

**ANALISIS SIKAP KERJA YANG MENIMBULKAN  
KELUHAN *MUSCULOSKELETAL* PADA PEKERJA DI  
PABRIK KREASI LUTVI TUNTUNGAN II**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**JIMMI REFALDI PAKPAHAN**

**178150024**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)21/12/22

**ANALISIS SIKAP KERJA YANG MENIMBULKAN  
KELUHAN *MUSCULOSKELETAL* PADA PEKERJA DI  
PABRIK KREASI LUTVI TUNTUNGAN II**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

Oleh:

**JIMMI REFALDI PAKPAHAN**

**178150024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)21/12/22

### LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Sikap Kerja yang Menimbulkan Keluhan  
*Musculoskeletal* pada Pekerja di Pabrik Keripik Kreasi Lutvi  
Tuntungan II.

Nama : Jimmi Refaldi Pakpahan

NPM : 17 815 0024

Fakultas : Teknik

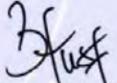
Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh :  
Komisi Pembimbing,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Sirmas Munte, ST, MT  
NIDN: 0109026601

  
Nukhe Andri Silviana, ST, MT  
NIDN: 0127038802

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
  
Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom  
NIDN: 0105058804

Dekan Program Studi  
  
Nukhe Andri Silviana, ST, MT  
NIDN: 0127038802

**Tanggal Sidang: 22 Juli 2022**

### HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 31 Oktober 2022



Jimmi Refaldi Pakpahan

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jimmi Refaldi Pakpahan  
NPM : 17 815 0024  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul: Analisis Sikap Kerja yang Menimbulkan Keluhan *Musculoskeletal* pada Pekerja di Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan II. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengolah data dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pecipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Medan

Pada Tanggal: 31 Oktober 2022

Yang menyatakan



Jimmi Refaldi Pakpahan

## ABSTRAK

**Jimmi Refaldi Pakpahan 178150024. “Analisis Sikap Kerja yang Menimbulkan Keluhan *Musculoskeletal* pada Pekerja di Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan II” dibimbing oleh Sirmas Munte, ST, MT dan Nukhe Andri Silviana, ST, MT.**

Keluhan *musculoskeletal* merupakan keluhan pada bagian-bagian otot tertentu yang sering dialami oleh para pekerja. Beberapa pekerjaan yang bisa menjadi penyebab *musculoskeletal* adalah seperti pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang, pekerjaan dengan waktu yang lama dengan posisi tetap. UD. Kreasi Lutvi merupakan industri pengolahan singkong menjadi keripik singkong dengan beberapa tahapan proses. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan level resiko sikap kerja, dan memberikan usulan perancangan fasilitas kerja untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal*. Observasi pendahuluan dilakukan dengan cara mengamati dan menyebarkan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) ke setiap stasiun kerja. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assesment* (REBA) dan *Antropometri*. Hasil NBM yang diperoleh adalah rata-rata pekerja mengalami keluhan dibagian bahu, pinggang, tangan kanan dan kiri, paha, dan kaki. Hasil penilaian level risiko sikap kerja menggunakan metode REBA menunjukkan risiko tinggi bernilai 10 pada stasiun pencucian. Hal ini dapat disimpulkan pekerja masih berada dalam kondisi tidak sesuai dengan sikap kerja yang baik karena skor menunjukkan perlu dilakukan tindakan secepatnya. Hasil *antropometri* adalah rancangan alat bantu ergonomis yang dibuat untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal*. Usulan rancangan alat bantu ergonomis pada stasiun pencucian dengan dimensi tinggi 113 Cm dan lebar 40 Cm.

**Kata Kunci:** *Musculoskeletal*, *Nordic Body Map* (NBM), *Rapid Entire Body Assesment* (NBM), *Antropometri*.

## ABSTRACT

**Jimmi Refaldi Pakpahan. 178150024. "The Analysis of Work Postures Causing Musculoskeletal Complaints on Workers at Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan II Factory". Supervised by Sirmas Munte, S.T., M.T. and Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T.**

Musculoskeletal complaints are complaints in certain muscle parts often experienced by workers. Some of the jobs which cause musculoskeletal disorders are jobs done repeatedly and work for a long time in a fixed position. UD. Kreasi Lutvi is a cassava processing industry into cassava chips with several process stages. This study aimed to determine the level of work posture risk and to provide suggestions for designing work facilities to reduce musculoskeletal complaints. Preliminary observations were conducted by observing and distributing the Nordic Body Map (NBM) questionnaire to each workstation. Problem-solving was using Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Anthropometry methods. The results of the NBM were the average worker experienced complaints in the shoulders, waist, right and left hands, thighs, and legs. The assessment results of the work posture risk level using the REBA method showed a high risk of 10 at the washing station. This could be concluded that workers were still in a condition not following a good work posture because the score indicated that action was needed as soon as possible. The result of anthropometry was the design of ergonomic aids made to reduce musculoskeletal complaints. The proposed design of ergonomic tools aids for washing stations was the dimensions 113 cm high and 40 cm wide.

**Keywords:** Musculoskeletal, Nordic Body Map (NBM), Rapid Entire Body Assessment (NBM), Anthropometry.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang tak henti-hentinya memberikan segala nikmat dan rahmat kepada setiap hamba-Nya. Dengan Rahmat dan Hidayah-Nya, tugas akhir yang berjudul "Analisis Sikap Kerja yang Menimbulkan Keluhan *Musculoskeletal* pada Pekerja di Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan II" dan terselesaikan dengan baik. Adapun tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng, M. Sc, selaku rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT, selaku KaProdi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Bapak Sirmas Munthe ST, MT dan Ibu Nukhe Andri Silviana ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu selama proses pengerjaan.
5. Seluruh dosen pengajar di Jurusan Fakultas Teknik Industri Universitas Medan Area.
6. Ibu, Kakek dan Nenek tercinta yang telah berkorban banyak, memberikan motivasi serta doa demi keberhasilan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Seluruh keluarga tersayang yang senantiasa memberikan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Sahabat seperjuangan satu kampung, Jefri Wisansono Simagungsong ST, Marisa Benedicta Sinaga Spd, dan Dippu Simatupang Spd.

9. Sahabat seperjuang di teknik industri tim KAPAL, Jose Immanuel Aritonang ST, Agustinus Hamonangan Silaban ST, Yovie Thersdy Simajuntak ST, Eko Prasetio Silalahi ST, Gortap Saut Simajuntak ST, Aris Pranata Sipayung ST, dan Mahendra Nainggolan ST.
10. Semua pihak yang membantu hingga terselesaikan pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan ini di masa yang akan datang..

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat digunakan sebagai mana mestinya dan dijadikan sebagai bahan pembelajaran, wawasan, dan ilmu yang baru bagi semua pihak khususnya bagi penulis sendiri.

Medan, 22 Juli 2022

Jimmi Refaldi Pakpahan

## DAFTAR ISI

## HALAMAN

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Kesehatan Kerja .....	7
2.2 Ergonomi .....	7
2.2.1 Risiko Ergonomi .....	9
2.2.2 Identifikasi Kategori Spesialisasi Ergonomi .....	9
2.3 Sikap Kerja .....	11
2.3.1 Sikap Kerja Posisi Duduk .....	13
2.3.2 Sikap Kerja Posisi Berdiri .....	13
2.3.3 Sikap Kerja Posisi Membungkuk .....	14
2.3.4 Faktor Risiko Sikap Kerja terhadap Keluhan MSDs.....	14
2.4 <i>Musculoskeletal</i> .....	16
2.4.1 Keluhan <i>Musculoskeletal</i> .....	16
2.4.2 Fungsi Sistem <i>Musculoskeletal</i> .....	18
2.4.4 Gelaja <i>Musculoskeletal</i> .....	18
2.4.2 Faktor-Faktor Risiko <i>Musculoskeletal</i> .....	19
2.5 Penilaian Ergonomi.....	23
2.5.1 <i>Nordic Body Map</i> (NBM) .....	23
2.5.2 Penilaian Postur Kerja dengan Metode REBA .....	24

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.2 Jenis Penelitian .....	32
3.3 Populasi dan Sampel .....	33
3.3.1 Populasi .....	33
3.3.2 Sampel .....	33
3.4 Variabel Penelitian .....	33
3.4.1 Variabel Bebas .....	34
3.4.2 Variabel Terikat .....	34
3.5 Kerangka Berpikir .....	34
3.6 Metode Pengumpulan Data .....	35
3.7 Tahapan Penelitian .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	38
4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan .....	38
4.1.2 Peraturan dan Fasilitas Perusahaan .....	39
4.1.3 Jumlah Tenaga Kerja dan Jam Kerja .....	40
4.1.4 Proses Kerja di Pabrik Kreasi Lutvi .....	40
4.2 Hasil Penelitian Berdasarkan Sikap Kerja .....	41
4.2.1 Stasiun Pengupasan .....	41
4.2.2 Stasiun Pencucian dan Pematangan .....	42
4.2.3 Stasiun Penggorengan .....	43
4.2.4 Stasiun Penyortiran dan Pembumbuan .....	45
4.3 Hasil Penelitian Berdasarkan NBM .....	46
4.3.1 Stasiun Pengupasan .....	46
4.3.2 Stasiun Pencucian dan Pematangan .....	49
4.3.3 Stasiun Penggorengan .....	51
4.3.4 Stasiun Penyortiran dan Pembumbuan .....	53
4.4 Identifikasi MSDs dengan Metode REBA .....	58
4.5 Pengolahan Data .....	59
4.6 Hasil Perhitungan REBA .....	63
4.7 Antropometri Pekerja .....	64

