

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri modern, peran manusia sebagai tenaga kerja masih menjadi komponen utama dalam menjalankan proses produksi, terutama dalam aktivitas manual. Namun, banyak perusahaan atau pengusaha yang belum sepenuhnya memperhatikan kondisi fisik pekerja saat merancang sistem operasional, serta sering mengabaikan prinsip-prinsip ergonomi. Fasilitas kerja yang tidak dirancang secara ergonomis dan perilaku kerja yang kurang optimal dapat memberikan dampak negatif bagi pekerja, baik dalam jangka pendek berupa kelelahan maupun dalam jangka panjang seperti timbulnya rasa nyeri. Salah satu bentuk peran manusia dalam proses produksi adalah aktivitas pemindahan material secara manual (Muhkhadis, 2013; Aznamet, *et al.*, 2017; Frandigda, 2018 dalam Margaretha, 2022).

Salah satu keluhan kesehatan yang sering dialami dalam berbagai jenis pekerjaan, terutama di negara berkembang seperti Indonesia adalah keluhan pada sistem muskuloskeletal, mengingat penggunaan tenaga manusia masih mendominasi dalam aktivitas kerja (Dyana *et al.*, 2023). Sistem muskuloskeletal merupakan sistem organ terbesar pada tubuh manusia, terdiri dari tulang rawan artikular yang memungkinkan pergerakan sendi, ligamen dan tendon yang menghubungkan tulang, serta otot yang didukung oleh saraf dan pembuluh darah. Sistem ini dapat bekerja secara sinergis untuk memungkinkan kontraksi otot dan pergerakan tubuh manusia (Barone & Szychlińska, 2023).

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah penyakit tidak menular yang mengganggu fungsi normal sistem muskuloskeletal, mencakup otot, saraf, tendon, sendi, tulang rawan, dan cakram tulang belakang. Kondisi ini biasanya disebabkan oleh paparan berulang serta faktor risiko tertentu di tempat kerja yang memengaruhi berbagai jenis pekerjaan. Aktivitas seperti membungkuk, berjongkok, mengangkat atau menyeret beban berat, mendorong, menarik, meregangkan tubuh, dan pekerjaan yang berulang dapat menjadi pemicu utama MSDs. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan risiko yang mungkin timbul dari setiap tugas berdasarkan jenis pekerjaan untuk mencegah gangguan ini (Centers for Disease Control and Prevention, 2020 dalam Joseph *et al.*, 2023).

Analisis terbaru dari data *Global Burden of Disease* 2019 menunjukkan bahwa sekitar 1,71 miliar orang di seluruh dunia menderita kondisi muskuloskeletal, termasuk nyeri punggung bawah, nyeri leher, patah tulang, *osteoarthritis*, dan *rheumatoid arthritis*. Negara berpenghasilan tinggi paling banyak yaitu dengan 441 juta kasus, diikuti oleh negara-negara di Barat dan Asia Tenggara. Nyeri punggung bawah berkontribusi terhadap kondisi ini yaitu dengan 570 juta kasus di 160 negara



an 2022, *International Labour Organization* (ILO) dan *National Occupational Safety and Health* (NIOSH) menyelenggarakan seminar

mengenai standar diagnostik penyakit akibat kerja. Standar ini didasarkan pada kondisi kesehatan nasional dan sedang mempertimbangkan revisi daftar serta katalog penyakit akibat kerja di tingkat nasional. Gangguan muskuloskeletal merupakan masalah kesehatan terkait pekerjaan yang paling sering dilaporkan (Fatmawati *et al.*, 2023).

Menurut data dari Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia (2024) angka kecelakaan kerja di Indonesia mencapai 162.327 kasus. Prevelensi tertinggi berada di beberapa pulau jawa yaitu Jawa Barat dengan 30.259 kasus, disusul oleh Jawa Timur dengan 24.771 kasus dan Jawa Tengah dengan 21.159 kasus. Sedangkan provinsi dengan jumlah kecelakaan kerja paling sedikit yaitu Sulawesi Barat sebanyak 44 kasus, disusul oleh Maluku sebanyak 56 kasus dan Sulawesi Tengah sebanyak 95 kasus.

