

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur adalah salah satu bagian penting dalam perekonomian yang membutuhkan proses produksi yang efisien. Salah satu kegiatan utama dalam industri ini adalah proses loading, yaitu kegiatan memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain, baik dalam bagian produksi yang satu ke bagian lain, maupun dari area produksi ke penyimpanan atau ke distributor. Kegiatan ini biasanya melibatkan pekerjaan fisik yang berat, seperti mengangkat, menarik, atau mendorong barang dengan tangan secara manual. Jika dilakukan terus-menerus, kegiatan tersebut dapat menyebabkan masalah pada otot dan tulang, yang dikenal dengan sebutan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) (Khairani, N. 2021).

Di zaman globalisasi saat ini, perusahaan memiliki dampak baik dan buruk terhadap industri. Indonesia sebagai negara yang masih berkembang sangat membutuhkan tenaga kerja yang sehat, efisien, dan produktif. Dalam mendukung pertumbuhan bangsa, para pekerja juga mengalami pengaruh dari perkembangan teknologi, seperti risiko mengidap penyakit akibat pekerjaan. Maka, para pekerja berhak mendapatkan perlindungan, jaminan kesehatan, serta penguatan program jaminan nasional (Widowati, 2021).

Beberapa keluhan yang sering dialami oleh operator saat melakukan proses loading adalah rasa sakit di punggung, bahu, leher, lengan, dan kaki. Keluhan ini terjadi karena posisi bekerja yang tidak nyaman, pekerjaan fisik yang terlalu berat, serta kurangnya alat bantu yang tepat. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan desain alat bantu yang ramah tubuh, seperti *conveyor* yang dibuat sesuai dengan kebutuhan dan kondisi fisik pekerja (Dwiseptianto, 2022).

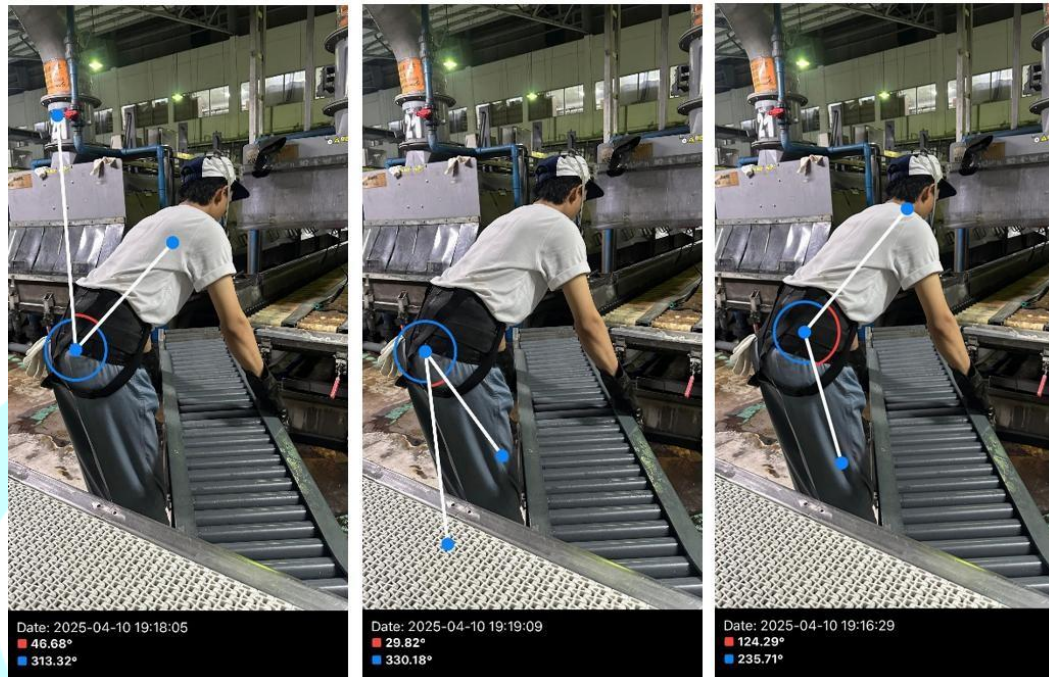
Namun, di banyak perusahaan manufaktur, penggunaan *conveyor* masih belum memperhatikan prinsip-prinsip ergonomi secara menyeluruh. Tinggi *conveyor* yang tidak sesuai dengan tinggi kerja optimal, jarak jangkauan yang terlalu jauh, serta kecepatan kerja yang tidak disesuaikan, justru dapat

