

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Dalam penyusunan dan penelitian ini, peneliti melakukan studi di PT *healty food*, sebuah perusahaan yang berfokus pada makanan dan minuman kesehatan (Health Food). Waktu penelitian, termasuk pengumpulan data, berlangsung dari bulan Agustus 2023 hingga Januari 2024.

3.2. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah atribut atau karakteristik serta nilai dari individu, benda, atau kegiatan dengan variasi tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti untuk diselidiki dan dianalisis untuk ditarik kesimpulan. (Sugiyono, 2014), Penelitian ini mencoba menganalisis faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya masalah terkait *manual material handling* (MMH) pada operator *unloading inbound raw material* yang dilakukan di PT HEALTHY FOOD.

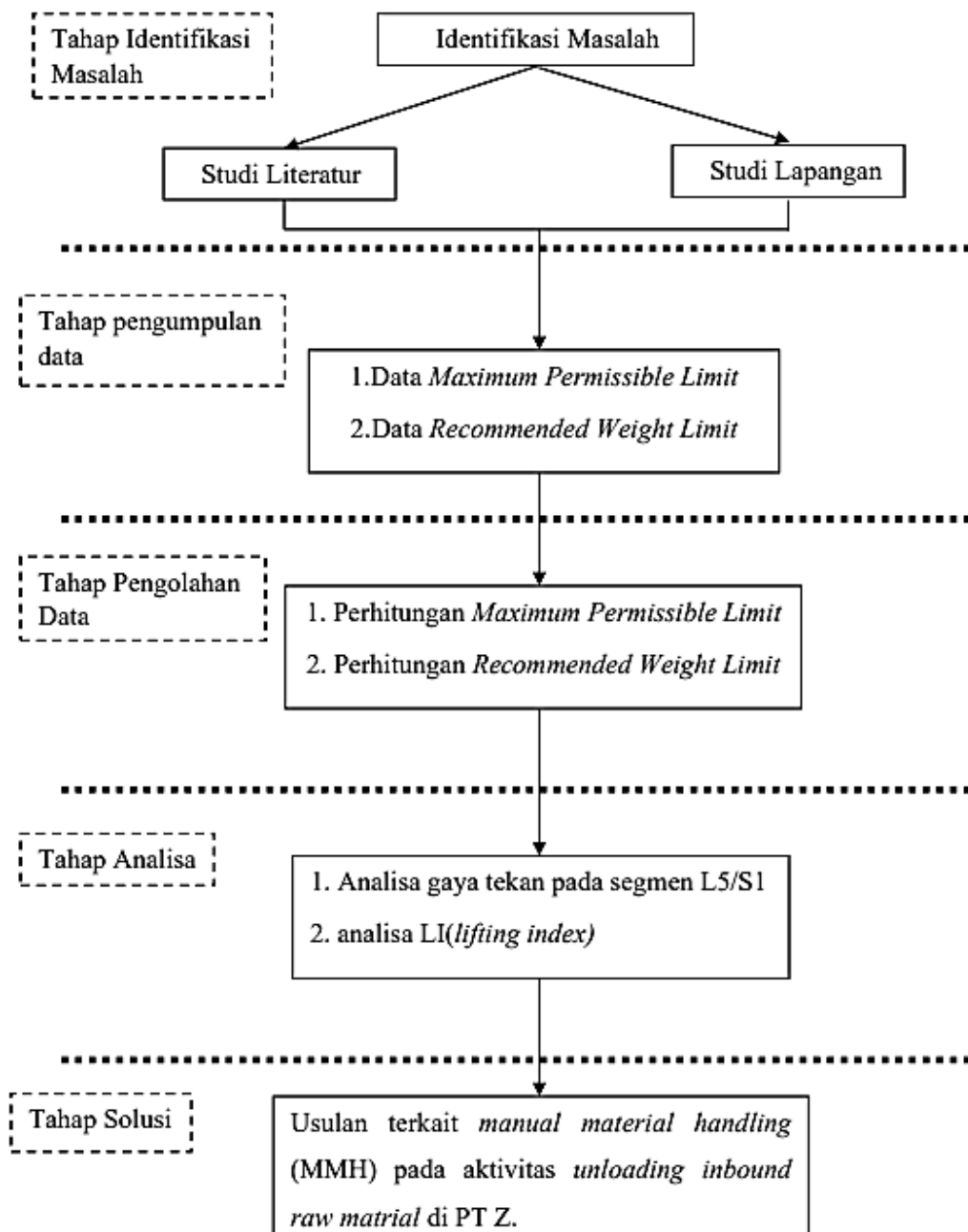
3.3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif. Metode kuantitatif dimana penelitian ilmiah yang sistematis terhadap berbagai macam fenomena dan hubungan kausalitasnya. Penelitian kuantitatif digambarkan sebagai investigasi yang sistematis terhadap fenomena dengan cara mengambil data yang dapat diukur, kemudian menganalisisnya menggunakan teknik statistik, matematika, atau komputasi. Pendekatan deskriptif adalah suatu jenis metode penelitian kuantitatif dengan merumuskan masalah penelitian untuk memperluas atau menggambarkan situasi sosial untuk diteliti secara menyeluruh, luas, dan terfokus. (Abdullah dkk., 2021).

