



Analisis Postur dan Perbaikan Metode Kerja dengan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) pada Industri Minyak Goreng

Muhammad Rizky Ramadhani^{1*}, Andarmadi Jati Abdhi Wasesa²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

Email: muhammadrizkyramadhani1103@gmail.com¹, andarmadi15@gmail.com²

*Penulis Korespondensi: muhammadrizkyramadhani1103@gmail.com

Abstract. The manual loading of finished goods in the cooking oil industry has the potential to cause unergonomic work postures and musculoskeletal disorders (MSDs). This study aims to analyze the work posture of loading workers at CV. OASE using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method, identify body complaints through the Nordic Body Map (NBM), and provide suggestions for ergonomic work improvements. Data were collected through observation, interviews, posture documentation, NBM questionnaires for 12 workers, and posture angle measurements using the Angle Meter 360 application for 4 workers. The results showed that all workers obtained a final RULA score of 7, including high risk and requiring immediate improvement. The NBM results showed dominant complaints in the waist with a score of 44 and the lower neck with a score of 42, including very high risk. The contributing factors were a bent posture of more than 60°, a carton load of more than 10 kg, and repeated lifting. Suggested improvements include the use of an adjustable conveyor belt so that the carton position is parallel to the worker's waist. The RULA simulation showed a score decrease from 7 to 6, so the risk changed from high to medium. These improvements are expected to reduce MSD complaints and increase the comfort and productivity of loading workers.

Keywords: Adjustable Conveyor Belt; Ergonomics; Nordic Body Map; RULA; Work Posture.

Abstrak. Aktivitas *loading* barang jadi pada industri minyak goreng yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan postur kerja tidak ergonomis dan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Penelitian ini bertujuan menganalisis postur kerja pekerja *loading* di CV. OASE menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), mengidentifikasi keluhan tubuh melalui *Nordic Body Map* (NBM), serta memberikan usulan perbaikan kerja yang ergonomis. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi postur, pengisian kuesioner NBM kepada 12 pekerja, dan pengukuran sudut postur menggunakan aplikasi *Angle Meter 360* pada 4 pekerja. Hasil penelitian menunjukkan seluruh pekerja memperoleh *final score* RULA sebesar 7, termasuk risiko tinggi dan membutuhkan perbaikan segera. Hasil NBM menunjukkan keluhan dominan pada pinggang dengan skor 44 dan leher bawah dengan skor 42, termasuk risiko sangat tinggi. Faktor penyebabnya adalah postur membungkuk lebih dari 60°, beban karton lebih dari 10 kg, dan pengangkatan berulang. Usulan perbaikan berupa penggunaan *conveyor belt adjustable* agar posisi karton sejajar pinggang pekerja. Simulasi RULA menunjukkan skor turun dari 7 menjadi 6, sehingga risiko berubah dari tinggi menjadi sedang. Perbaikan ini diharapkan dapat mengurangi keluhan MSDs serta meningkatkan kenyamanan dan produktivitas pekerja *loading*.

Kata Kunci: Conveyor Belt Yang Dapat Disesuaikan; Ergonomi; Nordic Body Map; Postur Kerja; RULA.

1. LATAR BELAKANG

Industri manufaktur merupakan salah satu sektor utama dalam perekonomian Indonesia karena berperan besar dalam peningkatan nilai tambah, penyerapan tenaga kerja, dan kontribusi terhadap produk domestik bruto (PDB). Pada tahun 2023, sektor manufaktur menyumbang sekitar 18,67% terhadap PDB nasional, menjadikannya penyumbang terbesar di antara sektor lainnya (Badan Pusat Statistik., 2023). Salah satu subsektor penting dalam industri manufaktur adalah pengolahan hasil perkebunan, khususnya minyak sawit (*crude palm oil* / CPO). Indonesia saat ini merupakan produsen dan eksportir minyak sawit terbesar di dunia, dengan produksi mencapai 50,07 juta ton CPO pada tahun 2023. Komoditas ini berperan penting dalam ekspor nonmigas, penyediaan lapangan kerja, dan pengembangan ekonomi daerah. Industri

minyak goreng merupakan salah satu sektor penting dalam rantai pangan global yang terus mengalami pertumbuhan signifikan (Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit., 2024).

CV. OASE merupakan salah satu perusahaan pengemasan minyak goreng merek MinyakKita yang berlokasi di Jl. Lingkar Timur, Sidoarjo, Jawa Timur. Jika dilihat berdasarkan nilai investasi dan jumlah tenaga kerjanya, CV. OASE termasuk ke dalam klasifikasi industri besar. CV. OASE mempekerjakan tenaga kerja ≥ 20 orang, dengan nilai investasi $> \text{Rp } 15.000.000.000$. Cakupan luasan distribusinya pun sudah mencapai ujung selatan pulau Sumatera, ke pulau Jawa, hingga ke pulau – pulau di bagian timur Indonesia. Proses produksi di CV. OASE diawali dengan kedatangan bahan baku utama berupa minyak kelapa sawit yang sudah matang. Minyak goreng tersebut diangkut dengan mobil tangki, kemudian berhenti di stasiun pembongkaran. Minyak dialirkan menggunakan pipa dari mobil tangki ke tangki *mixer* melalui proses filtrasi.

Kenyamanan kerja merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi produktivitas dan kesejahteraan tenaga kerja. Pekerja yang merasa nyaman akan mampu bekerja dengan fokus dan efisien, sedangkan kondisi kerja yang tidak nyaman dapat menurunkan semangat serta menimbulkan kelelahan fisik dan mental. Salah satu penyebab utama menurunnya kenyamanan kerja adalah postur kerja yang tidak ergonomis, yang sering ditemukan pada aktivitas kerja manual seperti mengangkat, membungkuk, dan / atau mempertahankan posisi statis dalam waktu lama (Rahma, S. A., 2025). Aktivitas memindahkan atau menangani barang menggunakan tenaga manusia, atau *manual material handling* merupakan penyebab paling sering dan beresiko terhadap terjadinya *musculoskeletal disorders*. *Musculoskeletal disorders* ditandai dengan keluhan sakit, nyeri, pegal-pegal dan lainnya pada sistem otot (*musculoskeletal*) seperti tendon, pembuluh darah, sendi, tulang, syaraf dan lainnya yang disebabkan oleh aktivitas kerja (Putri, Meylia Vivi, Widi Nugraha, 2024).