4.7.1 Perhitungan Nilai Rata, Standar Deviasi, Nilai Max dan Min	65
4.7.2 Uji Keseragaman Data.....	66
4.7.3 Uji Kecukupan Data .....	67
4.8 Penerapan Data <i>Antropometri</i> .....	69
4.9 Usulan Perbaikan.....	70
4.10 Evaluasi Postur Kerja Sebelum dan Sesudah Bekerja .....	71
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>72</b>
5.1 Kesimpulan .....	72
5.2 Saran.....	73

## DAFTAR PUSTAKA



## DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 1.1 Data awal per Stasiun.....	2
Tabel 2.1 Skor Penilaian Leher ( <i>Neck</i> ) .....	26
Tabel 2.2 Skor Penilaian Badan ( <i>Trunk</i> ).....	26
Tabel 2.3 Skor Penilaian Kaki ( <i>Legs</i> ) .....	27
Tabel 2.4 Skor Penilaian Beban ( <i>Load</i> ).....	27
Tabel 2.5 Skor Penilaian Lengan Atas.....	28
Tabel 2.6 Skor Penilaian Lengan Bawah.....	28
Tabel 2.7 Skor Penilaian Pergelangan Tangan.....	29
Tabel 2.8 Skor Penilaian Pengagan atau <i>Coupling</i> .....	29
Tabel 2.9 Tabel Skor Grub A REBA .....	30
Tabel 2.10 Tabel Skor Grub B REBA .....	30
Tabel 2.11 Tabel Skor Grub C Terhadap Grub A dan Grub B.....	31
Tabel 2.12 Standar Sikap Kerja Berdasarkan Skor Akhir .....	31
Tabel 4.1 Jam Kerja Karyawan .....	40
Tabel 4.2 Tabel NBM di Stasiun Pengupasan Sebelum Bekerja .....	46
Tabel 4.3 Tabel NBM di Stasiun Pengupasan Sesudah Bekerja .....	48
Tabel 4.4 NBM di Stasiun Pencucian dan Pematongan Sebelum Bekerja.....	49
Tabel 4.5 NBM di Stasiun Pencucian dan Pematongan Sesudah Bekerja .....	50
Tabel 4.6 Tabel NBM di Stasiun Penggorengan Sebelum Bekerja .....	51
Tabel 4.7 Tabel NBM di Stasiun Penggorengan Sesudah Bekerja .....	52
Tabel 4.8 Tabel NBM di Stasiun Penyortiran Sebelum Bekerja .....	53
Tabel 4.9 Tabel NBM di Stasiun Penyortiran Sesudah Bekerja .....	54
Tabel 4.10 Hasil REBA Grub A.....	56
Tabel 4.11 Hasil REBA Grub B .....	58
Tabel 4.12 Cara Perhitungan REBA .....	60
Tabel 4.13 Skor Penilaian Badan .....	60
Tabel 4.14 Skor Penilaian Leher .....	61
Tabel 4.15 Skor Penilaian Kaki.....	61
Tabel 4.16 Skor Grub A REBA.....	61
Tabel 4.17 Skor Lengan Atas .....	61

Tabel 4.18 Skor Lengan Bawah .....	62
Tabel 4.19 Skor Pergelangan Tangan .....	62
Tabel 4.20 Skor Grub B REBA .....	62
Tabel 4.21 Tabel Perhitungan REBA.....	62
Tabel 4.22 <i>Grand Score</i> A dan B .....	63
Tabel 4.23 Hasil Skor REBA .....	64
Tabel 4.24 Dimensi Tubuh Pekerja.....	65
Tabel 4.25 Uji Keseragaman Data <i>Antropometri</i> .....	67
Tabel 4.26 Uji Kecukupan Data .....	69
Tabel 4.27 Evaluasi Postur Kerja Sebelum dan Sesudah .....	71



## DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 Postur Tubuh Bagian Leher ( <i>Neck</i> ) .....	26
Gambar 2.2 Postur Tubuh Badan ( <i>Trunk</i> ) .....	26
Gambar 2.3 Postur Tubuh Bagian Kaki ( <i>Legs</i> ) .....	27
Gambar 2.4 Postur Tubuh Bagian Lengan Atas .....	28
Gambar 2.5 Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah .....	28
Gambar 2.6 Postur Tubuh Pergelangan Tangan .....	29
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir .....	35
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	37
Gambar 4.1 Proses Pengupasan .....	41
Gambar 4.2 Proses Pencucian .....	42
Gambar 4.3 Proses Pematangan .....	43
Gambar 4.4 Proses Pengorengan .....	43
Gambar 4.5 Proses Mengangkat Box Putih Berisi Keripik .....	45
Gambar 4.6 Proses Penyortiran dan Pembumbuan .....	45

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di zaman modern beriringan dengan meningkatnya nilai kualitas suatu *output* yang ditargetkan di tiap perusahaan. Perusahaan kecil dan menengah mengandalkan manusia sebagai faktor tertinggi yang mempengaruhi proses dalam produksi mereka. Keterbatasan psikologis dan fisik manusia secara langsung dan tidak langsung merupakan penyebab sering terjadinya kelelahan dan kecelakaan dalam proses kerja. Manusia adalah salah satu sumber daya yang paling berpengaruh dan dominan sebagai tenaga kerja terutama dalam kegiatan produksi secara manual. Apabila operator mudah mengalami kelelahan maka hasil pekerjaan yang dilakukan operator tersebut juga akan mengalami penurunan dan tidak sesuai dengan harapan yang diinginkan. (Susihno, 2013).

Salah satu tipe masalah ergonomi yang sering dijumpai ditempat kerja khususnya yang berhubungan dengan kekuatan dan ketahanan manusia dalam melaksanakan pekerjaannya adalah keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Keluhan ini dirasakan pada bagian- bagian otot skeletal yaitu meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah, apabila otot menerirna beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama yang dapat mengakibatkan kerusakan pada sendi, *ligament* dan *tendon*. Keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) tersebut diawali dengan postur kerja yang kurang ergonomis. Oleh karena itu perlu dianalisa tingkat beban *musculoskeletal*

*disorders* (MSDs) yang diakibatkan postur kerja yang ada pada saat ini khususnya pada anggota badan bagian atas.

UD. Kreasi Lutvi merupakan usaha yang bergerak pada proses pembuatan keripik singkong yang berlokasi di Jalan Tunas Mekar No. 285, Desa Tuntungan II, Kecamatan Pancur Batu, Medan. Pada kegiatan produksinya terdapat dua bangunan yang terdiri dari pabrik A dan pabrik B, yang dimana terdiri dari 4 stasiun kerja setiap pabriknya. Berdasarkan hasil pengamatan di perusahaan, para pekerja masih menggunakan cara yang tradisional tanpa membutuhkan mesin otomatis atau semi otomatis kecuali pada stasiun pemotongan dan pembumbuan.

Berdasarkan observasi awal di pabrik ditemukan pekerja yang bekerja dengan posisi kerja yang berulang-ulang, hal ini berisiko menyebabkan keluhan di bagian persendian seperti proses pemindahan singkong dari stasiun pengupasan ke stasiun pemotongan dan pencucian pekerja harus membungkuk dan mengangkat ubi, proses penggorengan dengan sikap kerja berdiri dan menyortir dengan sikap kerja duduk selama berjam-jam. Pekerja mengeluhkan sering sakit di bagian pinggang dan pergelangan tangan. Berdasarkan kondisi di atas, perlu dilakukan pengamatan mengenai sikap kerja yang dapat menyebabkan masalah kesehatan yaitu keluhan *musculoskeletal* yang dirasakan akibat pekerjaan yang berulang-ulang.

**Tabel 1.1 Data awal per Stasiun**

<b>N O</b>	<b>Stasiun</b>	<b>Keluhan MSDs (Sakit yang dirasakan paling dominan)</b>	<b>Sikap Kerja</b>
1	Pengupasan	-Pergelangan tangan kiri dan kanan -Paha kiri dan paha kanan	Posisi punggung pekerja saat duduk lurus untuk mengupas singkong.

**Gambaran 1.1 Data awal per Stasiun (Lanjutan)**

2	Pencucian Pemotongan	-Pinggang -Lengan bawah kanan dan kiri -Pergelangan tangan kiri dan kanan	Posisi punggung membungkuk pada saat mencuci, saat memotong punggung bagian atas membungkuk ke depan. Berdiri selama 8 jam, bahu sedikit membungkuk dan saat mengaduk bahu bergerek untuk membantu lengan bergerak
3	Penggoresan	-Bahu kiri dan kanan -Punggung -Pada kaki	Posisi duduk di atas kursi tanpa sandaran, kedua lengan di bawah ketinggian bahu, dan leher menekuk.
4	Penyortiran, Pembumbuan	-Bahu kiri dan kanan -Punggung dan lengan atas	

(Antyasari, 2011) masalah yang sering dihadapi oleh para pekerja industri kecil adalah stasiun kerja yang tidak ergonomis, meliputi kerja dan meja kerja. Sikap kerja yang buruk (tidak fisiologis) sewaktu bekerja dan berlangsung lama berefek negatif pada kesehatan, jelaslah bahwa jika terjadi sikap kerja tidak fisiologis berarti ada kekurangan serasian antara manusia dan stasiun kerjanya, sehingga menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan (dapat dikatakan sebagai dampak jangka pendek) seperti cenderung terjadi kesalahan kerja, kurang produktif, kehilangan upah kerja akibat ketidakhadiran karena sakit, penurunan produksi. Sedangkan dampak jangka panjangnya dapat terjadi perubahan fisiologis pada jaringan otot yaitu rasa sakit cepat muncul walaupun bekerja sebentar membungkukan badan dan sebagainya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi rumus masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besarkah level risiko sikap kerja pada pekerja sesudah melakukan pekerjaan?
2. Apakah keluhan *musculoskeletal* yang dirasakan pekerja pada setiap stasiun yang disebabkan sikap kerja yang tidak ergonomis?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui level risiko sikap kerja saat melakukan pekerjaan agar dapat mengurangi *musculoskeletal*.
2. Untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal* yang dialami para pekerja berdasarkan proses kerjanya.

