

TESIS

**ANALISIS RISIKO KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs)
PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER DI PT. PELINDO
TERMINAL PETIKEMAS NEW MAKASSAR**

***RISK ANALYSIS OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs)
AMONG COMPUTER USER WORKERS AT PT. PELINDO
TERMINAL PETIKEMAS NEW MAKASSAR***



**BERLIANA SUROSO
K032221018**

**PROGRAM STUDI MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



**ANALISIS RISIKO KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS*
(MSDs) PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER DI PT. PELINDO
TERMINAL PETIKEMAS *NEW MAKASSAR***

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

**Program Studi
Keselamatan dan Kesehatan kerja**

**Disusun dan diajukan oleh:
BERLIANA SUROSO**

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

ANALISIS RISIKO KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs)
PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER DI PT. PELINDO TERMINAL
PETIKEMAS *NEW* MAKASSAR

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

BERLIANA SUROSO
K032221018

Kepada

PROGRAM STUDI MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

ANALISIS RISIKO KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs)
PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER DI PT. PELINDO
TERMINAL PETIKEMAS NEW MAKASSAR

BERLIANA SUROSO

K032221018

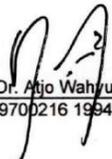
telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 13
Februari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi S2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama


Prof. Dr. Ajo Wahyu, SKM., M.Kes
NIP 19700216 199412 1 001

Ketua Program Studi S2
Keselamatan dan Kesehatan Kerja,


Prof. Dr. dr. Syamsiar S. Russeng, MS
NIP 19671227 199212 1 001

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Lulu Muhammad Saleh, SKM., M.Kes
NIP 19790816 200501 1 005

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin,


Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH., Ph.D
NIP 19720529 200112 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Berliana Suroso
NIM : K032221018
Program studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

**ANALISIS RISIKO KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs)
PADA PEKERJA PENGGUNA KOMPUTER DI PT. PELINDO
TERMINAL PETIKEMAS NEW MAKASSAR**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Februari 2024

Yang menyatakan



Berliana Suroso

PRAKATA

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Atjo Wahyu, SKM., M.Kes sebagai Pembimbing I, Prof. Dr. Lalu Muhammad Saleh, SKM., M.Kes sebagai Pembimbing II, Dr. dr. Masyitha Muis., MS sebagai Penguji I, Prof. Yahya Thamrin, SKM., M.Kes., MOHS., Ph.D sebagai Penguji II, dan Prof. Dr. Suriah, SKM., M.Kes sebagai Penguji III. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Bapak Muhammad Syukur, ST yang telah mengizinkan saya untuk melaksanakan penelitian di lapangan.

Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program magister serta para dosen dan rekan-rekan dalam tim penelitian. Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta saya mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan dan motivasi mereka selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada kakak tercinta atas motivasi dan dukungan yang tak ternilai.

Makassar, Februari 2024

Penulis

ABSTRAK

BERLIANA SUROSO. *Analisis Risiko Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Pengguna Komputer di Makassar.* (Dibimbing oleh Atjo Wahyu dan Lalu Muhammad Saleh)

Manusia dan mesin berinteraksi dalam beberapa situasi. Misalnya, pekerja kantor dan komputer yang mereka gunakan setiap hari untuk mendukung operasi kerja. Karyawan yang menggunakan postur kerja yang tidak ergonomis berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal (MSDs) sebanyak dua belas kali lipat. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor risiko kejadian keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer khususnya pada faktor individu dan postur kerja.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional study*, dengan teknik total sampling sebanyak 72 pekerja pengguna komputer di Makassar. Digunakan kuesioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui keluhan MSDs dan *Rapid Office Strain Assessment* untuk penilaian postur kerja.

Usia ($p=0,003$), jenis kelamin ($p=0,006$), masa kerja ($p=0,008$), kebiasaan olahraga ($p=0,005$) dan postur kerja ($p=0,000$) berhubungan dengan keluhan MSDs, Indeks Massa Tubuh (IMT) ($p=0,873$) tidak berhubungan dengan MSDs yang sebelumnya merupakan hasil bivariat menggunakan uji *chi-square* kemudian dilakukan uji regresi logistik biner dengan hasil postur kerja memiliki nilai $\text{Exp(B)/OR}=8,673$. Disimpulkan bahwa postur kerja merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian keluhan MSDs pada pekerja pengguna komputer. Pihak perusahaan dapat membentuk unit promosi kesehatan di tempat kerja untuk melakukan edukasi tentang ergonomi dan memiliki *reminder system sound* yang bertujuan untuk mengajak pekerja melakukan *workplace stretching exercise*.

Kata Kunci : *Musculoskeletal Disorders*, Postur Kerja, Masa Kerja, Indeks Massa Tubuh, Pekerja Pengguna Komputer



ABSTRACT

BERLIANA SUROSO. *Risk Analysis of Musculoskeletal Disorders (MSDs) Among Computer Workers in Makassar.* (Supervised by **Atjo Wahyu** and **Lalu Muhammad Saleh**)

Humans and machines interact in some situations. For example, office workers and the computers they utilize daily to support work operations. Employees who use non-ergonomic work postures run the risk of developing musculoskeletal disorders (MSDs) by a factor of twelve. This study aims to analyze the risk factors for incidence of Musculoskeletal Disorders (MSDs) complaints in computer user workers, especially in individual factors and work posture.

In this study, 72 computer-using employees in Makassar were sampled using a cross-sectional survey design. Rapid Office Strain Assessment was performed to evaluate work posture, and the Nordic Body Map questionnaire was employed to ascertain MSD concerns.

Age ($p=0.003$), gender ($p=0.006$), work period ($p=0.008$), exercise habits ($p=0.005$) and work posture ($p=0.000$) are associated with MSDs complaints, BMI ($p=0.673$) is not associated with MSDs which was previously a bivariate result using the chi-square test then a binary logistic regression test was performed with the results of work posture having an $\text{Exp(B)}/\text{OR}=8.673$. It is concluded that work posture is the most influential factor. The company can form a health promotion unit to educate about ergonomics and have a sound reminder system that aims to invite workers to do workplace stretching exercises.

Keywords : *Musculoskeletal Disorders (MSDs), Work Posture, Work Period, Body Massa Index, Computer User Workers*



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat	4
BAB II. METODE PENELITIAN	33
2.1 Tempat dan Waktu.....	33
2.2 Bahan dan Alat	33
2.3 Metode Penelitian	33
2.4 Pelaksanaan Penelitian	33
2.5 Parameter Pengamatan.....	34
BAB III. HASIL PENELITIAN	35
3.1 Hasil Penelitian	35
3.2 Pembahasan	41
BAB IV. KESIMPULAN	59
4.1 Kesimpulan	59
4.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Hubungan Antara Usia dan Keluhan MSDs	37
2. Hubungan Antara Jenis Kelamin dan Keluhan MSDs	37
3. Hubungan Antara Masa Kerja dan Keluhan MSDs	38
4. Hubungan Antara IMT dan Keluhan MSDs	38
5. Hubungan Antara Kebiasaan Olahraga dan Keluhan MSDs	39
6. Hubungan Antara Postur Kerja dan Keluhan MSDs.....	39
7. Analisis Multivariat	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Kerangka Teori.....	21
2. Kerangka Konsep Penelitian.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar *Rapid Office Strain Assesment*
2. Lembar *Nordic Body Map*
3. Output SPSS
4. Dokumentasi Penelitian
5. Rekomendasi Persetujuan Etik
6. Surat Keterangan Penelitian
7. Riwayat hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan revolusi industri di era 4.0 menuntut setiap pelaku industri untuk mengadopsi teknologi dan meningkatkan tingkat digitalisasi di berbagai sektor, termasuk perkantoran. Transformasi digital yang terjadi dalam sektor perkantoran termanifestasi melalui percepatan penyebaran dan adopsi informasi yang sangat cepat. Tujuan digitalisasi seharusnya adalah untuk mempermudah tugas manusia, tetapi seringkali kenyataannya tidak sejalan. Kompleksitas kebutuhan digitalisasi dapat memengaruhi interaksi antara manusia dan mesin (Putri et al., 2023).

Interaksi antara manusia dan mesin terjadi melalui hubungan antara karyawan kantor dan penggunaan komputer, yang berperan sebagai alat untuk mendukung berbagai aktivitas pekerjaan sehari-hari. Karyawan yang bekerja di depan komputer umumnya dapat menurunkan aktivitas fisik seseorang (Grandjean & Kroemer, 2009). Ketika melaksanakan pekerjaan, pekerja tentunya berharap agar hasil yang dikerjakan menjadi maksimal dengan menggunakan tenaga yang maksimal untuk menyelesaikan tugasnya. Postur kerja, sebagai faktor internal, memiliki peran yang signifikan dalam konteks ergonomi untuk dapat mempertimbangkan hubungan antara manusia, alat kerja serta lingkungannya (Tarwaka, 2004).

Menerapkan postur tubuh secara tidak ergonomis saat bekerja dengan durasi yang cukup lama akan menjadi penyebab permasalahan pada sistem otot dan rangka yang mempengaruhi kesehatan manusia. Ketidakcocokan antara individu dan stasiun kerja yang digunakan selama bekerja akan menghambat aktivitas pekerjaan (Sundari, 2011). Frekuensi penggunaan komputer yang tidak ergonomis saat bekerja akan memicu timbulnya gangguan kesehatan (Erliana & Zaphira, 2019). Pekerja yang menerapkan postur kerja tidak ergonomis memiliki peluang sekitar 12 kali lebih besar untuk mengalami MSDs dibandingkan pekerja dengan postur kerja ergonomis (Mulyati, 2019). Selain itu, keluhan MSDs yang terjadi dapat disebabkan karena tidak hanya dari posisi kerja namun berasal dari banyak faktor lain termasuk psikososial, organisasi kerja, individu, dan tempat kerja itu sendiri (Marras et al., 2009).

Keluhan MSDs merupakan masalah yang dapat dirasakan oleh siapa pun, menyerang bagian otot rangka dengan intensitas keluhan bervariasi dari ringan hingga berat. Otot mengalami beban statis secara rutin dan dalam durasi yang cukup lama, dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai bagian seperti otot, saraf, tendon, persendian, kartilago, dan discus intervertebrata. Gejala yang umum muncul meliputi kelelahan, pegal, dan rasa sakit, terutama di leher, punggung, bahu, pinggang, pergelangan tangan, serta dapat menyebabkan kesemutan di area kaki. Keluhan-keluhan ini muncul karena kurangnya pemahaman mengenai postur yang benar saat

beraktivitas atau bekerja. Tanpa menyadari, banyak orang cenderung mengadopsi postur tubuh yang berisiko tinggi, menyebabkan dampak negatif pada kesehatan muskuloskeletal mereka (Ulwiyah & Indrawati, 2022).

Gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) umumnya memiliki ciri muncul rasa sakit yang biasa terjadi dengan frekuensi yang berkelanjutan, mengakibatkan menurunnya mobilitas, hingga mengurangi suatu ketangkasan juga kemampuan seseorang ketika bekerja, serta rasa sakit yang timbul saat beraktivitas. Kejadian tersebut terjadi pada bagian struktur otot dan tulang rangka yang termasuk bentuk nyeri yang cukup umum ditemukan (WHO, 2022). Keluhan tersebut biasanya akan timbul akibat prosedur kerja yang tergolong tidak ergonomis sehingga mengakibatkan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) yaitu kelainan yang timbul karena menumpuknya cedera serta ditemukannya kerusakan kecil khususnya pada sistem *musculoskeletal* yang terjadi karena sebuah trauma berulang sulit untuk sembuh dengan sempurna yang akan menimbulkan kerusakan yang cukup besar sehingga memicu rasa sakit. Sehingga jika otot terus-menerus menanggung beban statis yang panjang bisa mengundang keluhan yaitu kerusakan khususnya pada otot, sistem saraf, sendi, tendon, dan ligamen (Nurmiato, 2008).

Studi oleh *Global Burden of Disease* (GBD) menemukan 16% kasus MSDs sebagai penyumbang kecacatan global (*World Health Organization*, 2019). Studi yang dilakukan di negara Jerman dan Amerika Serikat telah mengidentifikasi kasus *Work Related Musculoskeletal Disorders* (WMSD) merupakan penyakit tergolong tinggi terjadi pada pekerja dengan menggunakan stasiun komputer (Vahdatpour et al., 2019). MSDs dapat mempengaruhi kualitas hidup yang dimiliki individu dapat ditentukan pada tingkat produktivitas kerja yang rendah. Selain itu akan terjadi penambahan biaya untuk menangani kesehatan juga akan meningkat yang akan berpengaruh terhadap kesejahteraan pekerja (F. Putri et al., 2023). Studi menunjukkan bahwa penyakit ini meningkat seiring dengan bertambahnya usia (Celik et al., 2018).

International Labour Organization (ILO) menemukan bahwa terjadinya keluhan *musculoskeletal disorder* sebagai PAK/penyakit akibat kerja yang paling sering ditemukan. Persentase sekitar 59% kasus ini ditemukan di Eropa dan adapun kerugian sekitar 14.726 dolar per tahun atau 150 juta rupiah akibat MSDs (ILO, 2014). Kasus ini membuat pekerja untuk absen dari tempat kerja lebih dari tiga hari. Adapun persentase kejadian tersebut sebesar 49,9% dan menyebabkan sekitar 6% pekerja tidak mampu untuk bekerja secara permanen. Penelitian di Korea didapatkan kasus yang terus meningkat yaitu 1.634 menjadi 5.502 dari rentang tahun 2001 ke 2010 dan di Argentina sekitar 22.013 kasus *musculoskeletal disorder* ditemukan pada tahun 2010 (Evadarianto, 2017).

Sebuah penelitian tahun 2011 oleh NIOSH, di negara Malaysia ditemukan 70,6% karyawan pengguna komputer mengeluh mengalami kelelahan mata dan 61,4% nyeri punggung bawah, leher dan bahu (Irma et al., 2019). Survei di kawasan Eropa khususnya di Britania Raya, terdapat sebanyak 6,9 juta orang kehilangan pekerjaan akibat dari MSDs dengan keluhan sebanyak 19% pekerja mengalami MSDs pada anggota tubuh bagian bawah, 41% pada anggota tubuh bagian atas termasuk leher dan 40% pada bagian punggung. Kejadian MSDs ini dialami oleh pekerja berjenis kelamin laki-laki yaitu 1.520 kasus dari 100.000 pekerja, sedangkan untuk perempuan terdapat 1.450 kasus per 100.000 pekerja. Rentang usia yang mendominasi kejadian tersebut adalah usia di atas 35 tahun yaitu berkisar 5.060 kasus per 100.000 pekerja (*Health Safety Executive*, 2019).

Di Indonesia ditemukan terdapat 40,5% penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan dan ditemukan kejadian MSDs tertinggi yaitu 16% (Badan Pusat Statistik, 2019). Sesuai hasil riset kesehatan dasar pada dilaksanakan tahun 2018, menemukan data gangguan *musculoskeletal* di Indonesia sebesar 7,3% pada kelompok usia diatas 15 tahun (Riskesmas, 2018). Penelitian yang dilaksanakan oleh Putsa dkk pada tahun 2020 membahas tingkat kejadian MSDs pada individu pengguna komputer secara regular, yakni bekerja dengan 4 hari perminggu dengan lebih dari 4 jam setiap hari 37,9% mengalami keluhan di bagian leher, bahu dan punggung. Hal tersebut terjadi akibat durasi duduk yang cukup lama dengan keadaan statis.

Kemajuan teknologi modern dalam kehidupan manusia telah mempercepat melakukan pekerjaan dan telah meningkatkan tingkat produksi dan produktivitas. Namun, hal tersebut juga menimbulkan beberapa efek samping seperti kelelahan dan peningkatan gangguan muskuloskeletal pada manusia (Bathaei, 2005). Pekerja kantor dengan menggunakan komputer menyebabkan gangguan kesehatan akibat menghabiskan waktu lama dengan postur leher statis dan gerakan tangan atau pergelangan berulang, seringkali dengan posisi punggung yang canggung (Lee et al., 2021) dan menghabiskan waktu selama berjam-jam (Smith et al., 2015).

MSDs sebagai faktor pemicu berkurangnya suatu produktivitas, menyebabkan kehilangan waktu kerja, meningkatkan biaya perawatan dan pengadaan material, serta menurunkan mutu pekerjaan (Utami et al., 2017) dan bahkan pensiun dini (Lee et al., 2021). Jam kerja yang lebih dari 40 jam kerja selama seminggu juga akan meningkatkan durasi paparan terhadap pekerja sehingga lama kelamaan akan semakin besar risiko cedera yang terjadi. Adapun waktu kerja bagi seseorang dapat menetapkan status kesehatan yang akan mempengaruhi efisiensi, produktivitas, hingga efektifitas pekerjaannya (Putra et al., 2020). Nyeri *musculoskeletal* yang

dialami oleh seseorang dapat menyebabkan kecacatan permanen apabila tidak dapat ditangani (Epstein et al., 2018).

PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar sebagai salah satu perusahaan BUMN bergerak dibidang logistik yang memiliki pekerja dengan memanfaatkan teknologi komputer dengan waktu kerja 8 jam per hari bekerja berturut-turut dari hari Senin – Jum'at dengan sekali waktu jam istirahat. Fasilitas komputer disediakan oleh pihak perusahaan sangat membantu pekerjaan untuk diselesaikan dengan cepat efisien. Letak stasiun komputer di perusahaan tersebut ditemukan berbeda-beda pada setiap divisi sesuai dengan deskripsi pekerjaan mereka.

Pekerja yang berada di area Kantor Perencanaan Operasional (KPO) dan pekerja yang berada di ruang pengawasan CCTV, peletakan komputer ditemukan berada diatas sehingga mengharuskan bekerja dengan posisi menghadap keatas mengikuti arah komputer. Sedangkan untuk pekerja yang berada di area loket atau pelayanan peletakan komputer berada dibawah yang mengharuskan posisi tubuh pekerja untuk menghadap ke bawah juga mengikuti arah layar komputer dan pekerja yang lainnya bekerja menghadap kedepan searah dengan posisi komputer saat bekerja. Dengan fasilitas komputer yang digunakan dan dioperasikan secara terus menerus selama jam kerja, risiko ergonomi akan muncul apabila pekerja menerapkan postur kerja yang tidak alamiah. Perbedaan peletakan komputer yang mengikuti arah komputer dengan posisi statis merupakan salah satu pemicu pekerja untuk mengalami suatu keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apa risiko keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar? “

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menganalisis risiko keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Untuk menganalisis gambaran keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.

1.3.2.2 Untuk menganalisis hubungan usia dengan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.

- 1.3.2.3 Untuk menganalisis hubungan jenis kelamin dengan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 1.3.2.4 Untuk menganalisis hubungan masa kerja dengan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 1.3.2.5 Untuk menganalisis hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 1.3.2.6 Untuk menganalisis hubungan kebiasaan olahraga dengan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 1.3.2.7 Untuk menganalisis hubungan postur kerja dengan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 1.3.2.8 Untuk menganalisis faktor yang paling berpengaruh terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.

1.3.3 Manfaat Penelitian

1.3.3.1 Manfaat Teoritis

Output dari studi ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi bacaan atau menjadi sumber informasi untuk penelitian lebih lanjut.

1.3.3.2 Manfaat Praktis

1.3.3.2.1 Manfaat bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan agar dapat dijadikan sebagai masukan yang ditujukan kepada pihak perusahaan setempat agar dapat memperhatikan kesehatan para pekerja khususnya mengenai *Musculoskeletal Disorders*.

1.3.3.2.2 Bagi institusi pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk dasar penelitian berikutnya mengenai *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) khususnya pada pekerja pengguna komputer.

1.3.3.2.3 Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan mampu digunakan sebagai wadah agar dapat menambah ilmu pengetahuan, menambah wawasan serta pengalaman mengenai ilmu yang berkaitan dengan ergonomi di tempat kerja khususnya mengenai *Musculoskeletal Disorder* (MSDs).

2.1 Tinjauan Umum Ergonomi

2.1.1 Definisi Ergonomi

Pulat (1992) mengemukakan bahwa ergonomi ialah sebuah penggabungan terhadap dua kata yang berasal dari Bahasa Yunani dan pertama kali diperkenalkan oleh ilmuwan Polandia bernama Wojciech Jastrzebowski pada pertengahan abad ke-19, memiliki akar kata dari *ergos* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum. Ergonomi merupakan studi tentang interaksi manusia dengan objek yang mereka gunakan dan lingkungan kerja yang akan mempengaruhi performansi kerja. Apabila suatu stasiun kerja, peralatan serta metode kerja yang telah dibuat sesuai dengan kemampuan maupun keterbatasan manusia akan menghasilkan suatu performansi yang positif. Sebaliknya apabila penerapan ergonomi tidak diutamakan saat merancang stasiun kerja, peralatan, ataupun metode kerja performansi pekerja menjadi buruk.

