).

Disamping itu, kapasitas paru-paru perokok berkurang, mengakibatkan penurunan daya tahan tubuh, yang berdampak pada kesehatan secara keseluruhan. Akibatnya, tekanan darah rendah, pembakaran karbohidrat yang lebih lambat, pembentukan asam laktat, dan nyeri otot adalah semua faktor yang menyebabkan pekerja menjadi lelah lebih cepat (Tarwaka, 2015).

## **C. Faktor Lingkungan**

### **a) Suhu dan Kelembapan**

Salah satu penyebab eksternal MSDs adalah suhu tempat kerja. Sebagian energi digunakan untuk mengatur suhu tubuh dan lingkungan jika suhu lingkungan dan tubuh berbeda. Kekuatan otot akan menurun jika tidak diimbangi dengan konsumsi energi yang signifikan (Tarwaka, 2004).

### **b) Getaran**

Getaran frekuensi tinggi memperkuat kontraksi otot. Peningkatan akumulasi asam laktat, sirkulasi darah yang buruk, dan nyeri otot adalah hasil dari kontraksi statis ini (Suma'mur, 1982).

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

### 2.3.1 Defenisi *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

*Rapid Entire Body Assessment (REBA)* dibangun oleh Hignett dan Mc Atamney berguna untuk menilai postur pekerja. Evaluasi situasi kerja menggunakan REBA memiliki indeks risiko 1-15, dimana skor tertinggi berarti risiko tertinggi dan skor terendah berarti risiko terendah (Hita-Gutiérrez *et al.*, 2020). REBA dapat dilakukan dengan analisa posisi pekerja saat bergerak di tempat kerja, memeriksa bagian tubuh (lengan, tangan, pergelangan tangan, badan, leher dan kaki) serta beban yang dibawa, genggamannya dan jenis pekerjaan.

REBA dapat melihat seluruh tubuh pekerja dan berkonsentrasi pada posisi yang dapat mengurangi risiko MSDs (Wahyuniardi *et al.*, 2018). Ini membedakan metode ini dari metode lain.

REBA adalah metode untuk mengevaluasi posisi kerja pekerja pada leher, punggung, lengan, tangan, dan kaki (Nurmutia *et al.*, 2020). Faktor *coupling*, beban yang ditanggung tubuh, dan aktivitas kerja lainnya juga dipengaruhi oleh metode ini.

## REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

**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

**Step 2: Locate Trunk Position**

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

**Step 3: Legs**

Adjust: 30-60° Add +1, 60°+ Add +2

**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 < 11 lbs: +0  
If load 11 to 22 lbs: +1  
If load > 22 lbs: +2  
Adjust: If shock or rapid build 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

**SCORES**

**Table A**

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

**Table B**

		Lower Arm						
		1			2			
Wrist		1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score		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

**Table C**

Score A (score from table A + load/force score)	Score B, (table B value + coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
2	1	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	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
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	12

**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

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**

**Step 9: Locate Wrist Position:**

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

**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 1 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

**Final REBA Score**

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

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

Gambar 2.2 Rapid Entire Body Assessment Worksheet

Sumber : REBA Employee Assessment Worksheet, 2004

(<http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

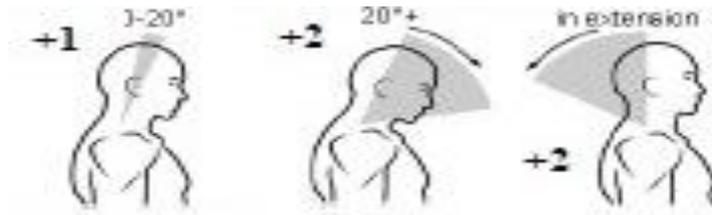
### 2.3.2 Langkah Pengukuran Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Dengan menggunakan metode REBA, tubuh bagian atas dikelompokkan menjadi dua untuk mempermudah dan mempercepat pengukuran, yaitu (Nurmutia *et al*, 2020):

a. **Grup A**

1) **Posisi Leher (*Neck Position*)**

Pengukuran leher didasarkan pada jarak antara setiap tulang belakang dan sudut gerakan di kedua arah.