Alat ukur penelitian yang digunakan adalah Maximum Permissible Limit (Mpl) Dan Recommended Weight Limit (Rwl), Maximum Permissible Limit (Mpl) digunakan untuk mengukur gaya yang bekerja pada bagian L5/S1, dan Recommended Weight Limit (Rwl) digunakan untuk menghitung berat beban rekomendasi.

3.3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini merupakan tahapan proses/alur kasus yang dilaksanakan. Pada langkah awal kasus melakukan studi lapangan dan studi literatur, dimana studi lapangan berupa observasi.



Gambar 3. 1. Tahapan Penelitian

Sumber : (Data Penelitian, 2023)

3.3.2. Variabel Penelitian

Pada dasarnya variabel merupakan objek dalam bentuk apa pun yang dipilih oleh peneliti dengan maksud untuk mendapatkan informasi yang memungkinkan untuk dibuat sebuah kesimpulan. Berdasarkan identifikasi masalah pada latar belakang, variabel-variabel penelitian yang ditemukan yaitu sebagai berikut:

1. Variabel Independen sering juga disebut variabel bebas/X adalah variabel yang bersifat mempengaruhi atau dapat disebut juga sebagai variabel penyebab terjadinya variabel dependen dimana pada penelitian ini aktivitas operator *unloading inbound raw material*.
2. Variabel Dependen, yang juga dikenal sebagai variabel terikat, merupakan variabel yang menjadi konsekuensi atau terpengaruh oleh variabel independen, yaitu penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan.

3.3.3. Instrumen Penelitian

Pada dasarnya, melakukan penelitian melibatkan pengukuran, sehingga memerlukan kualitas dari sebuah alat ukur. Alat ukur pada penelitian sering disebut sebagai instrumen penelitian. Dimana definisi instrumen penelitian adalah suatu perangkat yang digunakan untuk mengukur data baik fenomena alam maupun social yang diamati. (Sugiyono, 2018).

Kualitas data dan hasil yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh kecukupan alat, dan proses pengolahan data dapat dilakukan dengan baik. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Meteran
Digunakan untuk mengukur jarak pekerja pada area *inbound raw material*, dan mengukur bagian badan pekerja *inbound raw material*.
2. SmartPhone
Digunakan untuk mendokumentasikan pekerja pada saat melakukan unloading material.
3. Timbangan
Digunakan untuk menimbang berat badan pekerja dan berat material.
4. Software mengukur sudut

Digunakan untuk mengukur sudut tubuh operator saat proses mengangkat material.

3.4. Populasi dan Sampel

3.4.1. Populasi

Populasi diartikan sebagai domain penyearataan yang berisi objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk diselidiki dan diberikan kesimpulannya (Sugiyono, 2018).

Dari pengertian diatas populasi dalam penelitian ini adalah objek yang terkait dengan manual material handling pada bagian *unloading inbound raw material*, dimana terdapat 6 operator yang bekerja secara langsung mengangkat material.