### 1.4 Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan hanya pada pabrik A UD. Kreasi Lutvi.
2. Pemecahan masalah dibatasi hanya sampai pada pemberian usulan perancangan fasilitas yang ergonomis sesuai dengan *antropometri* operator.
3. Tidak dilakukan perhitungan biaya yang dikeluarkan untuk usulan fasilitas kerja ergonomis.

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Pekerja yang diamati bekerja sesuai dengan waktu proses dan prosedur kerja yang tidak berubah selama penelitian.
2. Operator telah terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukannya.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

### 1. Bagi Penulis.

Meningkatkan kompetensi mahasiswa mengobservasi, menganalisis dan mengevaluasi terhadap suatu permasalahan dengan menggunakan disiplin ilmu khususnya ilmu teknik industri di dalam perusahaan.

### 2. Bagi Perusahaan.

Memberikan alternative perbaikan guna meningkatkan daya saing perusahaan.

### 3. Bagi Universitas.

Hasil penelitian dapat menjadi sumber referensi tambahan dalam bidang akademik dan menjalin hubungan kerja sama antara perusahaan dengan universitas.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan skripsi ini sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, dan tujuan penelitian serta gambaran terhadap manfaat dari penelitian ini.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai referensi yang berkaitan dengan penelitian sebelumnya dan dasar teori yang dijadikan pendukung atau landasan dalam pengerjaan skripsi ini. Landasan teori akan memberikan gambaran secara umum dari penjabaran skripsi ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang materi, alat, tata cara penelitian dan data apa saja yang akan digunakan dalam mengkaji dan menganalisis sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Berisi tentang uraian data-data apa saja yang dihasilkan selama penelitian yang selanjutnya diolah menggunakan metode yang telah ditentukan.

### **BAB V PEMBAHASAN**

Berisi pembahasan dan analisis yang memuat hasil-hasil pengolahan data dan perbandingan objek penelitian sebelum dan sesudah dilakukan pemecahan masalah sesuai dengan metode yang dipilih.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Setelah melalui berbagai percobaan dengan serta perhitungan yang cermat maka pada bab ini akan diberikan kesimpulan terkait hasil penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Daftar pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet ataupun dari sumber-sumber yang lainnya.

### **LAMPIRAN**

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan atau ditunjukkan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kesehatan Kerja

Kesehatan kerja diartikan sebagai ilmu kesehatan dan penerapannya yang bertujuan mewujudkan tenaga kerja sehat, produktif dalam bekerja, berada dalam keseimbangan yang mantap antara kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja serta terlindung dari penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja (Suma'mur, 2014).

Menurut Dedi Alamsyah dan Ratna Muliawati (2013) kesehatan adalah faktor yang sangat penting bagi produktivitas tenaga kerja. Kondisi kesehatan yang baik merupakan potensi untuk meraih produktivitas kerja yang baik pula. Tenaga kerja yang sakit atau terganggu kesehatannya, tidak dapat bekerja secara optimal atau bahkan kehilangan jam kerja apabila sakit yang dideritanya memaksa untuk tidak bekerja.

#### 2.2 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yang terdiri dari dua kata yaitu "*ergos*" yang berarti kerja dan "*nomos*" yang berarti aturan atau hukum. Dari dua kata tersebut secara pengertian bebas sesuai dengan perkembangannya, yakni suatu aturan atau kaidah yang di taati dalam lingkungan pekerjaan. (Wowosunaryo, 2014).

Dengan demikian, pada dasarnya ergonomi adalah ilmu yang mempelajari berbagai aspek dan karakteristik manusia (kemampuan, kelebihan, keterbatasan, dan lain-lain) yang relevan dalam konteks kerja, serta memanfaatkan informasi yang

diperoleh dalam upaya merancang produk, mesin, alat, lingkungan, serta sistem kerja yang terbaik. Tujuan utama yang hendak dicapai adalah tercapainya sistem kerja yang produktif dan kualitas kerja yang terbaik, disertai dengan kemudahan, dan efisiensi kerja, tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia penggunaannya. Sehingga, penerapan ergonomi lebih sering untuk memastikan bahwa pekerja tidak mengalami kelelahan yang berarti dan memastikan bahwa beban kerja selalu berada dalam batas kemampuan fisik pekerja (Hardianto dan Yassierli, 2014).

Maksud dan tujuan dari disiplin ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produk-produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia-mesin (teknologi) yang optimal. Dengan demikian disiplin ergonomi melihat permasalahan interaksi tersebut sebagai suatu sistem dengan pemecahan-pemecahan masalahnya melalui proses pendekatan sistem pula.

Ergonomi dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu ergonomi mikro dan ergonomi makro. Ergonomi mikro dapat dikatakan sebagai ergonomi dalam lingkup kecil atau ergonomi tradisional. Aktivitas menganalisis postur kerja, menaksir produktivitas, mendesain alat kerja, dan sebagainya dapat dikategorikan sebagai ergonomi mikro. Ergonomi makro lebih kepada ergonomi secara luas yang menempatkan sistem kerja produksi sebagai organisasi kerja.

Pendekatan ergonomi yang dilakukan dalam perancangan sistem produksi di rantai produksi akan mampu sebuah rancangan sistem manusia-mesin yang sesuai dengan ekspektasi manusia pekerja atau tanpa menyebabkan beban kerja

yang melebihi ambang batas (fisik maupun psikologi) manusia untuk menahanya. Dalam hal ini akan diaplikasikan segala macam informasi yang berkaitan dengan faktor manusia (kekuatan, kelemahan/keterbatasan) dalam perancangan sistem kerja yang meliputi perancangan produk (*man-made objects*), mesin dan fasilitas kerja dan lingkungan kerja fisik yang lebih efektif, nyaman, aman, sehat dan efisiensi (ENASE).

### 2.2.1 Risiko Ergonomi

Risiko Ergonomi merupakan suatu risiko yang menyebabkan cedera akibat kerja, hal itu termasuk hal-hal berikut ini:

1. Penggunaan tenaga/kekuatan (mengangkat, mendorong, menarik, dan lain-lain).
2. Pengulangan, melakukan jenis kegiatan yang sama dari suatu pekerjaan dengan menggunakan otot atau anggota tubuh berulang kali
3. Kelenturan tubuh (lenturan, putir, jangkauan atas)
4. Pekerjaan statis, diam di dalam satu posisi pada suatu periode waktu tertentu
5. Getaran mesin-mesin.
6. Kontak tegangan, ketika memperoleh suatu permukaan benda tajam dari suatu alat atau benda kerja terhadap bagian atau tubuh (Kuswana, 2014).

### 2.2.2 Identifikasi Kategori Spesialisasi Ergonomi

*The International Ergonomics Assosiation* (IEA,2000) mengidentifikasi kategori spesialisasi ergonomi, yaitu: ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi organisasi, dan ergonomi lingkungan. Keempat spesialisasi dapat dikelompokkan lagi menjadi mikroergonomi dan makroergonomi.

1. Ergonomi fisik berkaitan dengan anatomi manusia, seperti antropometri, karakteristik mekanik fisiologis dan biologi yang berkaitan dengan aktivitas fisik.
2. Ergonomi kognitif berkaitan dengan proses mental, seperti persepsi, memori, penalaran, dan respon motorik, karena hal itu memengaruhi interaksi antara manusia dan bagian lain dari sistem. (Topik yang relevan meliputi beban kerja, mental, pengambilan keputusan, kinerja terampil, interaksi antara manusia- komputer, kendala manusia, stres kerja dan pelatihan seperti ini mungkin berhubungan dengan manusia-sistem dan desain interaksi manusia komputer).
3. Ergonomi organisasi berkaitan dengan optimisasi sistem sosio-teknik, termasuk struktur organisasi mereka, kebijakan, dan proses. (Topik yang relevan meliputi komunikasi, kru manajemen sumber daya, desain pekerjaan, sistem kerja, desain waktu kerja, kerja sama tim, desain partisipatif, ergonomi masyarakat, kerja kooperatif, program kerja baru, organisasi virtual, *telework*, dan manajemen mutu)
4. Ergonomi lingkungan berkaitan dengan interaksi manusia dengan lingkungan. Lingkungan fisik ditandai dengan iklim suhu, tekanan, getaran, cahaya.

Ergonomi fisik dan kognitif terdiri atas apa yang dianggap sebagai mikroergonomi, seperti penelitian dan praktik dalam ergonomi fisik dan kognitif tradisional berfokus pada interaksi sistem manusia-mesin. Ergonomi organisasi, juga dikenal sebagai makroergonomi dan terkait dengan sosioteknikal teori sistem (Waterson, 2013), adalah sebaliknya berkaitan dengan desain sosioteknikal yang

lebih besar.

Hendrick (2000), mendefinisikan makroergonomi sebagai tindakan atas-bawah dari sosioteknikal pendekatan sistem untuk desain sistem kerja, seperti sistem *interface* mikro (manusia-mesin, manusia-perangkat lunak) yang selaras dengan sistem *interface* makro (misalnya, manusia-pekerjaan, manusia-organisasi).

### 2.3 Sikap Kerja

Pada lingkungan kerja, seorang pekerja akan dihadapkan pada beberapa kondisi, posisi kerja. Pekerja akan melakukan pekerjaan dengan posisi duduk, berdiri, jongkok ataupun dalam posisi duduk-berdiri. Berbagai kondisi tersebut harus sesuai antara posisi kerja dengan fasilitas yang digunakan seperti kursi, meja, atau fasilitas yang lain.