menimbulkan beban postural dan meningkatkan risiko MSDs. Oleh karena itu, diperlukan perancangan ulang desain *conveyor* yang mempertimbangkan data antropometri pekerja, serta dilakukan analisis risiko postur kerja menggunakan metode seperti REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk memastikan bahwa desain tersebut dapat benar-benar mengurangi risiko ergonomi. Gambar di atas menunjukkan seorang pekerja yang memindahkan bagian roller *conveyor* secara manual dengan posisi membungkuk dan tangan menjulur ke depan. Secara ergonomis, postur ini berisiko karena memberikan tekanan berlebih pada punggung, bahu, dan lengan, serta menunjukkan bahwa tinggi *conveyor* belum disesuaikan dengan data antropometri pekerja (Syaefulloh, S. 2023).

Meskipun pekerja menggunakan sabuk penyangga, postur kerja tetap tidak ergonomis dan berpotensi menyebabkan keluhan *Musculoskeletal*. Selain itu, lantai yang basah juga meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu, diperlukan perancangan ulang *conveyor* agar lebih ergonomis dan aman digunakan (Abdillah, S. 2023).

Dalam proses mengangkat barang di perusahaan manufaktur, pekerja sering merasa nyeri di bagian tubuh tertentu karena posisi kerja yang tidak nyaman. Masalah ini dikenal sebagai gangguan *musculoskeletal* (MSDs), yang banyak terjadi di industri manufaktur. Rasa sakit sering muncul di area punggung, bahu, lengan, dan kaki. Hal ini biasanya disebabkan oleh postur kerja yang tidak alami dan penggunaan tenaga yang berlebihan saat melakukan pekerjaan memuat barang. Jika tidak diperhatikan, kondisi ini bisa mengurangi kemampuan bekerja, meningkatkan risiko cedera, serta memengaruhi efisiensi produksi secara keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan solusi ergonomis yang bisa membantu mengurangi beban fisik pekerja dan membuat pekerjaan lebih nyaman (Rizkyansyah 2022).

Bisa diperhatikan pada gambar 1.1 di bawah ini peroses pemasangan *conveyor* atau alat bantu kerja dengan cara di angkat



Gambar 1. 1 Proses Pemasangan *Conveyor* & perhitungan angulus
Sumber : Peneliti (2025)

Poto di atas menunjukan aktivitas pemasangan *conveyor* dengan cara di angkat aktivitas ini dilakukan 48 kali dalam waktu kerja 8 jam karna dalam 8 jam operator mempunyai target 12 stasiun kerja dan perstasiun 4 kali mengangkat . Berdasarkan ketiga foto di atas, kita bisa melakukan analisis postur kerja menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Metode REBA digunakan untuk menilai risiko gangguan *muskuloskeletal* akibat postur tubuh yang tidak ergonomis selama bekerja. Setiap foto menunjukkan sudut tubuh yang berbeda, yang memengaruhi skor akhir.

Menurut Laily (2023) tingkat Risiko berdasarkan Skor REBA:

Skor 2 – 3: Risiko Rendah.

Skor 4 – 7: Risiko Sedang.

Skor 8 – 10: Risiko Tinggi.

Skor 11 – 15: Risiko Sangat Tinggi.