3.4.2. Sampel

Pengukuran sampel adalah proses menentukan jumlah sampel operator yang diambil dalam suatu penelitian. Selain itu, dipertimbangkan dimana sebuah sampel yang ditntukan dapat mencerminkan semua karakteristik dari populasi, sehingga tergambarkan pada sampel. Berdasarkan hal tersebut sampel harus mampu mewakili kondisi sebenarnya dari populasi atau bersifat mewakili. Dalam penelitian ini, digunakan enam sampel untuk menghitung *Maximum Permissible Limit (MPL)* dan *Recommended Weight Limit (RWL)*.

Teknik sampling jenuh merupakan metode pengambilan sampel di mana sampel adalah semua anggota populasi (Sugiyono, 2018). Oleh karena itu, penulis memilih menggunakan teknik sampling jenuh. Sehingga, jumlah sampel yang terdapat dalam penelitian ini adalah 6 orang operator *unloading inbound raw material*.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Pada dasarnya terbagi menjadi 4 (empat) jenis teknik pengumpulan data, seperti observasi, wawancara, dokumentasi, dan kombinasi/triangularisasi (observasi, wawancara, dan dokumentasi) (Sugiyono, 2018). pada penelitian ini, teknik pengumpulan data diperoleh melalui studi kasus dengan mengamati proses

aktivitas *unloading inbound raw material* data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Observasi pada penelitian ini dikerjakan dengan cara pengamatan secara langsung proses aktivitas *unloading inbound raw material* agar mengetahui kondisi, peristiwa dan permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian.
2. Dokumentasi dalam penelitian ini dokumentasi dilakukan dengan menggunakan kamera pada ponsel untuk mendokumentasikan proses unloading yang sedang berlangsung.

Sumber data dalam penelitian adalah faktor penting sehingga perlu dipertimbangkan untuk memastikan metode pengumpulan data. Dimana sumber data terbagi menjadi 2 yaitu:

1. Data Primer

Data primer merujuk pada data penelitian yang diperoleh melalui teknik observasi, kuesioner, wawancara, dan studi dokumentasi (Khairinal, 2016). Berikut adalah data primer dari kasus ini:

1. Data *Maximum Permissible Limit* (MPL).
2. Data *Recommended Weight Limit* (RWL).

2. Data sekunder

Data sekunder didapat dengan cara membaca dan mencari informasi berbagai sumber seperti buku, laporan, tabel, brosur, foto, video, majalah, iklan, baik yang diberikan dari perusahaan maupun dari sumber lain (Khairinal, 2016). Data sekunder pada penelitian ini didapat dari studi literatur, jurnal terkait, dan buku-buku yang berkaitan dengan Manual Material Handling.

3.6. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data merupakan metode atau proses yang digunakan untuk mengolah data guna mendapatkan informasi. Pengolahan data dalam proses penelitian merupakan tugas yang kompleks dan memerlukan kerja keras, pemikiran kreatif, dan tingkat pemahaman yang tinggi (Sugiyono, 2018). Data yang telah diperoleh dari hasil pengamatan terhadap operator unloading inbound raw material

di PT HEALTY FOOD kemudian diolah dengan menghitung *Maximum Permissible Limit (MPL)* dan *Recommended Weight Limit (RWL)*.

3.6.1. *Maximum Permissible Limit (MPL)*

Data pengamatan biomekanika untuk setiap anggota operator ini dapat diuraikan sebagai berikut: berat badan (BB) diperoleh dari berat badan masing-masing anggota operator, sementara panjang segmen tubuh dari telapak tangan, lengan bawah, lengan atas, dan punggung diperoleh dari tubuh operator.

Data yang diperoleh kemudian dihitung untuk mencari tahu AL dan Fc serta dilakukan analisis apakah nilainya mencapai 6500 N pada L5/S1. Batasan gaya angkat normal (Action Limit) yang diberikan oleh NIOSH adalah 3500 newton pada L5/S1. Rumus untuk menghitung AL (Nurmianto, 2004) adalah sebagai berikut:

$$AL (kg) = 40 (15/H) (1-0,004/|V-75|) (0,7+7,5/D) ((1-F)/F_{max})$$

dimana:

AL : Action Limit (batasan gaya angkat normal) (Kg)

H : Posisi horizontal (cm), arah titik tengah antara mata kaki pada tempat pada tempat asal sebelum beban diangkat

V : Posisi vertikal (cm) pada tempat asal sebelum beban diangkat

D : Jarak angkat vertikal (cm) antara tempat asal dan tujuan dari aktivitas angkat tersebut.

