E-ISSN: 3031-8521
P-ISSN: 3032-1867

Halaman 3429-3440
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

IDENTIFIKASI RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA UNIT PENAMPUNGAN LEM TEPUNG MENGGUNAKAN METODE NORDIC BODY MAP, RULA, DAN REBA DI PT BELAWAN DELI

Zefanta Sembiring[1], M. Fazri Pasaribu[2], Yetti Meuthia Hasibuan[3]

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan, Indonesia
E-mail: zefantasembiring96@gmail.com

Abstrak

PT Belawan Deli merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi lem cair (*liquid glue*) dan lem tepung (*powder glue*). Dalam kegiatan produksi, khususnya pada unit penampungan lem tepung, masih ditemukan kondisi kerja yang kurang ergonomis, seperti postur tubuh yang tidak alamiah, aktivitas membungkuk, pengangkatan beban secara manual, serta gerakan berulang yang berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi keluhan dan tingkat risiko ergonomi pada pekerja unit penampungan lem tepung serta memberikan usulan perbaikan sistem kerja. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan melibatkan 16 pekerja di PT Belawan Deli, Jalan P. Sicanang, Belawan, Medan, pada Juli–Agustus 2022. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, dokumentasi postur kerja, dan penyebaran kuesioner Nordic Body Map (NBM). Analisis risiko postur kerja dilakukan menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dan Rapid Entire Body Assessment (REBA). Hasil pengukuran Nordic Body Map menunjukkan bahwa keluhan dominan terdapat pada lengan atas kiri sebesar 81,25%, punggung sebesar 68,75%, serta pinggang sebesar 56,25% pada kategori agak sakit dan 25% pada kategori sakit. Hasil analisis postur kerja menunjukkan empat aktivitas yang memiliki risiko ergonomi, yaitu menampung tepung, mengikat goni, mengangkat goni ke palet, dan menjahit goni. Dua aktivitas pertama berada pada tingkat risiko sedang, sedangkan aktivitas mengangkat goni ke palet dan menjahit goni berada pada tingkat risiko tinggi. Sebagai upaya perbaikan, diusulkan penggunaan sistem konveyor untuk membantu pemindahan material dari proses penampungan hingga proses penjahitan. Penerapan fasilitas tersebut diharapkan dapat mengurangi aktivitas pengangkatan manual, memperbaiki postur kerja, dan meminimalkan risiko gangguan muskuloskeletal pada pekerja.

Kata kunci: *Nordic Body Map; Rapid Upper Limb Assessment; Rapid Entire Body Assessment; Musculoskeletal Disorders; ergonomi; lem tepung.*

E-ISSN: 3031-8521
P-ISSN: 3032-1867
Halaman 3429-3440
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

Abstract

PT Belawan Deli is a manufacturing company that produces liquid glue and powder glue. During the production process, particularly in the powder glue collection unit, several non-ergonomic working conditions were identified, including awkward working postures, excessive bending, manual material handling, and repetitive movements that may contribute to musculoskeletal complaints among workers. This study aims to identify musculoskeletal complaints and assess ergonomic risks among workers in the powder glue collection unit, as well as propose improvements to the existing work system. A descriptive quantitative approach was employed, involving 16 workers at PT Belawan Deli, located on Jalan P. Sicanang, Belawan, Medan, from July to August 2022. Data were collected through field observations, photographic documentation of working postures, and the Nordic Body Map (NBM) questionnaire. Working posture risks were assessed using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) methods. The NBM results indicated that the most prominent complaints occurred in the left upper arm (81.25%), back (68.75%), and waist (56.25%) in the slightly painful category and 25% in the painful category. The working posture assessment identified four activities associated with ergonomic risks: collecting flour, tying sacks, lifting sacks onto pallets, and sewing sacks. The first two activities were classified as having moderate risk, while lifting sacks onto pallets and sewing sacks were classified as high-risk activities. To address these problems, a conveyor system is proposed to facilitate material movement from the collection stage to the sewing process. The proposed improvement is expected to reduce manual material handling, improve working postures, and minimize the risk of musculoskeletal disorders among workers.

