



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 15674-15681

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Hubungan Risiko Ergonomi, Keluhan *Musculoskeletal Disorders*, dan Kelelahan Kerja pada Pekerja Fabrikasi di PT.X

Jennifer Kristina Prajitno¹, Yustinus Denny Ardyanto Wahyudiono²

¹Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Kedokteran, dan Ilmu Alam, Universitas Airlangga

²Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

¹jennifer.kristina.prajitno-2022@fikkia.unair.ac.id, ²denny.ardyanto@fkm.unair.ac.id

Abstrak

Pekerjaan fabrikasi memiliki risiko ergonomi karena sering melibatkan postur kerja tidak netral, seperti membungkuk, menunduk, jongkok, menjangkau, dan mempertahankan posisi tertentu selama bekerja. Kondisi tersebut dapat berkontribusi terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan kelelahan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan risiko ergonomi dengan keluhan MSDs dan kelelahan kerja pada pekerja fabrikasi di PT.X. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 20 pekerja fabrikasi yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Risiko ergonomi dinilai menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA), keluhan MSDs diukur menggunakan Nordic Body Map (NBM), dan kelelahan kerja diukur menggunakan kuesioner Industrial Fatigue Research Committee (IFRC). Data dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji Fisher's Exact Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja berada pada kategori risiko ergonomi tinggi, yaitu 14 pekerja (70%). Keluhan MSDs paling banyak berada pada kategori tinggi, yaitu 9 pekerja (45%), sedangkan kelelahan kerja paling banyak berada pada kategori sedang, yaitu 10 pekerja (50%). Risiko ergonomi berhubungan secara bermakna dengan keluhan MSDs ($p = 0,018$) dan kelelahan kerja ($p = 0,007$; $RR = 5,833$). Temuan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi risiko ergonomi, semakin besar kemungkinan pekerja mengalami keluhan MSDs dan kelelahan kerja. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian ergonomi melalui perbaikan postur kerja, penyesuaian alat kerja, peregangan, dan edukasi ergonomi.

Kata kunci: Risiko Ergonomi, REBA, MSDs, Kelelahan Kerja, Pekerja Fabrikasi.

1. Latar Belakang

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan aspek penting dalam sektor industri karena berkaitan dengan perlindungan pekerja, pencegahan penyakit akibat kerja, serta keberlangsungan proses produksi. Lingkungan kerja yang aman dan sehat tidak hanya berpengaruh terhadap kesejahteraan pekerja, tetapi juga menentukan produktivitas, efisiensi kerja, dan kualitas hasil produksi. *International Labour Organization* menyebutkan bahwa sekitar 2,93 juta pekerja meninggal setiap tahun akibat faktor yang berhubungan dengan pekerjaan, sedangkan sekitar 395 juta pekerja mengalami cedera kerja nonfatal setiap tahun. Data tersebut menunjukkan bahwa risiko kesehatan dan keselamatan kerja masih menjadi permasalahan global yang memerlukan perhatian serius, khususnya pada sektor industri dengan aktivitas fisik tinggi seperti fabrikasi (ILO, 2023). Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan juga melaporkan bahwa kasus kecelakaan kerja di Indonesia masih menunjukkan angka yang tinggi setiap tahunnya, sehingga pengendalian faktor risiko kerja menjadi prioritas dalam sistem manajemen keselamatan kerja (BPJS Ketenagakerjaan, 2022).

Salah satu risiko kesehatan kerja yang sering ditemukan pada sektor industri adalah risiko ergonomi. Risiko ergonomi muncul akibat ketidaksesuaian antara tuntutan pekerjaan, alat kerja, lingkungan kerja, dan kemampuan fisik pekerja. Kondisi ini sering terjadi ketika pekerja harus mempertahankan postur kerja yang tidak netral dalam waktu yang lama, melakukan gerakan berulang, mengangkat beban, atau bekerja dengan posisi tubuh yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi. Pada pekerjaan fabrikasi, pekerja sering menyesuaikan posisi tubuh terhadap objek kerja, bukan sebaliknya. Aktivitas seperti grinding, welding, cutting, drilling, dan lifting umumnya dilakukan dengan posisi membungkuk, menunduk, jongkok, menjangkau, berdiri terlalu lama, atau mempertahankan posisi tertentu secara statis. Kondisi tersebut dapat meningkatkan beban biomekanik pada sistem otot dan rangka sehingga berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan kerja.