Jumlah penderita MSDs di Indonesia cukup tinggi, sehingga penyakit ini menjadi penyakit kedua terbanyak setelah influenza. Menurut laporan riset Kementerian Kesehatan (2019), sekitar 7,30% kasus penyakit muskuloskeletal di Indonesia terdiagnosis oleh petugas kesehatan, sementara 24,7% lainnya terdeteksi berdasarkan gejala yang dilaporkan selama survei. Prevalensi tertinggi berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan ditemukan di Aceh dengan angka 13,26%, diikuti oleh Bengkulu sebesar 12,11%, Bali 10,46%, dan Jawa Timur 6,27% (Alfiani *et al.*, 2023).

Angka kecelakaan kerja PT. IKI Makassar menunjukkan fluktuasi dari tahun ke tahun. Pada tahun 2017 tercatat sebanyak 6 kasus kecelakaan kerja, meningkat menjadi 9 kasus pada tahun 2018 dan kembali meningkat menjadi 13 kasus pada tahun 2019. Angka tersebut menurun pada tahun 2020 dengan 7 kasus, namun mengalami lonjakan signifikan pada tahun 2021, mencapai 20 kasus kecelakaan kerja (Rumae *et al.*, 2023).

Menurut *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) tahun 2016, faktor risiko gangguan muskuloskeletal secara umum mencakup postur tubuh yang tidak tepat, gerakan kerja berulang, tekanan mekanis, getaran, suhu ekstrem, pencahayaan yang kurang memadai, serta durasi kerja yang panjang. Selain itu, faktor risiko pada individu pekerja seperti usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, indeks massa tubuh (IMT), dan kebiasaan merokok juga berperan dalam meningkatkan risiko tersebut (Aprianto *et al.*, 2021)

Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Abdillahtulkhaer, *et al* (2022) dimana terdapat hubungan antara status gizi dan postur kerja terhadap keluhan MSDs, postur tubuh yang tidak seimbang, seperti terlalu pendek, tinggi, kurus, atau gemuk, menyebabkan otot punggung bekerja lebih keras untuk menopang berat badan. Jika kondisi ini berlangsung secara terus-



an berlebihan dapat terjadi pada bantalan saraf tulang belakang, meningkatkan risiko MSDs di tempat kerja. Selain itu, masa kerja juga memiliki hubungan erat dengan keluhan MSDs karena berkepanjangan terhadap gerakan *repetitif*, postur tidak atau beban berat dapat menyebabkan cedera mikro dan

mempercepat degenerasi fisik yang dapat meningkatkan risiko keluhan fisik pada pekerja (Adriansyah *et al.*, 2019).

Indonesia merupakan negara maritim yang sangat bergantung pada moda transportasi laut, yaitu kapal. Untuk mendukung kebutuhan tersebut, keberadaan industri galangan kapal menjadi hal yang penting karena berperan dalam menyediakan armada serta menyerap tenaga kerja sebagai salah satu penggerak perekonomian nasional. Namun, pengelolaan industri galangan kapal, terutama yang tradisional, masih menghadapi berbagai tantangan, seperti kurangnya perhatian terhadap keselamatan, kesehatan, dan perlindungan lingkungan. Galangan kapal tradisional cenderung luput dari pengawasan, sehingga aspek-aspek tersebut sering diabaikan baik oleh tenaga kerja maupun masyarakat (Arifin *et al.*, 2023).

Galangan kapal adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang perbaikan atau pembuatan kapal, di mana setiap kapal yang memasuki galangan memerlukan waktu tertentu untuk proses pengerjaannya. Perbaikan kapal dapat mencakup berbagai aspek, seperti perbaikan tangki dalam kapal maupun struktur badan kapal (Harahap & Rusnita, 2024). Dari berbagai kelompok pekerjaan, pekerja galangan kapal merupakan salah satu yang paling rentan terhadap MSDs. Hal ini disebabkan oleh risiko ergonomis dalam pekerjaan mereka, seperti penanganan material berat atau besar secara berulang, postur tubuh yang tidak nyaman, serta gerakan membungkuk dan memutar yang dilakukan secara terus-menerus (Kim *et al.*, 2022).