Hasil penilaian berupa skor yang menunjukkan tingkat risiko ergonomi dan menjadi dasar dalam menentukan tindakan perbaikan (Suarjana, I. W. G., M. F. Pomalingo, 2023). Dengan menggunakan metode RULA diharapkan dapat memperbaiki metode kerja untuk meningkatkan produktivitas pekerja dan mengurangi cedera yang dihadapi oleh pekerja di CV. OASE, khususnya pada bagian *loading*, seperti ketidaksesuaian posisi tempat kerja dengan postur tubuh pekerja. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memiliki urgensi untuk mengevaluasi tingkat risiko postur kerja pekerja *loading* pada CV. OASE, mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja, serta menyusun rekomendasi perbaikan metode kerja melalui penggunaan alat bantu ergonomis. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi metode RULA, *Nordic Body Map*, dan perancangan usulan *conveyor belt adjustable* yang

disesuaikan dengan karakteristik aktivitas *loading* barang jadi pada industri minyak goreng. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko postur kerja pekerja *loading* menggunakan metode RULA, mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja melalui *Nordic Body Map*, serta merumuskan usulan perbaikan metode kerja dan alat bantu ergonomis sebagai upaya mengurangi risiko MSDs sekaligus meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja.

2. KAJIAN TEORITIS

Said, A., (2020), dalam artikelnya “*Ergonomics: Definition and Genesis*” menegaskan bahwa ergonomi adalah ilmu interdisipliner yang menjadikan manusia sebagai fokus utama dalam sistem kerja. Mereka menjelaskan bahwa tujuan ergonomi adalah melayani kepentingan manusia, menghemat waktu dan usaha manusia, serta meningkatkan kenyamanan dan efektivitas dalam bekerja. Kajian ini juga menyoroti bahwa konsep dan istilah ergonomi berkembang seiring waktu, namun semuanya bertemu pada ide dasar bahwa desain kerja harus berpusat pada manusia, bukan sekadar pada mesin atau *output* produksi. Sementara itu, Mokodompit, (2022) mendefinisikan ergonomi sebagai ilmu, seni, dan teknologi yang berfungsi untuk menyeimbangkan antara kebutuhan pekerjaan dan kemampuan manusia melalui perancangan sistem kerja, fasilitas, dan lingkungan kerja yang sesuai. Dalam konteks industri, ergonomi berperan penting dalam menekan angka kecelakaan kerja, meningkatkan produktivitas, serta menjaga kenyamanan dan efisiensi kerja.

Penelitian *Journal of Clinical Medicine* melalui *systematic review* dan *meta-analysis* menunjukkan bahwa intervensi ergonomi, seperti perbaikan desain tempat kerja, penyesuaian peralatan, dan pelatihan teknik kerja, efektif menurunkan nyeri muskuloskeletal pada pekerja, terutama di bagian punggung, leher, pergelangan tangan, dan pergelangan kaki (Hanif, Ibnu Ihsan, 2026). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kelompok yang menerima intervensi ergonomi mengalami penurunan nyeri yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol, sehingga ergonomi terbukti efektif dalam mencegah gangguan muskuloskeletal akibat kerja (Suryadi, I., 2020).

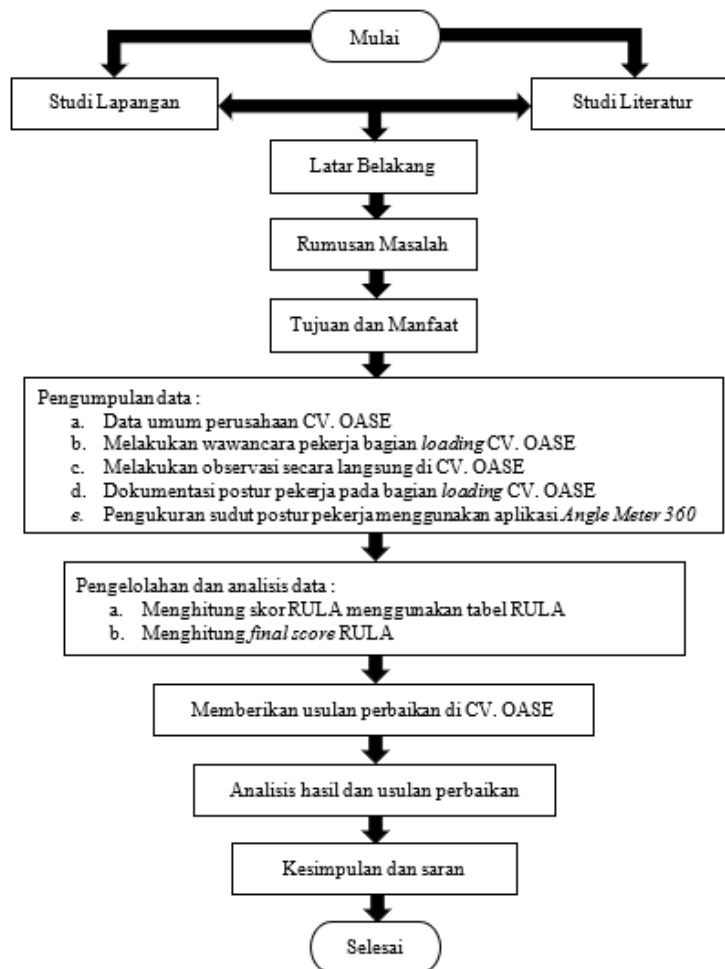
Menurut Hall, (2022), biomekanika merupakan ilmu yang mempelajari pengaruh gaya internal dan eksternal terhadap gerakan tubuh manusia untuk mendukung perancangan aktivitas dan peralatan yang lebih aman serta efisien. Sejalan dengan itu, (Alderink, G. J., 2023) menjelaskan bahwa biomekanika adalah ilmu multidisipliner yang menerapkan prinsip mekanika pada tubuh manusia, baik saat diam maupun bergerak, guna memahami dinamika gerak serta mendukung praktik ergonomi, klinis, dan rehabilitasi. Menurut Pratama, D. S., W.

Wartini, N. Ani, (2025) postur kerja merupakan posisi tubuh yang digunakan pekerja selama melakukan aktivitas kerja, meliputi kepala, leher, punggung, lengan, pinggang, hingga kaki. Sementara itu, Pratiwi, Indah, (2024) menjelaskan bahwa postur kerja yang berada pada posisi netral mampu meminimalkan beban pada otot dan sendi, sedangkan postur yang tidak ergonomis dan dipertahankan dalam waktu lama dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal.