Sikap tubuh yang buruk (tidak fisiologis) sewaktu bekerja dan berlangsung lama menyebabkan adanya beban pada sistem muskuloskeletal dan berefek negatif pada kesehatan, disamping itu pekerja tidak mampu mengerahkan kemampuannya secara optimal. Jelaslah bahwa jika terjadi sikap kerja tidak fisiologis berarti ada kekurangan serasian antara manusia dan stasiun kerjanya, sehingga menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan (dapat dikatakan sebagai dampak jangka pendek) seperti cenderung terjadi kesalahan kerja, kurang produktif dan munculnya biaya-biaya pengeluarantambahan misalnya untuk biaya pengobatan, kehilangan upah kerja akibat ketidakhadiran karena sakit, penurunan produksi. Sedangkan dampak jangka panjangnya dapat terjadi perubahan patologis pada jaringan otot yaitu rasa sakit cepat muncul walaupun bekerja sebentar, membungkukan badannya dan sebagainya.

Menurut Sada Purwanto (2008), sikap kerja adalah tindakan yang akan diambil pekerja dan segala sesuatu yang harus dilakukan pekerja tersebut yang hasilnya sebanding dengan usaha yang dilakukan. Sikap kerja yang sering dilakukan oleh manusia dalam melakukan pekerjaan antara lain berdiri, duduk, membungkuk, jongkok, berjalan dan lain-lain.

Menurut Grandjean, sikap kerja yang tidak fisiologis, dilakukan selama bertahun-tahun dapat menyebabkan kelainan tulang pada pekerjanya (Grandjean, 2000). Sikap kerja yang tidak fisiologis ini dapat diakibatkan oleh karakteristik tuntutan tugas, alat kerja, stasiun kerja, dan sikap kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (Grandjean, 2000; Annis & McConville, 1996; Waters & Bhattacharya, 1996; Manuaba, 2000).

Suarbawa (2017) yang menyimpulkan bahwa perbaikan sikap kerja menurunkan beban kerja, keluhan *musculoskeletal*, kelelahan, dan peningkatan produktivitas kerja. Devi Aryati (2011) yang mengutip hasil penelitian Bridger menyatakan bahwa sikap kerja seseorang dipengaruhi oleh empat faktor yaitu:

1. Karakteristik fisik, seperti umur, jenis kelamin, ukuran *antropometri*, berat badan, kesegaran jasmani, kemampuan gerakan sendi, sistem *musculoskeletal*, tajam penglihatan, masalah kegemukan, riwayat penyakit, dan lain-lain.
2. Jenis keperluan tugas, seperti pekerjaan yang memerlukan ketelitian, memerlukan kekuatan tangan, giliran tugas, waktu istirahat dan lain-lain;
3. Desain stasiun kerja, seperti ukuran tempat duduk, ketinggian landasan kerja, kondisi permukaan dan bidang kerja, dan faktor-faktor lingkungan kerja;

4. Lingkungan kerja (*environment*): intensitas penerangan, suhu lingkungan, kelembaban udara, kecepatan udara, kebisingan, debu dan vibrasi.

Menurut Santoso (2004), terdapat 3 macam sikap dalam bekerja yaitu kerja posisi duduk, kerja berdiri dan kerja berdiri setengah duduk (membungkuk).

### 2.3.1 Sikap Kerja Posisi Duduk

Bekerja dengan posisi duduk menjadikan tubuh lebih terjaga keseimbangannya dan lebih aman. Pengendalian pergerakan tangan dapat terjaga pada saat bekerja dengan posisi duduk dan sirkulasi darah akan lebih baik. Disamping itu, bekerja dengan posisi duduk tidak menguntungkan jika dilakukan dalam waktu yang relatif lama. Tanpa ada variasi, posisi duduk akan menyebabkan melemahnya otot perut dan tulang belakang melengkung ke depan.

Bekerja dengan posisi duduk mempunyai keuntungan antara lain pembebanan pada kaki, pemakaian energi dan keperluan untuk sirkulasi darah dapat dikurangi 20% dibanding posisi berdiri, pergerakan tangan akan terkontrol dengan baik dan aman (Grandjean, 1993; Wickens, et al. 2004). Kelemahan kerja dengan posisi duduk, jika aktivitas kerja dilakukan terlalu lama dengan posisi yang kurang tepat sehingga menyebabkan persoalan pada beberapa bagian tubuh, terutama pada tulang belakang dan bagian *posterior* bawah tulang pinggul.

### 2.3.2 Sikap Kerja Posisi Berdiri

Aktivitas kerja dengan posisi berdiri dilakukan jika pekerjaan yang dijalankan sering melakukan perpindahan tubuh atau memerlukan tenaga yang besar. Aktivitas dengan posisi kerja berdiri, pembebanan terpusat pada kaki yang berdampak pada ketidakmampuan kaki untuk menahan berat beban tubuh dalam

waktu yang cukup lama. Menurut (Bridger,1995) ada beberapa hal yang menguntungkan jika bekerja dengan posisi berdiri yakni dapat menjangkau lebih luas dibanding kerja dengan posisi duduk, berat badan dapat digunakan dalam pengarahannya tenaga, pekerja berdiri tidak banyak memerlukan ruang untuk tungkai kaki, tekanan lebih kecil, kekuatan otot peyangga/ punggung (*trunk*) dua kali lebih besar dibandingkan dengan posisi duduk atau semi berdiri.

### **2.3.3 Sikap Kerja Posisi Setengah Duduk (Membungkuk)**

Posisi kerja yang baik adalah bergantian antara posisi duduk dan posisi berdiri, akan tetapi antara posisi duduk dan berdiri lebih baik dalam posisi duduk. Hal itu dikarenakan sebagian berat tubuh disanggah oleh tempat duduk, di samping itu konsumsi energi dan kecepatan sirkulasi lebih tinggi dibandingkan tiduran, tetapi lebih rendah dari pada berdiri. Posisi duduk juga dapat mengontrol kekuatan kaki dalam pekerjaan akan tetapi harus memberi ruang yang cukup untuk kaki karena bila ruang yang tersedia sangat sempit maka sangatlah tidak nyaman.

### **2.3.4 Faktor Risiko Sikap Kerja terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders***

Sikap kerja alamiah atau postur normal yaitu sikap atau postur dalam proses kerja yang sesuai dengan anatomi tubuh, sehingga tidak terjadi pergeseran atau penekanan pada bagian penting tubuh seperti organ tubuh, saraf, tendon, dan tulang. Sikap dan posisi kerja yang tidak ergonomis bisa menimbulkan beberapa gangguan kesehatan, diantaranya yaitu kelelahan otot, nyeri, dan gangguan vaskularisasi. Postur janggal adalah posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan.

Bekerja dengan posisi janggal meningkatkan jumlah energi yang dibutuhkan untuk bekerja. Posisi janggal menyebabkan kondisi dimana transfer tenaga dari otot ke jaringan rangka tidak efisien sehingga mudah menimbulkan lelah (Straker, 2000 dalam Hasrianti, 2016). Posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan dapat menyebabkan stress mekanik lokal pada otot, *ligamen*, dan persendian. Hal ini mengakibatkan cedera pada leher, tulang belakang, bahu, pergelangan tangan, dan lain-lain. (Grandjen, 1993 dalam Hasrianti, 2016).

Namun di lain hal, meskipun postur terlihat nyaman dalam bekerja, dapat berisiko juga jika mereka bekerja dalam jangka waktu yang lama. Diantara postur janggal tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

1. Postur janggal pada punggung
  - a. Membungkuk, postur punggung yang merupakan faktor risiko adalah membungkukkan badan sehingga membentuk sudut fleksi >200 terhadap vertikal dan berputar.
  - b. Rotasi badan atau berputar adalah adanya rotasi atau torsi pada tulang punggung (gerakan, postur, posisi badan yang berputar baik ke arah kiri maupun kanan) dimana garis vertikal menjadi sumbu tanpa memperhitungkan beberapa derajat besarnya sudut yang dibentuk, biasanya dalam arah ke depan atau ke samping.
  - c. Memiringkan badan (*beding*) dapat didefinisikan sebagai fleksi dari tulang punggung, deviasi bidang median badan dari garis vertikal tanpa memperhitungkan besarnya sudut yang dibentuk, biasanya dalam arah ke depan atau ke samping (Fuad, 2013 dalam Hasrianti,

2016).

## 2. Postur janggal pada leher

- a. Menunduk, menunduk ke arah depan sehingga sudut yang dibentuk oleh garis vertikal dengan sumbu ruastulang leher  $>150$  (Fuady, 2013 dalam Hasrianti, 2016).
- b. Tengadah, setiap postur dari leher yang mendongak ke atas atau ekstensi.
- c. Miring, setiap gerakan dari leher yang miring, baik ke kanan maupun ke kiri, tanpa melihat besarnya sudut yang dibentuk oleh garis vertikal dengan sumbu dari ruas tulang leher.
- d. Rotasi leher, setiap postur leher yang memutar, baik ke kanan dan atau ke kiri, tanpa melihat berapa derajat besarnya rotasi yang dilakukan.

## 2.4 *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

### 2.4.1 Keluhan *Musculoskeletal*.

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan sekumpulan gejala atau gangguan yang berkaitan dengan jaringan otot, *tendon*, *ligamen*, *kartilago*, sistem syaraf, struktur tulang, dan pembuluh darah. MSDs pada awalnya menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur, dan rasa terbakar (OSHA, 2000).

Pekerja yang melakukan kegiatan berulang-ulang dalam satu siklus sangat rentan mengalami gangguan *musculoskeletal*. Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis

secara berulang dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem *musculoskeletal*.