International Ergonomics Association (IEA) menyatakan bahwa ergonomi atau dikenal dengan istilah *human factor* merupakan disiplin ilmu yang didalamnya mempelajari tentang interaksi antara manusia terhadap elemen yang lainnya pada sebuah sistem. Sebuah profesi dengan mengaplikasikan suatu prinsip-prinsip teori, metode serta data yang digunakan agar dapat mendesain kerja yang memiliki tujuan agar dapat mengoptimalkan kesejahteraan manusia maupun kinerja sistem secara menyeluruh. Merupakan disiplin yang berorientasi sistem, yang saat ini berlaku khususnya terhadap aspek kegiatan manusia (Saputro et al., 2023). Sedangkan menurut Tarwaka (2004) bahwa ergonomi merupakan suatu ilmu, seni, dan juga implementasi teknologi yang bertujuan agar menyeimbangkan atau menyasrakan antara seluruh fasilitas yang dimanfaatkan baik dalam bekerja atau saat istirahat yang memiliki kemampuan serta keterbatasan manusia secara fisik ataupun mental yang membuat seluruh kualitas hidup menjadi lebih baik.

Ilmu ergonomi sebagai ilmu dengan penerapan yang berusaha agar menyesuaikan pekerjaan dan lingkungan bagi orang ataupun yang setinggi-tingginya dengan cara memanfaatkan faktor manusia semaksimal mungkin, hal tersebut meliputi penyasrakan pada pekerja dengan tenaga kerja dengan timbal balik agar lebih efisien serta terciptanya kenyamanan (Suma'mur, 2009). Ergonomi fokus terhadap desain satu sistem kerja yang dijalankan oleh manusia. Sistem kerja ialah suatu komponen antara manusia, lingkungan, dan juga komponen mesin yang didalamnya saling berkaitan. Adapun fungsi dasar dari ergonomi yaitu agar kebutuhan manusia dapat terpenuhi mengenai suatu desain kerja yang akan

menghasilkan keselamatan terhadap manusia saat bekerja (Bridger, 2003).

2.1.2 Prinsip Ergonomi

Hutabarat (2017) mengemukakan bahwa untuk dapat paham mengenai prinsip ergonomi bertujuan agar memudahkan evaluasi setiap pekerjaan. Walaupun pengetahuan dalam bidang ergonomi terus berkembang, dan teknologi yang digunakan dalam lingkungan kerja terus mengalami perubahan, prinsip-prinsip ergonomi tetap menjadi pedoman yang penting saat mengimplementasikan konsep ergonomi di tempat kerja. Berikut adalah 12 prinsip ergonomi yang digunakan sebagai panduan :

- 2.1.2.1 Menerapkan postur normal saat bekerja
- 2.1.2.2 Beban berlebih dikurangi
- 2.1.2.3 Menyimpan peralatan dengan tujuan selalu dalam jangkauan
- 2.1.2.4 Melaksanakan pekerjaan sesuai ketinggian dimensi tubuh
- 2.1.2.5 Meminimalisir gerakan yang berulang ataupun berlebih
- 2.1.2.6 Minimalisasikan titik beban
- 2.1.2.7 Minimalisasi gerakan statis
- 2.1.2.8 Menciptakan lingkungan kerja nyaman
- 2.1.2.9 Mencakup jarak ruang
- 2.1.2.10 Melakukan olahraga, gerakan, serta peregangan ketika bekerja
- 2.1.2.11 Mengelola stress
- 2.1.2.12 Menciptakan display dan juga contoh yang mudah dipahami

2.2 Tinjauan Umum *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

2.2.1 Definisi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Keluhan MSDs muncul ketika otot rangka mengalami gangguan mulai dari gejala ringan hingga parah. Pemaparan otot terhadap beban statis yang berulang selama periode yang cukup lama dapat mengakibatkan kerusakan pada sendi, tendon, dan ligament. Berbagai penelitian tentang MSDs dalam berbagai industri menunjukkan bahwa keluhan umum berkaitan dengan otot rangka terutama pada leher, lengan, bahu, jari, punggung, pinggang dan bagian bawah (Tarwaka, 2015).

Gangguan yang terjadi pada sistem skeletal tidak langsung terjadi, namun terjadi suatu kumpulan benturan yang kecil dan besar yang akan terakumulasi secara lanjut dengan jangka waktu yang lama, bisa terjadi dalam hitungan hari, bulan hingga tahun. Keluhan tersebut terjadi sesuai dari berat atau ringannya trauma yang diterima sehingga akan menimbulkan suatu cedera yang tergolong cukup besar dengan ciri rasa sakit, nyeri tekan, pegal-pegal, kesemutan, pembengkakan, hingga gerakan yang terhambat atau dapat juga terjadi gerakan minim ataupun kelemahan yang

terjadi pada anggota tubuh yang merasakan trauma. MSDs merupakan suatu gangguan terhadap sistem musculoskeletal tetapi tidak termasuk suatu diagnosis (Humantech, 1995).

2.2.2 Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

2.2.2.1 Faktor Pekerjaan

Humantech (1995) mengemukakan beberapa faktor yang berasal dari pekerjaan mempengaruhi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) :

2.2.2.1.1 Beban Kerja

Tubuh manusia diciptakan agar mampu melaksanakan aktivitas dalam kehidupan termasuk bekerja. Manusia memiliki massa otot dengan bobot hampir lebih dari setengah berat badan yang dimiliki manusia untuk menggerakkan tubuh dan menjalankan pekerjaan. Bekerja merupakan aktivitas untuk membuat tubuh akan mengizinkan beban dari luar tubuh. Berarti bahwa tiap pekerjaan merupakan beban untuk yang bersangkutan.

Beban kerja ialah suatu usaha yang penting untuk dapat melakukan pergerakan. Untuk pekerjaan yang membutuhkan tenaga yang cukup besar dapat menyerahkan beban terhadap otot, ligamen, sendi dan tendon. Beban kerja sebagai faktor yang akan mempengaruhi terjadinya suatu gangguan otot rangka (Saputro *et al.*, 2023). Beban kerja yang diterima seseorang dengan berlebih akan menjadi faktor risiko terhadap gangguan MSDs. Hal tersebut dapat terjadi akibat dari kontraksi otot berlebih menyebabkan rasa nyeri (Khofiyya *et al.*, 2019).

2.2.2.1.2 Lama Kerja atau Durasi Kerja

Durasi atau waktu ialah jumlah atau lamanya seseorang terpajan faktor risiko. Dalam hal ini durasi dapat dijadikan sebagai menit-menit dalam hitungan jam kerja ataupun hari seseorang terpajan risiko tersebut. Secara universal, jika semakin besar suatu pajanan durasi terhadap faktor risiko, maka akan semakin besar juga tingkat risiko yang diterima. Adapun durasi yang dimaksud <1 jam per hari merupakan kategori singkat, untuk durasi sedang berada pada 1-2 jam per hari, dan durasi lama >2 jam per hari. Suatu pekerjaan yang memanfaatkan otot yang sama dengan durasi yang tergolong lama dapat memicu timbulnya suatu kelelahan serta menimbulkan MSDS apabila waktu pemulihan tidak cukup (Saputro *et al.*, 2023).

Durasi kerja merupakan waktu saat melaksanakan pekerjaan yang dijalankan di tempat kerja (Utami *et al.*, 2017).

Durasi kerja merupakan periode selama menjalankan aktivitas berulang tanpa diiringi dengan istirahat. Apabila durasi yang digunakan terlalu lama dapat memicu terjadinya keluhan MSDS. Jadi semakin panjang durasi ketika melakukan pekerjaan maka akan semakin lama pula waktu yang digunakan untuk pemulihan (Azzahra et al., 2022). Duduk dengan waktu yang cukup lama dengan posisi statis akan menjadi penyebab kontraksi otot terutama jika duduk dengan waktu lebih dari 30 menit menimbulkan nyeri punggung bawah, maka dari itu dibutuhkan peregangan atau bisa juga dengan istirahat setiap 30 menit setelah melakukan pekerjaan (Akbar et al., 2021).

2.2.2.1.3 Frekuensi Pekerjaan Berulang

Faktor lain yang mempengaruhi keluhan *musculoskeletal disorders* adalah aktivitas berulang (Tarwaka, 2019). Gerakan berulang misalkan pada tangan berkontribusi terhadap risiko gangguan muskuloskeletal pada tangan maupun pada pergelangan tangan (Hutapea et al., 2021). Nyeri muskuloskeletal dapat dipicu akibat otot yang mengalami beban statis dengan jangka waktu yang cukup lama. Hal tersebut menjadi pemicu seseorang mengalami keluhan seperti kerusakan pada otot, sendi, tendon, dan ligamen (Auliya & Lantika, 2021).

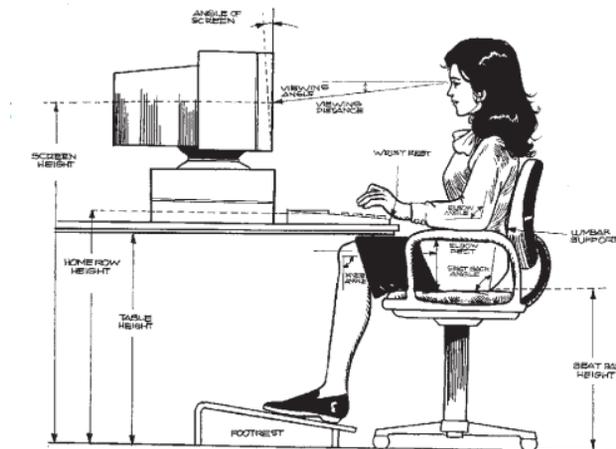
Banyaknya aktivitas dalam satuan waktu yang dilaksanakan oleh pekerja dalam sehari. Adapun frekuensi terjadinya postur janggal berkaitan dengan *repetitive motion* saat melaksanakan pekerjaan. Terjadinya keluhan otot terjadi akibat otot yang mengalami tekanan karena beban kerja tidak diiringi relaksasi (Bridger, 2003). Adanya keluhan otot terjadi akibat tekanan beban kerja tanpa mendapatkan kesempatan melakukan relaksasi (Landsbergis et al., 2020).

