

Available online at: <http://inventory.poltekatiptdg.ac.id/>

INVENTORY

Industrial Vocational E-Journal on Agroindustry

| ISSN Online 2723-1895 |



Evaluasi Risiko Muskuloskeletal dengan Metode REBA dan Nordic Body Map pada Stasiun *Packing* Industri Oleokimia

Khairun Nadiyah ^{1*)}, Maria Isfus Senjawati ¹⁾, Gustiarini Rika Putri ¹⁾, Andika Satria ¹⁾

¹Program Studi Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Padang, Padang 25171, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: October 14, 2025

Revised: November 25, 2025

Available online: December 23, 2025

KEYWORDS

Ergonomics, REBA, musculoskeletal disorder, working posture, oleochemical industry

CORRESPONDENCE

Name: Khairun Nadiyah

E-mail: nadiyahkhairun@gmail.com

ABSTRACT

Improper working postures are one of the main causes of Musculoskeletal Disorders (MSDs), particularly in manual and repetitive tasks such as packaging operations. This study aims to analyze the ergonomic risks associated with workers' postures at the *packing* station of an oleochemical company and to propose corrective measures to reduce potential MSDs. The assessment employed two ergonomic evaluation methods: *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) to determine posture risk levels and the Nordic Body Map (NBM) questionnaire to identify body regions experiencing discomfort. The results revealed that Worker A obtained a REBA score of 8, indicating a high-risk level that requires immediate corrective action, while Worker B had a score of 3, categorized as low risk. The most frequent complaints were concentrated in the lower back, shoulders, and wrists, primarily caused by repetitive bending and lifting movements from the conveyor to the pallet. The findings suggest that the main contributing factors are improper workstation height, repetitive tasks, and prolonged standing durations. Therefore, ergonomic improvements such as adjusting the height of the conveyor and worktable, implementing scheduled microbreaks, and providing posture training are recommended. These interventions are expected to reduce the risk of MSDs, improve worker comfort, and enhance overall productivity at the *packing* station.

PENDAHULUAN

Industri oleokimia merupakan salah satu sektor strategis yang berperan penting dalam rantai pasok produk turunan minyak nabati, seperti asam lemak, gliserin, sabun, dan bahan baku surfaktan. Proses produksi di industri ini melibatkan serangkaian tahapan kimia dan mekanik yang padat karya, mulai dari pengolahan bahan baku hingga pengemasan akhir (*packing*). Pada tahapan akhir tersebut, pekerja berperan langsung dalam menyiapkan, menata, dan menyegel produk sebelum didistribusikan ke konsumen. Meskipun terkesan sederhana, aktivitas di stasiun *packing* sering dilakukan secara manual dan berulang dengan postur kerja yang tidak ergonomis, seperti membungkuk, menunduk, dan

memutar tubuh untuk memindahkan beban. Kondisi ini dapat memicu ketegangan otot dan meningkatkan risiko gangguan sistem muskuloskeletal atau *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

MSDs merupakan salah satu masalah kesehatan kerja yang paling umum dijumpai di sektor manufaktur, termasuk industri oleokimia. Gangguan ini meliputi nyeri otot, sendi, dan tulang, terutama pada area punggung, bahu, leher, dan pergelangan tangan. Di Indonesia, data BPJS Kesehatan menunjukkan bahwa penyakit muskuloskeletal sebagai salah satu penyakit akibat kerja tertinggi [1]. Dampak dari MSDs tidak hanya menurunkan kenyamanan dan kesehatan pekerja, tetapi juga berimplikasi pada penurunan produktivitas [2], serta

bertambahnya biaya kompensasi kesehatan bagi perusahaan [3].

Stasiun *packing* pada industri oleokimia memiliki karakteristik aktivitas fisik yang cukup tinggi. Pekerja umumnya melakukan kegiatan mengangkat, menyusun, dan memindahkan produk dalam jumlah besar ke atas palet atau area penyimpanan, sering kali tanpa bantuan alat bantu mekanis. Aktivitas tersebut menuntut gerakan otot berulang dalam posisi tubuh yang tidak netral, terutama saat mengangkat atau menyegel kemasan. Posisi tubuh yang membungkuk, rotasi batang tubuh, serta pengangkatan beban pada ketinggian yang tidak sesuai antropometri dapat memicu kelelahan otot dan cedera jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi ergonomi secara sistematis untuk menilai tingkat risiko dan menentukan strategi perbaikan postur kerja.

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam penilaian risiko ergonomi adalah *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Metode ini dikembangkan untuk menilai postur tubuh secara cepat dan menyeluruh dengan mempertimbangkan interaksi antara bagian tubuh utama seperti leher, batang tubuh, tungkai, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. REBA juga memperhitungkan faktor beban, jenis pegangan (*coupling*), dan karakteristik aktivitas kerja, sehingga memberikan gambaran komprehensif mengenai tingkat risiko yang dihadapi pekerja. Keunggulan REBA terletak pada kemampuannya mendeteksi postur berisiko tinggi pada pekerjaan yang bersifat dinamis, seperti aktivitas pengemasan di industri oleokimia.

Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) telah banyak digunakan sebagai alat analisis postur kerja untuk mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi dan memberikan rekomendasi perbaikan. Sejumlah penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas metode REBA dalam mengidentifikasi dan menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal di berbagai sektor. Penelitian di divisi pengemasan industri rokok menunjukkan bahwa skor REBA pekerja signifikan menurun setelah dilakukan *redesign workstation* dan penyesuaian fasilitas kerja [4].