Keywords: *Nordic Body Map; Rapid Upper Limb Assessment; Rapid Entire Body Assessment; Musculoskeletal Disorders; ergonomics; powder glue.*

LATAR BELAKANG

Ergonomi merupakan bidang ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia, pekerjaan, peralatan, dan lingkungan kerja dengan tujuan menciptakan sistem kerja yang aman, nyaman, efektif, dan efisien. Penerapan prinsip ergonomi diperlukan untuk menyesuaikan tuntutan pekerjaan dengan kemampuan serta keterbatasan fisik manusia. Dalam lingkungan industri manufaktur, aspek ergonomi menjadi penting karena pekerja sering melakukan aktivitas yang melibatkan gerakan berulang, pengangkatan beban, posisi tubuh statis, dan postur kerja yang tidak alamiah. Apabila kondisi tersebut berlangsung secara terus-menerus tanpa didukung fasilitas kerja yang sesuai, pekerja berpotensi mengalami kelelahan fisik dan gangguan pada sistem muskuloskeletal.

Salah satu permasalahan ergonomi yang sering dijumpai dalam aktivitas industri adalah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), yaitu gangguan pada sistem otot, tulang, sendi, tendon, dan jaringan pendukung tubuh. Keluhan MSDs dapat muncul pada berbagai bagian tubuh, seperti leher, bahu, punggung, pinggang, lengan, dan

pergelangan tangan. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain postur kerja yang tidak ergonomis, pengangkatan beban secara manual, frekuensi gerakan berulang, durasi kerja, serta ketidaksesuaian antara fasilitas kerja dan dimensi tubuh pekerja. Oleh karena itu, identifikasi dini terhadap keluhan dan risiko ergonomi diperlukan untuk menentukan tindakan perbaikan yang tepat.

PT Belawan Deli merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dengan produk utama berupa lem cair (*liquid glue*) dan lem tepung (*powder glue*). Dalam kegiatan produksinya, khususnya pada unit penampungan lem tepung atau bagian pengemasan (*packing*), pekerja melakukan beberapa aktivitas, mulai dari menampung lem tepung, mengikat karung atau goni, mengangkat goni ke atas palet, hingga menjahit kemasan. Aktivitas tersebut melibatkan penggunaan anggota tubuh bagian atas dan bawah serta memerlukan koordinasi gerakan ketika pekerja memindahkan material dari satu tahapan proses ke tahapan berikutnya.

Berdasarkan hasil observasi awal di PT Belawan Deli, masih ditemukan beberapa kondisi kerja yang kurang ergonomis. Pekerja harus mempertahankan posisi tubuh tertentu selama menjalankan aktivitas produksi, termasuk membungkuk, mengangkat beban secara manual, dan melakukan gerakan berulang. Kondisi tersebut dapat meningkatkan beban fisik, terutama pada bagian leher, bahu kiri dan kanan, punggung, lengan atas, pinggang, lengan bawah, pergelangan tangan, dan tangan. Keluhan yang dirasakan pekerja menunjukkan perlunya evaluasi lebih lanjut terhadap kondisi postur kerja dan fasilitas yang digunakan selama proses produksi.

Identifikasi risiko ergonomi dapat dilakukan melalui beberapa metode penilaian yang memiliki karakteristik berbeda. *Nordic Body Map* (NBM) digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan keluhan muskuloskeletal berdasarkan bagian tubuh yang dirasakan pekerja. Metode ini menggunakan kuesioner untuk mengetahui tingkat keluhan, mulai dari tidak sakit hingga sangat sakit. Selanjutnya, *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) digunakan untuk menilai risiko postur kerja yang melibatkan anggota tubuh bagian atas, seperti lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, dan batang tubuh. Sementara itu, *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) digunakan untuk mengevaluasi postur tubuh secara lebih menyeluruh dengan memperhatikan posisi leher, batang tubuh, lengan, pergelangan tangan, dan kaki.