Hubungan Risiko Ergonomi, Keluhan *Musculoskeletal Disorders*, dan Kelelahan Kerja pada Pekerja Fabrikasi di PT.X

Postur kerja yang tidak netral dan dilakukan secara berulang dalam durasi panjang dapat meningkatkan tekanan pada sistem muskuloskeletal pekerja. Salah satu dampak yang paling sering muncul adalah keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). MSDs merupakan gangguan pada otot, sendi, tendon, ligamen, saraf, dan struktur penunjang lainnya yang umumnya ditandai dengan rasa nyeri, pegal, kaku, kesemutan, hingga keterbatasan gerak. World Health Organization menyebutkan bahwa sekitar 1,71 miliar orang di dunia hidup dengan kondisi muskuloskeletal, dan kondisi tersebut dapat membatasi mobilitas, ketangkasan, serta kemampuan seseorang untuk bekerja dan beraktivitas secara optimal (WHO, 2022). Dalam konteks pekerjaan industri, keluhan MSDs paling sering ditemukan pada bagian leher, bahu, punggung, pinggang, lengan, pergelangan tangan, lutut, dan tungkai bawah akibat paparan postur janggal, beban statis, gerakan repetitif, serta durasi kerja yang panjang.

Penelitian yang dilakukan oleh Rohmah & Widanarko (2025) menunjukkan bahwa paparan postur kerja statis dan tidak netral secara signifikan berhubungan dengan meningkatnya keluhan muskuloskeletal pada pekerja sektor manufaktur dan konstruksi. Risiko tersebut semakin tinggi apabila pekerja tidak mendapatkan waktu istirahat yang cukup dan bekerja dengan beban fisik berat (Rohmah & Widanarko, 2025). Hal ini memperkuat bahwa risiko ergonomi merupakan faktor yang sangat relevan dalam terjadinya gangguan muskuloskeletal pada pekerja fabrikasi. Selain itu, Zahra (2026) juga melaporkan bahwa pekerja industri yang melakukan aktivitas mengangkat beban, membungkuk, dan mempertahankan posisi berdiri dalam waktu lama memiliki prevalensi keluhan MSDs yang lebih tinggi dibandingkan pekerja dengan postur kerja yang lebih ergonomis (Zahra, 2026).

Penilaian keluhan MSDs pada pekerja dapat dilakukan menggunakan instrumen *Nordic Body Map* (NBM) atau *Nordic Musculoskeletal Questionnaire*. Kuorinka et al. (1987) menjelaskan bahwa kuesioner Nordic digunakan untuk menganalisis gejala muskuloskeletal dalam konteks ergonomi dan kesehatan kerja, serta dapat dilakukan melalui pengisian mandiri maupun wawancara. Instrumen ini membantu mengidentifikasi bagian tubuh yang mengalami keluhan sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menilai gangguan muskuloskeletal pada pekerja. Penggunaan NBM dinilai efektif karena mampu memberikan gambaran distribusi keluhan berdasarkan bagian tubuh yang paling sering mengalami gangguan akibat aktivitas kerja.

Selain menimbulkan keluhan MSDs, risiko ergonomi juga berkaitan erat dengan kelelahan kerja. Kelelahan kerja merupakan kondisi menurunnya kapasitas fisik maupun mental yang menyebabkan berkurangnya kemampuan seseorang dalam melakukan pekerjaan secara optimal. Pekerja yang harus mempertahankan postur tubuh tertentu, melakukan pekerjaan berulang, menggunakan tenaga fisik secara terus-menerus, atau bekerja dalam posisi yang tidak nyaman cenderung mengalami kelelahan lebih cepat. Kondisi ini dapat menurunkan konsentrasi, ketelitian, produktivitas, bahkan meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Pada lingkungan kerja fabrikasi, kelelahan menjadi perhatian penting karena sebagian besar pekerjaan membutuhkan fokus tinggi, kestabilan gerak, serta ketepatan dalam penggunaan alat kerja.

Pengukuran kelelahan kerja secara subjektif dapat dilakukan menggunakan kuesioner *Japanese Industrial Fatigue Research Committee* (JIFRC) atau IFRC. Ramdan (2019) menjelaskan bahwa kuesioner JIFRC terdiri dari 30 pertanyaan yang terbagi dalam beberapa aspek, yaitu pelemahan aktivitas, pelemahan motivasi, dan kelelahan fisik. Instrumen ini banyak digunakan dalam penelitian kesehatan kerja karena mampu menggambarkan kondisi kelelahan subjektif pekerja secara komprehensif. Penelitian Hakim et al. (2025) menunjukkan bahwa pekerja industri dengan paparan postur kerja tidak ergonomis memiliki tingkat kelelahan kerja yang lebih tinggi dibandingkan pekerja dengan postur kerja yang lebih baik, terutama pada pekerjaan yang membutuhkan posisi berdiri dan membungkuk secara terus-menerus (Hakim et al., 2025).