2.2.2.1.4 Postur Kerja

Postur kerja dibentuk dengan alamiah oleh tubuh yang biasa melakukan interaksi dengan kebiasaan ketika kerja atau fasilitas yang dimanfaatkan saat bekerja. Dengan demikian sebuah rancangan pada posisi kerja ataupun fasilitas kerja yang ergonomis penting diberikan agar dapat mencegah terjadinya penyakit akibat kerja dan juga terciptanya kenyamanan yang mampu meningkatkan keproduktifan (Saputro et al., 2023). Postur kerja sebagai suatu penentu saat menilai keefektifan yang berasal dari melaksanakan suatu pekerjaan. Jika menerapkan postur kerja sudah baik dan juga ergonomis maka sudah jelas hasil yang diterima oleh orang tersebut akan baik. Namun jika postur kerja yang diterapkan

tidak ergonomis akan memudahkan mengalami kelelahan dan juga terjadinya gangguan kesehatan (Susanti et al., 2015).

Postur kerja sebagai faktor yang menjadi penyebab terjadinya keluhan *musculoskeletal disorders* terhadap pekerja. Penerapan postur kerja secara tidak alamiah sebagai sikap kerja yang menjadikan posisi bagian-bagian tubuh berpindah dari posisi alamiah (Tarwaka, 2019). Implementasi ergonomi di area perkantoran akan fokus terhadap suatu bahaya saat penggunaan komputer. Termasuk dalam bahaya ditimbulkan ketika bekerja di perkantoran dapat terjadi akibat peralatan kerja seperti komputer, *mouse*, *keyboard*, meja dan kursi kerja. Peralatan tersebut mempunyai ketentuan-ketentuan dalam keadaan ergonomis, sehingga bagi pengguna dapat memanfaatkannya dengan nyaman (Ontario, 2004).



Gambar 2.1 Posisi Kerja Ergonomis Pengguna Komputer
Sumber: Helander, 1995. *A Guide to the Ergonomics of Manufacturing*

2.2.2.2 Faktor Individu

Tarwaka (2019) mengelompokkan beberapa hal yang termasuk dalam faktor individu antara lain :

2.2.2.2.1 Usia

Bertambahnya usia pada seseorang dapat berakibat terhadap menurunnya kondisi serta ketahanan tubuh (Tarwaka, 2019). Secara umum keluhan pertama dapat terasa ketika berusia 35 tahun dengan tingkat jenis keluhan terus berlanjut dan meningkat sejalan dengan usia yang terus bertambah. Hal tersebut terjadi karena saat usia setengah baya, kemampuan

yang dimiliki oleh ketahanan otot akan mulai berkurang sehingga resiko terjadinya keluhan menjadi meningkat (Tarwaka et al, 2004).

Selain itu usia juga memicu terjadinya regenerasi jaringan yang akan membentuk jaringan parut, mengakibatkan berkurangnya volume cairan, serta destruksi jaringan. Dengan demikian akan membuat kekurangan stabilitas khususnya pada tulang dan juga otot. Seseorang yang semakin tua, akan menyebabkan peningkatan risiko sehingga mengalami penurunan elastisitas terhadap tulang yang menyebabkan timbulnya keluhan (Helmina et al., 2019). Maka dari itu lebih baik pekerja dengan usia lanjut diharapkan agar tidak melakukan pekerjaan yang tergolong terlalu berat karena telah terjadi penurunan kondisi fisik (Tjahayingtyas, 2019).

2.2.2.2.2 Jenis Kelamin

Jenis kelamin salah satu faktor yang memiliki kaitan dengan ketahanan pada otot baik pada perempuan ataupun laki-laki. Sejalan dengan hal tersebut, maka jenis kelamin juga memiliki kaitan erat terhadap keluhan MSDs karena secara fisiologis otot pada laki-laki memiliki kemampuan yang lebih kuat daripada perempuan. Pada sejumlah penelitian ditemukan bahwa jenis kelamin signifikan terhadap risiko keluhan otot (Helmina et al., 2019).

Penelitian sebelumnya telah mengungkapkan bahwa laki-laki mempunyai cakupan tenaga banyak apabila dibandingkan dengan perempuan. Hal tersebut akibat perempuan kurang efektif khususnya mengenai tenaga fisik menjalankan aktivitasnya, secara umum laki-laki ditemukan mengutamakan tenaga fisik untuk beraktivitas. Perempuan jarang memanfaatkan tenaga fisik dan memilih lebih banyak duduk atau diam saat beraktivitas. Sehingga perempuan lebih sering berisiko mengalami nyeri punggung ataupun keluhan lainnya (Sjarifah & Rosanti, 2019).

2.2.2.2.3 Masa Kerja

Masa kerja sebagai indikator penilaian terhadap besarnya seseorang mengalami paparan di lingkungan kerja. Waktu masa kerja yang semakin lama maka semakin tinggi risiko untuk terpajan potensi bahaya sehingga risikonya juga semakin tinggi mengalami penyakit akibat kerja (Ferusgel & Rahmawati, 2018). Pekerja yang telah lama bekerja dengan beban kerja yang relatif berat memicu nyeri otot akibat kelebihan beban dalam jangka waktu yang panjang pada sistem

muskuloskeletal akan menyebabkan nyeri terhadap bagian tubuh (Sjarifah & Rosanti, 2019).

MSDs menjadi memburuk apabila saat bekerja menerapkan postur janggal atau tidak sejalan dengan prinsip ergonomi dalam waktu yang tergolong lama (Kurniawidjaja, 2010). Keluhan nyeri pada seseorang akan berkurang sesuai bekerja selama 1 hingga 5 tahun. Tetapi mengalami peningkatan setelah bekerja dengan rentang waktu lebih dari 5 tahun. Dikatakan pekerja dengan masa kerja lama jika seseorang bekerja lebih dari lima tahun dan pekerja baru jika masa kerjanya sama atau dibawah lima tahun (Ramadhani, 2020).

2.2.2.2.4 Kebiasaan Merokok

Kebiasaan buruk merokok sebagai faktor individu akan dapat memicu terjadinya MSDs (Hanif, 2020). Keluhan otot yang terus meningkat serta kaitannya dengan tingkat kebiasaan dan lama merokok. Frekuensi merokok yang semakin lama dan relatif tinggi maka tinggi juga tingkat keluhan otot yang akan dialami. Menurut Boshuizen terdapat hubungan yang erat antara kebiasaan merokok terhadap keluhan otot, terlebih pada aktivitas yang membutuhkan pengerahan otot. Seseorang yang memiliki kebiasaan tersebut juga akan membuat penurunan kapasitas organ khususnya paru-paru, sehingga kesanggupan untuk dapat menggunakan oksigen menjadi menurun yang mengakibatkan kesegaran tubuh seseorang akan berkurang serta terjadi penurunan asam laktat (Tarwaka, 2015).

Terjadinya peningkatan risiko MSDs hingga 20% ketika seseorang konsumsi rokok 10 batang per hari. Adapun keluhan MSDs akan menyerang anggota tubuh seperti punggung, siku, lutut pada orang yang merokok (Pratama, 2017). Kejadian tersebut disebabkan oleh nikotin yang merupakan zat kimia yang terkandung pada rokok. Nikotin memiliki stimulan cukup kuat untuk memicu timbulnya keluhan sakit terhadap respon tubuh sehingga menjadi penyebab kerusakan terhadap kekebalan otot dan juga jaringan tulang yang membuat suplai darah berkurang ke jaringan, terjadi peningkatan pembekuan darah hingga aliran nutrisi menuju otot dan sendi berkurang (Afro & Paskarini, 2022).

2.2.2.2.5 Kebiasaan olahraga

Hairy dan Hopkins menyatakan kesegaran jasmani sebagai kemampuan yang berasal dari dalam tubuh manusia agar dapat melakukan penyesuaian dan mampu beradaptasi

terhadap beban fisik yang dihadapi tanpa harus menghasilkan efek kelelahan serta masih mempunyai kapasitas cadangan agar mampu menjalankan kegiatan lainnya. Setiap tenaga kerja memiliki tuntutan agar mempunyai kesehatan yang baik agar terhindar dari rasa mudah lelah sehingga produktivitas kerja terus meningkat. Pekerja dengan status kesehatan yang lemah lebih berisiko untuk terserang MSDs jika dibandingkan dengan pekerja yang memiliki fisik kuat (Tarwaka, 2015).

Aktivitas olahraga yang kurang menjadi faktor risiko MSDs terhadap pekerja lima kali lebih besar daripada yang rutin (Djaali & Utami, 2019). Apabila seseorang yang jarang berolahraga membuat otot menjadi menurun hingga kehilangan kelenturannya. Sebaliknya jika berolahraga rutin akan membantu untuk menjaga kesegaran jasmani dan terjadi peningkatan ketahanan fisik. Oleh sebab itu untuk menjadikan otot lebih kuat agar mencegah keluhan MSDs dapat melakukan olahraga 30 hingga 45 menit per hari dan melakukan peregangan 1 atau 2 kali dengan teratur (Manik & Lestari, 2023). Aktivitas olahraga yang dijalankan dengan rutin akan menghasilkan kualitas hidup sehat sehingga akan mencegah terjadinya osteoporosis ataupun penyakit tulang lain (Abdillahtulkhaer et al., 2022).

2.2.2.2.6 Indeks Massa Tubuh/IMT

Indeks massa tubuh/IMT ialah pengukuran antara berat badan dan tinggi badan digunakan sebagai parameter agar dapat mengetahui status gizi yang berkaitan dengan kelebihan ataupun kekurangan berat badan (Kemenkes RI, 2009). Kejadian MSDs yang berkaitan dengan IMT terjadi akibat keadaan terhadap keseimbangan struktur rangka ketika menerima beban. Masing-masing manusia yang mempunyai gizi normal akan menghasilkan kualitas kerja serta ketahanan tubuh baik juga, begitu juga dengan sebaliknya (Tjahayuningtyas, 2019).

Terjadinya peningkatan IMT berpengaruh terhadap keparahan fungsi muskuloskeletal juga pada kualitas hidup. Secara umum IMT yang berlebih biasanya mampu untuk beraktivitas yang lebih berat jika hal tersebut dilaksanakan sesekali dengan syarat postur kerja yang benar sehingga tidak akan memicu terjadinya peregangan otot (Afro & Paskarini, 2022). Memiliki berat badan yang terus bertambah menyebabkan tulang belakang menerima beban berlebih sehingga terjadi stres mekanis yang mengundang munculnya reaksi terhadap jaringan otot agar dapat menopang beban.

