

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ergonomi

Ergonomi merupakan ilmu yang berisi informasi tentang tingkah laku, kemampuan, keterbatasan, dan karakteristik manusia untuk perancangan mesin, peralatan, sistem kerja, dan lingkungan yang produktif, aman, nyaman dan efektif bagi manusia (Pramono, 2021). Menurut Satalaksana (1979), ergonomi merupakan suatu bentuk keilmuan yang menggunakan pengetahuan tentang manusia baik itu kelebihan ataupun batasan agar manusia bisa hidup dengan baik, yaitu bekerja secara nyaman, aman, dan efektif. Secara umum tujuan dari ergonomi menurut (Tarwaka & Bakri 2004) antara lain :

- a) Meningkatkan kesejahteraan mental dan fisik melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja (PAK), menurunkan beban kerja mental dan fisik, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b) Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial dan juga meningkatkan jaminan sosial baik selama dalam waktu usia produktif atau setelah tidak produktif.
- c) Menciptakan keseimbangan rasional antara aspek ekonomis, teknis, dan antropologis dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan hidup yang tinggi.

2.2 Pendekatan Ergonomi Total

Ergonomi total adalah pendekatan yang menangani suatu masalah secara menyeluruh dan mempertimbangkan segala aspek yang terdiri dari konsep teknologi tepat guna (*appropriate technology*) dan dilaksanakan secara SHIP (*Sistemik, Holistik, Interdisipliner, Partisipatori*) yang dilakukan secara konsekuen dan berkesinambungan. (Manuaba 2006).

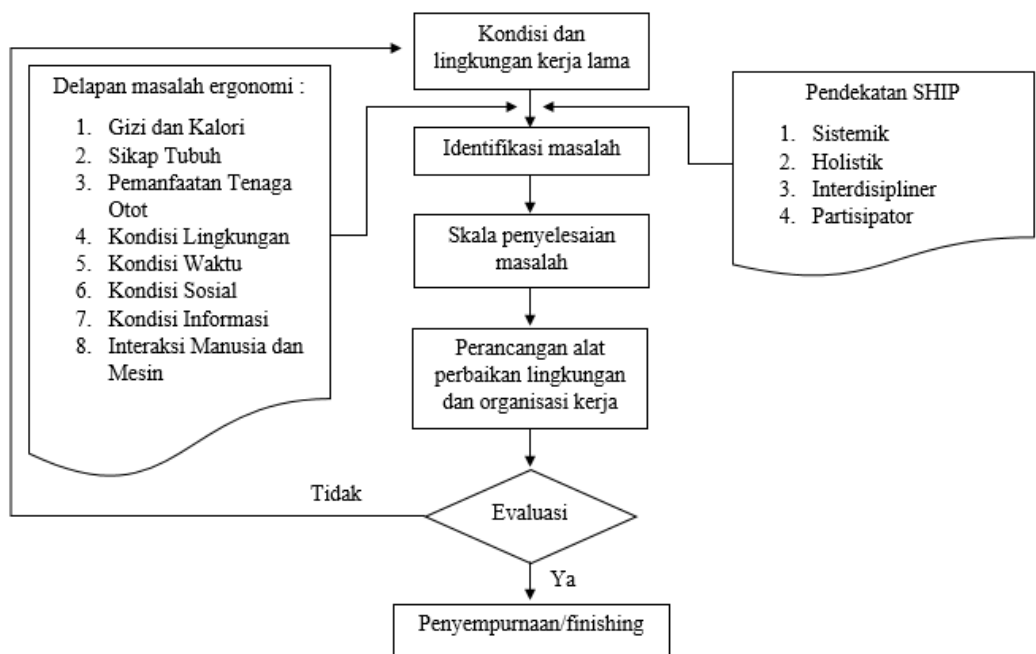
2.2.1 Sistemik, Holistik, Interdisipliner, Partisipatori (SHIP)

SHIP adalah sebuah sifat untuk menyifati dalam pemecahan masalah yang berkaitan sistem kerja atau aktivitas manusia (Manuaba 2006).

- a) *Sistemik* artinya semua faktor yang dapat menimbulkan masalah harus ikut diperhitungkan agar tidak ada masalah yang tertinggal.

- b) *Holistik* artinya sernua faktor yang terkait dengan masalah yang ada, haruslah diselesaikan, secara menyeluruh.
- c) *Interdisipliner* artinya pengkajian melalui beberapa lintas disiplin ilmu untuk dapat memecahkan masalah.
- d) *Participatori* artinya semua orang yang terlibat dalam pemecahan masalah tersebut harus dilibatkan secara maksimal agar dapat terwujud mekanisme kerja yang kondusif dan diperoleh hasil yang berkualitas.