Tanda-tanda awal MSDs meliputi mati rasa, kesemutan, nyeri, keterbatasan gerakan sendi, atau pembengkakan jaringan lunak. Penelitian menunjukkan bahwa nyeri bahu yang persisten atau berulang (misalnya terkait *tendonitis rotator cuff*) sering dilaporkan oleh pekerja galangan kapal. Selain itu, pekerja yang menggunakan alat-alat bergetar di galangan kapal berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal pada ekstremitas bawah, seperti ketegangan dan keseleo pada otot punggung bawah, serta gangguan terkait punggung bawah. Sindrom getaran tangan-lengan, yang dikenal sebagai "*vibration white finger*" juga sering ditemukan di kalangan pekerja ini (OSHA, 2008).

PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar, yang dikenal sebagai PT. IKI, adalah perusahaan yang ditetapkan oleh pemerintah sebagai pusat industri maritim di Indonesia Timur, terutama untuk kapal perikanan, kapal penumpang, ferry (Ro-Ro), kapal kargo, dan proyek industri terkait. Perusahaan ini memiliki luas lahan sekitar 32 hektar yang terbagi menjadi dua area, yaitu area operasional dan area kantor pusat. PT. IKI terletak di lokasi strategis, karena dari 18 jalur tol laut yang ada, 15 jalur melewati Sulawesi Selatan, yang menyebabkan aktivitas perkapalan di kawasan Indonesia Timur.



Makassar, sebagai salah satu perusahaan di bawah Badan Usaha Milik Negara (BUMN), bergerak di bidang produksi, modifikasi, dan reparasi kapal. Perusahaan ini mengelola proses kerja, alat kerja, serta sumber daya manusia yang terlibat dalam aktivitasnya untuk mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

terutama gangguan muskuloskeletal (MSDs). Area operasional PT. IKI difokuskan pada aktivitas produksi dan reparasi kapal.

Tahapan produksi di PT. IKI terdiri dari beberapa proses, yaitu desain kapal, pembuatan peralatan lepas pantai, fabrikasi struktur baja, dan reparasi kapal. Reparasi kapal terbagi menjadi dua jenis, yaitu *running repair* dan *floating repair*. *Running repair* dilakukan pada kapal yang masih bisa berfungsi meski mengalami kerusakan, sementara *floating repair* dilakukan untuk mengubah fungsi kapal, misalnya dari kapal barang menjadi kapal penumpang atau sebaliknya. Kapal yang rusak parah diperbaiki di tempat tanpa perlu dibawa ke galangan kapal.

Proses kerja di bagian produksi PT. IKI Makassar mencakup berbagai kegiatan seperti *docking*, pembuatan bangunan baru, *sandblasting*, reparasi *propeller* dan *shaft*, *balancing propeller*, penandaan plat, pemotongan plat, *fitting*, pengelasan, dan pengecatan. Beberapa jenis pekerjaan dan alat yang digunakan dalam proses produksi dapat menyebabkan MSDs. Salah satunya adalah pengangkatan bagian-bagian kapal yang dilakukan dengan manual, yang juga merupakan penyebab utama terjadinya MSDs. Selain itu, pekerjaan pengelasan dan pengecatan yang dilakukan secara berulang-ulang juga berpotensi meningkatkan risiko MSDs yang didapatkan ketika melakukan pekerjaan di bagian produksi.

Berdasarkan hasil pengambilan data awal terkait keluhan MSDs yang dilakukan pada 13 pekerja, diperoleh bahwa terdapat sebanyak 11 pekerja (84,6%) yang mengalami keluhan MSDs dan 2 pekerja (15,4%) lainnya tidak memiliki keluhan MSDs. Sehingga berdasarkan hasil pengambilan data awal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap keluhan MSDs dan faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan MSDs pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti yaitu apakah terdapat hubungan antara faktor pekerja (status gizi) dan faktor pekerjaan (masa kerja, lama kerja, gerakan *repetitif* dan postur kerja) terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menilai hubungan faktor pekerja (status gizi) dan faktor pekerjaan (masa kerja, lama kerja, gerakan *repetitif* dan postur kerja) terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.



Khusus

tuk menilai hubungan status gizi (IMT) dengan keluhan *musculoskeletal Disorders* (MSDs).

tuk menilai hubungan masa kerja dengan keluhan *musculoskeletal Disorders* (MSDs).