Menurut Suryadi, I., (2020), postur kerja tidak alamiah (*awkward posture*) meliputi aktivitas berdiri terlalu lama, jongkok, membungkuk, mengangkat atau membawa beban, memutar tubuh saat mengangkat, serta menjangkau objek yang terlalu jauh atau tinggi. Postur-postur tersebut menyimpang dari posisi tubuh netral sehingga meningkatkan beban pada otot, sendi, dan tulang belakang, yang pada akhirnya dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal. Musculoskeletal disorders (MSDs) merupakan gangguan pada sistem muskuloskeletal yang meliputi otot, saraf, tendon, ligamen, sendi, kartilago, dan diskus spinal yang dipengaruhi oleh aktivitas maupun lingkungan kerja (Greggi, C., V. V. Visconti, M. Albanese, B. Gasperini, A. Chiavoghilefu, C. Prezioso, B. Persechino, S. Iavicoli, E. Gasbarra, R. Iundusi, 2024). Menurut NIOSH, gangguan ini umumnya disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis, gerakan berulang, pembebanan statis, dan penggunaan gaya yang berlebihan. Sejalan dengan itu, Hunusalela, Z. F., S. Perdana, (2022) menyatakan bahwa MSDs ditandai dengan keluhan berupa pegal, nyeri, hingga gangguan fungsi gerak akibat desain dan postur kerja yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi.

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan metode penilaian ergonomi yang dikembangkan oleh McAtamney dan Corlett pada tahun 1993 untuk mengevaluasi postur kerja serta mengidentifikasi risiko gangguan muskuloskeletal, khususnya pada leher, punggung, dan anggota gerak atas. Metode ini digunakan untuk menilai tingkat risiko akibat postur kerja yang tidak ergonomis sehingga dapat menjadi dasar dalam menentukan tindakan perbaikan.

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode observasional untuk menganalisis tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *loading* karton Minyak Kita di CV. OASE. Penelitian dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap postur kerja pekerja selama proses pemindahan barang dari *warehouse* ke dalam truk distribusi. Analisis difokuskan pada identifikasi risiko gangguan muskuloskeletal akibat postur kerja yang tidak ergonomis serta penyusunan usulan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi.

Populasi penelitian adalah seluruh pekerja yang terlibat dalam aktivitas *loading* barang jadi di CV. OASE. Teknik pengambilan sampel menggunakan *sampling jenuh*, sehingga seluruh pekerja yang melakukan aktivitas *loading* dijadikan responden penelitian.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, dokumentasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal yang dirasakan pekerja. Pengukuran sudut postur kerja dilakukan menggunakan aplikasi *Angle Meter 360* berdasarkan dokumentasi foto aktivitas kerja,

kemudian dianalisis menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) mengacu pada McAtamney dan Corlett (1993). Instrumen kuesioner telah memenuhi persyaratan penelitian berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas, sehingga dinyatakan layak digunakan sebagai alat pengumpulan data. Analisis data dilakukan secara deskriptif menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) untuk menentukan tingkat risiko ergonomi dan tingkat tindakan yang diperlukan. Hasil penilaian RULA dipadukan dengan kuesioner Nordic Body Map (NBM) untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Berdasarkan hasil tersebut, disusun rekomendasi perbaikan berupa usulan penggunaan conveyor belt adjustable serta perbaikan metode kerja guna mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Penelitian dilaksanakan di CV. OASE yang berlokasi di Jalan Lingkar Timur, Buduran, Sidoarjo, Jawa Timur, pada bagian *loading* barang jadi. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan pekerja, dokumentasi, serta penyebaran kuesioner untuk memperoleh informasi yang diperlukan. Objek penelitian difokuskan pada aktivitas pemindahan karton Minyak Kita dari *warehouse* ke truk pengiriman yang masih dilakukan secara manual. Penelitian berlangsung selama Januari–Mei 2026, meliputi tahap observasi, pengumpulan data, dokumentasi postur kerja, pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), pengukuran sudut postur menggunakan aplikasi *Angle Meter 360*, analisis metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), hingga penyusunan usulan perbaikan ergonomi (Mardi, 2026).

Karakteristik Responden

Berikut adalah data profil responden yang digunakan dalam penelitian ini, yang sekaligus menjadi subjek utama dalam kajian ini. Dari data yang telah diperoleh dalam melakukan wawancara, didapatkan data Nama pekerja, umur, tinggi badan, jam kerja, masa kerja, pada pekerja CV OASE sebagai berikut ini:

Tabel 1. Nama, Umur, Tinggi Badan, Jam Kerja, Masa Kerja.

No.	Nama	Umur	Tinggi Badan	Jam Kerja	Masa Kerja
1	Hendro Edi S	33 Tahun	178 cm	8 Jam	7 Tahun
2	Abdur Rozak	33 Tahun	168 cm	8 Jam	6 Tahun
3	Shofwa Nur	24 Tahun	170 cm	8 Jam	3 Tahun
4	Rusdiono	30 Tahun	173 cm	8 Jam	5 Tahun
5	Adigo Zobirin	27 Tahun	172 cm	8 Jam	5 Tahun
6	Ali R	30 Tahun	170 cm	8 Jam	4 Tahun
7	Andik	33 Tahun	178 cm	8 Jam	9 Tahun
8	Andri	27 Tahun	170 cm	8 Jam	7 Tahun

No.	Nama	Umur	Tinggi Badan	Jam Kerja	Masa Kerja
9	Cipto Adi	35 Tahun	168 cm	8 Jam	7 Tahun
10	Alfiansyah L	30 Tahun	172 cm	8 Jam	7 Tahun
11	Koeron	37 Tahun	176 cm	8 Jam	8 Tahun
12	Choirul S	31 Tahun	175 cm	8 Jam	8 Tahun

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang dilakukan oleh peneliti, diperoleh data mengenai keluhan pada bagian-bagian tubuh yang dialami oleh pekerja bagian *loading* di CV OASE. Berikut ini merupakan rekapitulasi data total yang diperoleh dari jawaban para responden:

Tabel 2. Hasil Kuesioner.