Di sektor pengolahan barang jadi seperti Indofood Pekanbaru, analisis ergonomi pada area gudang memperlihatkan risiko sedang hingga tinggi [5]. Penelitian di industri makanan Tiga Hati Mutiara Sukoharjo menggunakan kombinasi REBA dan OWAS menunjukkan skor risiko tinggi (REBA = 8) pada proses *packing* sebelum dilakukan perbaikan *workstation*, dan menurun ke kategori aman setelah intervensi dilakukan [6]. Sementara itu, studi di toko bahan kue Bekasi

menemukan bahwa postur membungkuk akibat tinggi meja yang tidak sesuai menyebabkan skor REBA tinggi, namun dapat dikurangi melalui modifikasi meja kerja dan penataan ulang area material [7]. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Alivia dan Yuamita (2023) yang menggunakan kombinasi metode REBA dan ManTRA di industri plafon PVC, dimana perbaikan postur berdampak signifikan pada penurunan keluhan otot di bahu dan punggung [8].

Penelitian lain di berbagai sektor industri Indonesia juga menunjukkan efektivitas REBA dalam menilai dan mengurangi risiko ergonomi. Rahbiah Sari et al. [9] meneliti 10 postur kerja di PT Pertamina Hulu Sanga Sanga dan menemukan 50% postur berisiko rendah serta 50% berisiko sedang, dengan rekomendasi penggunaan kursi yang dapat disesuaikan untuk meningkatkan dukungan ergonomis. Prayoga dan Nurwildani [10] menganalisis tujuh stasiun kerja di CV SP Aluminium Yogyakarta dan menemukan kondisi berisiko tinggi dengan skor REBA 8–9 pada stasiun pemasangan aksesoris, terutama akibat posisi jongkok berkepanjangan. Akbar et al. [11] menilai pekerja di Riza Bakery dan menemukan variasi tingkat risiko: rendah (skor 3) pada tahap pengadonan, sangat tinggi (skor 11) pada tahap penataan adonan yang membutuhkan koreksi segera, dan sedang (skor 5) pada tahap pengoperasian oven. Sementara itu, Irawati dan Jehanus [12] meneliti pekerja perakitan dan pengemasan di Tri-Wall Natura Surabaya, menemukan tingkat risiko sedang (skor 4–7) yang berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal akibat berdiri lama, membungkuk, dan gerakan memutar.

Selain itu, penelitian oleh Kurnianingtyas & Sukma (2023) di pasar tradisional menunjukkan bahwa penggunaan REBA dan NBM efektif mengidentifikasi keluhan pada bahu, lengan, dan punggung akibat aktivitas pengangkatan manual [13]. Pendekatan ergonomi partisipatif juga terbukti efektif, sebagaimana ditemukan oleh Sukpto et al. [14] di PT Adyawinsa Stamping Industries, di mana skor risiko REBA menurun signifikan setelah pekerja dilibatkan langsung dalam proses perancangan perbaikan postur kerja.

Uraian sebelumnya menunjukkan bahwa penelitian ergonomi berbasis REBA telah banyak dilakukan pada sektor pangan, rokok, manufaktur ringan, dan perdagangan. Namun, sebagian besar studi tersebut memiliki karakteristik aktivitas yang berbeda dengan kondisi di stasiun *packing* industri oleokimia yang menjadi lokasi penelitian ini. Di lokasi tersebut, pekerja melakukan proses pengemasan secara manual dengan frekuensi tinggi, mengangkat beban, memutar batang tubuh, dan bekerja pada *workstation* yang ketinggiannya belum sesuai antropometri. Dinamika kerja ini

menciptakan pola risiko ergonomi yang khas dan belum banyak dikaji dalam literatur. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan *novelty* berupa analisis terintegrasi antara REBA dan NBM untuk melihat hubungan langsung antara risiko postur objektif dan keluhan muskuloskeletal aktual pada stasiun *packing* industri oleokimia, sebuah konteks yang masih jarang dievaluasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis postur kerja pada stasiun *packing* di sebuah perusahaan oleokimia menggunakan metode REBA, serta memberikan rekomendasi perbaikan guna mengurangi risiko Musculoskeletal Disorders. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar penerapan intervensi ergonomi yang efektif, sekaligus meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja pada proses pengemasan industri oleokimia.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada periode 17 September 2024 hingga 30 Maret 2025 di salah satu perusahaan oleokimia yang berlokasi di Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Fokus penelitian diarahkan pada stasiun kerja *packing* di Departemen Spray Tower, yaitu area yang memiliki aktivitas fisik tinggi dan keterlibatan langsung tenaga manusia dalam proses pengemasan produk. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada karakteristik pekerjaan yang menuntut gerakan berulang, postur membungkuk, serta pengangkatan beban manual yang berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal (MSDs).

Pendekatan penelitian yang digunakan bersifat deskriptif kuantitatif dengan dukungan data kualitatif untuk memperkaya interpretasi hasil. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja, wawancara dengan pekerja, serta pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan nyeri otot atau ketidaknyamanan [15]. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan dan literatur terkait ergonomi industri serta penerapan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dalam penilaian risiko postur kerja.