- c. Untuk menilai hubungan lama kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).
- d. Untuk menilai hubungan gerakan *repetitif* dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).
- e. Untuk menilai hubungan postur kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, sebagai salah satu sumber informasi, bahan bacaan, dan sebagai bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya yang ingin meneliti lebih lanjut khususnya dalam bidang Kesehatan dan ergonomi, terutama mengenai faktor yang berhubungan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

1.4.2 Manfaat bagi Instansi

Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar dalam mengelola faktor pekerja dan faktor pekerjaan dan hubungannya dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) sebagai upaya untuk mengurangi risiko cedera dan upaya pengendalian penyakit akibat kerja serta dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang lebih efektif.

1.4.3 Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi pengalaman yang sangat berharga dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi peneliti dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama proses perkuliahan.



1.5 Kerangka Teori

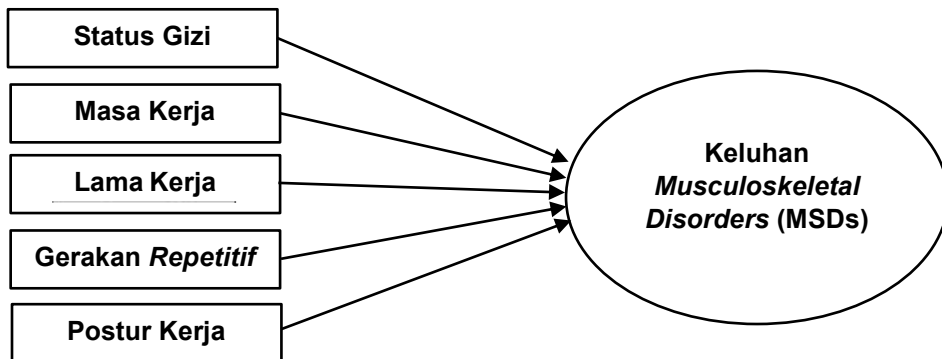


Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber: Tarwaka, et al., (2004); Suma'mur (2009); Zairin (2016); Graveling (2018)



1.6 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

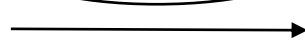
Keterangan:



: Variabel Independen



: Variabel Dependen



: Arah Hubungan

1.7 Hipotesis Penelitian

1.7.1 Hipotesis Null (H_0)

- Tidak ada hubungan antara status gizi dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.
- Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.
- Tidak ada hubungan antara lama kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.
- Tidak ada hubungan antara gerakan *repetitif* dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.
- Tidak ada hubungan antara postur kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

is Alternatif (H_a)

a hubungan antara status gizi dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.



- b. Ada hubungan antara masa kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.
- c. Ada hubungan antara lama kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.
- d. Ada hubungan antara gerakan *repetitif* dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.
- e. Ada hubungan antara postur kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

1.8 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1.8.1 Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Pada penelitian ini yang dimaksudkan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah rasa tidak nyaman atau nyeri yang dirasakan responden/pekerja di bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar pada bagian otot rangka (skeletal). Keluhan ini dapat bervariasi dari sangat ringan hingga sangat berat, yang muncul baik saat bekerja maupun setelah menyelesaikan pekerjaan.

Kriteria Objektif

Nordic Body Map (NBM)

- a. Keluhan Berat : Jika skor NBM 42-84
- b. Keluhan Ringan : Jika skor NBM 0-41

(Sumber: Tarwaka, 2015)

1.8.2 Status Gizi

Pada penelitian ini yang dimaksudkan status gizi kondisi gizi normal atau tidak normal pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar yang diukur berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) melalui rumus berikut:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{(\text{Tinggi Badan})^2 (\text{m})}$$

Kriteria Objektif

- a. Tidak normal : IMT pekerja < 18,5 kg/m² atau > 25,0 kg/m²
- b. Normal : IMT pekerja antara 18,5 kg/m² - 25,0 kg/m²

(Sumber: Kemenkes, 2018)

1.8.3 Masa Kerja

Pada penelitian ini yang dimaksudkan masa kerja adalah waktu mulai awal pekerjaannya pada bagian produksi di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar sampai pada dilakukannya penelitian ini, yang diukur dalam satuan tahun.