**Gambar 2. 2 Posisi Leher**

*Sumber : REBA Employee Assesment Worksheet, 2004*

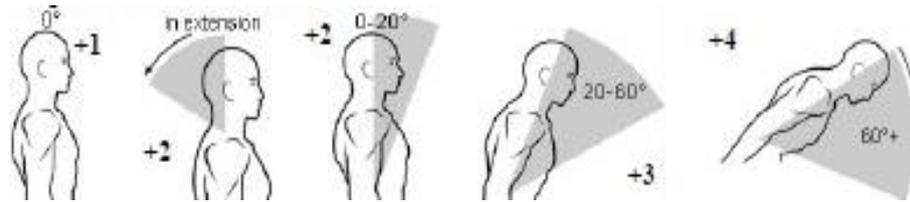
**Tabel 2. 2 Skor Penilaian Postur Leher**

Gerakan	Skor	Skor Pergantian Bagian Leher
Menunduk dengan sudut $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$	1	+ 1 apabila leher mengalami perputaran atau membungkuk saat bekerja
Membentuk sudut $>20^{\circ}$ ke depan maupun ke belakang tubuh	2	

*Sumber : Hignett & McAtamney, 2000*

2) **Posisi Punggung (*Trunk Position*)**

Pengukuran posisi punggung ini dihitung sebagai sudut yang terbentuk antara kemiringan badan dan titik lurus ke atas (alat garis bantu) dari tulang belakang, dengan tanda tulang ekor sebagai pusatnya.



**Gambar 2. 3 Postur Punggung**

*Sumber : REBA Employee Assesment Worksheet, 2004*

**Tabel 2. 3 Skor Penilaian Postur Punggung**

Gerakan	Skor	Skor Pergantian Bagian Punggung
Posisi tegak pada sudut $0^\circ$	1	
Posisi <i>extensi</i> pada sudut $0^\circ - 20^\circ$	2	+ 1 apabila punggung mengalami perputaran atau membungkuk
Membentuk sudut $20^\circ - 60^\circ$	3	
Membentuk sudut $> 60^\circ$	4	

*Sumber : Hignett & McAtamney, 2000*

### 3) Posisi Pada Kaki (*Legs Position*)



**Gambar 2. 4 Postur Kaki**

*Sumber : REBA Employee Assesment Worksheet, 2004*

**Tabel 2. 4 Skor Penilaian Postur Kaki**

Gerakan	Skor	Skor Pergantian Bagian Kaki
Kaki lurus	1	+ 1 apabila kaki menekuk pada sudut $30^\circ - 60^\circ$
Posisi kaki salah satu tertekuk	2	+ 2 apabila kaki menekuk pada sudut $> 60^\circ$

*Sumber : Hignett & McAtamney, 2000*

Setelah menerapkan metode REBA pada grup A, Kemudian dapat menambahkan faktor beban berikut.

**Tabel 2. 5 Skor Penilaian Faktor Beban**

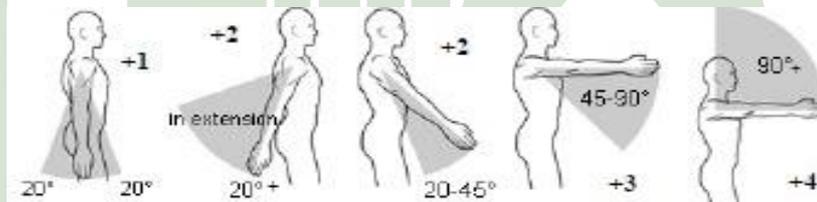
Beban	Skor	Skor Penambahan
<5 Kg	0	
5-10 Kg	1	+ 1 apabila penambahan beban terjadi secara tiba-tiba
>10 Kg	2	

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

**b. Grup B**

**1) Posisi Lengan atas (*Upper Arm Position*)**

Pengukuran kelompok ini didasarkan pada sudut antara bahu dan lengan, dengan tulang bahu sebagai titik sudut (Nurmutia *et al*, 2020).