Observasi dilakukan secara sistematis selama jam operasional untuk mengidentifikasi postur kerja dominan, terutama saat pekerja melakukan aktivitas mengangkat, menimbang, menyegel, dan menata produk di atas palet. Setiap gerakan kerja direkam menggunakan kamera digital untuk kemudian dianalisis sudut tubuhnya dengan bantuan aplikasi Angulus. Hasil rekaman digunakan sebagai bahan verifikasi dalam proses penilaian REBA sehingga akurasi data postur dapat dipertanggungjawabkan.

Untuk analisis REBA, dokumentasi postur dilakukan melalui satu kali pengambilan foto pada momen kerja yang mewakili postur dominan. Pemilihan momen ini didasarkan pada hasil observasi berulang selama aktivitas berlangsung, sehingga foto yang digunakan mencerminkan posisi tubuh yang paling sering terjadi dan paling berisiko. Meskipun pengambilan gambar dilakukan satu kali, validitasnya dijaga melalui verifikasi silang antara foto, catatan observasi lapangan, serta rekaman aktivitas kerja yang dilakukan secara terus-menerus selama jam operasional. Pendekatan ini memastikan bahwa foto yang dianalisis merupakan representasi yang akurat dari pola kerja aktual.

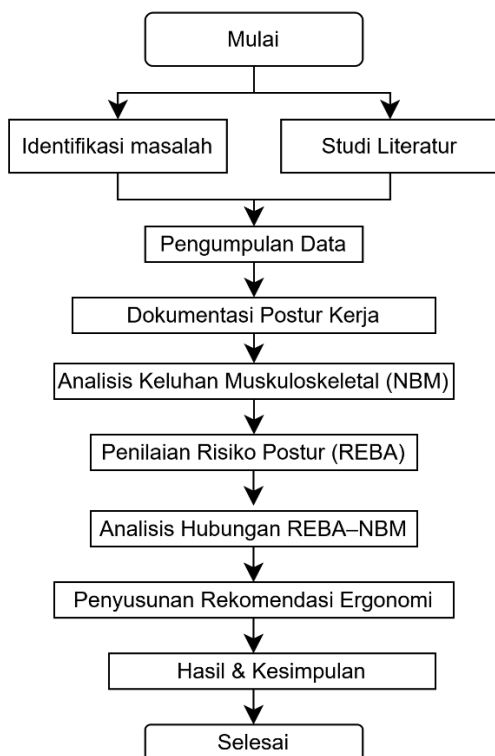
Wawancara semi-terstruktur dilakukan untuk menggali persepsi pekerja mengenai beban kerja fisik, kenyamanan postur, serta kebiasaan peregangan selama bekerja. Sementara itu, kuesioner NBM digunakan untuk memperoleh gambaran subjektif mengenai lokasi dan tingkat intensitas keluhan muskuloskeletal pada 28 bagian tubuh.

Analisis hubungan antara skor REBA dan hasil NBM dilakukan secara deskriptif komparatif dengan membandingkan bagian tubuh yang memperoleh skor risiko postur tertinggi pada penilaian REBA dengan lokasi keluhan muskuloskeletal yang paling banyak dilaporkan melalui NBM. Pendekatan ini digunakan untuk memeriksa kesesuaian pola (*pattern matching*) antara risiko ergonomi yang terukur secara objektif dan keluhan aktual yang dirasakan pekerja, sehingga diperoleh gambaran hubungan antara postur berisiko dan potensi munculnya MSDs.

Analisis utama menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) sebagaimana dikembangkan oleh Hignett dan McAtamney [16]. Metode ini menilai postur tubuh secara menyeluruh dengan mempertimbangkan posisi leher, punggung, tungkai, lengan atas, lengan bawah, serta pergelangan tangan. Penilaian dilakukan dengan membagi tubuh ke dalam dua kelompok besar, yaitu Group A (leher, punggung, tungkai) dan Group B (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan). Setiap bagian diberi skor berdasarkan deviasi sudut dari posisi netral, yang kemudian dikombinasikan dengan faktor tambahan seperti beban angkat (*load/force*), kualitas pegangan (*coupling*), dan frekuensi aktivitas.

Skor akhir diperoleh dari penggabungan nilai Group A dan Group B serta faktor aktivitas, menghasilkan total skor REBA yang selanjutnya diklasifikasikan ke dalam lima kategori risiko, yaitu: diabaikan (1), rendah (2–3), sedang (4–7), tinggi (8–10), dan sangat tinggi (>10). Setiap kategori menentukan tingkat urgensi tindakan

perbaikan yang perlu diterapkan. Berikut *flow diagram* dari penelitian:



Gambar 1. *Flow diagram* penelitian

Sumber: Data olahan sendiri (2025)

Hasil penilaian REBA kemudian diinterpretasikan bersamaan dengan hasil NBM untuk menentukan bagian tubuh paling rentan terhadap risiko MSDs. Dari integrasi kedua metode tersebut disusun analisis korelatif antara keluhan subjektif dan tingkat risiko objektif. Tahap akhir dilakukan penyusunan rekomendasi perbaikan postur kerja yang berfokus pada penyesuaian tinggi meja dan konveyor agar sesuai dengan dimensi antropometri pekerja, optimalisasi pola kerja melalui *microbreaks* terjadwal, serta pelatihan postur kerja aman (*safe lifting technique*).

Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan evaluasi ergonomi yang komprehensif, memberikan dasar empiris bagi perancangan ulang stasiun kerja yang lebih manusiawi, dan sekaligus mendukung peningkatan produktivitas di area *packing* industri oleokimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di area kerja, wawancara dengan pekerja, serta pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Analisis dilakukan

secara kualitatif dan kuantitatif dengan mengintegrasikan hasil observasi postur kerja dan hasil penilaian menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi pola risiko postur tubuh serta potensi keluhan muskuloskeletal yang dialami oleh pekerja di area *packing* pada perusahaan oleokimia yang menjadi objek penelitian.

Identitas Responden

Terdapat dua responden yang diamati, yaitu pekerja A dan pekerja B, yang keduanya berjenis kelamin laki-laki dan bekerja pada stasiun kerja *packing*. Identitas responden dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Identitas Responden

No	Pekerja	Gender	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan	Stasiun Kerja
1	Pekerja A	Laki-laki	40 tahun	170 cm	50 kg	<i>Packing</i>
2	Pekerja B	Laki-laki	45 tahun	165 cm	48 kg	<i>Packing</i>

Sumber: Data olahan sendiri (2025)

Seluruh responden bekerja selama tujuh jam dalam posisi berdiri dan jarang melakukan peregangan, dengan frekuensi hanya 1–2 kali per hari. Aktivitas olahraga di luar jam kerja juga relatif rendah. Rangkuman rutinitas olahraga responden ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rutinitas Olahraga Responden

No	Pekerja	Jenis Olahraga	Frekuensi Peregangan
1	Pekerja A	Sepak Bola	1 kali
2	Pekerja B	Jalan	1 kali

Sumber: Data olahan sendiri (2025)

Hasil Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Hasil kuesioner NBM menunjukkan bahwa masing-masing responden mengalami tingkat nyeri yang berbeda pada beberapa bagian tubuh, seperti leher, bahu, lengan, pinggang, dan punggung. Tabel 3 berikut menyajikan hasil lengkap penilaian NBM.

Tabel 3. Hasil Kuesioner NBM

No	Bagian Tubuh	Pekerja A	Pekerja B
1	Leher atas	2	0
2	Bahu kiri	2	3
3	Lengan atas kiri	3	2
4	Lengan atas kanan	3	2
5	Pinggul	1	0
6	Siku kiri	1	1
7	Lengan bawah kiri	1	1
8	Pergelangan tangan kiri	3	3

9	Tangan kiri	3	3
10	Paha kiri	1	0
11	Lutut kiri	1	0
12	Betis kiri	1	1
13	Pergelangan kaki kiri	2	2
14	Telapak kaki kiri	1	1
15	Tengkuk	1	1
16	Bahu kanan	3	3
17	Punggung	2	2
18	Pinggang	2	3
19	Pantat	1	1
20	Siku kanan	0	1
21	Lengan bawah kanan	1	1
22	Pergelangan tangan kanan	1	2
23	Tangan kanan	3	2
24	Paha kanan	1	0
25	Lutut kanan	1	0
26	Betis kanan	2	0
27	Pergelangan kaki kanan	1	1
28	Telapak kaki kanan	1	1
Total Skor	45	37	

Sumber: Data olahan sendiri (2025)

Keterangan:

0 = Tidak Sakit 1 = Agak Sakit 2 = Sakit 3 = Sangat Sakit

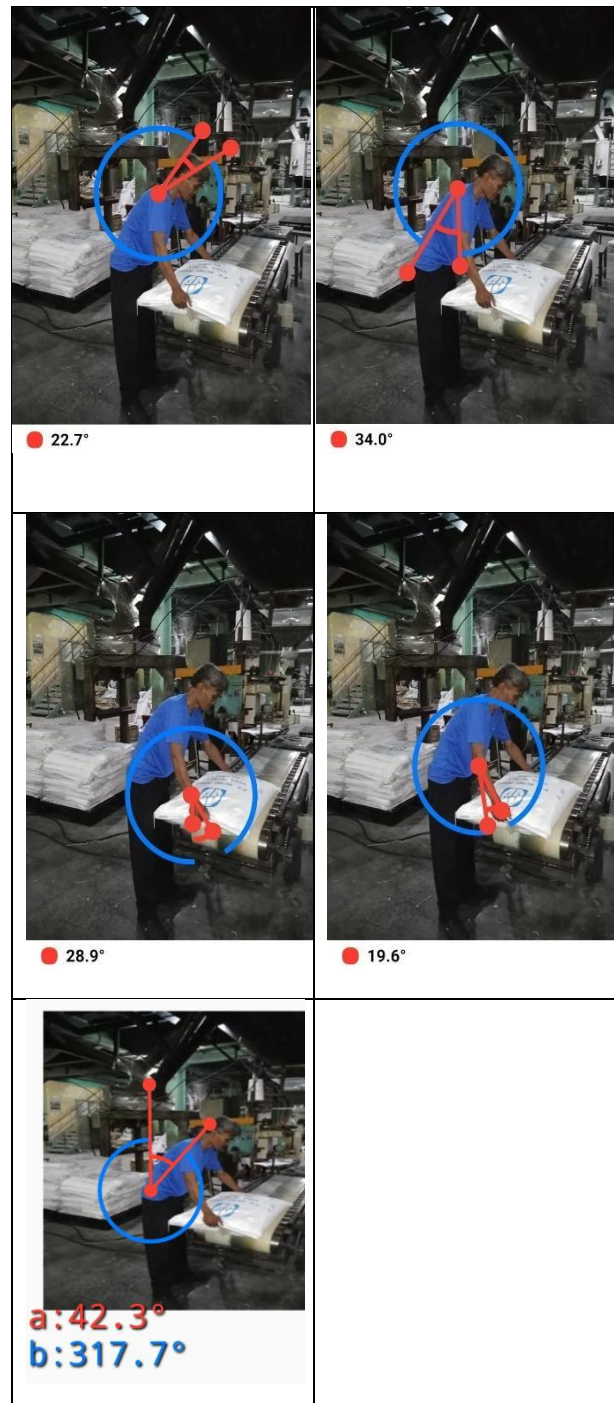
Berdasarkan tabel di atas, bagian tubuh dengan keluhan paling sering adalah bahu kanan, punggung, pinggang, serta pergelangan tangan kiri dan kanan. Hal ini menunjukkan adanya tekanan berlebih pada bagian tubuh bagian atas akibat posisi kerja yang tidak ergonomis.