Setelah itu akan berdampak terhadap perubahan bentuk sel, membran sel, konsentrasi ion serta munculnya integrin di jaringan (Icsal et al., 2016).

2.2.2.3 Faktor Lingkungan

Menurut Tarwaka (2019), Bridger (2003), berikut adalah yang termasuk dalam faktor lingkungan mempengaruhi *musculoskeletal disorders*, yaitu :

2.2.2.3.1 Getaran

Getaran yang mekanis merupakan getaran yang timbul akibat alat mekanis yang getarannya menjalar ke tubuh manusia membuat gangguan. Getaran sangat mengganggu konsentrasi bekerja dan menimbulkan kelelahan. Getaran yang memiliki frekuensi yang cukup besar menjadi penyebab kontraksi pada otot akan bertambah. Dari kontraksi tersebut menjadi penyebab peredaran darah menjadi kurang lancar. Selain itu juga terjadi penimbunan asam laktat serta mengalami peningkatan sehingga timbul rasa nyeri otot (Hutabarat, 2017).

2.2.2.3.2 Suhu

Adanya perbedaan suhu lingkungan dengan tubuh yang signifikan akan memicu sebagian energi pada tubuh menjadi terkuras agar dapat menyesuaikan dengan kondisi tersebut. Terjadinya kekurangan energi dapat menghasilkan keluhan nyeri otot berasal dari proses metabolisme karbohidrat yang mengalami penghambatan dan menyebabkan kejadian penimbunan asam laktat pada otot. Terjadinya penimbunan asam laktat yang berlebih menjadi pemicu rasa kaku serta nyeri pada otot (Tarwaka, 2015).

2.2.2.3.3 Pencahayaan

Pencahayaan menjadi faktor yang penting karena dapat mempengaruhi kemampuan melihat suatu objek dengan jelas, cepat, dan tanpa menimbulkan kesalahan (Susanti et al., 2015). Dalam hal ini pencahayaan juga akan mempengaruhi postur kerja saat. Menjalankan pekerjaan dengan buruknya kondisi cahaya bisa membuat tubuh menyesuaikan diri untuk mendekati cahaya. Kejadian tersebut jika terjadi dalam waktu yang panjang akan membuat postur tubuh janggal seperti membungkuk sehingga terjadi peningkatan tekanan pada otot (Asali et al., 2017).

2.2.3 Jenis Gangguan Kesehatan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Terdapat beberapa jenis *musculoskeletal disorders* yang paling umum dialami pekerja akibat pekerjaan (Soderiman & Prawirakusumah, 2014).

2.2.3.1 *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

Termasuk *work-related musculoskeletal disorders*, *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) merupakan masalah yang umum di antara para pekerja yang menggunakan tangan. Tendon pada *carpal tunnel syndrome* mengalami pembengkakan akibat penggunaan alat kerja yang cepat pada jari dan tangan (Humantech, 1989). Terjadinya tekanan pada syaraf tengah yang letaknya pada pergelangan tangan dikelilingi oleh jaringan dan juga tulang. Umumnya gangguan tersebut ditemukan dengan gejala yakni rasa sakit terhadap pergelangan tangan, timbulnya perasaan tidak nyaman pada jari hingga mati rasa. *Carpal Tunnel Syndrome* membuat seseorang sulit untuk memegang sesuatu (NIOSH, 2007).

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) merupakan keadaan saraf median pada tangan membentang dari lengan bawah ke telapak tangan. Hal tersebut yang membuat terjadinya penekanan di pergelangan tangan. Saraf median yang menyambungkan saraf tengah jemari ibu, jemari tangan tengah, jemari tangan telunjuk, dan setengah sisi saraf jemari tangan manis (Dydyk et al., 2020). Adapun yang termasuk sebagai pemicu terjadinya kejadian tersebut ialah adanya repitisi atau kegiatan gerakan yang berulang ketika melaksanakan aktivitas kerja (Tarwaka, 2019).

2.2.3.2.2. *Low Back Pain* (LBP)

Kejadian LBP dapat dirasakan oleh siapa saja, tanpa memandang jenis kelamin, usia, ras, pendidikan, ataupun pekerjaan. Dikenal dengan istilah nyeri punggung bawah termasuk dalam salah satu gangguan MSDs akibat dari penerapan ergonomi yang tidak benar (Rahmawati, 2021). Terjadinya serangan nyeri umumnya terjadi yang bersifat akut akan menyebar pada bagian tubuh khususnya bokong hingga ke salah satu paha. Ketika terjadi serangan, area punggung bawah akan ikut sakit dan terasa kaku. Kejadian tersebut terjadi akibat frekuensi penggunaan otot berlebih dan regangan berulang atau sebuah cedera berkelanjutan (Mentari, 2019).

LBP menjadi penyebab utama kecacatan yang mempengaruhi pekerjaan dan kesehatan. Gangguan ini sebagai penyebab utama beban penyakit di berbagai negara yang menyumbang ekonomi yang cukup signifikan dalam hal biaya sistem kesehatan, menurunnya tingkat produktivitas, hilang hari kerja dan kecacatan pada pekerja. Penyebabnya yaitu adanya frekuensi gerakan berulang saat bekerja, postur canggung, dan postur kerja statis (Aliffia & Widowati, 2022). Selain itu keluhan muskuloskeletal pada tabel pekerja biasanya juga berhubungan dengan aktivitas dalam jangka waktu panjang (Duthey, 2013).

1.5.3.2.3 *Thoracic Outlet Syndrome*

Thoracic Outlet Syndrome ialah istilah yang biasa digunakan untuk sekelompok gangguan yang dapat menyebabkan kompresi neurovascular yang keluar dari outlet torak dan masuk ke bagian esktremitas atas (Li et al., 2021). Outlet toraks adalah area anatomis di leher bagian bawah yang didefinisikan sebagai kelompok tiga ruang antara klavikula dan tulang rusuk pertama yang dilalui beberapa struktur neurovascular. Adapun yang termasuk di dalamnya adalah pleksus brakialis, arteri subklavia, dan vena subklavia. Kompresi pada area ini membuat beberapa kumpulan gejala yang berbeda, seperti pucat pada ekstremitas atas, parestesia, kelemahan, atrofi otot, dan nyeri (Kim & Sung, 2021).

Menerapkan postur kerja salah akan mengakibatkan suatu stres mekanik lokal khususnya area outlet toraks yang dapat berakibat pada terjadinya *thoracic outlet syndrome* (Mahestri et al., 2021). Adapun gejala yang sering timbul dari kejadian tersebut adalah nyeri pada bagian lengan atau bahu, kesemutan pada jari. Penyebab dari penyakit ini adalah akibat kegiatan fisik yang bebannya berat dengan menggunakan anggota tubuh tangan, lengan dan bahu. Usia juga dapat mempengaruhi kejadian *thoracic outlet syndrome* karena berkaitan dengan peningkatan massa otot seseorang sehingga dapat menyebabkan penekanan pembuluh darah khususnya pada area bahu (Widiyanti et al., 2018).

2.2.4 Pengukuran *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan alat skrining yang valid dengan mencakup pertanyaan mengenai keluhan nyeri, tidak nyaman atau sakit (Alomar et al., 2021). *Nordic Body Map* merupakan suatu instrumen atau kuesioner biasa digunakan untuk mengukur gangguan kesehatan seperti musculoskeletal (Megawati dkk, 2021). *Nordic Body Map* memiliki format standar yang dimanfaatkan untuk memperoleh data mengenai masalah MSDs. Dari data yang ada akan digunakan untuk menunjukkan bagian yang spesifik pada area tubuh yang dirasa tidak nyaman yang telah dibagi menjadi beberapa segmen. Melalui tabel tersebut maka dapat memberikan informasi mengenai bagian otot yang merasakan keluhan sesuai tingkatannya mulai dari rasa ketidaknyamanan, lumayan sakit hingga sangat sakit.

Penggunaan NBM dengan memanfaatkan selembar yang peta tubuh adalah salah satu cara yang cukup sederhana, murah, dan mudah dipahami. Terdiri dari 28 bagian otot skeletal terhadap kedua bagian tubuh yaitu kanan dan kiri. Mulai dari anggota tubuh atas yaitu otot bagian leher hingga bagian tubuh paling bawah yaitu otot pada kaki (Hutabarat, 2017). Untuk dapat memperoleh keluhan dari yang kategori ringan hingga sangat berat menggunakan metode ini dapat melihat dan

membaca estimasi tingkat keluhan bagian tubuh yang dirasa sakit. kuesioner ini terbagi menjadi 9 segmen, sebagai berikut :

- 2.2.4.1 Bagian leher (tubuh nomor 0-1)
- 2.2.4.2 Bagian bahu (tubuh nomor 2 & 3)
- 2.2.4.3 Bagian punggung (tubuh nomor 5)
- 2.2.4.4 Bagian siku (tubuh nomor 10 & 11)
- 2.2.4.5 Bagian punggung bawah (tubuh nomor 7 & 8)
- 2.2.4.6 Bagian pergelangan tangan (tubuh nomor 14, 15, 16, & 17)
- 2.2.4.7 Bagian pinggul atau paha (tubuh nomor 9, 18 & 19)
- 2.2.4.8 Bagian lutut (tubuh nomor 20, 21, 22 & 23)
- 2.2.4.9 Bagian kaki (tubuh nomor 24, 25, 26, & 27)

Tabel 1.1 Total Skor Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Skor	Total Skor	Tingkat Resiko	Tindakan Perbaikan
1	28-56	Ringan	Tidak diperlukan perbaikan
2	57-112	Berat	Diperlukan tindakan perbaikan segera

(Sumber : Hutabarat, 2017)

2.2.5 Pengukuran Postur Kerja

Tarwaka (2015) mengemukakan bahwa untuk menilai ergonomi terhadap posisi kerja yang berisiko mengalami keluhan muskulokeletal untuk pekerja kantoran yaitu menggunakan suatu metode *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA). Metode ini diperkenalkan oleh Michael Sonne pada tahun 2012. ROSA adalah daftar periksa yang dibuat agar dapat mengukur risiko yang terkait dengan pekerjaan kantor berbasis komputer dengan cepat (Sonne, 2012). Metode ini juga dapat menetapkan tingkat tindakan perbaikan berdasarkan ketidaknyamanan yang dirasakan oleh pekerja (Restuputri et al., 2019).