**Gambar 2. 5 Postur Bagian Lengan Atas**

Sumber : REBA Employee Assesment Worksheet, 2004

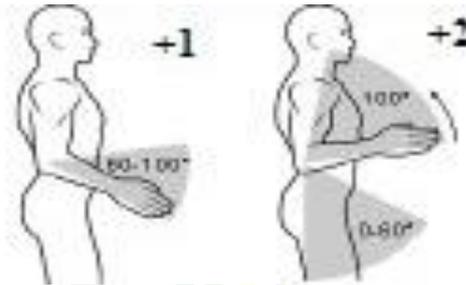
**Tabel 2. 6 Skor Penilaian Postur Lengan Atas**

Gerakan	Skor	Skor Pergerakan
Posisi lengan atas berada pada sudut 20° mengayun ke depan dan ke belakang	1	
Posisi ekstensi >20° atau mengayun ke depan pada sudut 20° - 45°	2	+ 1 apabila bahu terangkat + 1 apabila lengan atas pada posisi abduksi
Mengayun ke depan pada sudut 45° -90°	3	+1 apabila dalam posisi bersandar
Mengayun ke depan pada sudut > 90°	4	

Sumber : Hignett & McAtamney, 2000

## 2) Posisi Lengan bawah (*Low Arm Position*)

Rentang gerak lengan bawah adalah sudut yang dibentuk oleh lengan atas dan lengan bawah, dengan siku merupakan titik sudutnya (Nurmutia *et al*, 2020).



**Gambar 2. 6 Postur Bagian Lengan Bawah**

Sumber : *REBA Employee Assesment Worksheet*, 2004

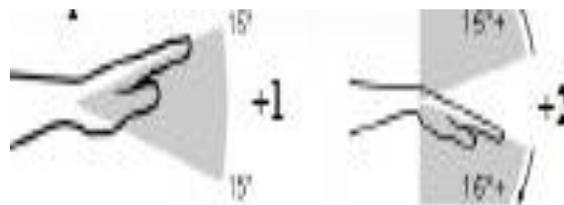
**Tabel 2. 7 Skor Penilaian Postur Lengan Bawah**

Gerakan	Skor
Berada pada sudut 60°-100°	1
Berada pada sudut 0-60° atau >100°	2

Sumber : *Hignett & McAtamney*, 2000

## 3) Posisi pergelangan tangan (*Hand Wrist Position*)

Rentang gerak posisi fleksi pergelangan tangan merupakan sudut yang terbentuk antara lengan bawah dan telapak tangan, dimana pergelangan tangan merupakan titik sudut (Nurmutia *et al*, 2020).



**Gambar 2. 7 Postur Pergelangan Tangan**

Sumber : *REBA Employee Assesment Worksheet*, 2004

**Tabel 2. 8 Skor Penilaian Postur Pergelangan Tangan**

Gerakan	Skor	Skor pergelangan
Menekuk pada sudut $15^\circ$ ke atas atau ke bawah	1	+ 1 apabila pergelangan tangan bengkok atau berputar
Menekuk pada sudut $>15^\circ$ ke atas atau ke bawah	2	

Sumber : Hignett & McAtamney, 2000

#### 4) Pegangan

Kelompok B memiliki bagian tubuh tambahan yang menarik perhatian, yaitu posisi pegangan yang dibagi menjadi empat berdasarkan skor REBA sebagai berikut:

