

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara berkembang yang masih memanfaatkan tenaga manual manusia untuk berbagai macam kegiatan industri dalam pemindahan barang dan material. Di berbagai industri masih banyak pekerjaan yang harus dilakukan secara manual khususnya aktivitas pemindahan secara manual (*manual material handling*) membutuhkan tuntutan dan tekanan secara fisik yang besar. Hal ini juga merupakan pertimbangan ekonomis seperti mahalnya harga mesin otomasi atau bahkan situasi praktis dimana hanya membutuhkan alat sederhana (Ahmad Afandy & Asep Endih Nurhidayat, 2022). Pekerjaan yang melibatkan kegiatan pengangkatan, penurunan, dan pengangkutan barang secara manual tanpa bantuan alat dapat meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja. Hal ini dapat mengakibatkan nyeri atau cedera pada bagian tubuh para pekerja. Tanpa disadari, aktivitas angkat dan angkut yang dilakukan oleh pekerja dapat menimbulkan gangguan serta cedera pada tulang belakang, terutama jika pekerjaan tersebut tidak dilakukan dengan benar.

Gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah keluhan yang dialami seseorang pada bagian otot dan kerangka. Gejala yang muncul bervariasi mulai dari yang sangat ringan hingga yang sangat menyakitkan (Rahmah & Herbawani, 2021) (Rahmah & Herbawani, 2022). Kerusakan pada ligamen, sendi, dan tendon dapat terjadi jika otot mengalami beban statis secara berulang dalam jangka waktu yang lama. Dampak kesehatan yang dialami oleh pekerja tidak hanya dirasakan secara langsung, tetapi juga dapat berlanjut dalam jangka waktu yang panjang. Gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan penyakit yang muncul akibat posisi tubuh yang tidak tepat, terutama terkait dengan pekerjaan yang bersifat manual.

PT. XYZ merupakan perusahaan importir dan distributor barang untuk bisnis hotel internasional dan outlet F&B. Barang yang tersedia di gudang antara lain; alat makan, mangkuk, piring, gelas, cangkir, alat masak, serta alat-alat dapur berbahan alumunium, kaca dan keramik lainnya. Perusahaan ini berfokus pada penyediaan layanan dan produk untuk industri perhotelan, termasuk hotel, club dan restoran. Penelitian ini berfokus pada pekerjaan operator gudang, dimana penulis berfokus kepada

pekerjaan manukal yang dilakukan oleh operator gudang. Dalam gudang pengadaan barang PT. XYZ terdapat 7 orang pekerja yakni kepala gudang (1 orang), koordinator gudang (1 orang), *picker* (1 orang), *checker* (1 orang), *packer* (1 orang), *driver* (2 orang).

Operator gudang adalah salah satu posisi pekerjaan yang memiliki beban fisik yang cukup berat akibat aktivitas penanganan manual yang sering dilakukan. Tugas sehari-hari mereka mencakup pengangkatan, pemindahan, penataan dan pengemasan barang secara manual sehingga memerlukan penggunaan tenaga otot yang intens serta pengulangan gerakan secara berulang. Kegiatan-kegiatan tersebut seringkali dilakukan dengan postur yang tidak ergonomis seperti membungkuk, memutar tubuh, atau mengangkat beban berat tanpa menggunakan alat bantu. Sehingga meningkatkan risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dialami oleh operator gudang umumnya ditandai oleh keluhan berupa nyeri, kekakuan, atau ketidaknyamanan di area punggung, leher, bahu, serta lengan dan pergelangan tangan. Kondisi ini dapat berdampak besar terhadap produktivitas pekerja. Oleh karena itu, identifikasi postur kerja dan evaluasi risiko MSDs pada operator gudang menjadi suatu hal yang sangat penting untuk dilakukan, guna merancang intervensi yang tepat dan meminimalkan risiko cedera akibat pekerjaan manual.

Dalam kesehariannya, operator gudang bekerja selama 8 jam dalam sehari. Pada pagi hari aktivitas yang dilakukan adalah *loading* barang (menerima barang dari pabrik/distributor) untuk disimpan dalam gudang. Pada aktitas ini operator melakukan estafet untuk memindahkan barang dari mobil ke pallet yang berada di depan pintu masuk gudang. Selanjutnya dari pallet akan dibawa ke rak dengan masing-masing kategori dengan menggunakan alat bantu berupa *handlift*. Kemudian pada aktivitas siang sampai sore hari, operator akan melakukan packing barang untuk pengiriman sampel dan pengiriman pembelian pelanggan. Sehingga waktu sore para operator *loading* barang untuk dikirimkan kepada pelanggan.