2.2.2 Langkah-Langkah Metode Ergonomi Total



Gambar 1. Metodologi Kajian Intervensi Ergonomi Total
(Sumber : Setiawan 2017)

Menurut Setiawan (2017) tahap penting pendekatan ergonomi yaitu tahap diagnosis, tahap diagnosis merupakan sebuah langkah awal dari penelitian ini. Tujuan dilakukan tahapan ini yaitu untuk mendiagnosis permasalahan yang ada. Tahap diagnosis ini dilakukan bisa menggunakan kuesioner, wawancara atau melalui observasi serta dilandaskan berdasarkan 8 aspek ergonomi yaitu :

- a) Kebutuhan energi
Manusia dalam pekerjaannya memerlukan asupan energi untuk menunjang segala aktivitas yang sedang dikerjakan. Adanya beban kerja yang diperoleh harus diimbangi asupan energi yang masuk pada tubuh. Kebutuhan tersebut diperoleh dari makanan dan minuman.
- b) Sikap tubuh
Sikap tubuh yang baik dan ergonomis harus diperhatikan untuk mencegah cedera otot pada pekerja.
- c) Pemanfaatan tenaga otot
Pemanfaatan tenaga dan otot harus sesuai dengan kemampuan pekerja untuk memperoleh hasil yang lebih baik dan mengurangi resiko kecelakaan kerja.
- d) Kondisi lingkungan
Segala suatu yang dirasakan oleh indra manusia sehingga sangat berpengaruh dalam kenyamanan pekerja.
- e) Kondisi waktu jam kerja
Pengaturan waktu yang harus di sesuaikan dengan beban kerja karena sangat berpengaruh pada tingkat produktifitas pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya.
- f) Kondisi sosial
Kondisi sosial berkaitan dengan hubungan antar sesama rekan kerja, dengan atasan maupun dengan bawahan.
- g) Kondisi informasi
Informasi yang jelas berperan penting untuk mempermudah pekerja dan mengurangi tingkat kesalahan dalam melakukan suatu pekerjaannya.
- h) Interaksi manusia dan mesin
Tidak semua pekerjaan dapat dilakukan secara manual sehingga diperlukan alat bantu yang sesuai untuk mempermudah menyelesaikan pekerjaannya.

2.3 Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja menjadi faktor utama yang mempengaruhi kenyamanan bagi pekerja. Menurut Sari & Berlianty (2019) Lingkungan kerja adalah total dari bahan dan alat perkakas yang dihadapi oleh pekerja, metode kerja, pengaturan kerja, kemudian kondisi lingkungan sekitarnya dimana seseorang bekerja baik individu maupun didalam kelompok kerja. Lingkungan

kerja dibagi menjadi 2 jenis, yaitu lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja non fisik (Sedarmayanti 2001).

2.3.1 Lingkungan Kerja Fisik

Lingkungan kerja fisik adalah segala sesuatu yang ada disekitar karyawan bekerja yang mempengaruhi karyawan dalam melaksanakan beban tugasnya (Hendri 2012). Contoh lingkungan kerja fisik :

a) **Tingkat Pencahayaan**

Dalam lingkungan kerja tingkat pencahayaan sangat berperan penting untuk pekerja agar dapat melakukan kegiatan secara efektif. Pencahayaan yang baik memungkinkan pekerja dapat melihat objek-objek yang dikerjakannya dengan jelas dan cepat sehingga juga meningkatkan ketelitian para pekerja. Sedangkan tingkat pencahayaan yang kurang dapat mengakibatkan kelehan pada mata dan berkurangnya tingkat konsentrasi. Untuk mengetahui tingkat pencahayaan yang baik dapat dilakukan dengan mengukur intensitas sumber cahaya.

b) **Tingkat Kebisingan**

Kebisingan merupakan istilah yang sering digunakan untuk menyatakan suara yang tidak diinginkan biasa disebabkan oleh kegiatan manusia atau aktivitas alam. Pengertian kebisingan juga tertulis dalam peraturan menteri negara lingkungan hidup no 48 tahun 1996 : Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Dampak negatif dari tingkat kebisingan yang tinggi seperti ketidaknyamanan dalam bekerja, sulit berkomunikasi, dan gangguan pendengaran.

c) **Tingkat Suhu Lingkungan Kerja**

Tingkat suhu merupakan salah satu faktor penunjang kenyamanan dalam bekerja. Tingkat suhu lingkungan kerja yang terlalu rendah dapat menyebabkan keluhan rasa kaku pada tubuh dan kurangnya koordinasi sistem tubuh. Sedangkan suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kelelahan sehingga berakibat menurunnya efisiensi kerja, aktivitas organ-organ pencernaan menurun, meningkatkan suhu tubuh, denyut jantung dan tekanan darah. Maka diperlukan

pengendalian suhu dan kelembabban untuk mengurangi beban fisik dan kelelahan kerja.