Hubungan antara risiko ergonomi, keluhan MSDs, dan kelelahan kerja menjadi penting untuk dikaji karena ketiganya saling berkaitan dan dapat memengaruhi kesehatan serta performa pekerja secara keseluruhan. Risiko ergonomi yang tidak dikendalikan dapat menyebabkan peningkatan keluhan muskuloskeletal, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap timbulnya kelelahan kerja. Sebaliknya, pekerja yang mengalami kelelahan cenderung mengalami penurunan konsentrasi sehingga berisiko mempertahankan postur kerja yang semakin buruk. Kondisi ini dapat membentuk siklus yang merugikan baik bagi pekerja maupun perusahaan.

Pada sektor fabrikasi, risiko tersebut menjadi lebih kompleks karena aktivitas kerja dilakukan secara manual dan banyak bergantung pada kekuatan fisik pekerja. Proses grinding, welding, cutting, lifting, serta pengeboran sering menuntut pekerja untuk menyesuaikan posisi tubuh dengan objek kerja yang bersifat statis dan berat. Kondisi ini menyebabkan pekerja lebih sering berada dalam posisi kerja yang tidak ergonomis. Apabila berlangsung secara terus-menerus tanpa intervensi ergonomi, maka risiko keluhan MSDs dan kelelahan kerja akan semakin meningkat.

Penelitian oleh Setyawati et al. (2025) menyebutkan bahwa implementasi ergonomi pada industri manufaktur, seperti penyesuaian tinggi meja kerja, penggunaan alat bantu angkat, dan edukasi postur kerja, terbukti mampu menurunkan keluhan muskuloskeletal dan meningkatkan efisiensi kerja pekerja secara signifikan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pengendalian ergonomi bukan hanya berfungsi sebagai upaya pencegahan penyakit akibat kerja, tetapi juga sebagai strategi peningkatan produktivitas perusahaan.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas hubungan ergonomi dengan keluhan MSDs maupun kelelahan kerja, penelitian pada pekerja fabrikasi masih perlu dilakukan karena setiap jenis pekerjaan memiliki karakteristik paparan ergonomi yang berbeda. Aktivitas fabrikasi memiliki risiko khas berupa kombinasi antara postur statis, gerakan repetitif, pembebanan fisik, dan penggunaan alat kerja berat yang dapat memperburuk kondisi ergonomi pekerja. Selain itu, penelitian yang secara simultan menganalisis hubungan risiko ergonomi dengan keluhan MSDs dan kelelahan kerja pada pekerja fabrikasi di lingkungan workshop industri masih relatif terbatas, khususnya pada konteks perusahaan manufaktur di Indonesia.

PT X merupakan salah satu perusahaan yang memiliki unit Workshop Central dengan aktivitas fabrikasi yang cukup tinggi. Pekerja di area ini melakukan berbagai pekerjaan seperti grinding, welding, cutting, drilling, dan lifting yang berpotensi menimbulkan paparan ergonomi tinggi. Berdasarkan hasil observasi awal, masih ditemukan pekerja yang melakukan pekerjaan dengan posisi membungkuk, jongkok, menunduk, dan menjangkau dalam waktu yang cukup lama. Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi risiko ergonomi yang dapat berdampak pada munculnya keluhan MSDs dan kelelahan kerja.

Penelitian ini memiliki kebaruan pada analisis hubungan antara risiko ergonomi menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) serta kelelahan kerja menggunakan kuesioner IFRC pada pekerja fabrikasi dalam satu unit kerja yang sama. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak ergonomi terhadap kondisi kesehatan pekerja. Selain itu, penggunaan total sampling pada seluruh pekerja fabrikasi memungkinkan hasil penelitian menggambarkan kondisi aktual di lapangan secara lebih representatif.

Penelitian ini melibatkan 20 pekerja fabrikasi dengan teknik total sampling, serta menggunakan REBA untuk menilai risiko ergonomi, *Nordic Body Map* untuk menilai keluhan MSDs, dan kuesioner IFRC untuk menilai kelelahan kerja. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan risiko ergonomi dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan kelelahan kerja pada pekerja fabrikasi di PT X. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dalam upaya pengendalian risiko ergonomi, pencegahan keluhan MSDs, serta pengurangan kelelahan kerja pada pekerja fabrikasi sehingga tercipta lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*, karena pengukuran risiko ergonomi, keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), dan kelelahan kerja dilakukan pada waktu yang sama. Penelitian dilaksanakan pada pekerja fabrikasi di Unit Workshop Central PT X. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja fabrikasi yang melakukan aktivitas kerja seperti *grinding*, *welding*, *cutting*, dan *lifting*. Sampel penelitian berjumlah 20 pekerja dengan teknik *total sampling*, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sebagai responden penelitian karena jumlah populasi relatif kecil. Variabel independen dalam penelitian ini adalah tingkat risiko ergonomi, sedangkan variabel dependen adalah keluhan MSDs dan kelelahan kerja.