Kriteria Objektif



- a. Lama : ≥ 5 tahun
- b. Baru : < 5 tahun

(Sumber: Utomo, 2013)

1.8.4 Lama Kerja

Pada penelitian ini yang dimaksudkan lama kerja adalah waktu atau durasi kerja yang digunakan oleh responden/pekerja di bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar setiap hari dalam satuan jam.

Kriteria Objektif

Kuesioner

- a. Berisiko : Apabila lama kerja responden ≥ 8 jam/hari
- b. Tidak berisiko : Apabila lama kerja responden < 8 jam/hari

(Sumber: Suma'mur, 2009)

1.8.5 Gerakan Repetitif

Pada penelitian ini yang dimaksudkan gerakan *repetitif* adalah jumlah gerakan yang sama atau berulang saat bekerja dalam jangka waktu tertentu yaitu pada otot, tendon dan persendian responden/pekerja di bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

Kriteria Objektif

Stopwatch

- a. Berisiko : ≥ 10 kali/menit selama ≥ 2 jam/hari
- b. Tidak berisiko : < 10 kali/menit selama ≤ 2 jam/hari

(Sumber: Occupational Safety and Health Administration, 2000)

1.8.6 Postur Kerja

Pada penelitian ini yang dimaksudkan postur kerja adalah posisi kerja responden/pekerja di bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar saat melakukan pekerjaannya yang dinilai dari sudut postur kerja seperti posisi leher, batang tubuh, kaki, lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan.

Kriteria Objektif

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

- a. Tidak Ergonomis : Jika skor akhir REBA ≥ 4 (Level Aksi 0-1)
- b. Ergonomis : Jika skor akhir REBA < 4 (Level Aksi 2-4)

(Sumber: Hignett & McAtamney, 2000)



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen yaitu status gizi, lama kerja, masa kerja, gerakan *repetitif* dan postur kerja dengan variabel dependen yaitu *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar khususnya pada pekerja bagian produksi. Adapun penelitian ini dilaksanakan pada 21 Januari – Maret 2025.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pekerja pada bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar sebanyak 124 pekerja.

2.3.2 Sampel

Sampel adalah seluruh atau sebagian dari populasi yang mewakili populasi yang akan diteliti serta dianggap dapat mewakili populasi secara keseluruhan (Sugiyono, 2019). Sampel dalam penelitian ini adalah 95 pekerja pada bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar yang memenuhi kriteria inklusi:

- a. Tidak memiliki riwayat penyakit musculoskeletal bawaan, cedera berat, peradangan sendi atau gangguan neuromuscular kronis
- b. Bekerja pada bagian produksi di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)
- c. Bersedia menjadi responden

2.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan teknik *simple random sampling* dengan menggunakan aplikasi *spin the wheel* pada *smartphone* iOS. Teknik ini adalah teknik pengambilan sampel di mana setiap individu dalam populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih menjadi sampel. Penentuan sampel ini dilakukan dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Pertimbangan yang dimaksud adalah kriteria tertentu yang telah

diketahui terlebih dahulu oleh peneliti.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah data secara primer dan sekunder. Adapun pengumpulan datanya berikut:



2.4.1 Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari sumber asli (tanpa perantara) dan dikumpulkan secara khusus untuk menjawab pertanyaan penelitian. Adapun pengumpulan data primer pada penelitian ini diperoleh melalui:

- Data mengenai keluhan MSDs diperoleh dengan menggunakan *Nordic Body Map* (NBM).
- Data mengenai status gizi responden diperoleh dengan melakukan pengukuran IMT menggunakan timbangan berat badan dan *microtoise*.
- Data mengenai karakteristik responden yaitu lama kerja dan masa kerja diperoleh dengan menggunakan kuesioner.
- Data mengenai gerakan *repetitif* responden diperoleh dengan menggunakan lembar observasi dengan menggunakan *stopwatch*.
- Data mengenai postur kerja yang janggal diperoleh dengan menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

2.4.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu berupa data profil dan jumlah pekerja pada bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

2.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan dalam memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dan pendukungnya dalam penelitian ini adalah:

2.5.1 Kuesioner

Kuesioner adalah alat yang digunakan untuk memperoleh informasi pribadi responden yaitu nama, usia, berat badan, tinggi badan, masa kerja, dan lama kerja.