2.3.2 Lingkungan Kerja Non Fisik

Lingkungan kerja non fisik merupakan lingkungan kerja yang tidak dapat ditangkap dengan panca indera manusia. Akan tetapi, lingkungan kerja non fisik ini dapat dirasakan oleh para pekerja melalui hubungan-hubungan sesama pekerja maupun dengan atasan (Hendri 2012). Contoh lingkungan kerja non fisik :

- a) Hubungan kerja antar karyawan
Hubungan kerja antar karyawan yang baik dapat meringankan beban para karyawan karena pekerjaan yang diberikan akan terasa lebih mudah dan membuat suasana kerja yang lebih harmonis.
- b) Hubungan kerja antara karyawan dan atasan.
Hubungan kerja karyawan dengan atasan yang baik merupakan sebuah dasar dari hubungan kerja sehingga meningkatkan kelancaran komunikasi dan kordinasi agar segala sesuatu pekerjaan menjadi lebih baik.
- c) Struktur Tugas
Pembagian tugas yang diberikan dengan jelas mengenai pekerjaan yang di berikan oleh perusahaan akan meningkatkan efektivitas pekerjaan sehingga hasil dari pekerjaannya dapat dipertanggung jawabkan.

2.4 Sikap Kerja

Menurut Suharto (2014) beberapa sikap kerja yang harus diperhatikan saat melakukan pekerjaan adalah sebagai berikut :

- a) Sikap Kerja Berdiri
Sikap kerja berdiri adalah posisi tubuh manusia yang ditopang oleh satu kaki atau kedua kaki. Kestabilan tubuh ketika berdiri dipengaruhi oleh posisi kedua kaki. Kaki sejajar dan lurus dengan jarak sesuai dengan tulang pinggul akan menjaga tubuh dari tergelincir. Selain itu perlu menjaga kelurusan antara anggota tubuh bagian atas dengan anggota tubuh bagian bawah. Sikap kerja berdiri yang terlalu lama dapat menyebabkan permasalahan sistem *musculoskeletal*.

b) Sikap Kerja Duduk

Sikap kerja duduk dilakukan sehingga otot bagian paha semakin tertarik dan bertentangan dengan bagian pinggul. Akibatnya tulang pelvis akan miring ke belakang dan tulang belakang bagian lumbar akan mengendor. Mengendor pada bagian lumbar menjadikan sisi depan *invertebratal disk* tertekan dan sekelilingnya melebar atau merenggang. Kondisi ini akan membuat rasa nyeri pada punggung bagian bawah dan menyebar pada kaki.

c) Sikap Kerja Membungkuk

Pada saat membungkuk tulang punggung bergerak ke sisi depan tubuh sehingga tidak disarankan untuk dilakukan. Sikap kerja membungkuk yang terlalu lama dapat menyebabkan cedera tulang belakang apabila dibarengi dengan pengangkatan beban yang berlebihan.

2.5 Beban Kerja

Menurut Rohman & Ichsan (2021) beban kerja adalah beban pekerjaan yang diberikan oleh perusahaan kepada karyawan dengan penyediaan waktu yang terbatas, sehingga karyawan tidak mampu untuk menyelesaikannya. Sehingga dengan beban kerja yang begitu berat, dapat mengganggu fisik maupun mental para pekerja jika dilakukan secara terus menerus. Beban kerja terbagi menjadi 2 yaitu beban kerja fisik dan beban kerja mental, kedua nya sangat berpengaruh karena mempunyai batasan-batasan yang dapat mengganggu kesehatan dan dapat menyebabkan stres kerja dari para karyawan.

2.5.1 Beban Kerja Fisik

Beban kerja fisik berperan penting dalam kesehatan dan keselamatan kerja karyawan karena beban kerja fisik dapat menunjukkan seberapa banyak aktivitas fisik yang dilakukan manusia selama bekerja, seperti: mendorong, menarik, mengangkat, dan menurunkan beban (Diniaty & Muliyadi 2016). Beban kerja fisik akan mengakibatkan perubahan fungsi pada alat-alat tubuh, yang dapat diketahui melalui konsumsi oksigen, denyut jantung, peredaran udara dalam paru-paru, temperatur tubuh, konsentrasi asam laktat dalam darah, komposisi kimia dalam darah dan air seni, serta tingkat penguapan (Handika dkk, 2020). Beban kerja fisik setiap orang berbeda-beda baik pria maupun wanita, apabila dilakukan secara berulang-ulang dan dilakukan dalam waktu yang lama dapat berdampak fisiologis pekerja hingga menyebabkan berbagai

gangguan kesehatan. Semakin tinggi beban yang diberikan kepada pekerja dapat meningkatkan denyut jantung, peningkatan suhu tubuh, peningkatan kebutuhan oksigen dan lain-lain.