**Tabel 2. 9 Skor Pegangan/Genggaman**

Genggaman	Skor	Deskripsi
<i>Good</i>	0	Pegangan baik
<i>Fair</i>	1	Genggaman dapat diterima walaupun tidak ideal
<i>Poor</i>	2	Genggaman belum dapat diterima meskipun masih memungkinkan
<i>Unaccep Table</i>	3	Pegangan/genggaman dalam kondisi tidak aman, tidak adanya pegangan

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

- c. Amati skor pada tabel A. Gunakan nilai pada grup A untuk menentukan hasil dengan melihat dan mengamatinya pada tabel berikut:

Tabel 2. 10 Skor A Lembar Kerja REBA

Table A	Neck												
		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	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sumber : REBA Employee Assesment Worksheet, 2004

Untuk mengetahui apakah skor pada Tabel A sudah tercapai, hasil penilaian gaya dan beban dijumlahkan.

- d. Hasil tabel B diperoleh dari gabungan nilai grup B ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. 11 Skor B Lembar Kerja REBA

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

Sumber : REBA Employee Assesment Worksheet, 2004

- e. Setelah skor A dan B ditentukan, langkah selanjutnya adalah menentukan skor C, yaitu hasil gabungan skor A dan B.

**Tabel 2. 12 Skor C Lembar Kerja REBA**

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	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	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	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

*Sumber : REBA Employee Assesment Worksheet, 2004*

Setelah mencapai skor yang tercantum pada Tabel C, langkah berikutnya adalah menjumlahkan skor kegiatan, yang aturannya dapat ditemukan dalam tabel berikut:

**Tabel 2. 13 Skor Aktivitas**

Aktivitas	Skor	Deskripsi
Statis	+1	Apabila posisi 1 atau lebih bagian tubuh lebih lama dari 1 menit
Pengulangan	+1	Apabila terjadi pengulangan > 4 kali per menit (kecuali berjalan)
Tidak Stabil	+1	kegiatan yang dapat membuat terjadinya suatu pergantian secara cepat terhadap posisi kerja atau menyebabkan perasaan yang tidak seimbang pada posisi kerja

*Sumber: Hignett & McAtamney, 2000*

f. Setelah total skor diterima, hasilnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. 14 Skor Akhir REBA**

Level	Skor REBA	Level Risiko	Aksi (Tindakan Penilaian)
0	1	Sangat Rendah	Risiko masih dapat diterima dan tidak perlu di rubah
1	2-3	Rendah	Mungkin diperlukan perubahan-perubahan
2	4-7	Sedang	Butuh pemeriksaan dan perubahan kondisi berbahaya
3	8-10	Tinggi	Dengan segera
4	11-15	Sangat Tinggi	Perubahan dilakukan saat itu juga

*Sumber: REBA Employee Assesment Worksheet, 2004*

## 2.4 Integrasi Keislaman

### 2.4.1 Konsep Kerja dalam Islam

Dalam Al-Quran, kata kerja yang paling sering disebutkan adalah al-Amal (عمل), as-San'u (أسانو), al-Fi'il (الفیصل), al-Kasbu (كاسبو), dan as-Sa'yun (الساعون). Konsep ergonomi mengacu pada postur tubuh saat bekerja, yaitu menyesuaikan pekerjaan dengan antropometri manusia disebutkan dalam Al-Qur'an, QS. Az-zumar 39:39:

قُلْ يٰقَوْمِ اَعْمَلُوا عَلٰى مَكَانَتِكُمْ اِنِّىْ عَامِلٌ فَاَسَوْفَ تَعْلَمُوْنَ  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

Terjemahnya:

“Katakanlah: "Hai kaumku, Bekerjalah sesuai dengan keadaanmu (‘ala makaanatikum), Sesungguhnya aku akan bekerja (pula), Maka kelak kamu akan mengetahui!.” (Al-Qur’an dan terjemah, Departemen Agama RI).