Penggunaan ketiga metode tersebut memungkinkan identifikasi permasalahan ergonomi dari dua sisi, yaitu keluhan subjektif yang dirasakan pekerja dan penilaian objektif terhadap postur kerja selama aktivitas produksi. Hasil penilaian dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan aktivitas yang memerlukan tindakan perbaikan serta merumuskan alternatif fasilitas kerja yang lebih ergonomis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada pekerja unit penampungan lem tepung di PT Belawan Deli menggunakan metode Nordic Body Map, menganalisis risiko postur kerja menggunakan metode RULA dan REBA, serta memberikan usulan perbaikan sistem kerja untuk mengurangi potensi gangguan muskuloskeletal. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan efektivitas aktivitas kerja.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pendekatan tersebut digunakan untuk menggambarkan keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja serta mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi berdasarkan hasil pengukuran dan penilaian postur kerja.

Penelitian dilaksanakan di PT Belawan Deli yang berlokasi di Jalan P. Sicanang, Belawan, Medan, pada periode Juli–Agustus 2022. Objek penelitian adalah aktivitas pekerja pada unit penampungan lem tepung (*packing*) dengan jumlah responden sebanyak 16 pekerja.

Objek penelitian difokuskan pada pekerja yang terlibat langsung dalam aktivitas penampungan dan pengemasan lem tepung. Penelitian mengkaji risiko gangguan muskuloskeletal berdasarkan keluhan fisik dan postur kerja yang dilakukan selama proses produksi.

Variabel penelitian terdiri atas variabel dependen dan independen. Variabel dependen adalah risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dialami pekerja. Sementara itu, variabel independen meliputi data keluhan tubuh berdasarkan kuesioner Nordic Body Map, data postur kerja berdasarkan metode RULA dan REBA, serta dimensi tubuh pekerja sebagaimana tercantum dalam rancangan pengumpulan data penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan berikut.

Observasi lapangan

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung aktivitas pekerja pada unit penampungan lem tepung. Pengamatan difokuskan pada tahapan pekerjaan, posisi tubuh, gerakan yang dilakukan, serta kondisi fasilitas kerja yang digunakan.

Dokumentasi postur kerja

Dokumentasi dilakukan dengan mengambil foto postur tubuh pekerja ketika menjalankan aktivitas produksi. Dokumentasi tersebut digunakan sebagai dasar penilaian postur kerja menggunakan metode RULA dan REBA.

Kuesioner Nordic Body Map

Kuesioner Nordic Body Map diberikan kepada 16 pekerja untuk mengidentifikasi bagian tubuh yang mengalami keluhan setelah bekerja. Penilaian dilakukan berdasarkan tingkat rasa sakit yang dirasakan pekerja, mulai dari tidak sakit hingga sangat sakit.

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Penelitian menggunakan tiga metode utama, yaitu Nordic Body Map, Rapid Upper Limb Assessment, dan Rapid Entire Body Assessment.

Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal berdasarkan bagian tubuh yang dirasakan pekerja. Kuesioner NBM memuat sejumlah bagian tubuh yang dinilai berdasarkan tingkat keluhan yang dialami.

Hasil kuesioner kemudian direkapitulasi untuk mengetahui frekuensi dan persentase keluhan pada masing-masing bagian tubuh. Persentase keluhan dihitung menggunakan rumus:

Persentase keluhan:

P = (Jumlah pekerja yang mengalami keluhan / Jumlah seluruh responden) × 100%

Hasil pengukuran digunakan untuk mengetahui bagian tubuh yang memiliki keluhan dominan sehingga dapat menjadi dasar identifikasi permasalahan ergonomi.

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Rapid Upper Limb Assessment merupakan metode penilaian ergonomi yang digunakan untuk menganalisis postur tubuh, terutama pada bagian anggota gerak atas. Penilaian dilakukan dengan memperhatikan posisi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, batang tubuh, dan kaki.