2.5.2 Beban Kerja Mental

Menurut Radianza (2019) beban kerja mental adalah beban kerja yang diterima pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya dengan melibatkan aktivitas mental. Dampak yang ditimbulkan dari beban kerja mental meliputi gejala fisik, gejala mental dan gejala sosial. Kondisi stres merupakan bentuk dari gejala mental yang umumnya dialami oleh pekerja produksi yang akan berimbas kepada kehidupan sosial dan kondisi fisik. Menurut Diniari (2019) stres kerja merupakan reaksi pada tubuh manusia berupa reaksi fisiologis, psikologis atau perilaku akibat stresor yang dialami di tempat kerja. Pengendalian stres kerja dapat dikelola dengan manajemen stres yang meliputi pendekatan pribadi dan pendekatan organisasi. Pendekatan pribadi dapat dilakukan dengan melakukan strategi psikologis dan strategi fisiologis, sedangkan pendekatan organisasi dapat dilakukan dengan cara meningkatkan komunikasi, sistem penilaian dan imbalan yang efektif.

2.6 Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Musculoskeletal Disorders merupakan keluhan pada bagian-bagian otot *skeletal* yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai dengan sangat besar hingga bisa terjadi kerusakan pada organ tubuh (H. M. Pratiwi and Widjasena 2015). Menurut Ginting & Malik (2018) keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot *skeletal* yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit dan apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon. Otot *skeletal* sering juga disebut sebagai otot rangka. Otot *skeletal* adalah sejenis otot yang menempel pada rangka tubuh manusia. Otot ini digunakan untuk pergerakan tubuh. Apabila pekerjaan berulang tersebut dilakukan dengan cara yang nyaman, sehat dan sesuai dengan standar yang ergonomis, maka tidak akan menyebabkan gangguan *musculoskeletal* dan semua pekerjaan akan berlangsung dengan efektif dan efisien. Faktor penyebab keluhan *musculoskeletal disorders* yaitu :

a) Aktivitas berulang

Aktivitas berulang adalah aktivitas yang dilakukan secara berulang-ulang yang mengakibatkan otot dan rangka yang mendapat beban kerja secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

b) Kontraksi otot yang berlebihan

Kontraksi otot yang berlebihan terjadi akibat lamanya durasi dan beban kerja yang terlalu berat seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Sehingga mengakibatkan peredaran darah ke otot berkurang yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan dan menyebabkan terjadinya cedera otot.

c) Postur kerja yang tidak ergonomis

Postur kerja yang tidak ergonomis terjadi karena pergerakan yang melebihi kemampuan tubuh manusia, misalnya posisi berdiri yang terlalu lama dan pergerakan tubuh yang terlalu membungkuk sehingga menyebabkan keluhan pada otot.

2.7 Pengukuran Lingkungan Kerja Fisik

Pengukuran lingkungan kerja fisik dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan kerja. Langkah-langkah yang diperlukan dalam pengukuran lingkungan kerja fisik adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran Tingkat Pencahayaan

Pada tahap ini dilakukan pengukuran tingkat pencahayaan untuk mengetahui kondisi pencahayaan pada area pedagang pasar dengan bantuan alat ukur intensitas cahaya yaitu *lux meter*. Berdasarkan SNI 7062-2019 penentuan titik pengukuran apabila luas ruangan lebih dari 100m² maka jumlah titik pengukuran minimal 36 titik. Untuk standar tingkat pencahayaan area kerja telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Perburuhan (PMP) No. 7 Tahun 1964, Tentang Syarat-Syarat Kesehatan, Kebersihan dan Penerangan di Tempat Kerja. Standar ini sama dengan standar Internasional, yaitu antara 100-200 *lux* (Cahyadi & Kurniawan 2011). Tingkat pencahayaan berdasarkan lokasi pekerjaan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Pencahayaan

No	Lokasi/Jenis Pekerjaan	Illuminansi Rata-Rata (<i>Lux</i>)
1	Tempat parker, koridor, rute jalan	20
2	Tempat konstruksi, penggalian, loading	50
3	Area kerja	100
4	Pekerjaan logam	200
5	Kantor yang berhubungan dengan gambar, perakitan elektronik	500

2. Tingkat Kebisingan

Pada tahap ini dilakukan pengukuran tingkat kebisingan pada area kerja pedagang dengan bantuan alat *Sound Level Meter*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan yang dialami oleh para pedagang. Apabila kebisingan di area kerja melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat mengganggu aktivitas pendengaran pedagang. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. Kep. 51/MEN/1978, besarnya rata-rata adalah 85dB, untuk waktu kerja terus-menerus tidak lebih dari 8 jam/hari atau 40 jam seminggu. Tabel 3 menunjukkan standar paparan kebisingan menurut Kep-Menkes RI No. 1405/Menkes/SK/XI/2002.

