



Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana Tahun 2026

(Factors Associated with Musculoskeletal Disorder (MSD) Complaints among Cargo Loading and Unloading Workers at Pagimana Ferry Port in 2026)

Arizka Riskyanti^{1*}, Herawati¹, Mirawati Tongko¹

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Tompotika Luwuk

*Koresponden Penulis: arizkariskyanti@gmail.com

ABSTRAK

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan salah satu masalah kesehatan kerja yang banyak dialami oleh tenaga kerja fisik berat seperti Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM). Aktivitas manual material handling, beban berat, frekuensi pengangkatan, rendahnya kepatuhan APD, dan kurangnya olahraga diduga berkontribusi terhadap MSDs. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor yang berhubungan dengan keluhan MSDs pada TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana Kabupaten Banggai Tahun 2026. Penelitian observasional analitik dengan desain cross sectional ini melibatkan seluruh populasi TKBM sebanyak 32 orang yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan kuesioner Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), kemudian dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji Fisher's Exact ($p = 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan 87,5% responden mengalami keluhan MSDs. Mayoritas responden berada pada kategori manual material handling berisiko (81,3%), beban angkat berisiko (90,6%), tidak patuh APD (84,4%), tidak rutin berolahraga (75,0%), dan tidak memiliki riwayat penyakit (84,4%). Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara manual material handling ($p=0,015$), beban angkat ($p=0,035$), frekuensi pengangkatan ($p=0,004$), penggunaan APD ($p=0,001$), dan kebiasaan olahraga ($p=0,002$) dengan keluhan MSDs. Sebaliknya, riwayat penyakit tidak berhubungan signifikan ($p=0,105$). Dapat disimpulkan bahwa keluhan MSDs pada TKBM Pelabuhan Pagimana lebih banyak ditemukan pada faktor pekerjaan dan perilaku kerja dibandingkan riwayat penyakit. Disarankan adanya penerapan prinsip ergonomi, pembatasan beban angkat, peningkatan kepatuhan APD, pembiasaan olahraga, serta penguatan program K3 untuk menekan risiko MSDs.

Kata kunci: Musculoskeletal disorders (msds), tenaga kerja bongkar muat, manual material handling

ABSTRACT

Musculoskeletal Disorders (MSDs) are a common occupational health issue among manual laborers performing heavy physical work, such as cargo loading and unloading workers (TKBM). Factors such as manual material handling activities, heavy loads, lifting frequency, low compliance with Personal Protective Equipment (PPE) use, and

<https://doi.org/10.51888/bkm.v5i1.568>

a lack of exercise are suspected to contribute to MSDs. This study aimed to analyze the factors associated with MSD complaints among TKBM workers at the Pagimana Ferry Port, Banggai Regency, in 2026. This observational analytic study employed a cross-sectional design and involved the entire population of 32 TKBM workers, selected using a total sampling technique. Data were collected through observation, interviews, and the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), then analyzed using univariate and bivariate methods (Fisher's Exact test; $p = 0.05$). The results showed that 87.5% of respondents experienced MSD complaints. The majority of respondents fell into categories associated with high-risk manual material handling (81.3%), high-risk lifting loads (90.6%), non-compliance with PPE (84.4%), lack of regular exercise (75.0%), and no history of underlying medical conditions (84.4%). Bivariate analysis showed a statistically significant association with manual material handling ($p=0.015$), lifting load ($p=0.035$), lifting frequency ($p=0.004$), PPE usage ($p=0.001$), and exercise habits ($p=0.002$). Conversely, medical history showed no significant association ($p=0.105$). It is concluded that MSD complaints among TKBM workers at Pagimana Port are influenced more by work-related factors and work behaviors than by medical history. Recommendations include implementing ergonomic principles, limiting lifting loads, improving PPE compliance, encouraging regular exercise, and strengthening Occupational Health and Safety (OHS) programs to mitigate the risk of MSDs.