Hasil penilaian RULA digunakan untuk menentukan tingkat risiko postur kerja dan kebutuhan tindakan perbaikan. Semakin tinggi skor penilaian, semakin besar perhatian yang diperlukan terhadap postur kerja tersebut.

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Rapid Entire Body Assessment merupakan metode penilaian ergonomi yang digunakan untuk mengevaluasi postur tubuh secara menyeluruh. Penilaian mencakup posisi leher, batang tubuh, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan, dengan mempertimbangkan faktor beban serta aktivitas kerja.

Hasil penilaian REBA digunakan untuk mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi dan menentukan prioritas tindakan perbaikan terhadap aktivitas yang memiliki postur kerja tidak alamiah.

Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Observasi lapangan untuk mengetahui kondisi aktual aktivitas pekerja.
2. Identifikasi masalah ergonomi pada unit penampungan lem tepung.
3. Studi literatur dan studi lapangan sebagai landasan analisis.
4. Pengumpulan data melalui dokumentasi postur kerja dan kuesioner Nordic Body Map.
5. Pengolahan data menggunakan metode NBM, RULA, dan REBA.
6. Analisis tingkat risiko ergonomi dan penentuan kebutuhan tindakan perbaikan.
7. Penyusunan kesimpulan dan rekomendasi perbaikan sistem kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Aktivitas Kerja pada Unit Penampungan Lem Tepung

Aktivitas produksi pada unit penampungan lem tepung di PT Belawan Deli melibatkan beberapa tahapan pekerjaan yang dilakukan secara berurutan. Pekerja bertanggung jawab menampung lem tepung, mengikat kemasan menggunakan goni, memindahkan goni ke atas palet, serta menjahit kemasan sebelum proses penyimpanan atau penanganan selanjutnya.

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat empat aktivitas utama yang menjadi objek analisis postur kerja, yaitu:

1. Aktivitas menampung lem tepung.
2. Aktivitas mengikat goni.
3. Aktivitas mengangkat goni ke atas palet penyusunan.
4. Aktivitas menjahit goni.

Keempat aktivitas tersebut memiliki karakteristik gerakan dan tuntutan fisik yang berbeda. Aktivitas menampung dan mengikat goni melibatkan posisi tubuh yang perlu dipertahankan selama proses pekerjaan, sedangkan aktivitas mengangkat goni ke atas palet membutuhkan tenaga fisik lebih besar karena melibatkan pemindahan beban secara manual. Aktivitas menjahit goni juga memerlukan perhatian terhadap posisi tubuh dan gerakan anggota tubuh bagian atas selama pekerjaan berlangsung.
Kondisi tersebut menjadi dasar dilakukannya penilaian ergonomi menggunakan metode NBM, RULA, dan REBA.

Hasil Kuesioner Nordic Body Map (NBM)

Pengukuran menggunakan Nordic Body Map dilakukan terhadap 16 pekerja untuk mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan setelah melakukan aktivitas pekerjaan. Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa beberapa bagian tubuh memiliki tingkat keluhan yang cukup dominan.

Keluhan terbesar ditemukan pada bagian lengan atas kiri dengan persentase 81,25% dalam kategori agak sakit. Selanjutnya, keluhan pada bagian punggung mencapai 68,75% dalam kategori agak sakit. Pada bagian pinggang, sebanyak 56,25% pekerja menyatakan agak sakit dan 25% menyatakan sakit.
Selain itu, keluhan juga ditemukan pada bagian lengan bawah kiri dan kanan dengan lebih dari 50% pekerja melaporkan kondisi agak sakit. Bagian tubuh lainnya yang menjadi perhatian berdasarkan identifikasi awal meliputi leher, bahu kiri dan kanan, lengan atas, pergelangan tangan, serta tangan kanan.