Tabel 3. NAB Kebisingan

Durasi Kebisingan / Hari	Level Kebisingan (dBA)
8 Jam	85
4 Jam	88
2 Jam	91
1 Jam	94
30 Menit	97
15 Menit	100

3. Pengukuran Suhu Area Kerja

Pada tahap ini dilakukan pengukuran suhu di area kerja pedagang dengan bantuan alat ukur suhu yaitu *Termometer*. Menurut SNI-16-7061-2004 menyatakan bahwa pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali (jam kerja pagi, jam kerja sore, jam kerja malam) selama 8 jam kerja. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat suhu area kerja pedagang. Menurut KEMENKES No.1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, bahwa suhu dan kelembaban yang memenuhi syarat lingkungan kerja berada pada suhu antara 18°C-28°C. Klasifikasi tingkat temperatur area kerja ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Temperatur

Suhu	Keterangan
40°C	Temperatur dapat ditahan sekitar 1 jam, tetapi jauh diatas tingkat kemampuan fisik dan mental.
30°C	Aktivitas mental dan daya tanggap mulai menurun dan cenderung untuk membuat kesalahan dalam pekerjaan, timbul kelelahan fisik.
24°C	Kondisi optimum.
10°C	Kelakuan fisik yang extreme mulai muncul.

4. Menghitung Rata-rata Tingkat Pencahayaan

Perhitungan rata-rata tingkat pencahayaan diketahui dengan rumus persamaan 1.

$$\text{Rata - Rata} = \frac{\text{Jumlah data tingkat pencahayaan}}{\text{Banyak data}} \dots\dots\dots(1)$$

5. Menghitung Rata-rata Tingkat Kebisingan

Perhitungan rata-rata tingkat kebisingan diketahui dengan rumus persamaan 2.

$$\text{Rata - Rata} = \frac{\text{Jumlah data tingkat kebisingan}}{\text{Banyak data}} \dots\dots\dots(2)$$

2.8 Sampel

Sampel adalah sebagian anggota dari populasi yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu sehingga diharapkan dapat mewakili populasi (Sugiarto et al. 2001).

2.8.1 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel adalah suatu proses yang dilakukan untuk memilih dan mengambil sampel dari suatu populasi secara benar, sehingga dapat digunakan untuk mewakili populasi tersebut (Sugiarto et al. 2001). Untuk teknik pengambilan sampel menggunakan *Simple Random Sampling* yang merupakan bentuk paling sederhana dari pengambilan sampel. Pada *Simple Random Sampling* semua populasi memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel. Adapun penelitian ini menggunakan rumus *Slovin*, karena dalam penarikan sampel jumlahnya harus *representative* agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan. Populasi dalam penelitian ini adalah pedagang di Pasar Legi. Untuk menggunakan metode *Slovin* ditentukan terlebih dahulu batas toleransi kesalahannya. Batas toleransi kesalahan ini dinyatakan dengan bentuk presentase. Apabila presentase kesalahannya semakin kecil, maka data jumlah sampel semakin akurat. Rumus *Slovin* untuk menentukan sampel diketahui dengan persamaan 3.

$$n = \frac{N}{1+N.e^2} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

n = Jumlah sampel

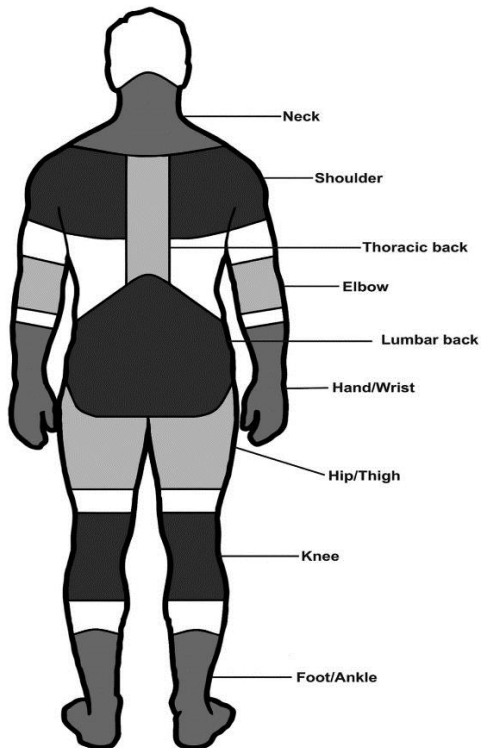
N = Jumlah populasi

e = Tingkat kesalahan pengambilan sampel yang dikehendaki (asumsi sebesar 10%)