Adapun beberapa faktor dalam pengukuran dan identifikasi risiko ketika menggunakan metode tersebut yaitu pengukuran postur tubuh ketika menggunakan kursi, monitor, telepon, *keyboard* dan *mouse* ketika bekerja. Penilaian yang dilakukan yaitu dengan melakukan analisis posisi dengan melibatkan hasil dokumentasi kamera dan juga penilaian dengan menggunakan lembar *checklist*. Selain sebagai alat skrining metode ini juga dapat mengidentifikasi prioritas pengendalian ergonomi yang dapat dipilih di tempat kerja (Rodrigues et al., 2019). Adapun langkah – langkah penilaian risiko dengan menggunakan metode ini, antara lain :

- 2.2.5.1 Melakukan observasi pada pekerjaan yang dilakukan
- 2.2.5.2 Menentukan posisi kerja saat melakukan pekerjaan
- 2.2.5.3 Menetapkan skor pada posisi tubuh tersebut
- 2.2.5.4 Menjumlahkan skor yang telah ditentukan

2.2.5.5 Penentuan skor akhir

2.2.5.6 Menentukan *action level* untuk menentukan tindakan pengendalian

2.2.6 Upaya Pengendalian *Musculoskeletal Disorder*

Sesuai rekomendasi oleh *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) mengenai tindakan ergonomi yang bertujuan agar mencegah suatu sumber penyakit. Langkah preventif yang dimaksud adalah untuk dapat meminimalisir sikap kerja yang tidak alamiah (Hutabarat, 2017).

1.5.6.1 Rekayasa Teknik

Secara umum rekayasa teknik pada memiliki beberapa langkah alternatif, sebagai berikut :

2.2.6.1.1 Eliminasi

Eliminasi ialah tindakan pengendalian risiko dengan cara menghilangkan bahaya risiko baik dalam menghilangkan proses pengerjaan, mesin, alat atau pekerjaan yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan dari tenaga kerja (Tasha & Widiawan, 2022). Adapun bahaya ergonomi yang terjadi yakni berkaitan dengan posisi kerja yang tidak ergonomis dengan kegiatan yang dilaksanakan berulang khususnya menggunakan tangan. Maka dari itu apabila tindakan eliminasi yang ditempuh harus menghilangkan kegiatan tersebut agar bahaya yang ada tidak menjadi berkelanjutan (Sriagustini & Supriyani, 2023).

2.2.6.1.2 Substitusi

Prinsip dari pengendalian substitusi ialah mengganti, alat, bahan, atau proses kerja dari yang berbahaya menjadi aman. Tindakan ini dapat dilaksanakan yaitu dengan posisi kerja yang lebih mengaplikasikan prinsip ergonomi, yaitu pekerjaan dilakukan dengan posisi kerja duduk pada bangku atau kursi dan meja yang disesuaikan dengan kebutuhan pekerja saat melaksanakan aktivitasnya. Jika pekerjaan dilakukan dengan posisi duduk sebaiknya menerapkan posisi yang baik yaitu fleksi lutut 90 derajat, fleksi badan-paha 90 derajat, rotasi ke belakang pelvis lebih besar atau sama dengan 30 derajat. Bila dibandingkan dengan posisi berdiri, posisi duduk lebih baik, karena duduk membutuhkan sedikit energi sehingga mengurangi banyaknya beban otot kaki (Sriagustini & Supriyani, 2023).

2.2.6.1.3 Partisi

Pada prinsipnya partisi merupakan usaha untuk membatasi kontak terhadap sumber bahaya dengan pekerja. Pada tahapan ini dilakukan sebuah pengendalian risiko yaitu melakukan perbaikan atau perancangan rekayasa secara teknis yang dibuat berdasarkan kondisi yang dibutuhkan. Perancangan teknis tersebut dapat dilakukan baik untuk desain fasilitas peralatan, atau merubah tata letak fasilitas sehingga dapat menjadi lebih tidak berpotensi untuk membahayakan tenaga kerja (Tasha & Widiawan, 2022). Adanya prinsip tersebut maka pendekatan ini dapat dilakukan misalkan dengan membuat kursi ataupun tempat kerja yang sesuai dengan antropometri (Mindayani, 2018).

2.2.6.1.4 Ventilasi

Ventilasi yaitu melakukan penambahan ventilasi agar dapat mengurangi risiko sakit. Misalkan akibat suhu udara dilingkungan kerja yang terlalu panas (Hutabarat, 2017). Ventilasi merupakan salah satu sarana yang bisa digunakan untuk memelihara udara ruangan agar mempunyai kualitas udara yang baik. Hal tersebut bisa didapatkan dengan menempatkan ataupun memindahkan pengaliran sumber udara bersih jauh dari sumber udara yang terkontaminasi. Jika dalam suatu ruangan terdapat sumber pencemaran, maka sistem pengendalian dapat menggunakan *local exhaust ventilation*, *dilution ventilation*, atau *air cleaning* (Tarwaka et al., 2004).

2.2.6.2 Rekayasa Manajemen

Rekayasa manajemen dapat diterapkan melalui beberapa tindakan berikut :

2.2.6.2.1 Pendidikan dan Pelatihan

Dengan memberikan pendidikan atau sebuah pelatihan maka pekerja akan paham mengenai lingkungan kerja dan juga alat kerja. Diharapkan hal tersebut membuat pekerja mampu membuat penyesuaian untuk melakukan upaya pencegahan terhadap risiko kerja (Hutabarat, 2017). Selain itu pemberian pendidikan dan pelatihan bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan pekerja tentang ergonomi kerja dan pentingnya menjaga kesehatan muskuloskeletal. Melalui pelatihan tentang postur kerja yang baik, gerakan yang aman, tindakan pencegahan cedera muskuloskeletal, serta informasi mengenai tanda dan gejala keluhan muskuloskeletal serta langkah-langkah penanganan awal (Halijah et al., 2023).

2.2.6.2.2 Pengawasan Intensif

Melalui pengawasan dengan sistem intensif dapat dilaksanakan dengan melakukan pencegahan secara dini mengenai kemungkinan terjadinya suatu risiko kerja (Hutabarat, 2017).

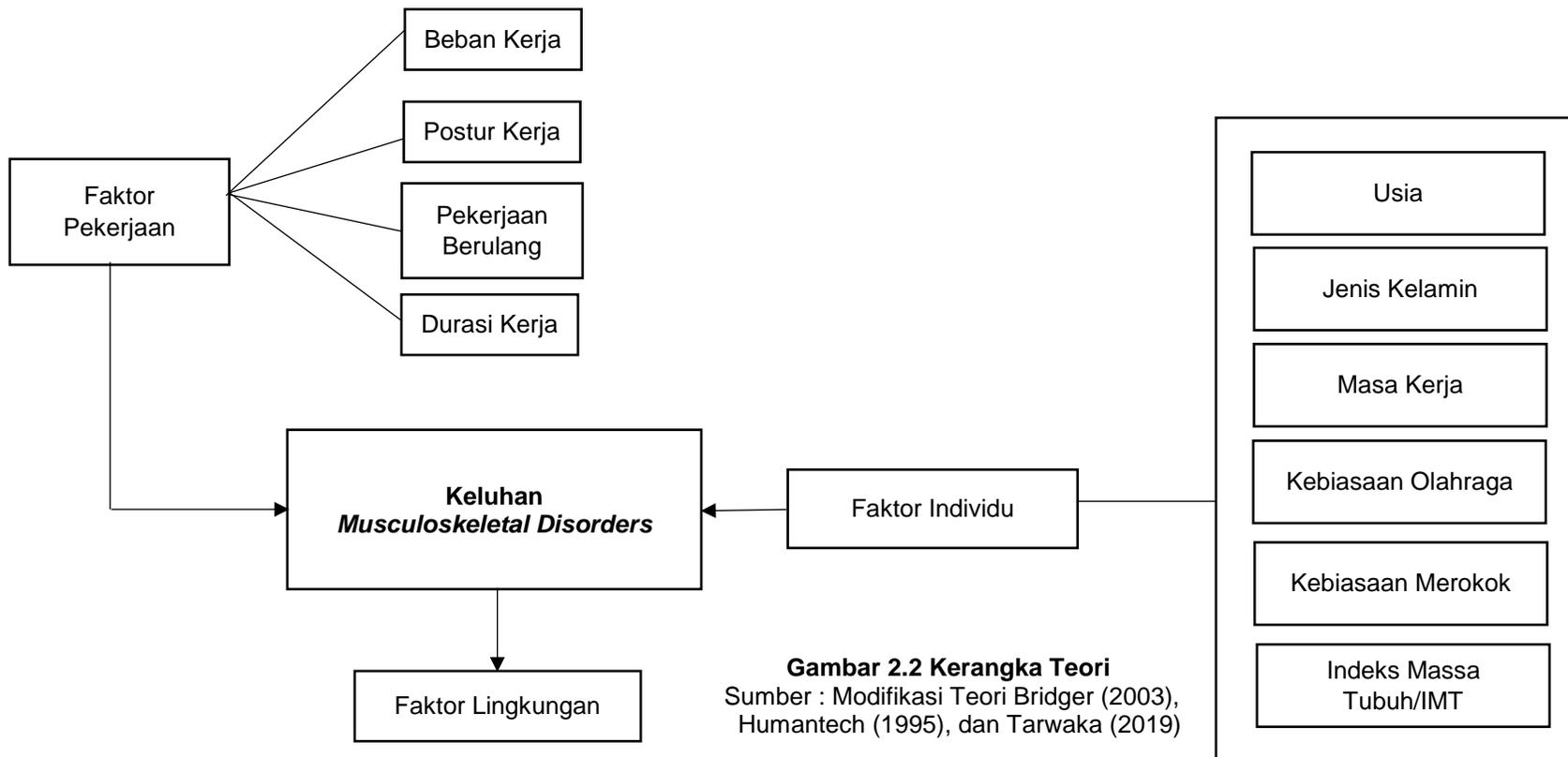
2.2.6.2.3 Pengaturan waktu kerja dan istirahat seimbang

Melaksanakan pekerjaan lebih dari 40 jam per minggu akan meningkatkan risiko keluhan musculoskeletal pada pekerja. Memperhatikan batas waktu kerja yang wajar dengan membatasi shift kerja yang terlalu panjang, memberikan jeda istirahat yang cukup, dan memastikan waktu pemulihan yang memadai antara shift kerja (Halijah et al., 2023). Dengan mengatur waktu kerja serta pemberian jam istirahat yang seimbang yang artinya melakukan penyesuaian dengan kondisi lingkungan kerja serta jenis pekerjaan hingga mampu mencegah terjadinya paparan berlebih di tempat kerja yang menjadi sumber bahaya (Hutabarat, 2017).