2.5.2 Formulir Pengukuran *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menilai tingkat risiko dari sebuah postur kerja. Langkah-langkah sistematis untuk melakukan analisis pada postur kerja menggunakan metode REBA dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Penilaian postur tubuh pekerja dilakukan dengan menggunakan foto
- Penentuan sudut-sudut dibagi menjadi dua bagian yaitu:
 - Pada bagian A yang terdiri dari batang tubuh, leher dan kaki
 - Pada bagian B yang terdiri dari lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan



penentuan berat benda yang diangkat

nilai skor dengan REBA *assessment worksheet* untuk menentukan tingkat risiko, yang dikategorikan mulai dari sangat rendah hingga sangat tinggi

Menurut Hignett & McAtamney (2000), langkah pengukuran REBA adalah sebagai berikut:

- a. Amati satu aktivitas atau tugas kerja
- b. Pilih postur kerja yang paling ekstrem atau tidak netral (*worst-case posture*)
- c. Gunakan lembar skor REBA
 - 1) Tentukan skor untuk masing-masing bagian tubuh
 - 2) Tambahkan faktor pembobot seperti kekuatan, aktivitas, dan *coupling* (pegangan tangan)
- d. Hasil akhirnya adalah skor REBA antara 1-15

Hasil skor REBA berada pada rentang 1-15 yang kemudian dikelompokkan ke dalam 5 level aksi.

Tabel 2.1
Level Aksi REBA

Level Aksi	Skor REBA	Tingkat Risiko
0	1	Sangat Rendah
1	2-3	Rendah
2	4-7	Sedang
3	8-10	Tinggi
4	11-15	Sangat Tinggi

Sumber: Hignett & McAtamney, 2000

Tabel 4.1 merupakan level aksi REBA yang menunjukkan tingkat risiko gangguan muskuloskeletal berdasarkan skor akhir REBA. Skor REBA diperoleh setelah melakukan penilaian postur kerja berdasarkan metode REBA. Skor ini kemudian dikategorikan ke dalam 5 level aksi, yaitu dengan level 0-4. Masing-masing level aksi ditentukan berdasarkan skor REBA dan menunjukkan tingkat risiko yang diperoleh.

Menurut Hignett & McAtamney (2000), langkah dalam menentukan postur paling berisiko (*worst-case posture*) adalah sebagai berikut:

- a. Lakukan observasi terhadap seluruh siklus kerja
 - 1) Amati seluruh aktivitas dari awal sampai akhir
 - 2) Catat perubahan postur tubuh selama pekerjaan berlangsung
 - 3) Fokus pada bagian-bagian tubuh seperti leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki
 - 4) Observasi umumnya dilakukan selama 15-30 menit, namun observasi bisa diperpanjang atau dilakukan beberapa kali tergantung jenis pekerjaan
- b. Identifikasi momen dengan postur yang tidak netral seperti:



Membungkuk
Menoleh ekstrem
Menjangkau terlalu jauh
Mangkat beban sambil memutar badan
Menopang tubuh dengan postur kaki yang tidak ergonomis

c. Tentukan postur yang paling ekstrem dan berisiko

- 1) Posisi sendi yang ekstrem
- 2) Ketidakseimbangan postur
- 3) Beban kerja tinggi
- 4) Durasi atau frekuensi tinggi

d. Pilih satu postur kerja terburuk

Dalam metode REBA, hanya satu postur kerja terburuk yang dinilai untuk setiap jenis aktivitas kerja.