No.	Bagian Tubuh	A (Tidak Sakit)	B (Agak Sakit)	C (Sakit)	D (Sangat Sakit)	Total
0	Sakit/kaku pada leher atas	0	4	8	0	12
1	Sakit pada leher bawah	0	0	6	6	12
2	Sakit pada bahu kiri	0	3	5	4	12
3	Sakit pada bahu kanan	0	2	8	2	12
4	Sakit pada lengan atas kiri	0	3	8	1	12
5	Sakit punggung	0	2	5	5	12
6	Sakit lengan atas kanan	0	0	9	3	12
7	Sakit pada pinggang	0	0	4	8	12
8	Sakit pada bokong (<i>buttock</i>)	0	3	9	0	12
9	Sakit pada pantat (<i>bottom</i>)	0	4	8	0	12
10	Sakit pada siku kiri	0	2	10	0	12
11	Sakit pada siku kanan	0	4	8	0	12
12	Sakit pada lengan bawah kiri	0	1	11	0	12
13	Sakit pada lengan bawah kanan	0	2	10	0	12
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0	3	9	0	12
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0	1	11	0	12
16	Sakit pada tangan kiri	0	1	11	0	12
17	Sakit pada tangan kanan	0	3	9	0	12
18	Sakit pada paha kiri	1	9	2	0	12
19	Sakit pada paha kanan	2	10	0	0	12
20	Sakit pada lutut kiri	3	8	1	0	12
21	Sakit pada lutut kanan	1	8	2	1	12
22	Sakit pada betis kiri	2	7	3	0	12
23	Sakit pada betis kanan	2	8	2	0	12
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	1	9	2	0	12
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	3	7	2	0	12
26	Sakit pada kaki kiri	1	10	1	0	12
27	Sakit pada kaki kanan	2	7	3	0	12

Pengolahan Data

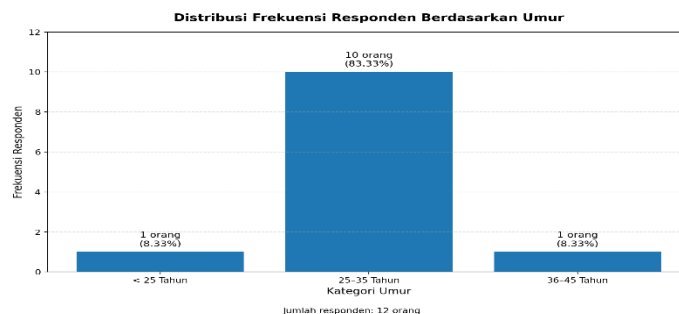
Data dokumentasi postur kerja dianalisis secara deskriptif menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk mengevaluasi tingkat risiko ergonomi berdasarkan postur dan beban kerja pada setiap aktivitas. Hasil penilaian RULA digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat risiko gangguan muskuloskeletal serta menyusun rekomendasi perbaikan postur kerja yang lebih ergonomis (Erdiansyah, M., Tarwaka, P. S., & Suwadi, 2014).

Faktor Individu

Karakteristik individu merupakan faktor yang dapat memengaruhi risiko kelelahan kerja dan terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs). Dalam penelitian ini, faktor individu yang dianalisis meliputi umur, lama kerja, dan masa kerja berdasarkan hasil observasi di lokasi penelitian.

Tabel 3. Hasil Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur.

Umur	Frekuensi	Persentase
< 25 Tahun	1	8,33%
25–35 Tahun	10	83,33%
36–45 Tahun	1	8,33%
Total	12	100 %

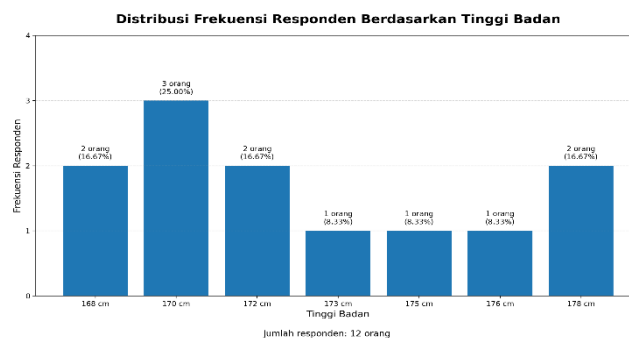


Gambar 2. Grafik Umur Pekerja

Berdasarkan Tabel 3, mayoritas responden berada pada kelompok usia 25–35 tahun sebanyak 10 orang (83,33%), sedangkan kelompok usia <25 tahun dan 36–45 tahun masing-masing berjumlah 1 orang (8,33%). Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja *loading* di CV. OASE berada pada usia produktif, namun tetap berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal akibat aktivitas *loading* yang dilakukan secara manual dan berulang.

Tabel 4. Hasil Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Tinggi Badan.

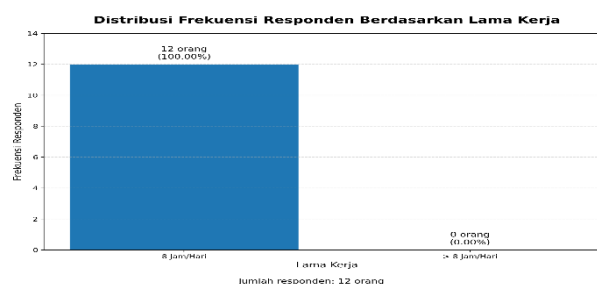
Tinggi Badan Frekuensi Persentase		
168 cm	2	16,67%
170 cm	3	25,00%
172 cm	2	16,67%
173 cm	1	8,33%
175 cm	1	8,33%
176 cm	1	8,33%
178 cm	2	16,67%
Total	12	100%

**Gambar 3.** Grafik Tinggi Badan

Berdasarkan Tabel 4, tinggi badan responden berada pada rentang 168–178 cm, dengan mayoritas memiliki tinggi badan 170 cm sebanyak 3 orang (25,00%). Variasi tinggi badan ini berpotensi memengaruhi postur kerja saat melakukan aktivitas *loading*, terutama ketika mengangkat, membungkuk, menjangkau, dan menyusun barang, sehingga dapat memengaruhi tingkat risiko ergonomi.

Tabel 5. Hasil Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Jam Kerja.