Keywords: *Musculoskeletal disorders (msds), cargo loading and unloading workers, manual material handling*

PENDAHULUAN

Secara global, World Health Organization menyatakan bahwa gangguan otot rangka atau Musculoskeletal Disorders (MSDs) menjadi salah satu penyebab utama disabilitas pada pekerja. Gangguan ini dapat memengaruhi mobilitas, kemampuan bekerja, serta kualitas hidup individu. Oleh karena itu, pencegahan gangguan muskuloskeletal menjadi perhatian penting dalam bidang kesehatan kerja (WHO, 2022).

Aktivitas pengangkutan barang di sektor kepelabuhanan didominasi oleh kegiatan Manual Material Handling (MMH) yang sangat mengandalkan tenaga fisik manusia, mulai dari mengangkat, mendorong, hingga memindahkan beban berat. Risiko kesehatan yang paling sering timbul akibat aktivitas MMH yang tidak tepat adalah cedera otot rangka atau MSDs. Kontraksi otot yang berlebihan dalam durasi lama tanpa adanya peregangan yang cukup akan memperparah kondisi fisik pekerja. Oleh karena itu, identifikasi determinan keluhan MSDs pada TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana menjadi sangat mendesak guna mencegah terjadinya penurunan produktivitas dan gangguan kesehatan permanen bagi tenaga kerja (Siregar et al., 2025)

Data dari International Labour Organization menunjukkan bahwa jutaan pekerja meninggal setiap tahun akibat penyakit terkait pekerjaan, termasuk Musculoskeletal Disorders (MSDs) yang menjadi salah satu penyebab utama disabilitas. Di Indonesia, berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar, prevalensi MSDs pada penduduk usia kerja berkisar antara 7,3%–7,9% dan dapat mencapai 31,2% pada kelompok pekerjaan seperti petani, nelayan, dan buruh. Namun, data spesifik mengenai prevalensi MSDs di Sulawesi Tengah khususnya Kabupaten Banggai masih terbatas. Observasi awal di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana menunjukkan bahwa dari 32 Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM), sebanyak 4 pekerja (12,5%) mengalami keluhan nyeri otot yang diduga berkaitan dengan aktivitas Manual Material Handling yang dilakukan secara berulang (Mamuly & Embuai, 2024).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada tenaga kerja bongkar muat di beberapa pelabuhan di Indonesia, kajian yang secara khusus meneliti determinannya di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana masih terbatas. Padahal, karakteristik lokal seperti sistem kerja tradisional, pola kerja bergilir, serta rendahnya penerapan prinsip ergonomi berpotensi meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal pada pekerja. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menekankan bahwa identifikasi faktor risiko ergonomi merupakan langkah awal penting dalam pencegahan penyakit akibat kerja. Oleh karena itu, penelitian mengenai determinan keluhan MSDs pada tenaga kerja bongkar muat di pelabuhan tersebut diperlukan sebagai dasar penyusunan intervensi ergonomi dan kebijakan kesehatan kerja (Kemenkes, 2025).

Frekuensi pengangkatan yang tinggi, yaitu banyaknya aktivitas mengangkat barang dalam periode waktu tertentu, dapat menyebabkan otot bekerja secara terus-menerus tanpa waktu pemulihan yang cukup. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya keluhan Musculoskeletal Disorders pada pekerja (Wambrauw et al., 2023).

Aktivitas bongkar muat di pelabuhan juga berkaitan erat dengan berat beban angkat yang ditangani oleh pekerja. Dalam kegiatan Manual Material Handling, pengangkatan beban yang terlalu berat dapat meningkatkan tekanan pada otot, sendi, dan tulang belakang. Beban angkat yang melebihi kemampuan fisik pekerja dapat menyebabkan kelelahan otot serta meningkatkan risiko cedera pada sistem muskuloskeletal. Kondisi ini apabila terjadi secara berulang dan dalam jangka waktu lama dapat memicu timbulnya keluhan Musculoskeletal Disorders. Oleh karena itu, berat beban angkat menjadi salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam menilai risiko keluhan muskuloskeletal pada tenaga kerja bongkar muat (Darvishi et al., 2024).