Tabel 1. Rekapitulasi Keluhan Muskuloskeletal Berdasarkan Nordic Body Map

No.	Bagian tubuh	Tingkat keluhan	Persentase
1	Lengan atas kiri	Agak sakit	81,25%
2	Punggung	Agak sakit	68,75%
3	Pinggang	Agak sakit	56,25%
4	Pinggang	Sakit	25%
5	Lengan bawah kiri dan kanan	Agak sakit	Lebih dari 50%

Sumber: Hasil pengolahan data kuesioner Nordic Body Map.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa keluhan muskuloskeletal pada pekerja cenderung terkonsentrasi pada bagian tubuh yang terlibat dalam aktivitas pengangkatan, penahanan beban, dan gerakan berulang. Keluhan pada punggung dan pinggang dapat berkaitan dengan aktivitas membungkuk serta pemindahan goni secara manual. Sementara itu, keluhan pada lengan atas dan lengan bawah menunjukkan perlunya perhatian terhadap posisi dan beban kerja anggota tubuh bagian atas.

Temuan ini memperlihatkan pentingnya perbaikan kondisi kerja pada unit penampungan lem tepung. Meskipun keluhan subjektif tidak secara langsung menunjukkan diagnosis gangguan muskuloskeletal, hasil NBM dapat digunakan sebagai

indikator awal untuk menentukan bagian tubuh yang memerlukan perhatian dalam evaluasi ergonomi.

Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode RULA dan REBA

Analisis postur kerja dilakukan terhadap empat aktivitas utama pada unit penampungan lem tepung. Penilaian menggunakan metode RULA dan REBA bertujuan mengidentifikasi postur yang berpotensi meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat dua aktivitas dengan tingkat risiko sedang, yaitu menampung tepung dan mengikat goni. Sementara itu, dua aktivitas lainnya, yaitu mengangkat goni ke atas palet penyusunan dan menjahit goni, termasuk dalam kategori risiko tinggi berdasarkan klasifikasi hasil penelitian.

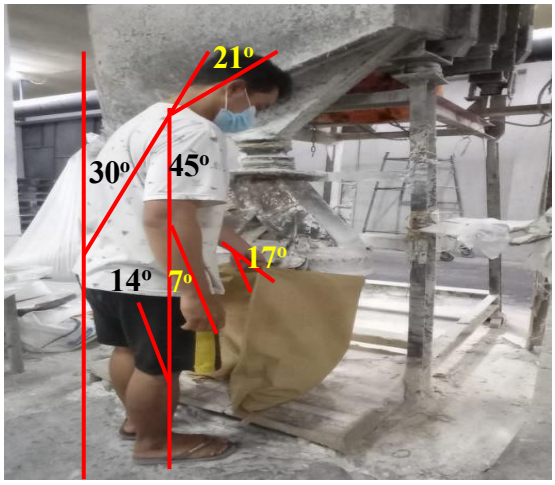
Tabel 2. Rekapitulasi Tingkat Risiko Postur Kerja

No.	Aktivitas pekerjaan	Tingkat risiko RULA	Tingkat risiko REBA
1	Menampung tepung	Sedang	Sedang
2	Mengikat goni	Sedang	Sedang
3	Mengangkat goni ke palet penyusunan	Tinggi	Tinggi
4	Menjahit goni	Tinggi	Tinggi

Sumber: Hasil analisis postur kerja penelitian.

Berdasarkan tabel tersebut, aktivitas mengangkat goni ke atas palet penyusunan dan menjahit goni menjadi prioritas dalam upaya perbaikan ergonomi. Kedua aktivitas tersebut menunjukkan tingkat risiko yang lebih tinggi dibandingkan aktivitas menampung tepung dan mengikat goni.