Risiko ergonomi diukur menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dengan menilai postur leher, batang tubuh, kaki, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, beban kerja, pegangan, dan aktivitas kerja. Penilaian dilakukan melalui observasi langsung terhadap postur kerja pekerja saat melakukan aktivitas fabrikasi, kemudian didukung dengan dokumentasi berupa foto untuk membantu analisis sudut tubuh dan posisi kerja. Skor REBA selanjutnya dikategorikan menjadi tingkat risiko rendah, sedang, dan tinggi sesuai pedoman penilaian REBA (Hignett dan McAtamney, 2000). Metode REBA banyak digunakan dalam penelitian ergonomi industri karena mampu mengevaluasi seluruh bagian tubuh secara cepat dan sistematis, terutama pada pekerjaan dengan postur tidak statis seperti aktivitas fabrikasi (Akbar et al., 2023).

Keluhan MSDs diukur menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Kuesioner ini digunakan untuk mengetahui keluhan pada bagian tubuh pekerja seperti leher, bahu, punggung, pinggang, lengan, pergelangan

tangan, paha, lutut, dan kaki. Penilaian NBM menggunakan skala keluhan berdasarkan tingkat rasa sakit yang dirasakan pekerja selama bekerja. Pengisian kuesioner dilakukan secara langsung oleh responden dengan pendampingan peneliti untuk memastikan pemahaman terhadap setiap item pertanyaan. Untuk analisis bivariat, keluhan MSDs dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu tidak MSDs untuk kategori rendah–sedang dan MSDs untuk kategori tinggi–sangat tinggi. Penggunaan NBM dipilih karena instrumen ini efektif dalam mengidentifikasi lokasi keluhan muskuloskeletal berdasarkan persepsi subjektif pekerja serta banyak digunakan dalam penelitian ergonomi kerja (Kuorinka et al., 1987). Penelitian oleh Worldailmi et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan NBM memberikan hasil yang baik dalam mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada pekerja industri manufaktur dengan paparan postur kerja berulang.

Kelelahan kerja diukur menggunakan kuesioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC). Kuesioner ini digunakan untuk menilai gejala kelelahan subjektif yang dirasakan pekerja, meliputi pelemahan aktivitas, pelemahan motivasi, dan kelelahan fisik. Instrumen IFRC terdiri dari 30 pertanyaan yang menggambarkan kondisi kelelahan pekerja selama melakukan aktivitas kerja. Pengisian dilakukan setelah pekerja menyelesaikan aktivitas kerja untuk memperoleh gambaran kelelahan yang dirasakan secara aktual. Untuk analisis bivariat, kelelahan kerja dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu tidak lelah untuk kategori rendah dan lelah untuk kategori sedang–tinggi. Penggunaan IFRC dipilih karena instrumen ini banyak digunakan dalam penelitian kesehatan kerja untuk mengukur kelelahan subjektif pada pekerja sektor industri (Ramdan, 2019). Menurut penelitian Hakim et al. (2025), IFRC memiliki sensitivitas yang baik dalam menggambarkan tingkat kelelahan kerja pada pekerja dengan beban fisik tinggi, khususnya pada sektor manufaktur dan konstruksi. IFRC memiliki sensitivitas yang baik dalam menggambarkan tingkat kelelahan kerja pada pekerja dengan beban fisik tinggi, khususnya pada sektor manufaktur dan konstruksi

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, dokumentasi, dan pengisian kuesioner. Observasi digunakan untuk menilai postur kerja pekerja saat melakukan aktivitas fabrikasi menggunakan metode REBA. Dokumentasi berupa foto digunakan untuk membantu penilaian sudut tubuh dan memastikan akurasi penilaian ergonomi. Kuesioner NBM dan IFRC diberikan kepada responden untuk mengetahui keluhan MSDs dan tingkat kelelahan kerja yang dirasakan selama bekerja. Data sekunder diperoleh dari perusahaan berupa gambaran umum area kerja, jumlah tenaga kerja, serta informasi pendukung lainnya yang berkaitan dengan aktivitas fabrikasi dan kondisi lingkungan kerja. Pendekatan kombinasi antara observasi langsung dan pengisian kuesioner dinilai efektif dalam penelitian ergonomi karena mampu menggambarkan kondisi objektif postur kerja sekaligus keluhan subjektif pekerja secara lebih komprehensif (Ramdhani et al., 2025)