2.5.3 Formulir Pengukuran Nordic Body Map (NBM)

Metode *Nordic Body Map* (NBM) adalah sebuah metode yang menggunakan peta tubuh untuk mengidentifikasi bagian otot yang mengalami keluhan atau rasa tidak nyaman yang dialami oleh pekerja. Metode ini memetakan tubuh manusia ke dalam 28 bagian, dimulai dari bagian atas seperti leher hingga bagian bawah seperti telapak kaki. Proses pengumpulan data dalam metode ini dilakukan melalui kuesioner yang berisi skala tingkat rasa sakit atau ketidaknyamanan yang dirasakan oleh pekerja, mulai dari skala tidak sakit hingga sangat sakit. Skor yang diberikan untuk setiap skala tingkat rasa sakit adalah sebagai berikut:

- a. Tidak sakit : skor 0
- b. Agak sakit : skor 1
- c. Sakit : skor 2
- d. Sangat sakit : skor 3

2.5.4 Timbangan Badan

Timbangan badan adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur berat badan dalam satuan kilogram (Kg) yang digunakan pada pengumpulan data variabel status gizi. Dalam penelitian, timbangan badan yang digunakan timbangan badan digital dengan merek Inone. Prosedur penggunaan timbangan badan dapat dilakukan dengan cara berikut:

- a. Letakkan timbangan badan di tempat yang datar
- b. Sebelum melakukan penimbangan, hendaknya jarum timbangan dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan berat standar hingga jarum timbangan sampai pada angka nol
- c. Setelah alat siap, responden naik di atas timbangan dengan pakaian seringan mungkin untuk mengurangi bias/error saat pengukuran
- d. Pastikan responden berdiri tegak pada bagian tengah timbangan dengan pandangan lurus ke depan serta dalam keadaan rileks/tidak bergerak-gerak



ca dan catat hasil pengukuran dalam satuan kilogram (Kg)
ise

icrotoise adalah alat yang digunakan untuk mengukur tinggi dalam satuan cm yang digunakan pada pengumpulan data status gizi. Dalam penelitian, *microtoise* yang digunakan adalah

merek OneMed. Prosedur penggunaan *microtoise* dapat dilakukan dengan cara berikut:

- a. Letakkan *microtoise* pada bidang vertikal yang datar
- b. Pasang *microtoise* pada bidang tersebut dengan meletakkannya di dasar lantai, kemudian tarik ujung meteran hingga 2 meter ke atas secara vertikal/lurus hingga *microtoise* menunjukkan angka nol
- c. Pasang penguat seperti lakban pada ujung *microtoise* agar posisi tidak bergeser
- d. Setelah alat siap, responden yang akan diukur tidak boleh menggunakan alas kaki
- e. Pastikan responden berdiri tepat di bawah *microtoise*
- f. Pastikan responden berdiri tegap, posisi lutut tidak menekuk, pandangan lurus ke depan, kedua lengan berada disamping dengan telapak tangan menghadap ke paha
- g. Pastikan kepala, punggung, bokong, betis, dan tumit menempel pada bidang vertikal serta responden berada dalam keadaan rileks
- h. Turunkan *microtoise* hingga menyentuh rambut responden dengan tidak terlalu menekan dan posisi *microtoise* tegak lurus
- i. Catat hasil pengukuran dalam satuan cm

2.5.6 *Stopwatch*

Stopwatch adalah alat yang digunakan untuk memperoleh data untuk variabel gerakan *repetitif* atau gerakan berulang pada tangan responden dalam 1 menit. Pengukuran gerakan berulang dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran dengan waktu masing-masing 1 menit, kemudian hasilnya dirata-ratakan dari ketiga pengukuran tersebut dijadikan sebagai hasil akhir pengukuran.

2.5.7 Alat Dokumentasi

Alat dokumentasi adalah alat yang digunakan untuk memperoleh gambar atau video pada saat melakukan observasi.

2.5.8 Lembar Observasi

Lembar observasi adalah alat yang digunakan untuk menyimpan data gerakan berulang pada tangan responden. Pencatatan hasil pengukuran gerakan *repetitif* akan dimasukkan pada lembar observasi.