Lama Kerja Frekuensi Persentase		
8 Jam/Hari	12	100,00%
> 8 Jam/Hari	0	0,00%
Total	12	100,00%

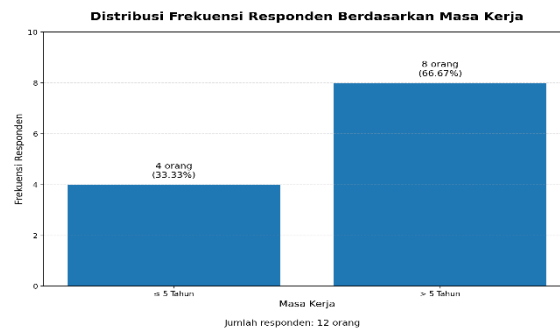
**Gambar 4.** Grafik Lama Jam Kerja

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa seluruh responden bekerja selama 8 jam per hari, yaitu sebanyak 12 pekerja dengan persentase 100%. Sementara itu, tidak terdapat responden yang bekerja lebih dari 8 jam per hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa lama jam kerja

pekerja bagian *loading* di CV. OASE berada pada kategori jam kerja normal. Namun, potensi keluhan muskuloskeletal tetap dapat terjadi karena aktivitas *loading* dilakukan secara manual, berulang, dan melibatkan pengangkatan beban.

Tabel 6. Hasil Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Masa Kerja.

Masa Kerja	Frekuensi	Persentase
≤ 5 Tahun	4	33,33%
> 5 Tahun	8	66,67%
Total	12	100%



Gambar 5. Grafik Masa Kerja

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa responden dengan masa kerja ≤ 5 tahun berjumlah 4 orang dengan persentase sebesar 33,33%. Sementara itu, responden dengan masa kerja > 5 tahun berjumlah 8 orang dengan persentase sebesar 66,67%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mayoritas pekerja bagian *loading* di CV. OASE memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun. Kondisi ini menggambarkan bahwa sebagian besar responden telah memiliki pengalaman kerja yang cukup lama pada aktivitas *loading*. Namun, masa kerja yang lebih lama juga dapat meningkatkan akumulasi paparan terhadap aktivitas manual, seperti mengangkat, membawa, membungkuk, dan menyusun barang secara berulang, sehingga tetap berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal.

Tingkat Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pekerja Loading

Tingkat keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada penelitian ini diukur menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) terhadap 12 pekerja *loading* di CV. OASE. Kuesioner NBM digunakan untuk mengidentifikasi keluhan pada 28 bagian tubuh akibat aktivitas *loading* yang dilakukan secara manual dan berulang. Hasil penilaian selanjutnya dianalisis dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase untuk mengetahui bagian tubuh yang paling banyak mengalami keluhan. Adapun klasifikasi tingkat keluhan pada kuesioner *Nordic Body Map* dalam penelitian ini dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu sebagai berikut :

- a. Kategori A menunjukkan kondisi tidak sakit dengan bobot nilai 1.

- b. Kategori B menggambarkan keluhan agak sakit dengan bobot nilai 2.
- c. Kategori C menunjukkan adanya keluhan sakit dengan bobot nilai 3.
- d. Kategori D menunjukkan keluhan sangat sakit dengan bobot nilai 4.

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner *Nordic Body Map*, diperoleh distribusi frekuensi tingkat keluhan pada setiap bagian tubuh responden. Hasil distribusi tersebut disajikan secara rinci pada tabel berikut.

Tabel 7. Frekuensi Responden Berdasarkan Tingkat Keluhan Bagian Tubuh.

No.	Lokasi Keluhan	A	%	B	%	C	%	D	%	Skor	Tingkat Risiko
0	Sakit/kaku pada leher atas	0	0,00	4	33,33	8	66,67	0	0,00	32	Tinggi
1	Sakit pada leher bawah	0	0,00	0	0,00	6	50,00	6	50,00	42	Sangat Tinggi
2	Sakit pada bahu kiri	0	0,00	3	25,00	5	41,67	4	33,33	37	Tinggi
3	Sakit pada bahu kanan	0	0,00	2	16,67	8	66,67	2	16,67	36	Tinggi
4	Sakit pada lengan atas kiri	0	0,00	3	25,00	8	66,67	1	8,33	34	Tinggi
5	Sakit punggung	0	0,00	2	16,67	5	41,67	5	41,67	39	Tinggi
6	Sakit lengan atas kanan	0	0,00	0	0,00	9	75,00	3	25,00	39	Tinggi
7	Sakit pada pinggang	0	0,00	0	0,00	4	33,33	8	66,67	44	Sangat Tinggi
8	Sakit pada bokong	0	0,00	3	25,00	9	75,00	0	0,00	33	Tinggi
9	Sakit pada pantat	0	0,00	4	33,33	8	66,67	0	0,00	32	Tinggi
10	Sakit pada siku kiri	0	0,00	2	16,67	10	83,33	0	0,00	34	Tinggi
11	Sakit pada siku kanan	0	0,00	4	33,33	8	66,67	0	0,00	32	Tinggi
12	Sakit pada lengan bawah kiri	0	0,00	1	8,33	11	91,67	0	0,00	35	Tinggi
13	Sakit pada lengan bawah kanan	0	0,00	2	16,67	10	83,33	0	0,00	34	Tinggi
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0	0,00	3	25,00	9	75,00	0	0,00	33	Tinggi
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0	0,00	1	8,33	11	91,67	0	0,00	35	Tinggi
16	Sakit pada tangan kiri	0	0,00	1	8,33	11	91,67	0	0,00	35	Tinggi
17	Sakit pada tangan kanan	0	0,00	3	25,00	9	75,00	0	0,00	33	Tinggi
18	Sakit pada paha kiri	1	8,33	9	75,00	2	16,67	0	0,00	25	Sedang
19	Sakit pada paha kanan	2	16,67	10	83,33	0	0,00	0	0,00	22	Sedang
20	Sakit pada lutut kiri	3	25,00	8	66,67	1	8,33	0	0,00	22	Sedang
21	Sakit pada lutut kanan	1	8,33	8	66,67	2	16,67	1	8,33	27	Sedang
22	Sakit pada betis kiri	2	16,67	7	58,33	3	25,00	0	0,00	25	Sedang
23	Sakit pada betis kanan	2	16,67	8	66,67	2	16,67	0	0,00	24	Sedang
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	1	8,33	9	75,00	2	16,67	0	0,00	25	Sedang
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	3	25,00	7	58,33	2	16,67	0	0,00	23	Sedang
26	Sakit pada kaki kiri	1	8,33	10	83,33	1	8,33	0	0,00	24	Sedang
27	Sakit pada kaki kanan	2	16,67	7	58,33	3	25,00	0	0,00	25	Sedang

Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) terhadap 12 pekerja *loading* di CV. OASE, bagian tubuh dengan tingkat keluhan tertinggi adalah pinggang (skor 44) dan leher bawah (skor 42), yang termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas *loading* secara manual memberikan beban fisik yang besar pada kedua bagian tubuh tersebut. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh postur kerja yang membungkuk, aktivitas

mengangkat beban, serta gerakan kerja yang dilakukan secara berulang, sehingga meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal. Dalam proses perhitungan pembobotan kuesioner, setiap kategori keluhan diberikan bobot nilai tertentu sesuai dengan tingkat keluhan yang dirasakan responden. Selanjutnya, skor pembobotan diperoleh dengan mengalikan jumlah responden pada masing-masing kategori dengan bobot nilai yang telah ditetapkan. Adapun contoh perhitungan pembobotan disajikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &\text{Sakit/kaku pada leher atas} \\ &= \text{jumlah responden} \times \text{bobot kategori} \\ &= (0 \times 1) + (4 \times 2) + (8 \times 3) + (0 \times 4) \\ &= 0 + 8 + 24 + 0 = 32 \dots \dots \dots \text{(I)} \end{aligned}$$

Setelah seluruh kategori pada kuesioner *Nordic Body Map* dihitung, skor pembobotan kemudian direkap untuk menilai tingkat risiko keluhan pada masing-masing bagian tubuh. Mengingat jumlah responden dalam penelitian ini adalah 12 pekerja, rentang kategori risiko disesuaikan dengan jumlah tersebut, dengan skor minimum sebesar 12 dan skor maksimum sebesar 48. Interpretasi skor *Nordic Body Map* (NBM) menunjukkan bahwa bagian pinggang memperoleh skor 44 dan leher bawah memperoleh skor 42, yang keduanya termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi. Hasil ini mengindikasikan bahwa kedua bagian tubuh tersebut merupakan area yang paling dominan mengalami keluhan muskuloskeletal pada pekerja *loading*. Tingginya tingkat keluhan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas *loading* manual yang melibatkan gerakan mengangkat, membungkuk, dan menyusun barang secara berulang menjadi faktor utama yang meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal, sehingga perlu menjadi prioritas dalam upaya perbaikan ergonomi.

Pengelolaan Data Postur Kerja Menggunakan Metode RULA

Analisis postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dilakukan pada pekerja bagian *loading* di CV. OASE. Dari total 12 pekerja yang terbagi dalam tiga shift, penelitian ini menggunakan 4 pekerja dari satu shift sebagai sampel analisis RULA. Pemilihan sampel didasarkan pada kesamaan aktivitas, pola gerakan, postur kerja, dan beban kerja yang dilakukan oleh seluruh pekerja *loading*, sehingga satu shift dinilai telah mewakili kondisi keseluruhan. Sementara itu, penilaian keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) tetap melibatkan seluruh 12 pekerja untuk memperoleh gambaran tingkat keluhan secara menyeluruh. Pengukuran postur kerja dilakukan menggunakan aplikasi *Angle Meter 360* untuk menentukan sudut pada lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, dan batang tubuh berdasarkan dokumentasi aktivitas *loading*. Hasil pengukuran selanjutnya dianalisis menggunakan metode RULA untuk

memperoleh skor Grup A, Grup B, dan *final score* sebagai dasar penentuan tingkat risiko ergonomi serta rekomendasi perbaikan postur kerja.

Berdasarkan hasil pengolahan data postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) pada aktivitas *loading* barang jadi di CV. OASE, diperoleh bahwa seluruh postur yang dianalisis pada pekerja 1 sampai pekerja 4 menghasilkan nilai skor akhir (*final score*) sebesar 7. Skor tersebut termasuk kategori risiko tinggi (*action level* tinggi) yang mengindikasikan bahwa postur kerja memiliki potensi kuat menimbulkan gangguan muskuloskeletal dan membutuhkan tindakan perbaikan segera. Berdasarkan hasil pengukuran RULA pada empat pekerja bagian *loading*, segmen tubuh yang paling dominan menyumbang risiko ergonomi adalah batang tubuh, khususnya akibat posisi kerja yang membungkuk lebih dari 60 derajat. Pada pekerja 1, sudut batang tubuh mencapai 74°. Pada pekerja 2 sebesar 69°. Pada pekerja 3 sebesar 86°. Pada pekerja 4 sebesar 79°. Seluruh nilai tersebut berada pada kategori batang tubuh membungkuk lebih dari 60° ke depan, sehingga memperoleh skor postur batang tubuh sebesar 4. Skor ini merupakan skor tertinggi dibandingkan skor leher dan kaki pada Grup B.

Dominannya risiko pada batang tubuh terlihat dari hasil penilaian Grup B. Posisi leher pekerja berada pada sudut 0° sampai 10° dengan skor 1, sedangkan posisi kaki masih bertumpu pada dua kaki dengan skor 1. Artinya, leher dan kaki tidak menjadi penyumbang risiko utama. Sebaliknya, batang tubuh memperoleh skor tinggi karena pekerja harus membungkuk cukup dalam ketika mengambil, mengangkat, atau menyusun karton minyak goreng. Kondisi ini menunjukkan bahwa postur membungkuk menjadi faktor postural utama yang meningkatkan skor RULA pada pekerja *loading*. Selain batang tubuh, segmen lengan atas dan pergelangan tangan juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan risiko, terutama pada pekerja yang mengangkat barang dengan posisi lengan menjauhi tubuh atau pergelangan tangan menekuk. Namun, kontribusi tersebut tidak sekuat batang tubuh karena tidak semua pekerja menunjukkan skor tinggi pada bagian lengan dan pergelangan tangan. Pada beberapa pekerja, skor Grup A masih meningkat karena adanya kombinasi posisi lengan, pengulangan gerakan, serta beban kerja lebih dari 10 kg. Faktor lain yang memperbesar risiko adalah aktivitas pengangkatan yang dilakukan secara berulang lebih dari 4 kali per menit dan beban karton yang melebihi 10 kg. Kedua faktor ini bukan segmen tubuh, tetapi menjadi faktor tambahan dalam perhitungan RULA. Aktivitas berulang dan beban berat memperkuat dampak postur membungkuk, sehingga skor akhir RULA seluruh pekerja mencapai nilai 7 atau kategori risiko tinggi.