Data yang telah terkumpul kemudian melalui tahap *editing, coding, scoring, entry data, cleaning, dan tabulating*. Analisis data dilakukan menggunakan program statistik. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase tingkat risiko ergonomi, keluhan MSDs, dan kelelahan kerja. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara risiko ergonomi dengan keluhan MSDs serta hubungan antara risiko ergonomi dengan kelelahan kerja. Uji statistik yang digunakan adalah *Fisher's Exact Test* karena jumlah sampel relatif kecil dan terdapat sel dengan frekuensi harapan kurang dari lima. Hubungan antarvariabel dinyatakan bermakna apabila nilai *p-value* < 0,05. Besar risiko dinilai menggunakan *Risk Ratio* (RR) untuk mengetahui kemungkinan terjadinya kelelahan kerja pada kelompok pekerja dengan risiko ergonomi tinggi dibandingkan kelompok pekerja dengan risiko ergonomi rendah hingga sedang.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Hasil

Penelitian ini dilakukan pada 20 pekerja fabrikasi di PT X. Variabel yang dianalisis meliputi tingkat risiko ergonomi berdasarkan metode REBA, keluhan *Musculoskeletal Disorders* berdasarkan *Nordic Body Map* (NBM), dan kelelahan kerja berdasarkan kuesioner IFRC.

Tabel 1. Distribusi Risiko Ergonomi, Keluhan MSDs, dan Kelelahan Kerja pada Pekerja Fabrikasi di PT.X

Variabel	Kategori	n	%
Risiko ergonomi berdasarkan REBA	Low risk	1	5,0
	Medium risk	5	25,0
	High risk	14	70,0
Keluhan MSDs berdasarkan NBM	Rendah	2	10,0
	Sedang	6	30,0

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.8297>
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

	Tinggi	9	45,0
	Sangat tinggi	3	15,0
Kelelahan kerja berdasarkan IFRC	Rendah	7	35,0
	Sedang	10	50,0
	Tinggi	3	15,0
	Sangat tinggi	0	0,0

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar pekerja memiliki tingkat risiko ergonomi kategori high risk, yaitu sebanyak 14 pekerja atau 70%. Keluhan MSDs paling banyak berada pada kategori tinggi, yaitu sebanyak 9 pekerja atau 45%, sedangkan kelelahan kerja paling banyak berada pada kategori sedang, yaitu sebanyak 10 pekerja atau 50%. Keluhan muskuloskeletal yang banyak dirasakan pekerja terdapat pada bagian pinggang, punggung, leher bawah, bahu kanan, dan lutut kanan.



Gambar 1. Contoh Postur Kerja Pada Dua Pekerja dengan Skor REBA Tertinggi PT. X

(a) Pekerja melakukan pengeboran dengan posisi duduk rendah, badan membungkuk, leher menunduk, dan lengan menjangkau alat kerja.

(b) Pekerja melakukan pekerjaan pengelasan/pemotongan dengan posisi jongkok, badan membungkuk, leher menunduk, dan lengan berada pada posisi menjangkau objek kerja

Berdasarkan hasil dokumentasi postur kerja, terdapat dua contoh pekerja dengan postur kerja yang menunjukkan risiko ergonomi tinggi. Pada Gambar 1(a), pekerja melakukan pekerjaan dengan posisi duduk rendah, badan membungkuk, leher menunduk, serta lengan menjangkau alat kerja. Posisi tersebut menyebabkan tubuh berada dalam postur tidak netral, terutama pada bagian leher, punggung, pinggang, bahu, lengan, dan tungkai bawah. Pada Gambar 1(b), pekerja melakukan pekerjaan dengan posisi jongkok dan badan condong ke depan. Leher tampak menunduk ke arah objek kerja, sedangkan lengan berada dalam posisi menjangkau. Postur jongkok dan membungkuk yang dipertahankan selama bekerja dapat meningkatkan beban pada punggung bawah, pinggang, lutut, bahu, dan pergelangan tangan. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas fabrikasi masih melibatkan postur kerja yang kurang ergonomis.