Penulis Tafsir al-Misbah mengatakan bahwa "bekerja" berarti seseorang secara konsisten melakukan apa yang ingin dilakukannya sesuai dengan keadaan, kemampuan, dan sikap hidupnya. Dia juga akan bekerja dalam berbagai kegiatan positif sesuai dengan kemampuan dan sikap hidupnya yang telah diajarkan oleh Allah. Kata (مَكَانَتِكُمْ) dapat merujuk pada wadah yang tidak dapat dilihat, seperti tempat seseorang berdiri, atau wadah yang tidak dapat dilihat, seperti pikiran atau ide yang tertanam dalam benak (Shihab, 2009).

Dalam Islam, kata kerja tidak berarti mencari nafkah untuk diri sendiri dan keluarga dengan bekerja keras dari pagi hingga malam. Sebaliknya, itu berarti melakukan berbagai aktivitas fisik dan latihan yang berdampak positif, berguna untuk diri sendiri, keluarga, komunitas, dan negara sekitar. Dengan kata lain, orang yang bekerja adalah mereka yang menggunakan tenaganya dan semangatnya untuk kemaslahatan diri sendiri, keluarga, masyarakat, dan negara tanpa menjadi beban bagi orang lain.

Ini mengikuti temuan penelitian (Umiyarzi, 2021) Selain mendapatkan keberkahan dan kenikmatan di dunia, amal atau pekerjaan juga merupakan hal yang lebih penting, karena berfungsi sebagai cara untuk menentukan posisi seseorang di akhirat, menentukan apakah mereka termasuk dalam golongan ahli surga. Untuk menghindari kerugian di akhirat, kegiatan yang dilakukan untuk mencari nafkah harus dilakukan dengan tujuan beribadah kepada Allah Ta'ala selain untuk kepentingan duniawi. Sesungguhnya tujuan penciptaan manusia adalah untuk beribadah kepada Allah Ta'ala.

### 2.4.2 Konsep Keluhan *Musculoskeletal Disorders* dalam Islam

Syakwa atau شكوى adalah kata Arab untuk mengeluh dan meratap. Kata ini berasal dari kata Fath Ash Shyakwah, yang berarti membuka teko kecil. Artinya, ketika kita membuka mulut teko, kita akan melihat air di dalamnya. Itu sedih. Meskipun kesedihan tertanam dalam hati, itu akan keluar ketika diungkapkan dengan kata-kata. Kata Syakwa (شكوى) hanya disebutkan dua kali dalam Al-Quran. Pada dasarnya, manusia adalah spesies yang unik, dan kemampuan mereka untuk melawan ego mereka adalah bukti kemanusiaannya. Ini adalah tempat di mana hakikat manusia yang sebenarnya mulai terlihat. Dalam firman-Nya berikut, Allah Swt mengatakan hal ini dengan jelas.

إِنَّ الْإِنْسَانَ خُلِقَ هَلُوعًا, إِذَا مَسَّهُ الشَّرُّ جَزُوعًا, وَإِذَا مَسَّهُ الْخَيْرُ مَنُوعًا

Terjemahan:

“Sesungguhnya manusia diciptakan bersifat keluh kesah lagi kikir. Apabila ia ditimpa kesusahan ia berkeluh kesah, dan apabila ia mendapat kebaikan ia amat kikir.” (QS. Al-Ma’arij; 19-21).

Dalam ayat ini, kata "haluu'aa" yang bersumber dari kata hala'a, yaitu kaget, terkejut, takut, panik, dan ngeri, diartikan sebagai sifat mengeluh. Dalam Tafsir Fathul Qadir, Imam Syaukani menggambarkan mengeluh sebagai tidak bersyukur ketika mendapat sesuatu yang baik dan tidak sabar ketika mendapat sesuatu yang buruk.