Kondisi saat ini, operator memiliki permasalahan nyeri punggung dan otot dikarenakan aktivitas angkat dan angkut yang dilakukan setiap harinya. Terlebih jumlah operator yang sedikit membuat para pekerja gudang ini ikut serta dalam melakukan pengangkutan barang. Sampai saat ini belum ada penanganan serius yang dilakukan oleh perusahaan kepada pekerja operator untuk menganggulangi permasalahan yang mereka rasakan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana metode MAC (*Manual Handling Assessment Charts*), REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*), dan *Nordic Body Map* yang dapat digunakan untuk menganalisis risiko MSDs pada operator gudang PT. XYZ?
2. Mengetahui apa saja gejala gangguan *musculoskeletal disorders* (MDSs) yang dialami oleh operator gudang PT. XYZ?
3. Apa usulan perbaikan ergonomi yang dapat diberikan untuk mengurangi risiko MSDs pada kegiatan *manual handling* di PT. XYZ?
4. Seberapa besar investasi dan analisis biaya yang dibutuhkan untuk menerapkan perbaikan yang direkomendasikan untuk mengurangi risiko cedera dan meningkatkan produktivitas operator?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Setelah diketahui perumusan masalah penelitian, terdapat tujuan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis postur kerja operator gudang selama kegiatan *Manual Handling* menggunakan metode MAC (*Manual Handling Assessment Charts*), NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*), REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan *Nordic Body Map*.
2. Mengidentifikasi gejala dan risiko gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MDSs) yang dialami oleh operator gudang PT. XYZ.
3. Mengevaluasi efektivitas metode MAC, REBA, NIOSH dan *Nordic Body Map* dalam mengidentifikasi postur kerja yang berisiko dan memberikan rekomendasi perbaikan ergonomi untuk mengurangi risiko MSDs.

- Melakukan analisis ekonomi dan investasi terkait penerapan langkah-langkah perbaikan, termasuk estimasi biaya yang diperlukan untuk mengurangi risiko cedera serta peningkatan kinerja operator.

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini fokus dan terarah, maka dibuat beberapa batasan sebagai berikut :

- Penelitian ini melakukan analisis dan observasi hanya pada operator gudang yang melakukan kegiatan manual handling di PT. XYZ
- Analisis postur kerja hanya menggunakan empat metode, yaitu metode, MAC (*Manual Handling Assessment Charts*), REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*), dan *Nordic Body Map*. Penelitian ini terbatas pada identifikasi gejala dan risiko MSDs melalui observasi postur kerja dan tidak melakukan pemeriksaan medis langsung terhadap operator.
- Evaluasi risiko MSDs dilakukan pada aktivitas *manual handling* berupa pengangkatan, pemindahan, dan penataan barang di area gudang PT. XYZ.

#### 1.5 State of The Art

Penyusunan tugas akhir ini menggunakan beberapa referensi penelitian yang sebelumnya telah dilakukan dan dituliskan dalam bentuk jurnal/artikel ilmiah. Berikut merupakan beberapa jurnal/artikel ilmiah yang menjadi referensi dalam tugas akhir ini :

Table 1.1 *State of Art*

No	Judul Jurnal/Artikel Ilmiah	Pembahasan
1	<b>Judul :</b> <i>Assesing High-Risk Manual Handling Activities for Musculoskeletal Disorders (MSDs) in PT DNL Warehouse Using REBA and MAC Tools</i>  <b>Peneliti :</b>	<b>Hasil Penelitian</b> <p>Studi ini menunjukkan bahwa aktivitas <i>manual taking care of di stockroom</i> PT DNL, terutama saat mengangkat dan memposisikan barang dari posisi bawah, memiliki tingkat risiko tinggi terhadap berkembangnya gangguan muskuloskeletal (MSDs). Penggunaan alat penilaian REBA dan MAC mengidentifikasi bahwa pekerjaan seperti membongkar, menumpuk, dan memindahkan</p>