Berdasarkan analisis tersebut, batang tubuh yang membungkuk lebih dari 60° menjadikan faktor postural paling dominan dalam peningkatan risiko ergonomi pada aktivitas

loading di CV. OASE. Temuan ini penting untuk menentukan prioritas perbaikan. Perbaikan utama perlu diarahkan pada upaya mengurangi posisi membungkuk, menjaga barang tetap berada pada ketinggian sekitar pinggang pekerja, serta meminimalkan pengangkatan manual dari posisi rendah.

Alat Bantu

Hasil analisis menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* menunjukkan bahwa seluruh pekerja yang diamati memperoleh final score sebesar 7, yang termasuk kategori risiko sangat tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa aktivitas manual material handling pada proses *loading* memiliki potensi besar menyebabkan gangguan muskuloskeletal apabila tidak segera dilakukan perbaikan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Dewanti, G. K., S. Perdana, 2024) yang melaporkan bahwa aktivitas pengangkatan manual menghasilkan skor RULA tinggi sehingga memerlukan tindakan perbaikan segera. Oleh karena itu, diperlukan penerapan perbaikan ergonomi, seperti penggunaan alat bantu dan perbaikan postur kerja, untuk menurunkan risiko cedera serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan pekerja.

Alat bantu yang diusulkan dalam penelitian ini berupa *conveyor belt adjustable*, dirancang untuk mempermudah proses pemindahan barang jadi kemasan minyak goreng dari area *packing* menuju bak truk dengan posisi yang lebih baik dari sebelumnya. Alat ini berfungsi untuk mengangkat dan memindahkan karton minyak goreng secara otomatis dengan ketinggian yang dapat disesuaikan sesuai dengan postur tubuh pekerja.



Gambar 6. Visual Usulan Alat Bantu Conveyor Belt Adjustable.

Usulan perbaikan postur kerja disusun berdasarkan hasil penilaian *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* pada aktivitas *loading* di CV. OASE. Rancangan perbaikan difokuskan pada postur kerja yang paling dominan dan berisiko sehingga dapat dijadikan acuan bagi seluruh pekerja *loading*. Tujuan perbaikan ini adalah menurunkan skor RULA melalui penerapan prinsip ergonomi agar aktivitas kerja menjadi lebih aman, nyaman, dan efisien (Ramadhan, M. D., & Herlambang, 2024).



Gambar 7. Perbaikan Postur Pekerja.

Pada gambar 7, dapat dilihat posisi barang jadi kemasan minyak goreng yang sejajar dengan postur tubuh bagian pinggang. Hal ini menunjukkan dalam usulan perbaikan postur kerja, diperlukannya bantuan alat bantu seperti *conveyor belt adjustable* yang tinggi dan rendahnya dapat diatur dan disesuaikan oleh posisi tubuh pekerja, agar posisi kemasan barang jadi ketika dipindahkan tidak lagi dibawah yang mengharuskan para pekerja harus membungkuk untuk mengangkat dan pekerja tidak lagi menahan beban terlalu lama saat sedang mengangkat karena kemasan barang jadi berjalan melalui *conveyor belt adjustable*, sehingga posisi punggung dapat di pertahankan dalam keadaan tegak dan tidak lagi membungkuk.

Analisa dan Pembahasan

Analisis postur kerja pada pekerja *loading* CV. OASE menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) menunjukkan bahwa seluruh pekerja memperoleh *final score* sebesar 7, yang termasuk kategori risiko tinggi sehingga memerlukan tindakan perbaikan segera. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas *loading* yang dilakukan secara manual memiliki potensi tinggi menyebabkan gangguan muskuloskeletal. Usulan perbaikan melalui penerapan postur kerja yang lebih ergonomis dan penggunaan *conveyor* yang dapat menyesuaikan ketinggian posisi barang mampu menurunkan *final score* RULA dari 7 menjadi 6. Perbaikan ini membantu mempertahankan posisi punggung lebih tegak, sehingga risiko cedera muskuloskeletal dapat dikurangi dan aktivitas kerja menjadi lebih aman.

Tabel 8. Hasil Sebelum Dan Sesudah Simulasi Perbaikan.

Subjek	Awal		Akhir	
	Final Score RULA	Keterangan	Final Score RULA	Keterangan
Pekerja 1	7	Tinggi (Perlu Perbaikan)	6	Sedang
Pekerja 2	7	Tinggi	—	—
Pekerja 3	7	Tinggi	—	—
Pekerja 4	7	Tinggi	—	—

Simulasi perbaikan postur kerja dilakukan pada satu postur yang mewakili seluruh pekerja *loading* karena seluruh responden memiliki karakteristik pekerjaan, pola gerakan, frekuensi aktivitas, beban kerja, serta tingkat risiko ergonomi yang relatif sama. Hal ini dibuktikan dengan hasil penilaian awal menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, di mana seluruh pekerja memperoleh *final score* sebesar 7 yang termasuk kategori risiko tinggi. Oleh karena itu, usulan penggunaan *conveyor belt adjustable* dirancang sebagai solusi umum untuk menempatkan posisi karton sejajar dengan tinggi pinggang pekerja, sehingga postur membungkuk dapat dikurangi dan dapat diterapkan pada seluruh pekerja meskipun memiliki perbedaan tinggi badan. Tingginya risiko *Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)* dipengaruhi oleh aktivitas pengangkatan beban lebih dari 10 kg yang dilakukan secara berulang. Kondisi ini meningkatkan beban pada sistem muskuloskeletal dan sejalan dengan penelitian (Pratiwi, I., 2025). yang menyatakan bahwa pekerja yang mengangkat beban lebih dari 5 kg memiliki risiko lebih tinggi mengalami *low back pain* dibandingkan pekerja yang mengangkat beban lebih ringan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* menunjukkan bahwa seluruh pekerja *loading* yang diamati memperoleh *final score* sebesar 7, yang termasuk dalam kategori risiko ergonomi tinggi sehingga memerlukan tindakan perbaikan segera. Tingginya tingkat risiko tersebut dipengaruhi oleh aktivitas *loading* yang masih dilakukan secara manual, melibatkan pengangkatan karton dengan beban lebih dari 10 kg, gerakan yang berulang, serta postur membungkuk saat mengambil dan menyusun barang. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas kerja pada bagian *loading* berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal apabila tidak dilakukan perbaikan ergonomi.