Gambar tersebut menunjukkan contoh postur kerja tidak ergonomis pada pekerja fabrikasi. Postur membungkuk, menunduk, jongkok, dan menjangkau objek kerja dapat meningkatkan beban otot dan sendi, terutama apabila dilakukan secara berulang atau dalam durasi yang cukup lama. Dokumentasi ini mendukung hasil penilaian REBA yang menunjukkan adanya risiko ergonomi tinggi pada sebagian pekerja fabrikasi di PT X.

Hubungan Risiko Ergonomi dengan Keluhan MSDs

Untuk analisis bivariat, keluhan MSDs dikategorikan menjadi dua, yaitu tidak MSDs untuk kategori rendah-sedang dan MSDs untuk kategori tinggi-sangat tinggi.

Tabel 2. Hubungan Risiko Ergonomi dengan Keluhan MSDs pada Pekerja Fabrikasi di PT. X

Tingkat Risiko Ergonomi	Keluhan MSDs				Total		P Value
	Tidak		Ya		N	%	
	N	%	N	%			
Low Risk	1	100,0	0	0,0	1	5,0	0,018
Medium Risk	4	80,0	1	20,0	5	25,0	
High Risk	3	21,4	11	78,6	14	70,0	
Total	8	40,0	12	60,0	20	100	

Berdasarkan Tabel 2, pekerja dengan tingkat risiko ergonomi high risk memiliki proporsi keluhan MSDs paling besar, yaitu sebanyak 11 dari 14 pekerja atau 78,6%. Hasil uji *Fisher's Exact Test* menunjukkan nilai $p = 0,018$, sehingga terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat risiko ergonomi dengan keluhan MSDs pada pekerja fabrikasi di PT X.

Hubungan Risiko Ergonomi dengan Kelelahan Kerja

Untuk analisis bivariat, tingkat risiko ergonomi dikelompokkan menjadi low-medium risk dan high risk. Kelelahan kerja dikategorikan menjadi tidak lelah untuk kategori rendah dan lelah untuk kategori sedang-tinggi.

Tabel 3. Hubungan Risiko Ergonomi dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Fabrikasi di PT. X

Tingkat Risiko Ergonomi	Kelelahan Kerja				Total		RR (95% CI)	P Value
	Tidak		Ya		N	%		
	N	%	N	%				
Low-Medium Risk	5	83,3	1	16,7	6	30,0	5,833 (1,540-22,102)	0,007
High Risk	2	14,3	12	85,7	14	70,0		
Total	7	35,0	13	65,0	20	100,0		

Berdasarkan Tabel 3, pekerja dengan tingkat risiko ergonomi *high risk* lebih banyak mengalami kelelahan kerja, yaitu sebanyak 12 dari 14 pekerja atau 85,7%. Hasil uji *Fisher's Exact Test* menunjukkan nilai $p = 0,007$, sehingga terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat risiko ergonomi dengan kelelahan kerja. Nilai $RR = 5,833$ menunjukkan bahwa pekerja dengan risiko ergonomi tinggi memiliki kemungkinan lebih besar mengalami kelelahan kerja dibandingkan pekerja dengan risiko ergonomi rendah-sedang.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar pekerja fabrikasi di PT X memiliki tingkat risiko ergonomi kategori high risk berdasarkan metode REBA, yaitu sebanyak 14 pekerja atau 70%. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja melakukan aktivitas kerja dengan postur tubuh yang kurang ergonomis dan memerlukan tindakan perbaikan. Tingginya risiko ergonomi pada pekerja fabrikasi dapat terjadi karena pekerjaan dilakukan dengan posisi membungkuk, menunduk, jongkok, menjangkau, serta mempertahankan posisi tubuh tertentu selama bekerja. Menurut Hignett dan McAtamney (2000), metode REBA digunakan untuk menilai risiko postur tubuh secara menyeluruh, meliputi leher, batang tubuh, kaki, lengan, pergelangan tangan, beban, pegangan, dan aktivitas kerja. Semakin tidak netral postur tubuh pekerja, maka semakin tinggi pula skor risiko ergonomi yang diperoleh.

Hasil dokumentasi postur kerja juga memperlihatkan bahwa beberapa pekerja melakukan aktivitas dengan posisi tubuh yang tidak netral. Pada gambar pekerja pertama, terlihat pekerja melakukan pekerjaan dengan posisi duduk rendah, badan membungkuk, leher menunduk, dan lengan menjangkau alat kerja. Pada gambar pekerja kedua, pekerja tampak melakukan pekerjaan dengan posisi jongkok, badan condong ke depan, leher menunduk, serta lengan menjangkau objek kerja. Postur tersebut dapat meningkatkan beban pada bagian punggung, pinggang, leher, bahu, pergelangan tangan, dan lutut. Apabila posisi tersebut dilakukan secara berulang atau dalam durasi

yang lama, maka otot akan bekerja lebih berat dan berisiko menimbulkan keluhan muskuloskeletal maupun kelelahan kerja.

Keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada pekerja fabrikasi di PT X paling banyak berada pada kategori tinggi, yaitu sebanyak 9 pekerja atau 45%, dan kategori sangat tinggi sebanyak 3 pekerja atau 15%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian pekerja telah mengalami keluhan pada sistem otot dan rangka. Keluhan yang banyak dirasakan terdapat pada bagian pinggang, punggung, leher bawah, bahu kanan, dan lutut kanan. Menurut Kuorinka et al. (1987), keluhan muskuloskeletal dapat diketahui melalui kuesioner Nordic yang digunakan untuk mengidentifikasi keluhan pada berbagai bagian tubuh. Keluhan tersebut dapat muncul akibat pekerjaan yang melibatkan postur janggal, gerakan berulang, beban statis, serta durasi kerja yang lama.

Hasil analisis hubungan menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat risiko ergonomi dengan keluhan MSDs pada pekerja fabrikasi di PT X dengan nilai p-value = 0,018. Pekerja dengan tingkat risiko ergonomi kategori high risk lebih banyak mengalami keluhan MSDs, yaitu sebanyak 11 dari 14 pekerja atau 78,6%. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi risiko ergonomi, maka semakin besar kemungkinan pekerja mengalami keluhan MSDs. Kondisi tersebut dapat terjadi karena postur kerja yang tidak ergonomis menyebabkan tekanan berlebih pada otot, sendi, dan jaringan tubuh. Jika paparan tersebut terjadi terus-menerus, maka dapat menimbulkan rasa nyeri, pegal, kaku, dan ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori ergonomi yang menyatakan bahwa postur kerja tidak alamiah, pembebanan statis, dan ketidaksesuaian antara alat kerja dengan tubuh pekerja dapat meningkatkan risiko keluhan pada sistem muskuloskeletal. Pada pekerjaan fabrikasi, pekerja sering menyesuaikan posisi tubuh dengan objek kerja, bukan sebaliknya. Akibatnya, pekerja harus mempertahankan postur membungkuk, menunduk, jongkok, atau menjangkau selama bekerja. Kondisi ini dapat menyebabkan otot bekerja secara statis dalam waktu lama sehingga aliran darah ke otot berkurang dan menimbulkan rasa nyeri atau kelelahan otot.

Selain berhubungan dengan keluhan MSDs, risiko ergonomi juga berhubungan dengan kelelahan kerja. Hasil analisis menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat risiko ergonomi dengan kelelahan kerja dengan nilai p-value = 0,007. Pekerja dengan risiko ergonomi kategori high risk lebih banyak mengalami kelelahan kerja, yaitu sebanyak 12 dari 14 pekerja atau 85,7%. Nilai RR = 5,833 menunjukkan bahwa pekerja dengan risiko ergonomi tinggi memiliki kemungkinan lebih besar mengalami kelelahan kerja dibandingkan pekerja dengan risiko ergonomi rendah-sedang. Kelelahan kerja pada pekerja dengan risiko ergonomi tinggi dapat terjadi karena tubuh harus mempertahankan postur tidak netral dalam waktu tertentu. Postur membungkuk, jongkok, menunduk, dan menjangkau membuat otot bekerja lebih berat untuk menjaga keseimbangan tubuh dan menyelesaikan pekerjaan. Menurut Suma'mur (2021), kelelahan kerja merupakan kondisi menurunnya kemampuan fisik maupun mental yang dapat menyebabkan berkurangnya daya kerja. Dalam pekerjaan fabrikasi, kelelahan dapat berdampak pada penurunan konsentrasi, ketelitian, dan kewaspadaan pekerja. Kondisi tersebut perlu diperhatikan karena pekerjaan fabrikasi membutuhkan fokus dan kestabilan gerak agar pekerjaan dapat dilakukan dengan aman.