	<p>Meyla Vivi Putri, Widi Nugraha, Khoerun Nisa Safitri</p> <p><b>Lokasi :</b> Warehouse PT DNL Indonesia</p> <p><b>Tahun :</b> 2024</p>	<p>barang dengan posisi tubuh yang tidak ergonomis dapat menyebabkan beban berlebih pada bagian tubuh seperti pinggang dan punggung. Rekomendasi dari studi ini meliputi perlunya penerapan alat bantu mekanis, seperti pengangkat hidrolik, serta peningkatan desain tempat kerja agar posisi tubuh pekerja lebih ergonomis dan mengurangi risiko cedera jangka panjang.</p>
2	<p><b>Judul :</b> Analisis Risiko Ergonomi dan Sistem Kerja dalam Pengangkatan Beban Berat di Tempat Kerja</p> <p><b>Peneliti :</b> Dita Putri Mayangsari, Sunardi, Tranggono</p> <p><b>Lokasi :</b> PT. XYZ, Indonesia</p> <p><b>Tahun :</b> 2020</p>	<p><b>Hasil Penelitian</b></p> <p>Penelitian ini menunjukkan bahwa pekerjaan mengangkat bahan berukuran berat di PT. XYZ memiliki risiko cedera yang cukup tinggi, terbukti dari nilai <i>Lifting Index</i> (LI) yang melebihi ambang batas 1, dengan nilai awal berkisar antara 2,03 hingga 2,35. Selain itu, tingkat konsumsi energi pekerja juga melebihi batas typical sebesar 1,2 kkal/menit, sehingga berpotensi menyebabkan kelelahan dan gangguan <i>muskuloskeletal</i>. Analisis biomekanik menunjukkan gaya tekan yang melebihi batas maksimum yang direkomendasikan. Untuk menurunkan risiko tersebut, disarankan dilakukan perbaikan sistem kerja seperti modifikasi postur dengan group dealing with, <i>overhaul</i> kemasan, serta penerapan teknik manual lifting yang benar sesuai standar NIOSH. Implementasi dari langkah-langkah ini terbukti efektif dalam menurunkan indeks risiko, sehingga menyebabkan pengurangan risiko cedera</p>

		jangka pendek maupun jangka panjang, sekaligus menjaga kesehatan dan keselamatan pekerja secara menyeluruh.
3	<p><b>Judul :</b>            Analisis Keluhan <i>Musculoskeletal</i> Menggunakan Metode <i>Nordic Body Map</i> dan Pengembangan Perbaikan Postur Kerja di Industri Manufaktur</p> <p><b>Peneliti :</b>            Salma Fatimatu Zahra, Heru Prastawa</p> <p><b>Lokasi :</b>            PT Charoen Pokphand Indonesia, Semarang</p> <p><b>Tahun :</b>            2023</p>	<p><b>Hasil Penelitian</b></p> <p>Penelitian ini mengidentifikasi bahwa pekerja di bagian muat barang mengalami keluhan <i>muskuloskeletal</i> yang dominan terjadi di bagian leher, bahu, dan pinggang, disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis, kebiasaan bekerja secara repetitif, serta kondisi kerja yang <i>ungainly</i> seperti pembungkukkan saat melakukan tugas. Informasi tingkat keparahan keluhan diperoleh melalui metode <i>Nordic Body map</i> yang menunjukkan bahwa bagian siku dan leher banyak mengalami keluhan berat. Analisis penyebab dilakukan menggunakan metode 5 <i>Why</i> dan <i>Fishbone chart</i>, menunjukkan faktor utama adalah proses kerja yang manual dan tidak ergonomis, serta kurangnya kesadaran pekerja tentang postur yang benar. Hasil akhir menyarankan berbagai langkah perbaikan seperti penyuluhan dan pelatihan mengenai postur kerja yang benar, pemberian istirahat singkat setiap 1-2 jam kerja, pengangkatan beban secara bersama-sama, serta pembuatan poster dan pamphlet edukatif. Implementasi langkah-langkah ini diharapkan mampu mengurangi risiko cedera <i>muskuloskeletal</i></p>