Hasil Analisis Postur dengan Metode REBA

Analisis REBA dilakukan terhadap dua pekerja di stasiun kerja packing.

Pekerja A

Berikut hasil pengukuran sudut pekerja dengan menggunakan aplikasi Angulus:



Gambar 2. Pengukuran sudut kerja Pekerja A

Sumber: Data olahan sendiri (2025)

Berdasarkan hasil pengamatan di stasiun packing perusahaan oleokimia, pekerja A memperoleh skor REBA sebesar 8, yang termasuk dalam kategori risiko tinggi (*high risk*). Nilai ini menunjukkan bahwa postur kerja memerlukan tindakan korektif tingkat 3, yaitu perbaikan segera untuk mencegah gangguan muskuloskeletal.

Dari analisis pergerakan, ditemukan bahwa posisi paling berisiko terjadi saat mengangkat produk dari *conveyor* ke palet, dengan sudut punggung 42,3°, leher 22,7°, dan beban angkat 55,2 lbs. Kombinasi postur membungkuk

dan beban berat meningkatkan tekanan pada punggung bawah dan bahu.

Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Skor REBA Pekerja A

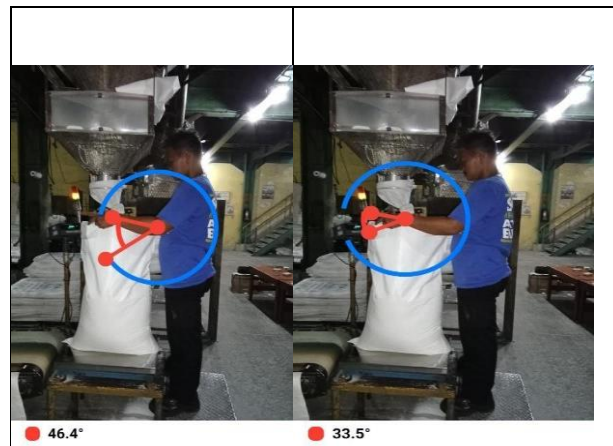
Pekerja 1			
Postur Group	Postur Kerja	Sudut/berat (o/lbs)/keterangan	Skor
A	Leher	22,7	+2
	Punggung	42,3	+3
	Paha dan kaki	tegak	+1
	<i>Look-up posture score in table A</i>	-	+4
	Skor beban	55,2	+2
	<i>Score Table A</i>	-	+6
B	Lengan atas	34	+2
	Lengan bawah	19,6	+2
	Pergelangan tangan	28,9	+2
	<i>look-up posture score in table B</i>	-	+3
	<i>add coupling score</i>	<i>fair</i>	+1
	<i>Score Table B</i>	-	+4
	<i>Score Table C</i>	-	+7
	<i>Activity score</i>	<i>Repeated small range actions</i>	+1
	<i>REBA score</i>	-	+8

Sumber: Data olahan sendiri (2025)

Postur ini menunjukkan kebutuhan tindakan korektif segera berupa penyesuaian tinggi *conveyor* agar sejajar dengan tinggi siku pekerja, sehingga postur punggung dapat lebih netral saat melakukan aktivitas pengangkutan.

Pekerja B

Berikut hasil pengukuran sudut pekerja dengan menggunakan aplikasi Angulus:



Gambar 3. Pengukuran sudut kerja Pekerja B
Sumber: Data olahan sendiri (2025)

Pekerja B memperoleh skor akhir REBA sebesar 3, termasuk dalam kategori risiko rendah (*low risk*). Aktivitas utama yang diamati adalah menimbang produk dan mengisi kemasan. Postur kerja menunjukkan leher membentuk sudut 22,7°, punggung tegak, dan lengan atas 38,5°.

Tabel 5. Skor REBA Pekerja B

Pekerja 2			
Postur Group	Postur Kerja	Sudut/berat (o/lbs)/keterangan	Skor
A	Leher	22,7	+2
	Punggung	0	+1
	Paha dan kaki	tegak	+1
	<i>Look-up posture score in table A</i>	-	+1
	Skor beban	0	+0
	<i>Score Table A</i>	-	+1
B	Lengan atas	38,5	+2
	Lengan bawah	46,4	+2
	Pergelangan tangan	33,5	+2
	<i>look-up posture score in table B</i>	-	+3
	<i>add coupling score</i>	<i>fair</i>	+1
	<i>Score Table B</i>	-	+4
	<i>Score Table C</i>	-	+2
	<i>Activity score</i>	<i>Repeated small range actions</i>	+1
	<i>REBA score</i>	-	+3

Sumber: Data olahan sendiri (2025)

Meskipun tergolong risiko rendah, posisi tangan yang terangkat tinggi dan bahu yang terangkat selama aktivitas menimbang dapat menyebabkan kelelahan otot bahu dan punggung atas. Oleh karena itu, tinggi meja atau mesin pengisi perlu disesuaikan dengan antropometri pekerja.