2.3 Kerangka Teori

Adanya potensi paparan bahaya dari faktor risiko ergonomi di lingkungan kerja memiliki peran signifikan terhadap terjadinya MSDs. Penelitian sebelumnya telah menemukan hubungan antara faktor individu dan kejadian MSDs melibatkan variabel seperti usia, jenis kelamin, masa kerja, kebiasaan merokok, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan kebiasaan olahraga (Humantech, 1995). Selain itu terdapat faktor pekerjaan, seperti beban kerja, postur kerja, pekerjaan berulang, dan durasi kerja, berkontribusi terhadap kejadian MSDs (Tarwaka, 2019). Faktor lingkungan terdiri dari getaran, suhu, dan pencahayaan juga diidentifikasi sebagai kontributor penting terhadap keluhan MSDs pada pekerja (Bridger, 2003).

Faktor-faktor tersebut tidak dapat berdiri sendiri, seringkali keterkaitan antara beberapa faktor dapat memperburuk risiko MSDs. Sebagai contoh, seseorang yang memiliki kombinasi usia lebih tua, kelebihan berat badan, dan postur kerja yang tidak ergonomis mungkin menghadapi risiko lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang hanya memiliki satu atau dua faktor risiko. Dengan memahami dan mengelola faktor-faktor ini dengan tepat baik pihak pekerja maupun pengelola perusahaan dapat berusaha untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan ergonomis untuk mengurangi risiko keluhan MSDs. Kerangka teori yang memetakan faktor-faktor risiko tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Teori
 Sumber : Modifikasi Teori Bridger (2003), Humantech (1995), dan Tarwaka (2019)

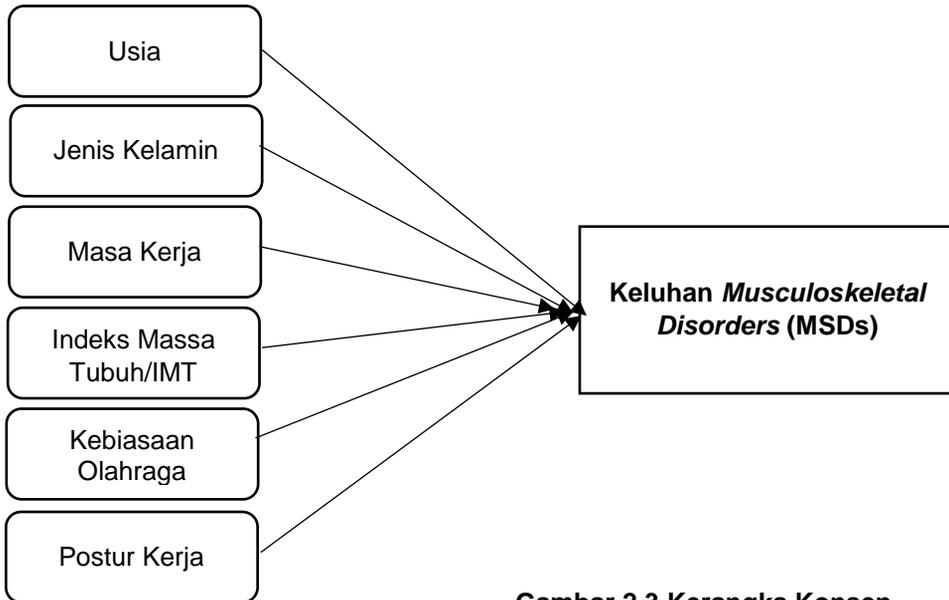
2.4 Kerangka Konsep Penelitian

Penelitian ini memfokuskan pada identifikasi faktor risiko terkait keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja yang menggunakan komputer. Beberapa variabel tidak dimasukkan dalam penelitian ini karena pertimbangan tertentu. Variabel dependen utama adalah MSDs dan variabel independen yaitu:

- 2.4.1 Pemilihan usia sebagai variabel penelitian didasarkan pada temuan sejumlah penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa MSDs cenderung muncul setelah usia 35 tahun, seiring dengan penurunan performa otot yang terkait dengan proses regenerasi jaringan.
- 2.4.2 Penelitian ini memasukkan jenis kelamin sebagai variabel penelitian karena adanya perbedaan dalam ketahanan otot antara laki-laki dan perempuan yang dapat mempengaruhi status kesehatan seseorang.
- 2.4.3 Penelitian ini mengangkat masa kerja sebagai variabel penelitian karena adanya potensi bahaya di tempat kerja, termasuk risiko ergonomi yang dapat menyebabkan terjadinya MSDs. Keluhan termasuk dalam kategori penyakit kronis, dan karena gejalanya memerlukan waktu yang cukup lama untuk muncul, durasi masa kerja yang lebih lama dapat meningkatkan peluang terjadinya penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan.
- 2.4.4 Penelitian ini memasukkan Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai variabel penelitian karena kelebihan berat badan dapat menjadi pemicu keluhan MSDs melalui ketidakseimbangan beban yang diterima oleh rangka tubuh.
- 2.4.5 Penelitian ini mengambil kebiasaan olahraga sebagai variabel penelitian, mengingat adanya program olahraga mingguan di lokasi penelitian. Peneliti tertarik untuk menilai apakah responden secara teratur terlibat dalam kegiatan olahraga di luar program yang diselenggarakan oleh perusahaan, dengan tujuan untuk mengetahui apakah kebiasaan ini dapat mengurangi risiko terjadinya MSDs.
- 2.4.6 Kebiasaan merokok tidak diikutsertakan dalam penelitian ini karena mayoritas responden yang berjenis kelamin perempuan tidak memiliki kebiasaan merokok, dan jumlah pekerja laki-laki yang merokok sangat sedikit.
- 2.4.7 Penelitian ini memasukkan postur kerja sebagai variabel karena temuan dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa postur kerja yang tidak ergonomis menjadi faktor paling signifikan dalam timbulnya keluhan MSDs yang terkait dengan pekerjaan.
- 2.4.8 Durasi kerja dan beban kerja tidak dimasukkan sebagai variabel penelitian karena semua pekerja memiliki jam kerja yang serupa, yakni 8 jam per hari dengan beban kerja yang sama.

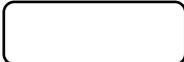
2.4.9 Penelitian tidak memasukkan faktor lingkungan sebagai obyek penelitian karena peneliti terkendala oleh keterbatasan alat ukur. Untuk melakukan pengukuran, diperlukan alat yang telah bersertifikasi dan pendampingan oleh ahli di bidangnya.

Kerangka konsep dalam penelitian ini, yang merujuk pada kerangka teori yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dipahami melalui uraian berikut ini:



Gambar 2.3 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

-  : Variabel independen
-  : Variabel dependen

2.5 Hipotesis Penelitian

2.5.1 Hipotesis Null (H_0)

- 2.5.1.1 Tidak ada hubungan usia dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 2.5.1.2 Tidak ada hubungan jenis kelamin dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 2.5.1.3 Tidak ada hubungan masa kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 2.5.1.4 Tidak ada hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 2.5.1.5 Tidak ada hubungan kebiasaan olahraga dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 2.5.1.6 Tidak ada hubungan postur kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.

2.5.2 Hipotesis alternatif (H_a)

- 2.5.2.1 Ada hubungan usia dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 2.5.2.2 Ada hubungan jenis kelamin dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 2.5.2.3 Ada hubungan masa kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 2.5.2.4 Ada hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.
- 2.5.2.5 Ada hubungan kebiasaan olahraga dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.

Ada hubungan postur kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di PT. Pelindo Terminal Petikemas New Makassar.

2.6 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

2.6.1 Postur Kerja

Postur kerja yang dimaksud adalah posisi tubuh yang diterapkan saat bekerja yang menjadi penyebab terjadinya MSDs pekerja akibat postur kerja yang tidak ergonomis dan kejadian tersebut terus terjadi secara rutin (Sjarifah & Rosanti, 2019). Pengukuran tersebut dinilai dengan menggunakan *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA).

Kriteria Objektif :

Risiko tinggi : apabila skor akhir ROSA > 5 artinya perlu tindakan perbaikan segera dan penilaian lebih lanjut (Sonne dkk, 2012).

Risiko rendah : apabila skor akhir ROSA < 5 artinya tidak memerlukan tindakan perbaikan (Sonne dkk, 2012).

2.6.2 Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Musculoskeletal Disorders (MSDs) ialah gangguan kesehatan terjadi karena terdapat kerusakan pada sistem otot dan rangka tubuh yang disebabkan adanya ketidakseimbangan beban aktivitas terhadap kemampuan otot dan rangka yang secara signifikan langsung maupun tidak langsung mengurangi produktivitas kerja (Laksana & Srisantyorini, 2020).

Kriteria Objektif :

Keluhan berat : total skor *Nordic Body Map* 57- 112

Keluhan ringan : total skor *Nordic Body Map* 28-56 (Hutabarat, 2017)

2.6.3 Usia

Usia yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu lamanya seseorang hidup (dalam satuan tahun) terhitung mulai sejak lahir sampai ulang tahun terakhir (To et al., 2020).

Kriteria Objektif :

Tua : ≥ 35 tahun

Muda : < 35 tahun (Haq et al., 2021)

2.6.4 Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan perbedaan bentuk, sifat, dan fungsi biologi terhadap laki-laki dan perempuan yang menentukan adanya perbedaan peran ketika melaksanakan upaya meneruskan garis keturunan (To et al., 2020).

Kriteria Objektif :

Perempuan

Laki-Laki

2.6.5 Masa Kerja

Masa kerja ialah lamanya seseorang bekerja yang terhitung dalam hitungan tahun terhitung mulai saat bekerja hingga penelitian ini terlaksana (Irawati et al., 2020).

Kriteria Objektif :

Pekerja lama : Jika masa kerja ≥ 5 tahun

Pekerja baru : Jika masa kerja < 5 tahun
(Aprianto et al., 2021).

2.6.6 Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT ialah hasil perhitungan terhadap berat badan dengan tinggi badan seseorang yang diukur dalam satuan kg/m^2 (Tjahayuningtyas, 2019).
Kriteria Objektif :

Tidak normal : Jika berat badan responden $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ atau $> 25,0 \text{ kg/m}^2$

Normal : Jika berat badan responden $18,5 - 25,0 \text{ kg/m}^2$ (Kemenkes RI, 2009).