Selain faktor beban kerja, penggunaan alat pelindung diri juga berperan dalam mengurangi risikofa cedera pada pekerja. Alat Pelindung Diri (APD) seperti sarung tangan, sepatu keselamatan, dan sabuk penyangga pinggang dapat membantu melindungi pekerja saat melakukan aktivitas bongkar muat. Penggunaan APD yang tidak lengkap atau tidak sesuai dapat meningkatkan risiko terjadinya cedera dan ketegangan pada otot selama bekerja. Kondisi ini dapat memperbesar kemungkinan timbulnya keluhan pada sistem muskuloskeletal pekerja. Oleh karena itu, kepatuhan dalam penggunaan APD menjadi salah satu upaya penting untuk mencegah terjadinya Musculoskeletal Disorders pada tenaga kerja bongkar muat terutama pada tenaga kerja bongkar muat di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana (Pratiwi et al., 2024).

Selain faktor pekerjaan, kebiasaan olahraga juga berhubungan dengan munculnya keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja. Olahraga yang dilakukan secara teratur dapat meningkatkan kekuatan otot, fleksibilitas sendi, dan daya tahan tubuh sehingga membantu mengurangi kelelahan akibat aktivitas kerja fisik. Sebaliknya, pekerja yang jarang berolahraga cenderung memiliki kondisi otot yang kurang optimal sehingga lebih rentan mengalami nyeri dan ketegangan saat melakukan pekerjaan manual. Penelitian menunjukkan bahwa pekerja yang tidak rutin berolahraga memiliki risiko keluhan MSDs lebih tinggi dibandingkan pekerja yang rutin berolahraga. Oleh karena itu, kebiasaan olahraga dapat menjadi faktor protektif dalam pencegahan keluhan muskuloskeletal pada pekerja dengan aktivitas fisik berat (Fitriand et al., 2025).

Selain kebiasaan olahraga, riwayat penyakit juga berhubungan dengan munculnya keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja. Pekerja yang memiliki riwayat gangguan pada sistem otot dan rangka, seperti nyeri punggung, cedera

otot, atau gangguan sendi, cenderung lebih rentan mengalami keluhan muskuloskeletal saat melakukan aktivitas kerja fisik berat. Hal ini disebabkan karena jaringan otot atau sendi yang pernah mengalami gangguan memiliki toleransi yang lebih rendah terhadap tekanan mekanis yang berulang. Penelitian menunjukkan bahwa kondisi kesehatan dan riwayat penyakit merupakan faktor individu yang juga berhubungan dengan terjadinya keluhan MSDs pada pekerja. Oleh karena itu, riwayat penyakit perlu diperhatikan sebagai salah satu faktor risiko dalam terjadinya keluhan muskuloskeletal (Putri et al., 2024).

Selain faktor beban kerja dan ergonomi, karakteristik individu juga berhubungan dengan munculnya keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja. Usia yang lebih tua dan masa kerja yang lama dapat meningkatkan risiko nyeri otot akibat penurunan kekuatan otot serta akumulasi paparan beban kerja fisik. Selain itu, kebiasaan bekerja tanpa pemanasan dan kurangnya waktu pemulihan juga dapat memperbesar risiko gangguan muskuloskeletal. Oleh karena itu, faktor individu perlu diperhatikan dalam upaya pencegahan keluhan MSDs pada tenaga kerja di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana(Wambrauw et al., 2023).

Meskipun tersedia fasilitas pendukung seperti kursi pijat, pemanfaatannya oleh pekerja masih rendah sehingga belum mampu mengurangi keluhan nyeri otot secara signifikan. Menurut World Health Organization, Musculoskeletal Disorders seperti nyeri punggung dan nyeri leher merupakan penyebab utama disabilitas di dunia yang berkaitan dengan beban fisik berlebih dan postur kerja yang tidak ergonomis. Kondisi ini dapat menurunkan kemampuan pekerja dalam melakukan aktivitas kerja maupun kegiatan sehari-hari. Oleh karena itu, kondisi di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana menunjukkan perlunya penelitian untuk mengidentifikasi determinan utama keluhan MSDs sebagai dasar intervensi kesehatan kerja yang lebih efektif (WHO, 2022).