Aktivitas Menampung Tepung



Gambar 1. Postur Kerja pada Aktivitas Menampung Tepung

Pada aktivitas menampung tepung, pekerja melakukan pekerjaan dengan posisi tubuh yang melibatkan gerakan membungkuk. Berdasarkan data postur yang tersedia,

sudut leher berada pada posisi 21° ke depan, sedangkan batang tubuh membentuk sudut 30° ke depan. Posisi kaki membentuk sudut 14°.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Postur Kerja pada Aktivitas Menampung Tepung

Bagian tubuh	Skor	Keterangan
Leher (*neck*)	2	21° ke depan
Batang tubuh (*trunk*)	3	30° ke depan
Kaki (*legs*)	2	Membentuk sudut 14°

Data tersebut memperlihatkan adanya posisi membungkuk pada bagian batang tubuh dan leher ketika pekerja melakukan aktivitas penampungan. Posisi tersebut perlu diperhatikan karena apabila dilakukan secara berulang atau dipertahankan dalam durasi tertentu, dapat meningkatkan beban fisik pada bagian punggung dan leher.

Hasil klasifikasi penelitian menunjukkan bahwa aktivitas menampung tepung berada pada tingkat risiko sedang. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi dan perbaikan postur kerja untuk mengurangi ketidaknyamanan serta mencegah peningkatan risiko ergonomi.

Aktivitas Mengikat Goni

Aktivitas mengikat goni merupakan tahapan pekerjaan setelah proses penampungan lem tepung. Pada aktivitas ini, pekerja melakukan gerakan menggunakan anggota tubuh bagian atas untuk mengikat kemasan agar dapat dipindahkan ke tahapan berikutnya.

Hasil penilaian postur kerja menunjukkan bahwa aktivitas mengikat goni termasuk dalam kategori risiko sedang berdasarkan analisis RULA dan REBA. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa postur kerja masih memerlukan perhatian dan perbaikan agar tidak menimbulkan keluhan muskuloskeletal akibat aktivitas yang dilakukan secara berulang. Perbaikan dapat diarahkan pada pengaturan posisi kerja dan fasilitas pendukung agar pekerja tidak perlu mempertahankan postur yang kurang nyaman selama proses pengikatan.

Aktivitas Mengangkat Goni ke Palet Penyusunan

Aktivitas mengangkat goni ke atas palet merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki tuntutan fisik cukup tinggi. Pekerja harus mengangkat dan memindahkan goni secara manual dari posisi awal menuju palet penyusunan.

Berdasarkan hasil pengamatan postur, aktivitas ini menunjukkan sudut punggung sebesar 53° dan sudut leher sebesar 57°. Posisi kaki masing-masing membentuk sudut 162° dan 168°. Kondisi tersebut menggambarkan postur tubuh yang kurang alamiah ketika pekerja melakukan pengangkatan beban.

Postur membungkuk yang disertai aktivitas mengangkat beban dapat meningkatkan tekanan pada bagian punggung dan pinggang. Apabila dilakukan secara berulang, aktivitas tersebut berpotensi meningkatkan risiko keluhan muskuloskeletal, terutama pada bagian tubuh yang menerima beban mekanis selama proses pengangkatan.

Hasil penilaian RULA dan REBA menunjukkan bahwa aktivitas mengangkat goni ke palet termasuk dalam kategori risiko tinggi. Oleh karena itu, aktivitas ini perlu menjadi

prioritas utama dalam perbaikan sistem kerja, khususnya melalui pengurangan aktivitas pengangkatan manual.

Aktivitas Menjahit Goni

Aktivitas menjahit goni merupakan tahapan akhir dalam proses pengemasan lem tepung. Pada tahapan ini, pekerja melakukan pekerjaan menggunakan peralatan jahit untuk menutup kemasan agar isi produk tetap berada di dalam goni.

Aktivitas menjahit memerlukan koordinasi gerakan anggota tubuh bagian atas dan mempertahankan posisi tubuh selama proses pengerjaan. Kondisi postur kerja yang kurang sesuai serta gerakan yang dilakukan secara berulang dapat meningkatkan beban pada bagian leher, bahu, lengan, dan pergelangan tangan.

Berdasarkan hasil klasifikasi penelitian, aktivitas menjahit goni termasuk dalam kategori risiko tinggi berdasarkan metode RULA dan REBA. Dengan demikian, diperlukan perbaikan pada fasilitas dan pengaturan posisi kerja untuk mengurangi beban ergonomi yang dialami pekerja.