MSDs dapat menurunkan produktivitas kerja, kehilangan waktu kerja, menimbulkan ketidakmampuan secara temporer atau cacat tetap (Lukman, 2012). 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.

Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua (Tarwaka, 2004) yaitu:

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

Studi tentang MSDs pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (*skeletal*) yang meliputi leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah. Diantara keluhan otot *skeletal* tersebut, yang paling banyak dialami oleh pekerja adalah nyeri otot bagian pinggang (*low back pain*).

Laporan dari *the Bureau of Labour Statistics* (LBS) Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat yang dipublikasikan pada tahun 1982 menunjukkan bahwa hampir 20% dari semua kasus sakit akibat kerja dan 25% biaya kompensasi yang dikeluarkan sehubungan dengan adanya keluhan/sakit pinggang.

#### 2.4.2 Fungsi Sistem *Musculoskeletal*

Fungsi utama dari sistem *musculoskeletal* adalah untuk mendukung dan melindungi tubuh dan organ-organnya serta untuk melakukan gerak. Agar seluruh tubuh dapat berfungsi dengan normal, masing-masing substruktur harus berfungsi dengan normal. Enam sub struktur utama pembentuk sistem *musculoskeletal* antara lain: *tendon*, *ligamen*, *fascia* (pembungkus), *cartilago*, tulang sendi dan otot.

*Tendon*, *ligamen*, *fascia* dan otot sering disebut sebagai jaringan lunak, sedangkan tulang sendi diperlukan untuk pergerakan antara segmen tubuh. Peran mereka dalam sistem *musculoskeletal* keseluruhan sangatlah penting sehingga tulang dan sendi sering disebut sebagai unit fungsional sistem *musculoskeletal* (Humantech, 1995 dalam Hasrianti, 2016).

#### 2.4.3 Gejala *Musculoskeletal Disorders*

MSDs ditandai dengan adanya gejala sebagai berikut yaitu : nyeri, bengkak, kemerah-merahan, panas, mati, rasa, retak, atau patah pada tulang dan sendi dan kekakuan, rasa lemas atau kehilangan daya koordinasi tangan, susah untuk digerakkan (Suma'mur, 2003). MSDs diatas dapat menurunkan produktivitas kerja, kehilangan waktu kerja, menimbulkan ketidakmampuan secara temporer atau cacat tetap (Lukman, 2012).

Untuk memperoleh gambaran tentang gejala MSDs bisa menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dengan cara melihat dan menganalisa peta tubuh (NBM) sehingga dapat diestimasi tingkat dan jenis keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh para pekerja (Kroemer, 2002).

#### 2.4.4 Faktor Risiko *Musculoskeletal*.

Secara umum terdapat tiga macam cedera tubuh:

1. *Cumulative Trauma Disorders* (CTD).

Philip Harris, M.D. (2003), menuliskan *Cumulative Trauma Disorders* (CTD), (Trauma Gangguan Kumulatif), atau dikenal sebagai *Repetitive Strain Injury* (RSI) atau cedera renggang berulang, didefinisikan sebagai gangguan pada otot, tendon, saraf, dan pembuluh darah yang disebabkan, atau diperparah oleh pengerahan tenaga atau gerakan berulang.

2. *Repetitive Strain Injuries* (RSI)

Van Tulder M, Malmivaara A, Koes B (2007), menuliskan bahwa *Repetitive Strain Injuries* (RSI) adalah istilah umum yang digunakan untuk merujuk pada beberapa kondisi diskrit yang dapat dikaitkan dengan tugas yang berulang, pengerahan kekuatan tenaga, getaran, kompresi mekanik yang berkelanjutan.

3. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Gangguan Muskuloskeletal (MSDs) adalah cedera pada otot, saraf, *tendon*, *ligamen*, sendi, tulang rawan, atau cakram tulang belakang. MSDs biasanya hasil dari setiap peristiwa sesaat atau akut (seperti slip, perjalanan, atau jatuh) selain itu mencerminkan perkembangan yang lebih bertahap atau kronis. Sinyal adanya indikasi MSDs adalah sakit,

kegelisahan, kesemutan, kematian rasa, rasa terbakar, pembengkakan, kekakuan, kram, kekuatan gengaman di tangan bergerak, rentang gerak pendek, perubahan seimbang tubuh sesak atau hilangnya fleksibilitas. Risiko kerja apabila tidak dikendalikan baik oleh diri sendiri maupun oleh manajemen tempat kerja dapat menyebabkan berbagai gangguan terhadap tubuh pekerja baik saat terjadi maupun dirasakan pada waktu jangka panjang.

Gangguan *musculoskeletal* dapat mempengaruhi setiap area dalam tubuh. Bagian utama termasuk leher, bahu, pergelangan tangan, punggung, pinggul, lutut, dan kaki. Beberapa gangguan umum yang termasuk ialah nyeri pada punggung bagian bawah, *fibromyalgia*, *encok*, *osteoarthritis*, radang sendi *tendinitis*.

Peter Vi (2000) menjelaskan bahwa terdapat faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadi keluhan *musculoskeletal* sebagai berikut:

1) Peregangan otot yang berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan oleh para pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, menarik, mendorong dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karna pengerahan otot yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot *skeletal*.

## 2) Aktivitas berulang

Aktivitas berulang merupakan pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkut dan sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

## 3) Sikap kerja tidak alamiah

Sikap kerja tidak alamiah 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 tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot *skeletal*.

Pada saat bekerja perlu diperhatikan postur tubuh dalam keadaan seimbang agar dapat bekerja nyaman dan tahan lama. Sikap kerja alamiah atau postur normal yaitu sikap atau postur dalam proses kerja yang sesuai dengan anatomi tubuh, sehingga tidak terjadi pergeseran atau penekanan pada bagian penting tubuh seperti organ tubuh, saraf, *tendon*, dan tulang sehingga keadaan menjadi rileks dan tidak menyebabkan keluhan *musculoskeletal* dan sistem tubuh yang lain. Sikap dan posisi kerja yang tidak ergonomis bisa menimbulkan beberapa gangguan kesehatan, diantaranya yaitu kelelahan otot, nyeri, dan gangguan *vaskularisasi* (Baird dalam Hasrianti, 2016).

## 4) Faktor penyebab sekunder

Faktor penyebab sekunder ini adalah berupa tekanan langsung dari

jaringan otot yang lunak atau getaran dengan frekuensi tinggi yang menyebabkan kontraksi otot bertambah.

#### 5) Lama Kerja

Sebaiknya lamanya seseorang bekerja dalam sehari yaitu 6-8 jam. Sisanya (16-18 jam) dipergunakan untuk kehidupan dalam keluarga atau masyarakat, istirahat, tidur, dan lain-lain. Memperpanjang waktu kerja lebih dari kemampuan tersebut biasanya tidak disertai efisiensi yang tinggi, bahkan biasanya terlihat penurunan produktivitas serta kecenderungan untuk timbulnya kelelahan, penyakit, dan kecelakaan (Suma'mur dalam Septiawan 2012).

Maksimum waktu kerja tambahan yang masih efisien adalah 30 menit. Sedangkan diantara waktu kerja harus disediakan istirahat yang jumlahnya 15-30% dari seluruh waktu kerja. Apabila jam kerja melebihi dari ketentuan tersebut akan ditemukan hal-hal seperti penurunan kecepatan kerja, gangguan kesehatan, angka absensi karena sakit meningkat, yang dapat mengakibatkan rendahnya tingkat produktivitas kerja (Tarwaka, 2015).

Memperpanjang waktu kerja lebih dari kemampuan lama kerja tidak disertai efisiensi, efektivitas dan produktifitas kerja yang optimal, bahkan dalam waktu yang berkepanjangan timbul kecenderungan untuk terjadinya kelelahan, gangguan kesehatan, penyakit dari kecelakaan. Maka dari itu, istirahat setengah jam setelah 4 jam bekerja terus menerus sangat penting artinya, baik untuk pemulihan kemampuan fisik dan mental maupun pengisian energi yang sumbernya berasal dari makanan (Suma'mur PK,

2009:363).

Salah satu cara untuk mengidentifikasi keluhan *musculoskeletal* adalah dengan menggunakan alat identifikasi ergonomi, salah satunya adalah *Nordic Body Map* (NBM) dengan cara melihat dan menganalisis peta tubuh (NBM) yang dirasakan oleh para pekerja (Kroemer, 2002).

## 2.5 Penilaian Ergonomi

### 2.5.1 *Nordic Body Map* (NBM)

Keluhan otot yang terjadi pada organ tubuh tertentu dapat ditelusuri dengan menggunakan beberapa alat ukur ergonomi mulai dari alat yang sederhana hingga menggunakan peralatan komputer. Pengukuran subjektif merupakan cara pengumpulan data menggunakan catatan harian, wawancara dan kuesioner (David, 2005).

*Nordic Body Map* (NBM) merupakan salah satu metode pengukuran subjektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. *Nordic Body Map* paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. Kuesioner *Nordic Body Map* ini telah secara luas digunakan oleh para ahli ergonomi untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem *musculoskeletal* dan mempunyai validitas dan reliabilitas yang cukup (Tarwaka, 2011). Pengisian *Nordic Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja.

Kuesioner *Nordic Body Map* meliputi 28 bagian otot pada sistem musculoskeletal pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri, mulai dari anggota tubuh bagian atas yaitu otot leher sampai dengan bagian paling bawah yaitu otot kaki.

Melalui kuesioner *Nordic Body Map* maka akan dapat diketahui bagian-bagian otot mana saja yang mengalami gangguan kenyarian atau keluhan dari tingkat rendah (tidak ada keluhan atau cedera) sampai dengan keluhan tingkat tinggi (keluhan sangat sakit) (Tarwaka, 2015).

Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama yaitu:

1. Leher
2. Bahu
3. Punggung bagian atas
4. Siku
5. Punggung bagian bawah
6. Pergelangan tangan/tangan
7. Pinggang/pantat
8. Lutut
9. Tumit/kaki

Responden yang mengisi kuesioner diminta menunjukkan ada atau tidaknya gangguan pada bagian-bagian tubuh tersebut. Selanjutnya, setelah selesai melakukan wawancara dan pengisian koesioner, maka langkah berikutnya adalah menghitung total skor individu dari seluruh sistem *musculoskeletal* (28 bagian otot). Pada desain skala 4 likert ini, maka akan diperoleh skor individu terendah sebesar 0 dan skor tertinggi sebesar 84.

### **2.5.2 Penilaian Postur Kerja dengan Metode REBA**

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) merupakan suatu metode penilaian postur untuk menilai faktor resiko gangguan tubuh keseluruhan. REBA dirancang

oleh Lynn Mc Atemney dan Sue Hignett (2000) sebagai sebuah metode penilaian postur kerja untuk menilai faktor resiko gangguan tubuh secara keseluruhan. Metode REBA telah mengikuti karakteristik, yang telah dikembangkan untuk memberikan jawaban untuk keperluan mendapatkan peralatan yang bisa digunakan untuk mengukur pada aspek pembebanan fisik para pekerja.

Untuk masing-masing tugas, menilai faktor postur tubuh dengan penilaian pada masing-masing grup yang terdiri atas dua grup, yaitu:

1. Grup A yang terdiri dari postur tubuh kiri dan kanan dari batang tubuh (*trunk*), leher (*neck*), dan kaki (*legs*).
2. Grup B yang terdiri atas postur tubuh kanan dan kiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), dan pergelangan tangan (*wrist*).

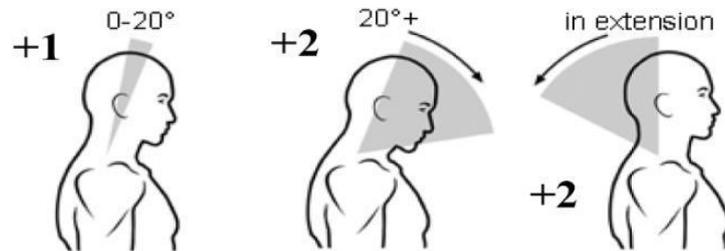
Pada masing-masing grup diberikan suatu skala postur tubuh dan suatu pernyataan tambahan. Diberikan juga faktor beban/kekuatan dan *coupling*. Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan penilaian sikap kerja dengan menggunakan metode penilaian REBA:

1. Menentukan periode waktu observasi dengan mempertimbangan sikap tubuh pekerja. Apabila memungkinkan, tentukan siklus waktu kerjanya.
2. Apabila diperoleh pekerjaan yang menggunakan waktu berlebihan, maka penilaian harus dilakukan dengan detail.
3. Catat sikap kerja yang berbeda yang dilakukan oleh pekerja selama bekerja, baik dengan video ataupun foto kamera. Lakukan identifikasi sikap untuk semua jenis pekerjaan yang dianggap paling penting dan berbahaya untuk penilaian lebih lanjut dengan metode REBA.

Langkah-langkah dalam aplikasi metode REBA:

1. Grub A (penilaian anggota tubuh bagian leher, badan dan kaki)

a. Leher (*neck*)



**Gambar 2.1 Postur Tubuh Bagian Leher (*Neck*)**

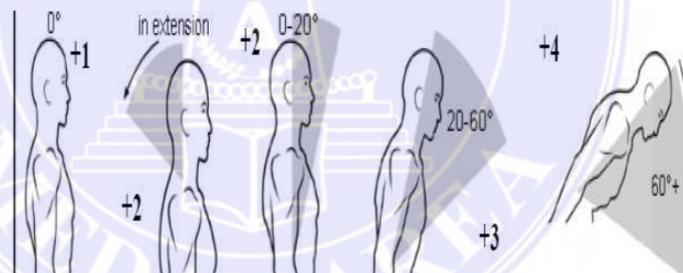
Berikut skor penilain postur tubuh bagian leher (*neck*)

**Tabel 2.1 Skor Penilaian Leher (*Neck*)**

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0-20°	1	+1 Jika leher berputar membungkuk
>20°-ekstensi	2	

(Sumber : S. Hignett, L. McAtamney)

b. Badan (*trunk*)



**Gambar 2.2 Postur Batang Badan (*Trunk*)**

Berikut skor penilain postur tubuh bagian badan (*trunk*)

**Tabel 2.2 Skor Penilaian Badan (*Trunk*)**

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Tegak lurus	1	+1 jika batang tuuh berputar, bungkuk, bengkok
0-20° (ke depan dan belakang)	2	
20°-60°	3	
>60°	4	

(Sumber : S. Hignett, L. McAtamney)

c. Kaki (*Legs*)



**Gambar 2.3 Postur Tubuh Bagian Kaki (*Legs*)**

Berikut skor penilaian postur tubuh bagian kaki (*legs*)

**Tabel 2.3 Skor Penilaian Kaki (*Legs*)**

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal/seimbang	1	+1 jika lutut antara 30°-60°
Bertumbu pada 1 kaki lurus	2	+2 jika lutut >60°

(Sumber : S. Hignett, L. McAtamney)

d. Beban (*Load*)

Besar kecilnya untuk pembebanan atau *load* akan sangat tergantung dari besar ringannya beban yang dikerjakan oleh pekerja, penentuan skor didasarkan pada tabel di bawah ini yang selanjutnya disebut dengan “skor A”.

Berikut skor penilaian ukuran beban (*load*)

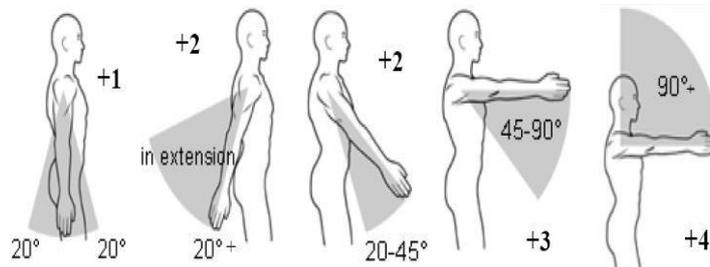
**Tabel 2.4 Skor Penilaian Beban (*Load*)**

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
<5 kg	0	
5-10 kg	1	+1 jika kekuatan cepat
>10 kg	2	

(Sumber : S. Hignett, L. McAtamney)

2. Grub B

a. Lengan atas (*upper arm*)



**Gambar 2.4 Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)**

Berikut penilaian skor pada tubuh bagian lengan atas (*upper arm*).

**Tabel 2.5 Skor Penilaian Lengan Atas (*Upper Arm*)**

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20° (ke depan dan belakang)	1	+1 jika bahu naik
Fleksi antara 20°-45°	2	+1 jika lengan berputar/bengkok
45°-90°	3	-1 miring, menyangga berat
>90°	4	lengan

(Sumber : S. Hignett, L. McAtammey)

b. Lengan bawah (*lower arm*)



**Gambar 2.5 Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)**

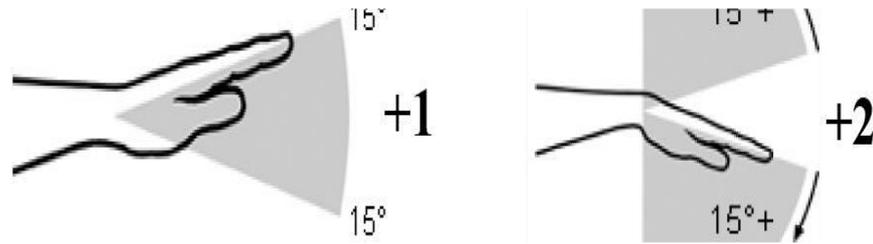
Berikut penilaian skor pada tubuh bagian lengan bawah (*Lower arm*).

**Tabel 2.6 Skor Penilaian Lengan Bawah (*Lower Arm*)**

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

(Sumber : S. Hignett, L. McAtammey)

c. Pergelangan tangan (*wrist*)



**Gambar 2.6 Postur Pergelangan Tangan (*Wrist*)**

Berikut penilaian skor pada pergelangan tangan.

**Tabel 2.7 Skor Penilaian Pergelangan Tangan**

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

(Sumber : S. Hignett, L. McAtamney)

d. Pegangan atau *coupling*

Jenis pegangan dapat meningkatkan skor pada grup B, kecuali dipertimbangkan bahwa jenis pegangan pada container adalah baik. Tabel dibawah menunjukkan kenaikan untuk penerapan pada jenis pegangan. Setelah itu, skor grup B dapat dimodifikasi berdasarkan jenis pegangan yang selanjutnya disebut “skor B”.

**Tabel 2.8 Skor Penilaian Pegangan**

Pegangan	Skor	Keterangan
Baik	0	Kekuatan pegangan baik
Sedang	1	Pegangan bagus tapi tidak ideal
Kurang baik	2	Pegangan tidak sesuai walaupun mungkin
Tidak dapat diterima	3	Kaku, pegangan tangan tidak nyaman, tidak ada pegangan atau tidak sesuai dengan bagian tubuh

(Sumber : S. Hignett, L. McAtamney)

3. Skorsing grub A dan B

Tabel A merupakan pengabungan nilai dari grub A untuk posisi badan, leher dan kaki (group A), sehingga didapat skor tabel A. Kemudian skor table A dilakukan penjumlahan terhadap besarnya beban attau gaya yang dilakukan operator dalam melaksanakan aktivitas.