Berikut ini penjelasan dan perhitungan REBA secara ringkas untuk ketiga postur tersebut.

Tabel 1. 1 Skor Perhitungan Hasil REBA

Foto	Postur Trunk (Sudut Membungkuk)	Estimasi Skor REBA	Kategori Risiko	Tindakan yang Disarankan
Foto 1	29.82°	6–7	Sedang	Perlu perbaikan postur atau alat bantu
Foto 2	46.68°	8–9	Tinggi	Perlu perbaikan segera
Foto 3	124.29°	≥10	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Berdasarkan tabel di atas yang mengaitkan sudut membungkuk dengan estimasi skor REBA dan kategori risiko, tindakan yang harus dilakukan berjenjang sesuai tingkat risikonya: untuk postur dengan sudut membungkuk

29.82° yang menghasilkan skor REBA 6-7 (risiko sedang), perlu perbaikan postur atau penyediaan alat bantu; untuk postur dengan sudut 46.68° dengan skor REBA 8-9 (risiko tinggi), perbaikan segera sangat diperlukan; sedangkan untuk postur ekstrem dengan sudut 124.29° yang menghasilkan skor REBA ≥10 (risiko sangat tinggi), tindakan menyeluruh harus segera diimplementasikan (Laily 2023)

untuk mencegah cedera *musculoskeletal* yang serius, bahkan mungkin memerlukan penghentian sementara aktivitas kerja hingga perbaikan dilakukan. Dalam aktivitas produksi di sektor industri manufaktur, khususnya pada proses loading, pekerja dihadapkan pada beban fisik yang tinggi akibat pengangkatan barang berat secara terus-menerus. Hal ini menyebabkan berbagai keluhan yang berkaitan dengan gangguan otot dan rangka atau dikenal dengan istilah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Aktivitas seperti membungkuk, menjangkau, mengangkat, dan memindahkan barang berat dalam jangka waktu lama berpotensi menimbulkan cedera kerja serta menurunkan produktivitas karyawan. Berdasarkan observasi awal dan wawancara yang dilakukan kepada karyawan bagian loading, diperoleh data awal terkait keluhan fisik akibat beban kerja yang terlalu berat (Panjaitan 2022).

Berikut adalah 10 data awal keluhan karyawan yang menunjukkan gejala risiko ergonomis akibat aktivitas angkat-mengangkat:

Tabel 1. 2 Data Keluhan Karyawan
Sumber : peneliti

No	Keluhan Karyawan	Bagian Tubuh Terasa Sakit	Aktivitas Penyebab	Frekuensi Keluhan
1	Punggung saya selalu sakit setelah mengangkat <i>conveyor</i> . Leher sering terasa tegang	Punggung bawah	Mengangkat <i>conveyor</i>	Setiap hari
2	setelah memindahkan <i>conveyor</i> dari stasiun 1 ke stasiun selanjutnya.	Leher dan bahu	Mengangkat <i>conveyor</i>	3–4 kali seminggu
3	Bahu terasa nyeri karena terlalu sering mengangkat untuk memasang <i>conveyor</i> .	Bahu kiri dan kanan	Mengangkat <i>conveyor</i>	Setiap shift
4	Pinggang saya sering sakit karena harus membungkuk saat mengangkat <i>conveyor</i> .	Pinggang	Mengangkat <i>conveyor</i>	Setiap hari kerja
5	Lengan terasa kaku setelah memindahkan <i>conveyor</i> berulang kali. Pergelangan tangan pegal	Lengan atas dan bawah	Mengangkat <i>conveyor</i>	Sering
6	setelah mengangkat <i>conveyor</i> untuk di sambungkan ke tempat pengecasan baterai. Bahu terasa seperti tertarik	Pergelangan tangan	Mengangkat <i>conveyor</i> Mengangkat	2–3 kali seminggu
7	setelah mengangkat <i>conveyor</i> ke tempat pengecasan baterai. Betis dan kaki terasa sakit	Bahu	<i>conveyor</i>	Setiap hari
8	karena berdiri sambil angkat barang selama jam kerja. Punggung terasa panas dan	Betis dan kaki	Mengangkat <i>conveyor</i>	Sering
9	nyeri setelah mengangkat beban <i>conveyor</i> terus-menerus. Dada dan lengan terasa kaku	Punggung atas dan bawah	Mengangkat <i>conveyor</i> Mengangkat	Setiap shift
10	setelah mengangkat <i>conveyor</i> tanpa alat bantu.	Dada dan lengan	<i>conveyor</i>	Mingguan