2.9 Pengukuran Keluhan Otot Dengan *Nordic Body Map* (NBM)

Menurut P. A. Pratiwi dkk (2021) kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) sering digunakan untuk mengetahui dan menganalisis ketidaknyamanan seorang pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Dengan menggunakan

kuesioner ini, peneliti dapat mengestimasi tingkat dan jenis keluhan yang dirasakan oleh pekerja. Berikut merupakan bagian tubuh *Nordic Body Map* yang ditampilkan pada Gambar 2.



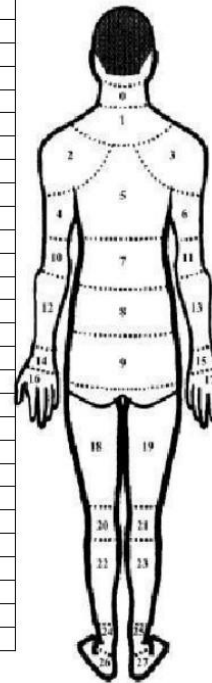
1. Leher (*Neck*)
2. Bahu (*Shoulder*)
3. Punggung Bagian Atas (*Thoracic Back*)
4. Siku (*Elbow*)
5. Punggung Bagian Bawah (*Lumbar Back*)
6. Pergelangan Tangan/Tangan (*Hand/Wrist*)
7. Pinggang/Bokong (*Hip/Thigh*)
8. Lutut (*Knee*)
9. Tumit/Kaki (*Foot/Ankle*)

Gambar 2. Bagian Tubuh NBM (*Nordic Body Map*)

Langkah-langkah penelitian menggunakan kuesioner NBM (*Nordic Body Map*) adalah sebagai berikut :

- 1) Membagikan kuesioner kepada para pedagang untuk mengetahui bagian tubuh manakah yang mengalami gangguan. Kuesioner *Nordic Body Map* ditunjukkan pada Gambar 3.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit pada atas leher				
1	Sakit pada bawah leher				
2	Sakit pada kiri bahu				
3	Sakit pada kanan bahu				
4	Sakit pada kiri atas lengan				
5	Sakit pada punggung				
6	Sakit pada kanan atas lengan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada pantat				
9	Sakit pada bagian bawah pantat				
10	Sakit pada kiri siku				
11	Sakit pada kanan siku				
12	Sakit pada kiri lengan bawah				
13	Sakit pada kanan lengan bawah				
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				



Gambar 3. Kuesioner *Nordic Body Map*

- 2) Perhitungan presentase dilakukan untuk mengetahui presentase bagian tubuh manakah yang mengalami rasa sakit sesuai dengan kategori tingkat keluhan yang dialami para pedagang.

2.10 Pengukuran Postur Kerja Dengan Metode REBA


Menurut (Pratiwi dkk, 2021) Metode REBA memberikan sistem penilaian aktivitas otot yang disebabkan oleh postur tubuh yang tetap, dinamis, perubahan yang labil, serta memberikan tingkat tindakan dengan indikasi darurat. Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) digunakan untuk menghitung dan menganalisis seluruh bagian tubuh pada manusia. Apabila terdapat hasil skor tertinggi maka dapat mengakibatkan risiko besar dalam suatu pekerjaan. Melalui fokus terhadap keseluruhan postur tubuh ini, diharapkan bisa mengurangi potensi terjadinya musculoskeletal disorders (MSDs) pada tubuh pekerja. Penilaian postur kerja menggunakan REBA (*Employee Assessment worksheet*) yang ditampilkan pada Gambar 4.