Tabel 6. Rekapitulasi Skor REBA

No	Nama Pekerja	Skor REBA	Kategori Risiko
1	Pekerja A	8	High Risk
2	Pekerja B	3	Low Risk

Sumber: Data olahan sendiri (2025)

Pembahasan

Hasil penilaian REBA menunjukkan bahwa pekerja di stasiun packing perusahaan oleokimia berpotensi tinggi mengalami gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders/ MSDs*), khususnya pada bagian punggung bawah, bahu, dan leher. Nilai REBA sebesar 8 termasuk dalam kategori risiko tinggi, yang mengindikasikan bahwa kondisi kerja saat ini tidak ergonomis dan membutuhkan intervensi segera.

Aktivitas utama dengan risiko tertinggi adalah mengangkat dan memindahkan produk dari *conveyor* ke palet. Gerakan membungkuk dengan sudut punggung $42,3^\circ$ dan beban 55,2 lbs menyebabkan peningkatan tekanan pada segmen lumbal. Posisi ini memicu kontraksi otot statis dan meningkatkan risiko kelelahan otot punggung bawah, sebagaimana dijelaskan oleh McAtamney & Hignett (2000), bahwa postur fleksi $>30^\circ$ pada punggung dalam aktivitas angkat manual tergolong berisiko tinggi terhadap cedera otot dan tulang belakang.

Selain itu, pengulangan aktivitas yang tinggi (*repetitive small range actions*) memperparah kelelahan otot, terutama karena durasi kerja berdiri yang panjang tanpa istirahat yang memadai. Kondisi ini sesuai dengan temuan Grandjean (1993) bahwa pekerjaan dengan gerakan berulang dan tanpa variasi postur dapat meningkatkan risiko kelelahan otot statis dan penurunan performa kerja [17], [18].

Sementara itu, pekerja B memperoleh skor REBA sebesar 3 (kategori *low risk*). Meskipun tingkat risikonya relatif rendah, aktivitas menimbang dan mengisi kemasan dilakukan dengan posisi lengan atas terangkat hingga $38,5^\circ$, yang dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan kelelahan otot bahu. Temuan NBM pekerja B juga mendukung hasil tersebut, dengan keluhan nyeri sedang pada bahu kiri, pinggang, dan pergelangan tangan kanan.

Korelasi positif antara skor REBA dan hasil NBM menegaskan bahwa semakin tinggi nilai REBA, semakin besar pula keluhan fisik yang dirasakan pekerja. Hal ini sejalan dengan penelitian [17], [18] yang menyatakan bahwa skor REBA yang tinggi menunjukkan adanya postur kerja tidak alami, sehingga meningkatkan tekanan

pada sendi dan otot, terutama pada aktivitas manual berulang.

Secara umum, terdapat beberapa faktor utama yang berkontribusi terhadap munculnya keluhan MSDs di stasiun kerja ini. Pertama, tinggi meja kerja dan conveyor yang tidak sesuai dengan dimensi antropometri pekerja menyebabkan posisi kerja membungkuk dalam waktu lama sehingga meningkatkan beban pada punggung bawah. Kedua, frekuensi gerakan repetitif yang tinggi seperti aktivitas mengangkat, menimbang, dan mengisi kemasan tanpa jeda yang memadai menyebabkan kelelahan otot statis. [18], [19] menegaskan bahwa pekerjaan berulang tanpa variasi gerak dapat meningkatkan risiko kelelahan otot.

Selain itu, durasi kerja berdiri yang panjang juga menjadi faktor risiko signifikan. Berdasarkan hasil wawancara, pekerja berdiri selama sekitar tujuh jam per hari dengan frekuensi peregangan hanya satu hingga dua kali. Kondisi ini menimbulkan tekanan berlebih pada tungkai bawah dan tulang belakang, sebagaimana ditemukan pula oleh [20], [21] pada pekerja industri dengan pola kerja serupa. Faktor lainnya adalah kurangnya pelatihan ergonomi. Minimnya pemahaman tentang postur kerja aman dan teknik pengangkatan beban yang benar membuat pekerja cenderung mempertahankan kebiasaan kerja yang tidak ergonomis.

Gangguan muskuloskeletal yang dialami pekerja tidak hanya berdampak pada kesehatan individu, tetapi juga pada efisiensi dan produktivitas kerja secara keseluruhan. Ketegangan otot bahu dan punggung dapat menyebabkan penurunan kecepatan kerja serta peningkatan kelelahan, yang pada akhirnya menurunkan output harian di lini packing. Penelitian-penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa intervensi ergonomi secara konsisten mampu menurunkan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) serta meningkatkan produktivitas kerja. Aulia et al. [22] menemukan bahwa pekerja garmen dengan tingkat risiko ergonomi tinggi memiliki kemungkinan 6,03 kali lebih besar mengalami keluhan MSDs dibandingkan mereka yang risikonya rendah. Hasil serupa dilaporkan oleh Lataoso et al. [23] yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara durasi kerja, beban kerja, serta postur kerja dengan keluhan MSDs pada perawat rumah sakit. Temuan paling menonjol disampaikan oleh Purnomo et al. [24] melalui penerapan pendekatan ergonomi total pada pekerja industri gerabah, yang berhasil menurunkan keluhan muskuloskeletal hingga 87,8%, kelelahan kerja sebesar 77,5%, beban kerja 21,69%, serta meningkatkan produktivitas sebesar 59,49%. Bahkan, pendapatan pekerja meningkat 23,81% dan omzet perusahaan naik 76,19%. Sejalan dengan itu, Nelfiyanti et al. [25]