Selain itu, firman Allah SWT ditemukan dalam QS. Ash-Syura 42: 30:

وَمَا أَصَابَكُمْ مِّنْ مُّصِيبَةٍ فِيمَا كَسَبَتْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُوا عَنْ كَثِيرٍ

Terjemahan: “Dan musibah apapun yang menimpa kamu adalah disebabkan oleh perbuatan tanganmu sendiri, dan Allah memaafkan banyak (dari kesalahan-kesalahanmu)”

Dalam ayat ini, Allah mengatakan bahwa musibah yang menimpa kalian adalah akibat dari tindakan kalian sendiri, yang menunjukkan bahwa Dia telah menurunkan kebaikan dari sisi-Nya.

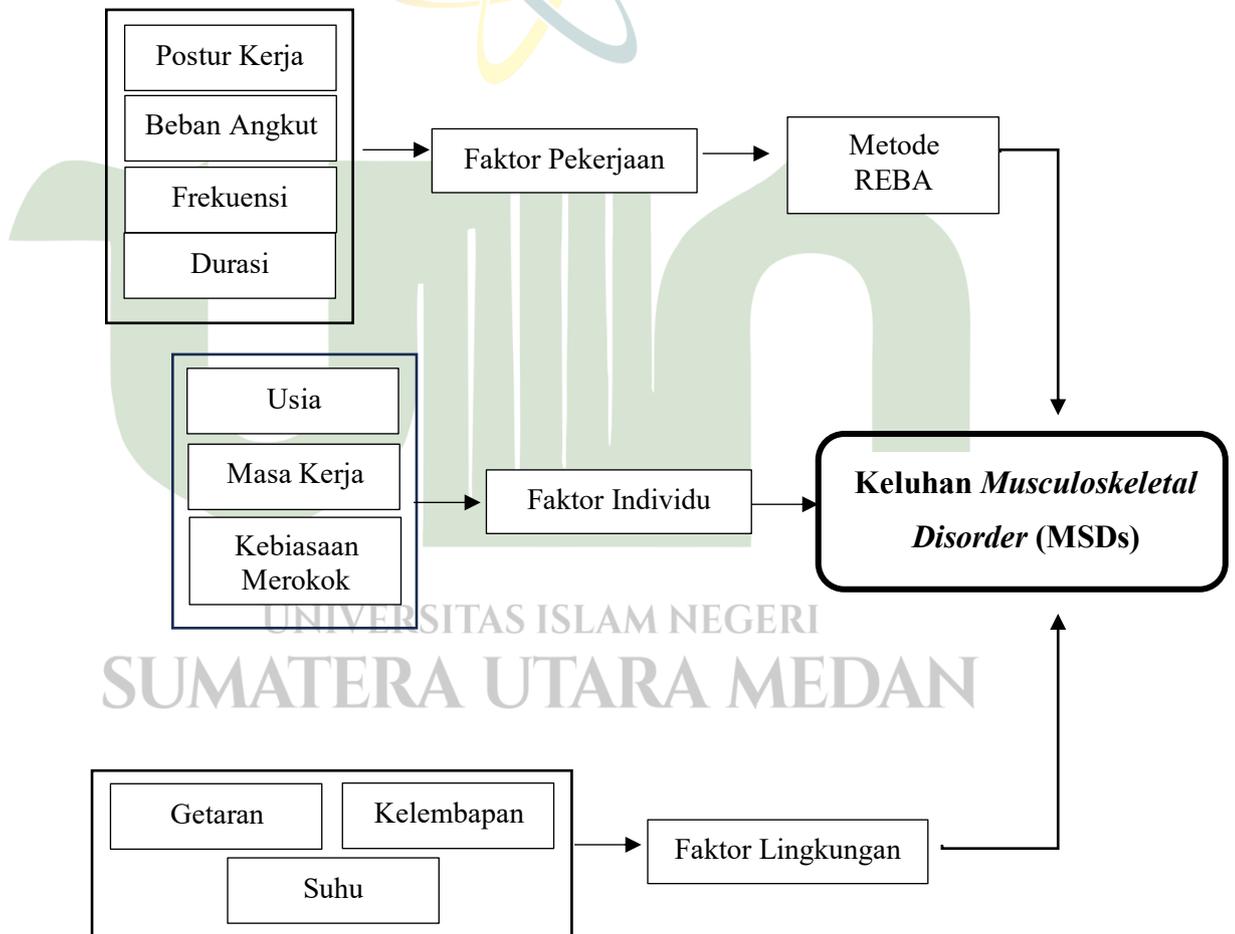
Ayat tersebut berbicara kepada orang-orang mukmin dalam bentuk musibah dan cobaan (akibat perbuatan tangan kalian sendiri), menurut tafsir Jalalin. Karena sebagian besar perbuatan manusia dilakukan oleh tangan mereka sendiri, mereka mengatakan bahwa dosa-dosa tersebut dilakukan oleh tangan mereka sendiri. Mereka juga mengatakan bahwa karena Allah akan mengampuni sebagian besar dosa, maka dosa-dosa tersebut tidak akan diampuni. Dalam azab-Nya di akhirat, Dia lebih tinggi daripada kekufuran.. Musibah yang menimpa orang-orang yang tidak bersalah di dunia akan meningkatkan derajat mereka di akhirat dan (Jalaluddin, 2013).