REBA Employee Assessment Worksheet

Task Name: _____ Date: _____

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: _____


Step 2: Locate Trunk Position



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

Trunk Score: _____

Step 3: Legs



Leg Score: _____

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

Force / Load Score: _____

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
2-3 = Low Risk. Change may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
11+ = Very High Risk. Implement Change

Table A: Neck

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

Table B: Lower Arm

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


Table C

Score A	Score B											
	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	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	11	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

Table C Score + Activity Score = REBA Score

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:



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**

Coupling Score: _____

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

Activity Score: _____

REBA Score: _____

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

Gambar 4. REBA (*Employee Assement Worksheet*)

2.10.1 Langkah-langkah Menggunakan Metode REBA

Menurut Anthony (2020) metode REBA adalah analisis postur tubuh yang dikelompokkan menjadi dua bagian. Bagian pertama adalah grup A yang terdiri dari bagian leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*) dan kaki (*legs*), sedangkan bagian kedua atau grup B terdiri dari lengan bagian atas (*upper arm*), lengan bagian bawah (*lower arm*) dan pergelangan tangan (*wrist*) (Hignett and Mcatamney 2000). Langkah-langkah penilaian postur kerja menggunakan metode REBA yaitu :

1. Penilaian Leher (*neck*)

Penilaian terhadap leher (*neck*) merupakan penilaian sudut yang terbentuk saat bagian leher pekerja melakukan pekerjaan. Postur tubuh bagian leher ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Postur Tubuh Bagian Leher (*Neck*)

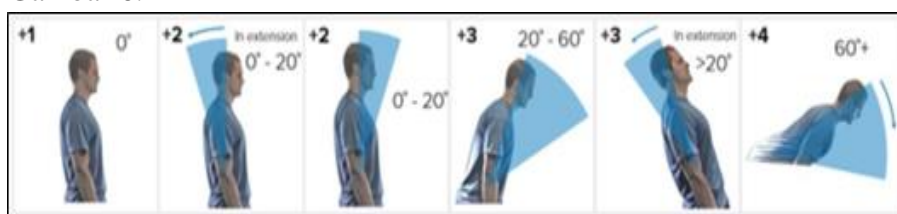
Penilaian skor bagian leher (*neck*) ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Skor Bagian Leher (*Neck*)

Pergerakan	Skor	Skor Tambahan
$10^0 - 20^0$	1	+ 1 jika leher berputar + 1 leher miring
$>20^0$	2	
Ekstensi	3	

2. Penilaian Batang Tubuh (*trunk*)

Penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*), merupakan penilaian sudut yang terbentuk saat tulang belakang tubuh pekerja melakukan pekerjaan. Postur tubuh bagian batang tubuh (*trunk*) ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Postur Tubuh Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)

Penilaian skor bagian punggung (*trunk*) ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Skor Bagian Punggung (*Trunk*)

Pergerakan	Skor	Skor Tambahan
Tegak	1	
$0^0 - 20^0$ flexion		

0^0 - 20^0 <i>extension</i>	2	+ 1 memutar atau miring
20^0 - 60^0 <i>flexion</i>	3	
$< 20^0$ <i>extension</i>		
$< 60^0$ <i>flexion</i>	4	

3. Penilaian Kaki (*legs*)

Penilaian terhadap kaki (*legs*) adalah penilaian sudut yang terbentuk saat posisi kaki melakukan pekerjaan tersebut. Postur tubuh bagian kaki (*legs*) ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Postur Tubuh Bagian Kaki (*Legs*)

Penilaian skor bagian kaki (*legs*) ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Skor Bagian Kaki (*Legs*)

Pergerakan	Skor	Skor Tambahan
Posisi normal/seimbang	1	+ 1 jika kaki membentuk sudut 30^0 - 60^0
Tidak seimbang	2	+ 2 jika kaki membentuk sudut $>60^0$

4. Penilaian Beban (*load/force*)

Skor beban *load/force* ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. *Load/Force*

Beban	Skor	Skor Tambahan
$<5\text{kg}$	0	+1 jika terjadi tambahan beban terjadi secara mendadak atau cepat
5 - 10 kg	1	
$>10\text{kg}$	2	

5. Menghitung Skor Grup A

Skor yang dihasilkan dari postur leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*) dimasukkan ke dalam tabel skor A yang ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel Skor Grup A

Tabel A	<i>Legs</i>	<i>Neck</i>											
		1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Trunk</i>	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

6. Menghitung Skor A

Perhitungan skor A dapat diketahui menggunakan persamaan 4.

$$\text{Skor A} = \text{Skor Grup A} + \text{load/force} \dots\dots\dots(4)$$

7. Penilaian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Penilaian lengan atas merupakan penilaian sudut yang terbentuk saat lengan atas pekerja melakukan pekerjaannya. Postur tubuh bagian lengan atas ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Penilaian skor bagian lengan atas (*upper arm*) ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Skor Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Pergerakan	Skor	Skor Tambahan
20^0 extension - 20^0 flexion	1	+ 1 jika bahu naik
$>20^0$ extension	2	+ 1 jika lengan berputar/bengkok
20^0 - 45^0 flexion		
45^0 - 90^0 flexion	3	
$>90^0$ flexion	4	-1 jika lengan didukung atau orang bersandar

8. Penilaian Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Penilaian lengan bawah (*lower arm*) merupakan penilaian sudut yang terbentuk saat lengan bawah pekerja sedang melakukan pekerjaannya. Postur tubuh bagian lengan bawah ditampilkan pada Gambar 9.