		dan meningkatkan kondisi kesehatan serta produktivitas pekerja di perusahaan tersebut.
4	<p><b>Judul :</b> Hubungan Sikap Kerja, Masa Kerja, dan Durasi Kerja dengan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDS) pada Pekerja <i>Manual Handling</i> di Gudang X Tangerang</p> <p><b>Peneliti :</b> Azzahra, Syaiful Bahri, Lela Kania Rahsa Puji</p> <p><b>Lokasi :</b> Gudang X, Tangerang Selatan, Indonesia</p> <p><b>Tahun :</b> 2022</p>	<p><b>Hasil Penelitian</b></p> <p>Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara sikap kerja dan masa kerja dengan keluhan MSDS pada pekerja <i>manual handling</i>. Sebagian besar pekerja menunjukkan sikap kerja berisiko tinggi dan memiliki masa kerja yang lama, yang dapat meningkatkan risiko keluhan musculoskeletal. Sementara itu, durasi kerja tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan keluhan MSDS. Hasil ini menegaskan bahwa faktor sikap kerja dan lama masa kerja perlu diperhatikan dalam upaya pencegahan dan pengelolaan gangguan musculoskeletal di lingkungan kerja tersebut, agar pekerja dapat bekerja secara lebih ergonomis dan sehat.</p>
5.	<p><b>Judul :</b> Hubungan Faktor Karakteristik Pekerja dan Risiko Kerja <i>Manual Material Handling</i> Menggunakan NIOSH <i>Lifting Equation</i> dengan Keluhan <i>Upper Back Pain</i>.</p> <p><b>Peneliti :</b> Irwan, Wimprid I. Bempa, Tri Septian Maksum</p>	<p><b>Hasil Penelitian</b></p> <p>Studi ini mengungkapkan adanya hubungan yang signifikan dan kuat antara karakteristik pekerja (termasuk usia, indeks massa tubuh, dan lama masa bekerja) dengan risiko kerja manual material handling terhadap kejadian nyeri punggung bagian atas (<i>upper back pain</i>). Pengujian menggunakan korelasi spearman menunjukkan <i>p-value</i> yang kurang dari 0,05 dan koefisien korelasi (<i>r</i>) di atas 0,7, yang menunjukkan bahwa semakin bertambahnya usia, IMT, dan lama masa</p>

	<p><b>Lokasi :</b> PT Pelindo Regional IV Gorontalo</p> <p><b>Tahun :</b> 2024</p>	<p>kerja, maka kemungkinan besar pekerja akan mengalami keluhan nyeri pada punggung atas meningkat. Di samping itu, pemanfaatan NIOSH <i>lifting equation</i> berfungsi sebagai metode evaluasi beban angkatan yang melebihi batas aman, sehingga dapat membantu mengidentifikasi faktor ergonomis yang meningkatkan risiko nyeri punggung. Dengan kata lain, metode ini juga memudahkan dalam menilai risiko pekerjaan secara objektif dan mengidentifikasi faktor-faktor yang perlu diperbaiki agar mengurangi insiden nyeri punggung pada pekerja bongkar muat di lokasi penelitian.</p>
--	--	---

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan laporan pada penelitian yang diuraikan secara singkat ini ialah sebagai berikut :

**BAB I = PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai sub pokok masalah yang akan dibahas meliputi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan, batasan, *state of art* serta sistematika dalam pembuatan laporan penelitian. Dimana bab ini menjelaskan secara menyeluruh mengenai yang akan dibahas pada PT. XYZ

**BAB II = TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas dan menjelaskan teori dan konsep penelitian yang dilakukan berdasarkan metode yang digunakan. Teori yang mendukung untuk menganalisis yaitu menggunakan metode MAC, *Rapid Entire Body Assessment*, NIOSH dan *Nordic Body Map* yang bersumber dari jurnal, artikel ilmiah, dan internet.

**BAB III = METODE PENELITIAN**

**IV**

Bab ini membahas tahapan-tahapan penelitian mulai dari awal hingga akhir. Kemudian menjelaskan metode pengumpulan data dan langkah-langkah menganalisis data sehingga penelitian terarah dan jelas.

**BAB V = PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

**IV**

Bab ini berisi tentang data yang didapatkan, cara pengolahan data serta tools yang digunakan selama penelitian dilakukan. Data yang didapatkan dapat ditampilkan dengan baik dalam bentuk tabel maupun grafik. Dalam pengolahan data sendiri terdapat analisis data yang diperoleh sebagai acuan pada pembahasan bab selanjutnya.

**BAB VI = ANALISIS**

Bab ini menjelaskan mengenai analisis data yang telah diolah sehingga dapat memecahkan masalah yang di perusahaan. Selain itu, bab ini melakukan pembahasan yang berasal dari pengumpulan dan

pengolahan data dengan tujuan dapat menghasilkan rekomendasi perbaikan ergonomi untuk mengurangi risiko MSDs.

**BAB = KESIMPULAN DAN SARAN**

**VI**

Pada bab ini membahas kesimpulan yang berupa jawaban dari tujuan penelitian yang telah dilaksanakan, kemudian memberikan saran terkait hasil penelitian yang telah dilakukan.