menegaskan bahwa pelatihan ergonomi dan peningkatan kesadaran postur kerja mampu meminimalkan keluhan MSDs sekaligus mendorong produktivitas, khususnya pada sektor usaha kecil dan menengah.

Secara implisit, hasil penelitian ini mengindikasikan sejumlah strategi perbaikan ergonomis yang relevan. Penyesuaian tinggi *conveyor* dan meja kerja agar sesuai dengan kisaran antropometri 50–75 persentil pekerja menjadi langkah utama dalam menurunkan risiko cedera. Selain itu, penerapan periode *microbreak* setiap satu jam dapat membantu mengurangi ketegangan otot. Penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) ergonomi yang mencakup posisi ideal saat mengangkat dan memindahkan beban, serta pelatihan ergonomi dasar bagi pekerja, juga diperlukan untuk meningkatkan kesadaran postur kerja dan mencegah kelelahan dini.

Maka dari itu, hasil penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa penerapan evaluasi ergonomi seperti REBA dan NBM sangat relevan untuk digunakan pada industri oleokimia, terutama pada stasiun kerja dengan beban fisik tinggi seperti packing. Analisis ini memperkuat temuan-temuan sebelumnya bahwa postur kerja yang tidak ergonomis berkontribusi signifikan terhadap timbulnya keluhan muskuloskeletal dan penurunan performa kerja.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pekerja di stasiun packing perusahaan oleokimia menghadapi risiko gangguan muskuloskeletal dengan tingkat yang bervariasi. Pekerja A memiliki skor REBA 8 (risiko tinggi), sedangkan pekerja B skor 3 (risiko rendah). Bagian tubuh yang paling terdampak adalah punggung bawah, bahu, dan pergelangan tangan, sesuai hasil kuesioner NBM. Faktor utama penyebab risiko meliputi postur membungkuk, tinggi meja yang tidak sesuai antropometri, gerakan berulang, dan durasi berdiri yang panjang. Untuk menurunkan risiko tersebut, disarankan dilakukan penyesuaian tinggi *conveyor* dan meja kerja, penerapan *microbreak* setiap satu jam, serta pelatihan ergonomi bagi pekerja. Implementasi perbaikan ini diharapkan dapat menurunkan keluhan MSDs, meningkatkan kenyamanan, dan mendukung produktivitas di stasiun packing. Penelitian ini berkontribusi pada penguatan pendekatan evaluasi ergonomi melalui integrasi REBA dan NBM yang memberikan gambaran risiko lebih komprehensif. Selain itu, hasilnya membuka peluang penelitian lanjutan, seperti evaluasi efektivitas intervensi ergonomi dan penggunaan metode pengukuran biomekanik yang lebih presisi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. K. Wardini and Z. Inayah, "Hubungan Postur Kerja Dan Durasi Kerja Dengan Kejadian Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pengemudi Bus Transjatim," *J. Mutiara Kesehat. Masy.*, vol. 10, no. 1, pp. 55–63, 2025, doi: 10.51544/jmkm.v10i1.6055.
- [2] Y. G. Ng, S. B. M. Tamrin, W. M. Yik, I. S. M. Yusoff, and I. Mori, "The prevalence of musculoskeletal disorder and association with productivity loss: A preliminary study among labour intensive manual harvesting activities in oil palm plantation," *Ind. Health*, vol. 52, no. 1, 2014, doi: 10.2486/indhealth.2013-0017.
- [3] S. Bevan, "Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe," 2015. doi: 10.1016/j.berh.2015.08.002.
- [4] M. Dicinta, B. R. Christata, and B. Kristyanto, "Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja Ergonomis Berdasarkan Hasil Analisis Metode REBA pada Stasiun Pengemasan Bale," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 8, no. 3, pp. 2397–2407, 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i3.45862.
- [5] M. Nur and P. Sadewa, "Analisa Tingkat Resiko Ergonomi Terhadap Keluhan MSDs Pada Pekerja Dengan Menggunakan Metode REBA Di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk Pekanbaru," *SPECTA J. Technol.*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.35718/specta.v5i1.264.
- [6] H. Munawir, I. Wardatul Jannah, and E. Setiawan, "Work Posture Analysis of Packing Process Workers Using the Reba and Owass Method (Case Study: Tiga Hati Mutiara, Sukoharjo)," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.978.
- [7] Z. Ilyas, A. M. Ikhsan, A. Abimanyu, and Paduloh, "Analisis Penerapan Ergonomi Pada Karyawan Packing Toko Bahan Kue Dengan Metode (Reba)," *JEBI J. Ekon. dan Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 291–302, 2025.
- [8] Rifka Alivia and Ferida Yuamita, "Analisis Postur Kerja Pada Bagian Packing Menggunakan Metode ManTRA Dan REBA," *J. Ilm. Tek. Ind. Dan Inov.*, vol. 2, no. 4, pp. 59–69, 2024, doi: 10.59024/jisi.v2i4.857.
- [9] R. Sari, A. A. Karim, S. R. Rizalmi, and M. Muhtadi, "PENILAIAN TINGKAT RISIKO ERGONOMI PADA KARYAWAN PT. PERTAMINA HULU SANGA SANGA MENGGUNAKAN METODE RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA)," *J. Ind. Innov. Saf. Eng.*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.35718/jinseng.v1i1.752.
- [10] D. Prayoga and M. F. Nurwildani, "Analisis Postur Tubuh pada Pekerja dengan Metode Rapid Entire Body Assissment (REBA) pada CV SP Aluminium Yogyakarta," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, 2023, doi: 10.24002/konstelasi.v3i2.7122.
- [11] T. M. Akbar, A. Erik Nugraha, and W. Eko Cahyanto, "Analisis Postur Tubuh Pekerja di Pabrik Roti Riza Bakery Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA)," *J. Integr. Syst.*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.28932/jis.v6i1.6004.
- [12] M. O. Jehanus and D. Y. Irawati, "Analisis Postur Kerja Bagian Perakitan Dan Pengemasan Berdasarkan Metode REBA," *J. Ind. Syst. Eng. Darma Cendika*, vol. 2, no. 2, pp. 154–162, 2024.
- [13] H. P. Sukma and C. D. Kurnianingtyas, "Analysis of Work Posture and Manual Handling on the Material Transport Activities of Indonesian Traditional Market Worker," *Int. J. Ind. Eng. Eng. Manag.*, vol. 4, no. 2, DOI: <http://dx.doi.org/10.52759/inventory.v6i2.6>