Berdasarkan hasil penelitian, risiko ergonomi pada pekerja fabrikasi di PT X perlu mendapatkan perhatian karena berhubungan dengan keluhan MSDs dan kelelahan kerja. Upaya pengendalian dapat dilakukan dengan memperbaiki posisi kerja, menyesuaikan tinggi meja atau platform kerja, mendekatkan objek kerja dengan tubuh pekerja, menyediakan alat bantu kerja, serta mengurangi postur jongkok atau membungkuk dalam waktu lama. Selain itu, pekerja juga perlu diberikan edukasi mengenai postur kerja ergonomis dan peregangan ringan untuk mengurangi ketegangan otot selama bekerja. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa risiko ergonomi tidak hanya berkaitan dengan postur kerja, tetapi juga berdampak pada keluhan fisik dan kelelahan pekerja. Perbaikan ergonomi pada pekerjaan fabrikasi penting dilakukan sebagai upaya pencegahan keluhan MSDs, pengurangan kelelahan kerja, serta peningkatan kenyamanan dan keselamatan pekerja di lingkungan kerja.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada pekerja fabrikasi di PT X, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pekerja memiliki tingkat risiko ergonomi kategori high risk berdasarkan metode REBA. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas kerja fabrikasi masih banyak dilakukan dengan postur tubuh yang tidak ergonomis, seperti membungkuk, menunduk, jongkok, menjangkau, dan mempertahankan posisi tertentu selama bekerja. Keluhan Musculoskeletal Disorders paling banyak berada pada kategori tinggi, dengan keluhan yang banyak dirasakan pada bagian pinggang, punggung, leher bawah, bahu kanan, dan lutut kanan. Selain itu, kelelahan kerja paling banyak berada

pada kategori sedang. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara risiko ergonomi dengan keluhan MSDs dengan nilai p-value = 0,018. Selain itu, terdapat hubungan yang bermakna antara risiko ergonomi dengan kelelahan kerja dengan nilai p-value = 0,007. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi risiko ergonomi, maka semakin besar kemungkinan pekerja mengalami keluhan MSDs dan kelelahan kerja. Berdasarkan hasil tersebut, PT X disarankan melakukan perbaikan ergonomi pada area kerja fabrikasi, terutama pada pekerjaan yang menuntut posisi membungkuk, menunduk, jongkok, dan menjangkau dalam waktu lama. Perbaikan dapat dilakukan dengan menyesuaikan tinggi meja atau platform kerja, mendekatkan objek kerja dengan posisi tubuh pekerja, serta menyediakan alat bantu kerja agar postur pekerja lebih ergonomis.

Referensi

1. Azis, A. (2018). Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja.
2. Akbar, T. M., Nugraha, A. E., & Cahyanto, W. E. (2023). Analisis postur tubuh pekerja di pabrik roti Riza Bakery menggunakan metode rapid entire body assessment (REBA). *Journal of Integrated System*, 6(1), 32–41.
3. BPJS Ketenagakerjaan. (2022). *Statistik kasus kecelakaan kerja di Indonesia tahun 2022*. Jakarta: BPJS Ketenagakerjaan.
4. Hakim, A. L., Amrullah, H. N., Resmi, F., & Asyhuri, A. V. (2025). Pengaruh postur kerja dan beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja pada pekerja proyek konstruksi. *Journal of Safety, Health, and Environmental Engineering*, 3(2), 35–44.
5. 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](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
6. International Labour Organization. (2023). *Safety and health at work*. Geneva: International Labour Organization.
7. 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](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
8. Ramdan, I. M. (2019). Measuring work fatigue on nurses: A comparison between Indonesian version of Fatigue Assessment Scale (FAS) and Japanese Industrial Fatigue Research Committee (JIFRC) fatigue questionnaire. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, 7(2), 143–153.
9. Ramdhani, I., Muflihat, S., & Anwar, F. (2025). *Integrasi perancangan sistem kerja dan ergonomi*. Penerbit NEM.
10. Rohmah, R. L., & Widanarko, B. (2025). Faktor risiko dan prevalensi gangguan muskuloskeletal pada bahu di sektor konstruksi: Literatur review. *Jurnal Medika Nusantara*, 3(2), 69–92.
11. Setyawati, T. W., Yusuf, A., & Wijaya, H. F. (2025). Kajian komprehensif penerapan ergonomi di berbagai sektor kerja di Indonesia. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(3).
12. Suma'mur, P. K. (2021). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.
13. Tarwaka. (2015). *Ergonomi industri: Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja* (Edisi ke-2). Surakarta: Harapan Press.
14. World Health Organization. (2022). *Musculoskeletal health*. Geneva: World Health Organization.
15. Worldailmi, E., Ulinuha, T. H., & Hertanta, B. (2025). Penerapan metode NBM, REBA, dan QEC untuk menurunkan risiko kerja di PT XYZ. *Teknoin*, 30(2), 49–62.
16. Zahra, A. A. (2026). Hubungan faktor individu dan postur kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorders* pada pekerja pengolahan PTPN IV Kota Tebing Tinggi. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 9(2).