Pembahasan Hubungan Keluhan Muskuloskeletal dan Risiko Postur Kerja

Hasil pengukuran Nordic Body Map menunjukkan adanya keluhan dominan pada lengan atas kiri, punggung, pinggang, dan lengan bawah. Temuan tersebut memberikan gambaran mengenai bagian tubuh yang paling banyak mengalami ketidaknyamanan selama pekerja melakukan aktivitas produksi.

Sementara itu, analisis menggunakan metode RULA dan REBA menunjukkan bahwa terdapat empat aktivitas yang memiliki risiko ergonomi, dengan dua aktivitas berada pada tingkat risiko sedang dan dua aktivitas berada pada tingkat risiko tinggi.

Apabila kedua hasil tersebut diperhatikan secara bersamaan, ditemukan bahwa aktivitas produksi pada unit penampungan lem tepung melibatkan beberapa kondisi kerja yang perlu diperbaiki. Aktivitas mengangkat goni ke palet menjadi perhatian karena melibatkan pengangkatan beban secara manual dengan posisi batang tubuh membungkuk. Kondisi ini relevan dengan adanya keluhan pada bagian punggung dan pinggang yang ditemukan melalui kuesioner NBM.

Selain itu, aktivitas menjahit goni memiliki tingkat risiko tinggi sehingga diperlukan perhatian terhadap pengaturan posisi kerja dan fasilitas yang digunakan. Keluhan pada lengan atas dan lengan bawah juga menunjukkan pentingnya memperhatikan beban kerja anggota tubuh bagian atas selama proses produksi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa evaluasi ergonomi tidak cukup hanya dilakukan berdasarkan keluhan subjektif pekerja. Penilaian postur kerja diperlukan untuk mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi menimbulkan risiko, sedangkan hasil kuesioner NBM memberikan informasi mengenai bagian tubuh yang mengalami keluhan. Kombinasi kedua pendekatan tersebut dapat menjadi dasar dalam menentukan prioritas perbaikan sistem kerja.

Usulan Perbaikan Sistem Kerja Menggunakan Konveyor

Berdasarkan hasil identifikasi keluhan muskuloskeletal dan penilaian postur kerja, diperlukan upaya perbaikan untuk mengurangi aktivitas yang melibatkan pengangkatan serta pemindahan material secara manual. Salah satu alternatif

perbaikan yang diusulkan dalam penelitian ini adalah penggunaan sistem konveyor (*conveyor system*).

Konveyor merupakan fasilitas pemindahan material yang dapat membantu mengalirkan produk dari satu tahapan proses ke tahapan berikutnya secara lebih teratur. Dalam konteks unit penampungan lem tepung di PT Belawan Deli, penggunaan konveyor diusulkan untuk membantu proses pemindahan goni dari area penampungan menuju area pengikatan, penyusunan palet, dan penjahitan.

Penerapan konveyor diharapkan dapat mengurangi kebutuhan pekerja untuk mengangkat dan memindahkan goni secara manual. Dengan demikian, beban fisik yang diterima pekerja, terutama pada bagian punggung, pinggang, bahu, dan lengan, berpotensi dikurangi.

Usulan perbaikan tersebut juga diharapkan dapat meningkatkan kelancaran aliran material antarproses sehingga aktivitas produksi menjadi lebih terorganisasi.

Meskipun demikian, rancangan konveyor perlu mempertimbangkan beberapa aspek teknis, seperti kapasitas beban, tinggi permukaan kerja, panjang konveyor, kecepatan perpindahan material, kebutuhan ruang, serta aspek keselamatan operasional. Penyesuaian tinggi fasilitas kerja juga perlu memperhatikan dimensi antropometri pekerja agar penggunaannya sesuai dengan karakteristik fisik operator.