**Gambar 9.** Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)

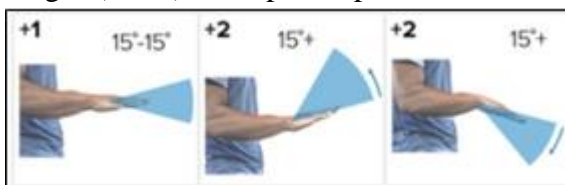
Penilaian skor bagian lengan bawah ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Skor Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Pergerakan	Skor
60^0 - 100^0 flexion	1
0^0 - 60^0 & $>100^0$ flexion	2

9. Penilaian Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Penilaian pergelangan tangan (*wrist*) merupakan penilaian sudut yang terbentuk saat pergelangan tangan pekerja sedang melakukan pekerjaannya. Pengukuran sudut pergelangan tangan diukur berdasarkan posisi lengan bawah pekerja. Postur tubuh bagian pergelangan tangan (*wrist*) ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Postur Tubuh Bagian Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Penilaian skor bagian pergelangan tangan ditampilkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Skor Bagian Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Pergerakan	Skor	Skor Tambahan
0° - 15° (ke atas maupun ke bawah)	1	+1 jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah atau berputar
$>15^{\circ}$ (ke atas maupun ke bawah)	2	

10. Penilaian Genggaman (*Coupling*)

Skor genggaman (*coupling*) ditampilkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Genggaman (*Coupling*)

Genggaman	Skor	Diskripsi
<i>Good</i>	0	Memegang dengan baik dan menggunakan setengah tenaga untuk Menggenggam
<i>Fair</i>	1	Pegangan tangan masih dapat diterima meskipun tidak ideal
<i>Poor</i>	2	Pegangan tangan tidak dapat diterima meskipun masih memungkinkan

<i>Very Poor</i>	3	Buruk sekali, genggaman tidak aman, tidak ada pegangan. Menggenggam tidak dapat diterima jika menggunakan bagian tubuh yang lain
------------------	---	---

11. Menghitung Skor Grup B

Skor yang dihasilkan dari lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan di input ke dalam tabel skor B yang ditampilkan pada Tabel 14.

Tabel 14. Tabel Skor Grup B

Tabel B	<i>wirst</i>	<i>Lower Arm</i>					
		1			2		
		1	2	3	1	2	3
<i>Upper Arm</i>	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

12. Menghitung Skor B

Perhitungan Skor B dapat diketahui menggunakan persamaan 5.

$$\text{Skor B} = \text{Skor Grup B} + \text{Coupling} \dots \dots \dots (5)$$

13. Menghitung Skor C

Perhitungan skor C dapat diketahui menggunakan persamaan 6.

$$\text{Skor C} = (\text{Skor A} + \text{skor B}) + \text{Activity Score} \dots \dots \dots (6)$$

Total hasil perhitungan skor A dan B digunakan untuk mendapatkan skor C. Tabel skor C ditampilkan pada Tabel 15.

Tabel 15.Tabel C

Tabel A	Tabel C											
	Skore Tabel B											
	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	6	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	7	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	9	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	10	11	11	12	12	12	12	12
11	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

Skor dari Tabel C ditambah dengan skor aktivitas *Activity score*.
Activity score ditampilkan pada Tabel 16.

Tabel 16. *Activity Score*

Aktivitas	Skor	Diskripsi
Sikap kerja Statis	+1	Satu atau lebih bagian tubuh dalam keadaan statis/ diam, seperti memegang selama lebih dari 1 menit
Perulangan	+1	Mengulangi sebagian kecil aktivitas, seperti mengulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit (dalam hal ini berjalan tidak termasuk)
Tidak stabil	+1	Aktivitas yang mengakibatkan secara cepat terjadi perubahan yang besar pada sikap kerja atau mengakibatkan ketidakstabilan pada sikap kerja

14. Implementasi REBA *Action Level*

Hasil dari skor C diimplementasi ke dalam level tindakan (*Action Level*) yang ditampilkan pada Tabel 17.

Tabel 17. *Action Level*

<i>Action Level</i>	Skor REBA	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Bisa Diabaikan	Tidak perlu
1	2-3	Rendah	Mungkin perlu
2	4-7	Sedang	Perlu
3	8-10	Tinggi	Perlu segera
4	11+	Sangat Tinggi	Perlu saat ini juga