2.6 Pengolahan dan Penyajian Data

2.6.1 Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan oleh peneliti kemudian akan diolah menggunakan SPSS untuk memperoleh informasi yang benar dan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun tahap pengolahan data yaitu sebagai



nyuntingan Data (*Editing*)

Data yang dikumpulkan dari responden selama penelitian eriksa kelengkapannya, dan hasil observasi di lapangan disunting lebih dahulu. Editing adalah proses untuk memeriksa serta ngoreksi isi kuesioner atau formular.

b. Pengkodean Variabel (*Coding*)

Setelah semua kuesioner selesai diedit, langkah selanjutnya adalah melakukan pengkodean (*coding*), yaitu mengubah data yang berbentuk kalimat atau huruf menjadi data berupa angka atau bilangan.

c. Pengimputan Data (*Entry*)

Pengimputan data dilakukan setelah data dari responden diubah menjadi bentuk kode (angka atau huruf) dan kemudian dimasukkan ke dalam program pengolahan data seperti software SPSS.

d. Pembersihan Data (*Cleaning*)

Pembersihan data diperlukan pada setiap lembar kerja untuk memperbaiki kesalahan yang mungkin terjadi selama proses pengimputan. Langkah ini melibatkan pemeriksaan kembali terhadap kesalahan kode, data yang tidak lengkap, dan lain-lain, kemudian dilakukan koreksi atau perbaikan yang diperlukan.

e. Pemberian Skor (*Scoring*)

Setelah proses perbaikan dan koreksi selesai, data diberi skor untuk setiap variabel penelitian. Tujuan dari pemberian skor ini adalah untuk mempermudah dalam mengidentifikasi variabel penelitian. Selanjutnya, data dikelompokkan atau dikategorikan berdasarkan nilai rata-rata dari setiap variabel.

2.6.2 Penyajian Data

Data yang telah dianalisis kemudian akan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk membahas hasil penelitian yang telah dilakukan.

2.7 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.7.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai masalah penelitian dengan mendeskripsikan variabel yang digunakan. Hal ini dilakukan dengan melihat distribusi frekuensi dan persentase dari masing-masing variabel, baik variabel independen (status gizi, masa kerja, lama kerja, gerakan *repetitif*, dan postur kerja) maupun variabel dependen (keluhan MSDs).

2.7.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk menguji hubungan atau korelasi antara dua variabel. Analisis data yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui hubungan antara status gizi, masa kerja, lama kerja, gerakan *repetitif*, dan postur kerja dengan keluhan MSDs pada pekerja bagian di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar menggunakan *square*. Signifikansi (derajat kemaknaan) hubungan antara independen dengan variabel dependen ditentukan dengan nilai $p = 0,05$. Jika $p < 0,05$, maka terdapat hubungan yang signifikan variabel independen dengan keluhan MSDs. Sebaliknya, jika



$p > 0,05$, maka tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel independen dengan keluhan MSDs (Sugiyono, 2019).

2.7.3 Analisis Multivariat

Analisis multivariat merupakan analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel independen yang benar-benar berhubungan dengan variabel dependen, serta menentukan variabel mana yang memiliki pengaruh paling besar. Selain itu, analisis ini juga membantu mendeteksi adanya variabel perancu (konfounding) yang dapat memengaruhi hubungan tersebut, menguji apakah terdapat interaksi antar variabel, dan menjelaskan bentuk hubungan yang terjadi, baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap variabel dependen (Fauziyah, 2019).

Analisis multivariat yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi logistik. Analisis regresi logistik merupakan pendekatan model matematis yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu atau lebih variabel independen dengan variabel dependen yang bersifat kategorik dikotom atau biner. Variabel dikotom adalah variabel yang hanya memiliki dua kategori, seperti normal atau tidak normal, buruk atau baik, serta berisiko atau tidak berisiko (Fauziyah, 2019).

Persyaratan dalam penggunaan uji regresi logistik menurut Yasril & Kasjono (2009) adalah sebagai berikut:

1. Tidak diperlukan hubungan linier antar variabel dalam model
2. Variabel independen tidak wajib memenuhi asumsi normalitas multivariat
3. Tidak memerlukan asumsi homoskedastisitas seperti pada regresi linier
4. Variabel dependen harus bersifat dikotom, yaitu hanya memiliki dua kategori (contoh: sejahtera dan tidak sejahtera)
5. Jika variabel independen bersifat kategorik, maka tiap kategorinya harus saling eksklusif (tidak tumpang tindih)
6. Ukuran sampel harus cukup besar, minimal 50 data untuk setiap variabel bebas yang digunakan
7. Regresi logistik menggunakan transformasi logaritmik non-linier untuk memprediksi hubungan antar variabel, yang dinyatakan dalam bentuk *Odds Ratio* (OR)