Dengan demikian, penggunaan konveyor merupakan alternatif perbaikan yang dapat dipertimbangkan perusahaan untuk mengurangi aktivitas material handling secara manual dan menciptakan kondisi kerja yang lebih ergonomis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai identifikasi risiko ergonomi pada pekerja unit penampungan lem tepung di PT Belawan Deli menggunakan metode Nordic Body Map, RULA, dan REBA, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengukuran Nordic Body Map terhadap 16 pekerja menunjukkan adanya keluhan muskuloskeletal pada beberapa bagian tubuh. Keluhan dominan ditemukan pada lengan atas kiri sebesar 81,25% dalam kategori agak sakit, punggung sebesar 68,75% dalam kategori agak sakit, serta pinggang sebesar 56,25% dalam kategori agak sakit dan 25% dalam kategori sakit. Keluhan juga ditemukan pada lengan bawah kiri dan kanan dengan persentase lebih dari 50% dalam kategori agak sakit.
2. Hasil analisis postur kerja menggunakan metode RULA dan REBA menunjukkan bahwa terdapat empat aktivitas yang memiliki risiko ergonomi, yaitu menampung tepung, mengikat goni, mengangkat goni ke palet penyusunan, dan menjahit goni. Aktivitas menampung tepung dan mengikat goni termasuk dalam kategori risiko sedang, sedangkan aktivitas mengangkat goni ke palet penyusunan dan menjahit goni termasuk dalam kategori risiko tinggi.
3. Usulan perbaikan sistem kerja dilakukan melalui penggunaan konveyor untuk membantu proses pemindahan material dari tahap penampungan menuju tahapan proses berikutnya. Penggunaan fasilitas tersebut diharapkan dapat

mengurangi aktivitas pengangkatan manual, memperbaiki kondisi postur kerja, serta meminimalkan potensi gangguan muskuloskeletal pada pekerja.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. PT Belawan Deli dapat mempertimbangkan penerapan sistem konveyor sebagai fasilitas pendukung pemindahan material untuk mengurangi aktivitas pengangkatan goni secara manual dan meningkatkan kenyamanan pekerja.
2. Perusahaan perlu melakukan evaluasi ergonomi secara berkala, khususnya terhadap aktivitas yang masih memiliki tingkat risiko sedang, sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum keluhan muskuloskeletal berkembang menjadi gangguan yang lebih serius.
3. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengembangan rancangan konveyor dengan mempertimbangkan aspek material, dimensi antropometri pekerja, kapasitas beban, biaya implementasi, dan keselamatan operasional. Selain itu, penilaian ulang menggunakan metode RULA dan REBA setelah fasilitas diterapkan dapat dilakukan untuk mengetahui efektivitas perbaikan postur kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak PT Belawan Deli yang telah memberikan izin, kesempatan, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pekerja yang telah bersedia menjadi responden serta memberikan informasi yang diperlukan dalam proses pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Hardianto, I., & Y. (2017). *Ergonomi: Suatu pengantar*. PT Remaja Rosdakarya.

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied Ergonomics, 31*(2), 201–205. https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3

Kee, D. (2020). An empirical comparison of OWAS, RULA and REBA based on self-reported discomfort. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 26*(2), 285–295. https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1710933

Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics, 18*(3), 233–237. https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X

Lowe, B. D., Dempsey, P. G., & Jones, E. M. (2019). Ergonomics assessment methods used by ergonomics professionals. *Applied Ergonomics, 81*, 102882. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102882

McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics, 24*(2), 91–99. https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S

Rahdiana, N. (2017). Identifikasi risiko ergonomi operator mesin potong guillotine dengan metode Nordic Body Map (Studi kasus di PT. XZY). *2*(1), 1–12.

Setiawan, D. (2021). Usulan perbaikan sistem kerja di area gudang menggunakan metode RULA dan OWAS di proyek pembangunan jalan tol. *4*(2), 78–90.

Syakhroni, A., Wiranto, A. A., & Sagaf, M. (2022). Analisis postur kerja untuk memperkecil faktor keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada pekerja batik tulis. *13*(2), 35–42.

Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi: Studi gerak dan waktu*. Guna Widya.