**Tabel 2.9 Skor Grub A 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	5	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 : S. Hignett, L. McAtammey)

Tabel B merupakan pengabungan nailai dari grub B untuk posisi lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan (grub B), sehingga didapat skor tabel B. Kemudian skor tabel B dilakukan penjumlahan terhadap pegangan atau *coupling* dari setiap masing-masing bagian tangan.

**Tabel 2.10 Skor Grub B REBA**

Table B		Lower Arm					
		1			2		
	Wrist	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 : S. Hignett, L. McAtammey)

4. Penentuan dan perhitungan skorsing C.

Tabel dibawah ini menunjukkan nilai untuk “skor c” yang didasarkan pada hasil perhitungan dari skor A dan skor B. Untuk memperoleh skor akhir (*grand score*), skor yang diperoleh untuk postur tubuh grup A dan grup B

dikombinasikan ke Tabel C. Kemudian skor REBA adalah penjumlahan dari skor C dan skor aktivitas.

**Tabel .2.11 Skor C Terhadap Skor A dan Skor B**

Score A (score form 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	11	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber : S. Hignett, L. McAtamney)

Skor C ditambah 1 dengan skor aktifitas apabila satu atau beberapa bagian tubuh bergerak secara statis untuk waktu yang lebih dari satu menit, terdapat beberapa pengulangan pergerakan 4 kali dalam satu menit (belum termasuk berjalan), dan pergerakan atau perubahan postur lebih cepat dengan dasar yang tidak stabil. Tahap terakhir dari REBA menilai *action* level dari hasil final skor REBA.

**Tabel 2.12 Standar Sikap Kerja Berdasarkan Skor Akhir**

Skor Akhir	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan
1	0	Sangat rendah	Risiko masih dapat diterima dan tidak perlu diubah
2-3	1	Rendah	Mungkin diperlukan tindakan
4-7	2	Sedang	Butuh pemeriksaan dan tindakan
8-10	3	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
11+	4	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan sesegera mungkin

(Sumber : S. Hignett, L. McAtamney)

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada UD. Kreasi Lutvi yang terletak di Jalan Tunas Mekar No. 285, Desa Tuntungan II, Kecamatan Pacur Batu, Medan, Provinsi Sumatera Utara. UD. Kreasi Lutvi adalah sebuah perusahaan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan keripik singkong, dan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2021.

#### 3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yang merupakan uraian sistematis tentang teori dan hasil-hasil penelitian yang relevan terhadap variabel yang diteliti pada perusahaan UD. Kreasi Lutvi dengan memberi penjelasan terhadap variabel yang diteliti, melalui pendefenisian, dan uraian yang lengkap dan mendalam dari berbagai referensi, sehingga ruang lingkup kedudukan dan prediksi terhadap hubungan antar variabel yang akan diteliti menjadi lebih jelas dan terarah.

Penelitian ini memusatkan diri secara intensif pada satu obyek tertentu yang mempelajarinya sebagai suatu kasus. (K Yin, Robert, 2002. *Studi Kasus Desain & Metode*. Jakarta: Raja Grafindo Persada). Dimana Hasil akhir dari penelitian ini adalah untuk mengurangi keluhan *Musculoskeletal* pada pekerja di perusahaan UD. Kreasi Lutvi.

### 3.3 Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu ruang lingkup, dan waktu yang sudah ditentukan. Sugiyono (2002) mengemukakan, populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

#### 3.3.2 Sample

Menurut Sugiyono (2002), sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dari penelitian ini adalah keseluruhan pekerja atau *total sampling* di empat stasiun UD. Kreasi Lutvi yakni berjumlah 24 orang dengan rincian 5 orang di stasiun pengupasan, 3 orang di stasiun pencucian, 4 orang di stasiun penggorengan dan 12 orang di stasiun penyortiran dan pembumbuan. Kerlinger dan Lee (2000) menyarankan sebanyak 30 sampel sebagai jumlah minimal dalam penelitian. Namun sebenarnya tidak ada pernyataan mengenai besar sampel yang dapat digunakan tanpa menghubungkannya dengan populasi (Kline, 1986). Hal lain yang harus dipertimbangkan selain besar sampel adalah sampel yang ada haruslah *representatif* dan kerepresentatifan sampel bukanlah besar dari sampel. Oleh karena itu, Kline (1986) menyatakan bahwa poin yang paling penting dari besar sampel adalah kerepresentatifan dari sampel. Besar sampel yang kecil namun *representatif* jauh lebih baik dibandingkan dengan jumlah sampel yang banyak tapi bias. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu jumlah atau kuota dari sampel yang akan diambil. Prinsip penentuan dari

kuota *sampling* sama dengan *accidental* sampling. Bedanya hanya jumlah atau kuota dari sampelnya sudah lebih dulu ditentukan. Kelebihan penggunaan teknik ini adalah sifatnya yang praktis karena sampel penelitian sudah dapat diketahui sebelumnya.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta). Pada penelitian ini telah ditentukan 2 variabel yang digunakan. Adapun variabel-variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1 Variabel Independen (Bebas)

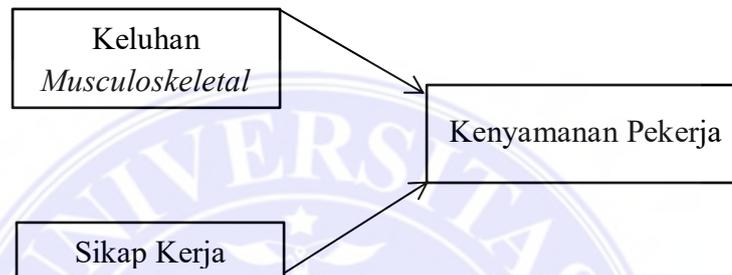
Variabel bebas sering disebut sebagai stimulus, *prediktor*, *antecedent*. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2013). Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah keluhan *musculoskeletal* dan sikap kerja.

#### 3.4.2 Variabel Dependen (Terikat)

Variabel terikat sering disebut sebagai variabel output, kriteria, konsekuen. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013). Adapun variabel tak bebas dalam penelitian ini adalah kenyamanan pekerja.

### 3.5 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep yang satu terhadap konsep yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konseptual ini berguna untuk menghubungkan atau menjelaskan secara panjang tentang suatu topik yang akan dibahas. Kerangka berpikir penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1. berikut:



**Gambar 3.1 Kerangka Berpikir**

Sikap dan posisi kerja yang tidak ergonomis bisa menimbulkan beberapa gangguan kesehatan, diantaranya yaitu kelelahan otot, nyeri, dan gangguan vaskularisasi (Baird Hasrianti 2016). Sikap kerja, *man*, *machine system*, tata letak (*lay out*), *manual handling*, dan metode kerja merupakan beberapa aspek ergonomi yang perlu diperhatikan di tempat kerja (Tarwaka, 2010).

Faktor risiko kerja postur janggal, beban, frekuensi dan durasi yang bersumber dari pekerjaan, seperti nyeri tengkuk, nyeri pinggang bawah atau *low back pain*, rasa kebas pada jari telunjuk, jari tengah, dan jari manis, kekakuan, lemah dan nyeri saat tangan digunakan dapat menyebabkan gangguan MSDs (Kurniawidjaja, 2010).

### 3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung kepada pemilik industri dan para pekerja untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk menunjang penyelesaian masalah.

## 2. Kuesioner.

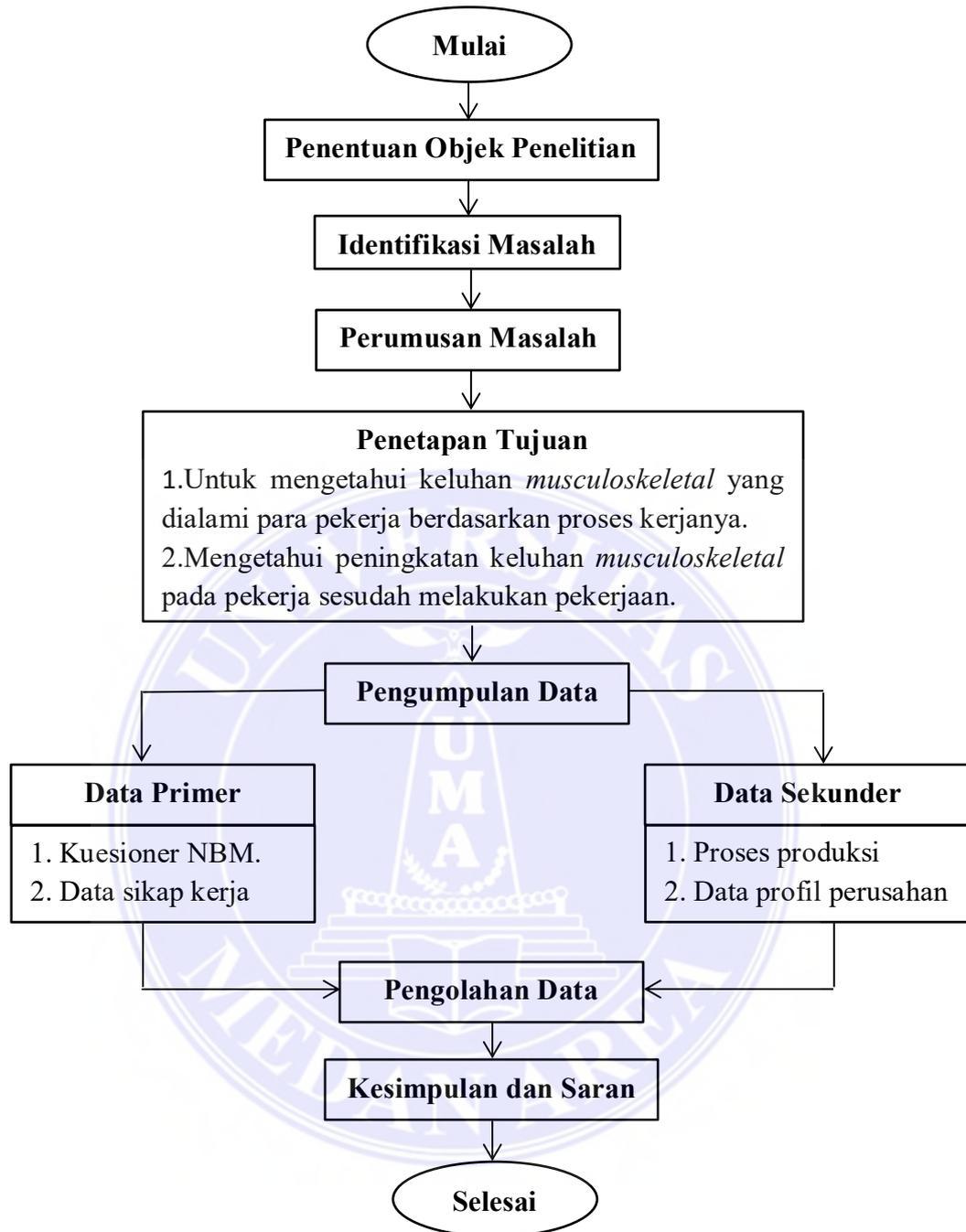
Metode survei dengan kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Rangkaian pertanyaan tersebut berisi pertanyaan yang berkenaan terhadap masalah yang akan diteliti pada proses penelitian. Adapun kuesioner yang dilakukan pada penelitian ini adalah *Nodic Body Map* (NBM) untuk mengidentifikasi keluhan *musculoskeletal* operator.