2.6.7 Kebiasaan Olahraga

Olahraga merupakan aktivitas yang dilaksanakan secara teratur dan terencana dilakukan berulang kali yang memiliki tujuan agar kebugaran tubuh meningkat (Yanti, 2018).

Kriteria Objektif :

Kurang : Melakukan olahraga < 3 kali perminggu

Cukup : Melakukan olahraga ≥ 3 kali perminggu (Abdillahtul Khaer et al., 2022).

2.7 Matriks Sintesa Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Judul dan Nama Jurnal	Sampel	Temuan
1.	Fadma Putri et al., (2023)	Prevalensi Resiko Ergonomi Pada Kejadian Musculoskeletal Disorders (MSDs) di Sektor Perkantoran Indonesia Jurnal Ilmiah Keperawatan	405	Prevalensi resiko ergonomi pada Kejadian (MSDs) kategori “tidak sakit” 0%, “agak sakit” 49%, “sakit” 43% dan “sangat sakit” 8%. Seluruh responden mengalami resiko kejadian Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan tingkat risiko yang variatif.
2	Ni Wayan Sinyabudi Kumalapatni, I Made Muliarta, dan I Made Krisna Dinata (2020)	Gambaran Keluhan Muskuloskeletal dan Analisis Postur Tubuh Pada Siswa Pengguna Komputer di SMK “G” Denpasar Bali Jurnal Medika Udayana	120	Sebanyak 86,7% responden mengalami keluhan muskuloskeletal dengan lokasi paling sering yaitu leher sebanyak 61,5%, punggung sebanyak 59,6%, dan pinggang sebanyak 57,6%. Untuk analisis postur tubuh didapatkan sebanyak 22,5% dengan risiko sedang, 56,7% dengan risiko tinggi, dan 20,8% dengan risiko sangat tinggi.
3	Tangguh Dwi Pramono, dkk (2022)	Penilaian Risiko Ergonomi pada Lingkungan Kerja Perkantoran Menggunakan Metode Rapid Office Strain Assessment (ROSA) Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)	10	Lembar observasi <i>Nordic Body Map dan Rapid Office Strain Assessment (ROSA)</i>
4	Vida Rezaee-Hachesu dan Rajabali Hokmabadi (2022)	<i>Ergonomic Evaluation of Computer Users by Rapid Office Strain Assessment (ROSA) Method and Its Relationship with the</i>	100	Terdapat hubungan antara jenis kelamin dan nyeri punggung ($P=0,037$), pergelangan tangan/tangan

		<i>Prevalence of Musculoskeletal Disorders</i> Journal of Health Research in Community		(P=0,032), lutut (P=0,024), dan punggung atas (P=0,054). Rata – rata skor akhir ROSA memiliki risiko >5 yang menunjukkan perlunya evaluasi lebih lanjut/segera.
5	Morteza Pajoonia, Mehran Maleki Roveshti, Firouz Valipour, dan Mehdi Raei (2022)	<i>Ergonomic Assessment of Risk Factors for Musculoskeletal Disorders of the Administrative Staff in Military Center Using ROSA</i> Paramedical Sciences and Military Health	53	Semua responden berjenis kelamin laki – laki. Prevalensi tertinggi gangguan ini adalah 56,8% di lutut, 54,1% di bahu, dan 40,5% di leher. Skor akhir tingkat risiko dengan metode ROSA 32,5% (n = 12) pada tingkat aman dengan skor kurang dari 3. 62,1% (n=23) pada tingkat waspada dengan skor antara 3 – 5 dan 5,4% (n=2) berada pada tingkat membutuhkan intervensi segera dengan skor diatas 5.
6	Mohammad Javad Azadchecr, Dania Zakerzade, Hamidreza Saberi, Elaheh Mianehsaz, Masoome Sadat Shamsi, dan Alireza Abrahami (2023)	<i>Evaluation of Musculoskeletal Disorders and Ergonomic Risk Factors Among Office Workers of Kashan University of Medical Sciences in Iran</i> Middle East Journal of Rehabilitation and Health Studies	132	Perempuan memiliki tingkat keluhan yang lebih tinggi mengenai MSDs daripada reponden laki-laki (P<0,05). Keluhan yang paling banyak dirasakan pada bagian tubuh leher, punggung bawah dan atas. Semua kursi 62,1% dari monitor sampai telepon 90,9%, mouse – keyboard di area kerja berada dalam tingkat berbahaya atau peringatan.
7	Aulia Tjahayuningtyas (2019)	Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Informal	38	Variabel usia (p=0,102), kebiasaan olahraga (p=0,297), IMT (p=0,332), dan posisi kerja (p=0,864) tidak memiliki hubungan

		The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health		dengan keluhan MSDs sedangkan masa kerja ($p=0,019$) dan beban kerja ($p=0,000$) memiliki hubungan dengan keluhan MSDs.
8	Tri Okta Ratnaningtyas, Humaira Fadhilah, dan Sri Wulan Tsania (2022) Frame of Health Journal	Hubungan Karakteristik Responden dan Postur Kerja Menggunakan Metode <i>Rapid Office Strain Assessment</i> dengan Keluhan MSDs Pada Pegawai Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan	92	Terdapat hubungan antara masa kerja (p -value = 0,037), postur kerja (p -value = 0,013) dengan keluhan MSDs pada pegawai Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan, sedangkan usia (p -value = 0,471) dan jenis kelamin (p -value = 0,801) tidak berhubungan dengan keluhan MSDs pada Pegawai Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan. Dalam penelitian ini
9	Firka Wafiq Nurul Haq, Ikhrum Hardi, Mansur Sididi, Nur Ulmy Mahmud dan Chaeruddin Hasan (2021)	Faktor yang Berhubungan Dengan MSDs Pada Pegawai di PT PLN ULO Pakakkukang Makassar Selatan Tahun 2021 Window of Public Health Journal	44	Dari lima variabel diteliti terdapat tiga variabel yang tidak berhubungan Musculoskeletal Disorders (MSDs) yaitu umur ($p=0,457$), IMT ($p=0,413$) dan masa kerja ($p=0,859$), postur kerja ($p=0,084$). Sedangkan variabel lama kerja ($p=0,020$) memiliki hubungan dengan keluhan musculoskeletal disorders pada Pegawai yang menggunakan Personal Komputer di PT PLN ULP Panakukkang Makassar Selatan.
10	Anastasia Putu Martha Anggarani, Raditya Kurniawan Djoar, Elsa Davina Zefanya, dan Serti Dewi Wijaya	Muskuloskeletal Disorder (MSDs) Pada Pekerja Kantoran di Surabaya	101	1 orang perempuan dan 70 orang laki-laki yang memiliki pekerjaan sebagai pekerja kantor, tenaga kesehatan, dan

	(2022)	Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problema Kesehatan		ibu rumah tangga. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil yakni sebanyak 88 (87,1%) orang responden memiliki risiko rendah mengalami MSDs sedangkan sebanyak 13 (12,9%) orang responden memiliki risiko sedang mengalami MSDs.
11	Alifatunisya Putri Rahayuningtias, dkk (2023)	Pengukuran Risiko Kerja Menggunakan Rapid Office Strain Assessment (ROSA) pada Fasilitas Meja Komputer Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi Universitas Islam Bandung Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science	11	Meja yang ada saat ini masih termasuk kedalam golongan 3 (berbahaya secara menyeluruh). Tingkat risiko tertinggi didapat dari posisi lengan dan bahu yang tidak ideal ketika menggunakan keyboard dan mouse, posisi monitor yang tidak dapat disesuaikan dan ketidaksesuaian fasilitas kursi yang tersedia
12	Ida Ayu Indrani Dewi Purba, dkk (2023)	Faktor Aktivitas Fisik dan Tingkat Risiko Ergonomi Terhadap Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal pada Pegawai Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia	46	Tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan keluhan muskuloskeletal yang menghasilkan nilai p ialah 0,727. Terdapat hubungan antara tingkat risiko ergonomi dengan keluhan muskuloskeletal yang menghasilkan nilai p sebesar 0,018 dengan nilai koefisien korelasi 0.359
13	Achmad Isya Nyoman, dkk (2023)	Gambaran Risiko Ergonomi Menggunakan Metode (NBM) pada Karyawan Kantor PT. PLN (Persero) Surabaya Selatan	20	Jenis keluhan paling dominan untuk tingkat keluhan sakit baik sebelum maupun setelah bekerja adalah "sakit pada pinggang dan punggung".

		SEHAT RAKYAT (Jurnal Kesehatan Masyarakat)		Penilaian menggunakan kuesioner Nordic Body Map (NBM) terjadi pada tubuh bagian leher bagian atas, leher bagian bawah, Punggung dan pinggang.
14	Alleluia Victoria Aljonak & Mila Tejamaya (2022)	Pengaruh Faktor Individu Terhadap Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja Kantor PT. X PREPOTIF Jurnal Kesehatan Masyarakat	42	61,9% pekerja mengalami nyeri pada tubuh selama Oktober 2021. Berdasarkan pengisian Nordic Body Map, keluhan terbanyak berada pada titik 5 (punggung) sebanyak 57,7%, titik 7 (pinggang) sebanyak 53,8%, dan titik 0 (leher atas) sebanyak 46,2%. Pada faktor individu, hanya faktor indeks massa tubuh yang memiliki korelasi ($\rho = 0,330 =$ berpengaruh positif yang sedang) dan signifikan ($p\text{-value} = 0,033$, di bawah 0,05) terhadap keluhan nyeri. Stasiun kerja pada PT. X membutuhkan beberapa perbaikan
15	Yusri Thamrin, dkk (2023)	Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan Metode Rapid Office Strain Assessment (ROSA) (Studi Kasus: PT. PLN Sektor Mahakam) Jurnal Teknik Industri	6	Keenam sampel pekerja yang diukur menunjukkan bahwa postur pekerja tidak ergonomis. Faktor yang menyebabkan ketidakergonomisan postur kerja disebabkan oleh faktor manusia (manusia) dipengaruhi pekerja menggunakan fasilitas kerja dengan tidak ergonomis, faktor machine (mesin) dipengaruhi oleh fasilitas kerja yang non-adjustable, tidak adanya

				<p>lengan kursi, palmrest, document holder, dan permukaan kerja yang terlalu tinggi. Faktor method (metode) dipengaruhi oleh cara pekerja menggunakan dan meletakkan fasilitas kerja, dan faktor material (bahan) dipengaruhi oleh fasilitas kerja yang berbahan keras.</p>
--	--	--	--	---