- 2022, doi: 10.24002/ijieem.v4i2.5921.
- [14] P. Sukapto, S. Susanto, and F. Rohman, "Application of Participatory Ergonomic Method to Reduce Musculoskeletal Disorders With Rapid Whole Body Assessment (REBA) at PT. Adyawinsa Stamping Industries," *J. Improsci*, vol. 2, no. 1, pp. 60–73, 2024, doi: 10.62885/improsci.v2i1.471.
 - [15] N. Dewi, "Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X," *J. Sos. Hum. Terap.*, vol. 2, no. 2, 2020, doi: 10.7454/jsht.v2i2.90.
 - [16] S. Hignett and L. McAtamney, "Rapid Entire Body Assessment (REBA)," *Appl. Ergon.*, vol. 31, no. 2, pp. 201–205, 2000, doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3).
 - [17] M. K. Faudy and S. Sukanta, "Analisis Ergonomi Menggunakan Metode REBA Terhadap Postur Pekerja pada Bagian Penyortiran di Perusahaan Bata Ringan," *Go-Integratif J. Tek. Sist. dan Ind.*, vol. 3, no. 01, 2022, doi: 10.35261/gijtsi.v3i01.6540.
 - [18] N. Noviyanti and D. C. Misriningsih, "Faktor – Faktor Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Nyeri Otot Pada Pekerja Pembuat Batu Bata Diwilayah Kerja Puskesmas X Kota Tanjungpinang," *J. Kesehat. Ibnu Sina*, vol. 2, no. 01, 2020.
 - [19] D. Misriningsih and D. Maulina, "Faktor – Faktor Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Nyeri Otot Pada Pekerja Pembuat Batu Bata Diwilayah Kerja Puskesmas X Kota Tanjungpinang," *J. Kesehat. Ibnu Sina*, vol. 2, no. 01, 2020.
 - [20] H. Hartanto, B. Hartono, and T. Margaret, "Posisi dan Lama Duduk saat Bekerja dalam Menimbulkan Low Back Pain," *J. MedScientiae*, 2022, doi: 10.36452/jmedscie.vi.2541.
 - [21] V. Diana, "Peningkatan Pengetahuan Pekerja Tempe Benguk Tentang Posisi Ergonomis Tulang Belakang Dalam Menurunkan Resiko Cidera," *BERNAS J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, 2021.
 - [22] R. Aulia, R. Ginanjar, and A. Fathimah, "Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Konveksi Di Kelurahan Kebon Pedes Kota Bogor Tahun 2018," *Promotor*, vol. 2, no. 4, 2019.
 - [23] L. Rudi, S. K. Saptaputra, and Jafriati, "Analisis Faktor Risiko Ergonomi Dengan Kemungkinan Timbulnya Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Perawat Di Rumah Sakit Bhayangkara Tk. Iii Tahun 2024," *Med. Alkhairaat J. Penelit. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 6, no. 2, pp. 479–495, 2024, doi: 10.31970/ma.v6i2.190.
 - [24] H. Purnomo, A. Manuaba, and N. Adiputra, "Sistem Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan Dan Beban Kerja Serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah Di Kasongan, Bantul," *Indones. J. Biomed. Sci.*, vol. 1, no. 3, 2012, doi: 10.15562/ijbs.v1i3.32.
 - [25] N. Nelfiyanti, D. Almanda, R. A. Ariasih, H. Ahyadi, A. Setiawan, and M. I. Robbani, "Penerapan Peningkatan dan Pemahaman Postur Kerja Ergonomi bagi Pekerja Pengukuran dalam Mengatasi Keluhan MSD di UMKM SA2RIRI," *J. Pengabd. Masy. Tek.*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.24853/jpmt.6.1.1-7.