Dari data di atas mayoritas karyawan mengeluhkan nyeri otot dan sendi di bagian punggung, bahu, pinggang, dan tangan akibat aktivitas mengangkat *conveyor* secara manual, terutama karena postur kerja yang tidak ergonomis, frekuensi kerja tinggi, dan kurangnya alat bantu angkat. Temuan ini memperkuat perlunya desain ulang *conveyor* berbasis pendekatan ergonomi dan data antropometri pekerja. Data ini memperkuat urgensi dilakukannya perancangan ulang alat bantu kerja seperti *conveyor* berbasis pendekatan

ergonomi untuk mencegah cedera dan meningkatkan kenyamanan kerja operator (Zahra, S. F 2023).

Salah satu cara untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal* selama proses pengangkatan barang adalah dengan menggunakan *conveyor*. *Conveyor* adalah sistem mekanis yang membantu mengangkat barang secara otomatis, sehingga mengurangi beban fisik pekerja, menurunkan risiko cedera, dan meningkatkan efisiensi kerja. Dengan merancang *conveyor* yang sesuai dengan prinsip ergonomis dan data antropometri pekerja, sistem ini dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan nyaman (Kurniawan, D. A. 2021).

Ergonomi memiliki peran penting dalam membuat lingkungan kerja yang nyaman dan aman. Di bidang industri manufaktur, ergonomi bukan hanya membantu meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga mengurangi risiko cedera yang disebabkan oleh postur tubuh yang tidak tepat atau alat yang tidak sesuai dengan ukuran tubuh pekerja. Berdasarkan penelitian sebelumnya, gangguan *musculoskeletal* adalah salah satu penyebab utama cedera di tempat kerja yang terkait dengan pekerjaan manual handling, seperti mengangkat, mendorong, atau menarik beban dalam posisi yang tidak ergonomis. Dengan menerapkan desain yang sesuai dengan kemampuan fisik pekerja, risiko ergonomi dapat dikurangi, sekaligus meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan pekerja (Pangaribuan, 2022).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi postur kerja pekerja adalah *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Metode ini dikembangkan untuk menilai tingkat risiko ergonomi dengan menganalisis postur tubuh, cara kerja, dan beban yang dialami pekerja. Dengan menerapkan REBA, perusahaan dapat mengidentifikasi area kerja yang memiliki risiko tinggi, sehingga dapat merancang solusi ergonomi yang lebih efektif. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan REBA di lingkungan industri mampu mengurangi cedera akibat pekerjaan fisik serta meningkatkan efektivitas sistem kerja. Untuk mengurangi risiko ergonomi pada alat bantu kerja, perlu dilakukan perancangan ulang desain yang memperhatikan aspek antropometri pekerja (Sya'bana, A. R 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan ulang alat bantu kerja pada bagian proses loading di perusahaan manufaktur dengan pendekatan antropometri dan metode REBA guna mengurangi risiko ergonomi yang dialami pekerja. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh yang lebih ergonomis, sehingga dapat mengurangi tingkat risiko cedera, meningkatkan kenyamanan pekerja, serta meningkatkan produktivitas kerja. Hasil penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi bagi perusahaan dalam mengembangkan sistem kerja yang lebih aman, efisien, dan sesuai dengan prinsip ergonomi (Putra, A. D., *et all* 2023).