Usulan perbaikan dilakukan melalui penerapan postur kerja yang lebih ergonomis dengan menempatkan posisi karton sejajar tinggi pinggang pekerja serta penggunaan *conveyor belt adjustable* untuk mengurangi aktivitas pengangkatan dari posisi rendah. Hasil simulasi menunjukkan bahwa perbaikan tersebut mampu menurunkan *final score* RULA dari 7 menjadi 6, sehingga tingkat risiko ergonomi berpotensi menurun dari kategori tinggi menjadi sedang. Meskipun demikian, upaya perbaikan perlu didukung dengan pengurangan beban angkat, rotasi kerja, pengaturan waktu istirahat, serta pelatihan teknik pengangkatan yang benar agar risiko gangguan muskuloskeletal dapat diminimalkan secara lebih optimal.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perusahaan disarankan mempertimbangkan penerapan conveyor belt adjustable pada proses loading barang jadi untuk menyesuaikan ketinggian kerja dengan postur pekerja, mengurangi aktivitas pengangkatan manual, serta meminimalkan risiko gangguan muskuloskeletal. Selain itu, perusahaan perlu memberikan pelatihan mengenai teknik pengangkatan yang aman dan ergonomis serta menyusun SOP kerja loading agar pekerja memiliki pedoman dalam melakukan aktivitas kerja. Penentuan kriteria antropometri pekerja juga dapat dipertimbangkan agar sesuai dengan kebutuhan stasiun kerja. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan implementasi alat bantu dan mengevaluasi perubahan kondisi kerja sebelum dan sesudah perbaikan menggunakan metode seperti RULA, REBA, *Nordic Body Map* (NBM), dan *NIOSH Lifting Equation* untuk memperoleh analisis ergonomi yang lebih komprehensif.

DAFTAR REFERENSI

- Abdelrink, G. J., & A. M. B. (2023). Biomechanics: Overview, terminology, and concepts. In *Clinical kinesiology and biomechanics*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25322-5_2
- Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit. (2024). *BPDPKS dukung pengembangan produk hilir sawit*. <https://www-ng.bpdp.or.id/id/p/bpdpks-dukung-pengembangan-produk-hilir-sawit>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Ekonomi Indonesia triwulan IV-2023 tumbuh 5,04 persen (y-on-y)*. <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2024/02/05/2379/ekonomi-indonesia-triwulan-iv-2023-tumbuh-5-04-persen--y-on-y-.html>
- Dewanti, G. K., Perdana, S., & T. (2024). Analisa postur kerja operator menggunakan metode RULA dan REBA di PT SGU. *IKRA-ITH Teknologi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 8(3).
- Erdiansyah, M., Tarwaka, S., P., & Suwadi, M. K. (2014). *Hubungan tingkat risiko postur kerja berdasarkan metode RULA dengan tingkat risiko keluhan muskuloskeletal pada pekerja manual handling di pabrik es batu PT. Sumber Tirta Surakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Hall, S. J. (2022). *Basic biomechanics* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hanif, I. I., & R. (2026). Sintesis metode penilaian risiko ergonomi (RULA, REBA, NBM) terhadap kejadian musculoskeletal disorders: A literature review. *Identifikasi*, 12(2), 548–555. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v12i2.1322>
- Hunusalela, Z. F., Perdana, S., & Dewanti, G. K. (2022). Analisis postur kerja operator dengan metode RULA dan REBA di Juragan Konveksi Jakarta. *IKRA-ITH Teknologi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v6i1.1656>
- Mardi, M. (2026). Penerapan ergonomi dan faktor manusia dalam meningkatkan produktivitas dan keselamatan kerja di industri manufaktur. *Jurnal Teknik Industri*, 1(1).
- Mokodompit, H. E. (2022). *Hubungan pekerjaan manual material handling dengan keluhan musculoskeletal disorders pada pengantar galon di Kota Kendari*.

- Pratama, D. S., Wartini, W., Ani, N., & N., F. S. (2025). Analisis postur kerja dengan menggunakan REBA dan RULA pada pekerja bengkel las X. *JPKM: Jurnal Profesi Kesehatan Masyarakat*, 6(2), 81–90. <https://doi.org/10.47575/jpkm.v6i2.776>
- Pratiwi, I., & R., F. R. (2025). Analysis of worker posture on the crosscut machine using the RULA method in the raw material division at CV Valasindo Sentra Usaha. *Engineering Proceedings*, 84(1), Article 79. <https://doi.org/10.3390/engproc2025084079>
- Pratiwi, I., & S., R. (2024). Assessment of musculoskeletal disorders in brick workers using an ergonomic approach. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 13(3), 314–321. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v13i3.2024.314-321>
- Putri, M. V., Nugraha, W., & S., K. N. (2024). Assessing high-risk manual handling activities for musculoskeletal disorders (MSDs) in PT DNL Warehouse using Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Manual Handling Assessment Chart (MAC) tools. *Jurnal Teknik Industri Indonesia*, 14(3), 171–184. <https://doi.org/10.25105/jti.v14i3.19987>
- Rahma, S. A., & A., S. B. (2025). Pengaruh ergonomi pada kantor teknik terhadap produktivitas kerja karyawan. *Lintas Ruang: Jurnal Pengetahuan & Perancangan Desain Interior*, 13(1), 1–73. <https://doi.org/10.24821/lintas.v13i1.15116>
- Ramadhan, M. D., & Herlambang, A. (2024). Perancangan alat bantu ergonomis pada proses pembuangan botol reject di PT. XYZ. *Jurnal Teknologi dan Teknik Industri (JTII)*, 2(2), 69–82.
- Said, A., & M., M. (2020). Ergonomics: Definition and genesis. *The International Journal of Informatics, Media and Communication Technology*, 2(2), 105–114. <https://doi.org/10.21608/ijimct.2020.269785>
- Suarjana, I. W. G., Pomalingo, M. F., & F., F. (2023). Evaluation of work posture using Rapid Upper Limb Assessment methods. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 7(1), 55–64. https://doi.org/10.24840/2184-0954_007-001_001848
- Suryadi, I., & R., S. (2020). Work posture relations with low back pain complaint on partners part of PT "X" manufacture of tobacco products. *Journal of Vocational Health Studies*, 3(3), 126–130. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V3.I3.2020.126-130>