F_{max} : Frekuensi maksimum yang dapat dilaksanakan

Selanjutnya, gaya tekan (Force Compression) pada L5/S1 diformulasikan sebagai berikut:

$$F_C = W_{tot} \cdot \cos \theta_4 - (F_a + F_m)$$

Keterangan:

F_C : gaya tekan pada segmen L5/S1 (Newton)

W_{tot} : berat total (Newton)

θ₄ : sudut pada punggung

3.6.2. *Recommended Weight Limit (RWL)*.

Data pengamatan Recommended Weight Limit (RWL) mengindikasikan berat beban yang dapat diangkat oleh hampir semua pekerja sehat selama periode

waktu yang cukup lama (hingga 8 jam), tanpa meningkatkan risiko cedera punggung yang terkait dengan pengangkatan (Rahdiana, 2019). Data yang diperoleh meliputi Horizontal Location (H), Vertical Location (V), Vertical Distance (D), Lifting Frequency (F), dan Sudut Asimetrik (A).

kemudian dilakukan perhitungan *Recommended Weight Limit (RWL)* (Rahdiana, 2019):

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Keterangan :

RWL : Batas beban yang direkomendasikan

LC : *load constant* (Konstanta pembebanan)

HM : *horizontal multiplier* (Faktor pengali horizontal)

VM : *vertical multiplier* (Faktor pengali vertical)

DM : *distance multiplier* (Faktor pengali perpindahan)

AM : *asymmetric multiplier* (Faktor pengali asimetrik)

FM : *frequency multiplier* (Faktor pengali frekuensi)

CM : *coupling multiplier* (Faktor pengali pegangan)

3.7. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian kuantitatif, analisis data adalah tahap yang dilakukan setelah data dari semua responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam analisis data mencakup mengelompokkan data berdasarkan variabel dari semua responden, membuat tabel data berdasarkan variabel dari semua responden, menyajikan data dari setiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang diajukan. (Sugiyono, 2019).

Data hasil pengolahan dianalisis untuk menentukan nilai Batas Aksi (AL) guna menilai gaya yang bekerja pada L5/S1, dan untuk mengetahui Indeks Pengangkatan (LI) sehingga tidak membawa risiko cedera pada tulang belakang.

3.7.1. Analisa Batasan Angkat secara Biomekanika (*biomechanical limitations*).

Batasan angkat biomekanika adalah analisis mengenai kisaran postur atau posisi aktivitas kerja, ukuran tubuh, dan dimensi manusia. Kriteria keselamatan

didasarkan pada beban tekan (compression load) pada cakram intervertebral di antara tulang belakang nomor lima dan sacrum nomor satu (L5/S1). National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) menganalisis apakah nilainya mencapai 6500 N pada L5/S1, dan batasan gaya angkat normal (Action Limit) yang diberikan oleh NIOSH adalah 3500 newton pada L5/S1. Sehingga:

- a. $F_c < AL$ (aman)
- b. $AL < F_c < MPL$ (perlu hati-hati)
- c. $F_c > MPL$ (berbahaya).

3.7.2. Analisa Metode NIOSH pada Lifting

NIOSH mengusulkan evaluasi keamanan suatu aktivitas pengangkatan berdasarkan nilai Index pengangkatan (LI). LI dihitung sebagai perbandingan antara berat beban aktual dengan RWL, dengan rumus sebagai berikut:

$$LI = \frac{\text{Berat Beban Aktual}}{RWL}$$

Rekomendasi yang diberikan adalah sebagai berikut:

- Jika $LI \leq 1$, maka pekerjaan tersebut aman
- Jika $1 < LI \leq 3$, maka pekerjaan tersebut berisiko
- Jika $LI > 3$, maka pekerjaan tersebut sangat berisiko