Penelitian ini juga berpotensi menjadi acuan dalam penerapan prinsip ergonomi pada industri manufaktur lain, khususnya dalam merancang peralatan kerja yang sesuai dengan kapasitas fisik serta kebutuhan pekerja. Dengan memahami keterkaitan antara desain peralatan, postur kerja, dan faktor antropometri, perusahaan dapat menekan angka kecelakaan kerja sekaligus meningkatkan kesehatan serta kesejahteraan karyawan. Oleh karena itu, penelitian ini merupakan langkah strategis untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, nyaman, dan produktif, sehingga pekerja dapat beraktivitas secara optimal dengan risiko kesehatan dan cedera yang minimal (Refaldi, M. 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang diangkat dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana tingkat risiko gangguan *Musculoskeletal* (MSDs) yang dialami pekerja pada proses *loading* sebelum penggunaan *conveyor* berdasarkan aspek ergonomi?
2. Bagaimana perancangan desain *conveyor* yang ergonomis dapat mengurangi keluhan *Musculoskeletal* dan meningkatkan efisiensi kerja dalam proses *loading*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis tingkat risiko gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dialami oleh pekerja pada proses loading sebelum penggunaan *conveyor* dengan menggunakan pendekatan ergonomi.
2. Merancang sistem *conveyor* yang ergonomis untuk mengurangi keluhan *Musculoskeletal* pada pekerja serta meningkatkan efisiensi kerja dalam proses loading.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan terarah, beberapa batasan masalah yang ditetapkan adalah:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis tingkat risiko gangguan *Musculoskeletal* (MSDs) pada pekerja yang terlibat dalam proses *loading* sebelum dan sesudah penggunaan *conveyor*, menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) sebagai alat evaluasi ergonomi. Evaluasi dilakukan berdasarkan postur kerja, beban yang diangkat, serta frekuensi gerakan dalam proses *loading*, tanpa mencakup faktor psikologis atau faktor lingkungan lainnya seperti suhu dan kebisingan di tempat kerja.
2. Perancangan desain *conveyor* dalam penelitian ini hanya mempertimbangkan aspek ergonomi dengan pendekatan antropometri pekerja, seperti tinggi *conveyor*, jangkauan tangan, serta sudut kemiringan yang optimal. Faktor teknis lainnya, seperti material *conveyor*, biaya produksi, efisiensi energi, atau integrasi dengan sistem otomatisasi industri, tidak menjadi bagian dari fokus penelitian ini.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, baik bagi pekerja, perusahaan, maupun dunia akademik, khususnya dalam bidang ergonomi dan desain industri. Berikut adalah beberapa manfaat dari penelitian Perancangan Desain *conveyor portable* di Perusahaan Manufaktur dengan Pendekatan Antropometri untuk Mengurangi Risiko Ergonomi Berdasarkan Metode REBA.

- a. Manfaat Teoritis

Menambah wawasan dalam bidang ergonomi, khususnya terkait perancangan peralatan kerja yang dapat meningkatkan kenyamanan dan efisiensi kerja. Mengembangkan pemahaman tentang penerapan metode ergonomi dalam desain *conveyor* guna mengurangi risiko cedera akibat postur kerja yang tidak ideal.

b. Bagi Pekerja:

1. Mengurangi beban fisik dan risiko cedera *Musculoskeletal* pada pekerja yang melakukan proses *loading*.
2. Meningkatkan kenyamanan dan keamanan kerja dengan desain *conveyor* yang sesuai dengan data antropometri pekerja.

c. Bagi Perusahaan:

1. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja dengan penggunaan *conveyor* yang ergonomis.
2. Mengurangi biaya kesehatan dan kompensasi akibat cedera kerja.
3. Mendukung standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lingkungan industri.

d. Bagi Akademisi:

Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan ergonomi, desain *conveyor*, dan analisis risiko kerja di industri manufaktur.