Ayat di atas terkait dengan penelitian ini bahwa kecelakaan kerja cenderung terjadi berulang-ulang, sehingga penyakit ini hanya muncul ketika pekerja tidak berhati-hati dengan hal-hal yang dapat dihindari. PAK, juga dikenal dengan

Musculoskeletal Disorders (MSDs), adalah salah satu akibat atau tindakan yang dilakukan oleh pekerja itu sendiri.

## 2.5 Kerangka Teori

Kerangka teori berikut dibuat berdasarkan landasan teori di atas mengenai "Analisis Pengaruh Postur Kerja dan Beban Angkut Terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di PT Pelindo Multi Terminal Tahun 2024"

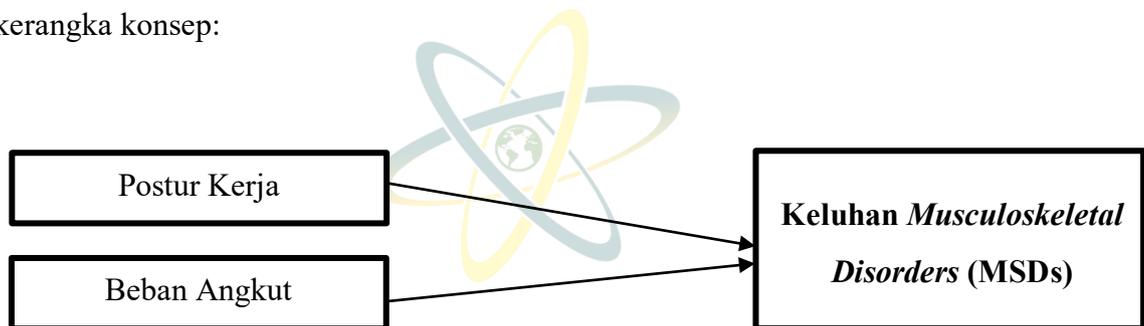


**Bagan 2. 1 Kerangka Teori**

**Sumber:** Teori Modifikasi (Suma'mur, 1989; Tarwaka, 2015).

## 2.6 Kerangka Konsep

Penulis penelitian ini menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), yang menilai komponen pekerjaan seperti postur kerja dan beban angkut. Hasil pengisian *Nordic Body Map* (NBM) responden digunakan untuk menentukan tingkat keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Di bawah ini adalah kerangka konsep:



**Bagan 2. 2 Kerangka Konsep**

## 2.7 Hipotesis

Adapun hipotesanya sebagai berikut:

- a. Ha: terdapat hubungan antara postur kerja terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada TKBM di PT. Pelindo Multi Terminal.
- b. Ha: terdapat hubungan antara beban angkut terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada TKBM di PT. Pelindo Multi Terminal.