## 3. Observasi.

Melakukan pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan, yaitu melakukan pengamatan terhadap sikap kerja dan pengambilan foto postur kerja aktual operator dan pengukuran dimensi tubuh operator.

### 3.7 Tahapan Penelitian

Dalam tahapan penelitian direncanakan cara atau prosedur beserta tahapan-tahapan yang jelas dan disusun secara sistematis dalam proses penelitian. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan tahapan selanjutnya sehingga harus dilalui dengan cermat. Langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3.2 *Flowchart* Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini setelah melakukan pengamatan di lapangan didapatkan :

1. Level resiko sikap kerja pada pekerja sesudah melakukan pekerjaan:

No	Stasiun	Score			Score REBA	Action Level	Aksi
		A	B	C			
1	Pengupasan	4	2	4	4 sd 7	sedang	Butuh pemeriksaan dan perubahan Perlu dilakukan pemeriksaan dan perubahan segera
	Pencucian	8	5	10	8 sd 10	tinggi	
2	Pemotongan	5	1	4	4 sd 7	sedang	Butuh pemeriksaan dan perubahan Mungkin diperlukan perubahan-perubahan
	Pengorengan	3	2	3	2 sd 3	rendah	
4	Penyortiran	3	2	3	2 sd 3	rendah	Mungkin diperlukan perubahan-perubahan Mungkin diperlukan perubahan-perubahan
	Pembumbuan	2	3	2	2 sd 3	rendah	

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode REBA didapatkan bahwa pekerja dipabrik UD. Kreasi Lutvi memiliki level resiko yang rendah akan tetapi, ada 1 tempat di stasiun pencucian yang memiliki level resiko tinggi dengan skor 10. Tindakan perbaikan yang dilakukan pada stasiun pencucian adalah merancang fasilitas kerja usulan berupa alat bantu ergonomis pekerja sehingga dapat mengurangi *musculoskeletal*.

2. Keluhan *musculoskeletal* yang dirasakan pekerja berbeda di setiap stasiunnya:

- a. Pekerja pada stasiun pengupasan dominan mengalami sakit di bagian pergelangan tangan, tangan, paha, pergelangan kaki.
- b. Pada pekerja di stasiun pemotongan dan pencucian sakit dirasakan pada pinggang, lengan bawah, pergelangan tangan dan tangan kiri.
- c. Pada pekerja di stasiun penggorengan sakit dirasakan pada bahu, punggung, lengan atas, pinggang, lengan bawah kiri, pergelangan tangan, paha kanan, lutut, dan betis.
- d. Pada pekerja di stasiun pembumbuan dan penyortiran dominan mengalami sakit pada bahu, lengan atas, lengan bawah, betis, punggung, pinggang, pergelangan tangan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian tugas akhir yang dilakukan, saran yang dapat diberikan dari penulis kepada pihak perusahaan adalah sebagai berikut :

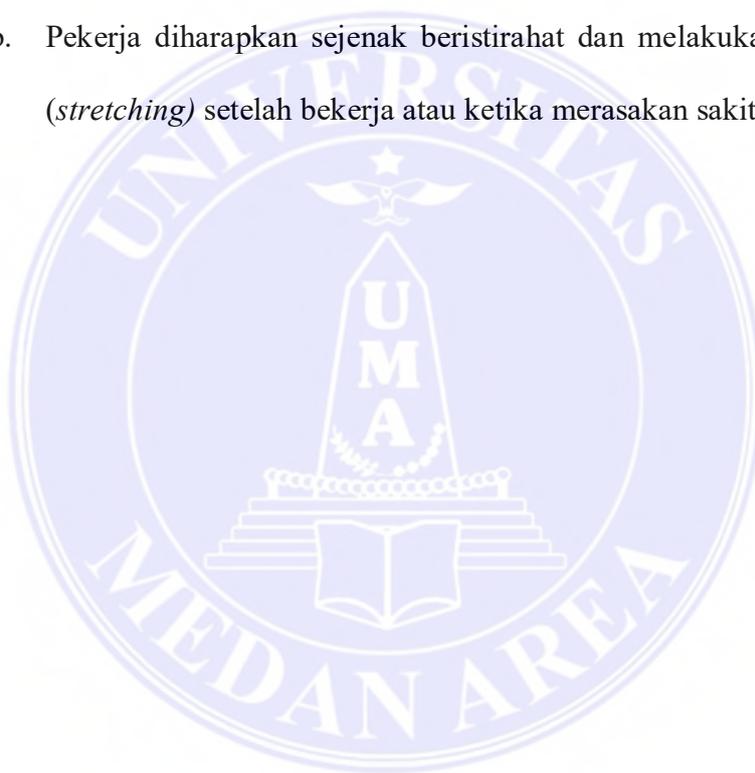
### 1. Bagi Perusahaan

Perusahaan bisa mengganti kursi penyortiran tanpa sandaran menjadi memiliki sandaran, meminimalisir perpindahan pada setiap stasiun dengan

menciptakan ruang penghubung dengan membuat jalur khusus atau menciptakan kereta angkut agar proses angkat-angkut bisa diminimalisir.

2. Untuk Pekerja :

- a. Pekerja pembuatan keripik singkong di empat stasiun sebaiknya sebisa mungkin menghindari dan tidak memaksakan tubuh untuk bekerja terus menerus. Usahakan meminimalkan aktivitas angkat-angkut secara manual.
- b. Pekerja diharapkan sejenak beristirahat dan melakukan peregangan (*stretching*) setelah bekerja atau ketika merasakan sakit di badan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adiatmika, I. P. G. 2007. *“Perbaikan Kondisi Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Total Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan serta Meningkatkan Produktivitas dan Penghasilan Pengrajin Logam di Kediri Tabanan”* (disertasi). Denpasar: Program Studi Doktor Ilmu Kedokteran, Universitas Udayana.
- Buchori. 2007. *Penyakit Akibat Kerja dan Penyakit Terkait Kerja*. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Hendrick, H, W. 2002. An Overview of Macroergonomics. In H. W. Hendrick & B.M Kleiner (Eds.), *Macroergonomics: Theory, Methods, and Applications* (pp.1-23).Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- H. D. Christmastuty. 2012 *"Tinjauan Faktor Risiko Ergonomi terhadap Terjadinya Muskuloskeletal Disorders pada Pekerja Kusen di UD X Tangerang Selatan,"* Universitas Indonesia, Depok.
- Kusnawa, Wowo Sunaryo. 2014. *Ergonomi dan K3 Kesehatan Keselamatan Kerja*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- L. McAtamney and S. Hignett, "Rapid Entire Body Assessment. 2005" in *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. Boca Raton, London, New York, Washington, D.C, CRC PRESS, pp. 8-1 - 8-11.
- Nada, I M., 2003, *Perbaikan Sikap Kerja Menurunkan Beban Kerja Pekerja Perontok Padi Lokal Pada Penyosohan Beras "SU" di Desa Babahan Penebel Tabanan. Jurnal Ergonomi Indonesia*, Vol. 4, No.2, pp : 45 – 81.
- Purnawati, S., 2001, *Keluhan Muskuloskeletal Karyawan CV DS Desa Mas Ubud*, Dalam: Sutajaya eds, *Prosiding National – International and Ergonomic – Sports Physiology Seminar*, Udayana University Press: pp. 311-315.
- S. H. A. Tarwaka and L. S.Bakri., 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan produktivitas*, Solo: Uniba Press.
- Suma'mur. 2014. *Hiegiene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: CV Sagung Seto.

- Supriyanto, 2011 "*Perancangan Postur Kerja dengan Pendekatan REBA untuk Mengurangi Resiko MSDs*," Universitas Indonesia, Depok.
- (Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta)
- Takala, E. P. 2016. *Pathophysiological Mechanism of Musculoskeletal Disorder. Journal of Work, Environment dan Health*. Finnish Institute of Occupational Health.
- Tarwaka, 2014. *Ergonomi Industri; Dasar - dasar Pengetahuan Ergonomi dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Harapan Press, Surakarta
- Tarwaka. 2010. *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Solo: Harapan Press.