Hasil observasi awal dan wawancara di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana menunjukkan bahwa dari 32 Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM), sebanyak 4 orang (12,5%) melaporkan keluhan nyeri pada punggung, lengan, dan paha setelah melakukan aktivitas bongkar muat. Aktivitas tersebut umumnya dilakukan secara manual melalui kegiatan Manual Material Handling yang melibatkan pengangkatan barang secara berulang. Berdasarkan kondisi global, nasional, serta hasil studi pendahuluan di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana, keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) menjadi permasalahan kesehatan kerja pada Tenaga Kerja Bongkar Muat. Aktivitas manual material handling yang dominan, beban kerja fisik yang tinggi, serta pengangkatan berulang meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal pada pekerja. Selain itu, pemanfaatan fasilitas pemulihan masih belum optimal dan belum diimbangi dengan penerapan prinsip ergonomi dalam aktivitas kerja. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti "Determinan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana Tahun 2026".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik, dengan desain cross sectional study yang bertujuan untuk menganalisis determinan keluhan muskuloskeletal pada Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana.

Populasi yaitu seluruh tenaga kerja bongkar muat di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana sebanyak 32 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling.

Data dikumpulkan melalui data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara menggunakan kuesioner serta lembar observasi Variabel independen dalam penelitian ini yaitu (1) Metode Material Handling, yaitu aktivitas kerja yang melibatkan pemindahan, pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik, atau membawa barang secara manual oleh TKBM selama proses bongkar muat. Metode Material Handling dikategorikan menjadi dua yaitu Equipment/Machine Handling, jika pekerja melakukan aktivitas angkat-angkut (material handling) dengan menggunakan alat bantu seperti kereta dorong, mesin pengangkat, dan lain-lain. Kategori kedua yaitu Manual Handling, yaitu jika pekerja melakukan aktivitas angkat-angkut secara manual tanpa menggunakan alat bantu. (2) Beban angkat, yaitu jumlah bobot berat suatu barang yang di angkat oleh seseorang yang melakukan aktivitas angkat angkut secara manual. Beban angkat dikategorikan menjadi dua yaitu Berisiko dimana pekerja melakukan pengangkatan secara manual >25 kg dan beban angkat tidak berisiko, dimana pekerja melakukan pengangkatan secara manual < 25 kg. (3) Frekuensi pengangkatan, yaitu jumlah atau seberapa sering seseorang melakukan aktivitas mengangkat beban dalam periode waktu tertentu, misalnya per menit, per jam, atau selama satu shift kerja. Frekuensi dibagi menjadi 2 kategori yaitu berisiko jika >15 kali pengangkatan per jam dan kategori tidak berisiko jika <15 kali pengangkatan per jam. (4) Penggunaan alat pelindung diri (APD), yaitu kepatuhan TKBM dalam memakai alat pelindung diri (sarung tangan, sepatu keselamatan, helm) selama melakukan pekerjaan bongkar muat. Penggunaan APD ini dikategorikan menjadi dua yaitu kategori patuh Jika pekerja menggunakan APD secara lengkap saat bekerja dan kategori tidak patuh jika tidak menggunakan APD secara lengkap saat bekerja. (5) Kebiasaan olahraga, yaitu aktivitas fisik teratur yang dilakukan pekerja di luar jam kerja untuk menjaga kebugaran tubuh. Kebiasaan olahraga dikategorikan menjadi dua yaitu kategori rutin, Jika pekerja rutin melakukakn aktifitas fisik (olahraga) ≥ 3 kali per minggu dengan durasi ≥ 30 menit per sesi dan kategori tidak rutin, Jika pekerja tidak melakukakn aktifitas fisik (olahraga) ≥ 3 kali per minggu dengan durasi ≥ 30 menit per sesi. (6) Riwayat penyakit, yaitu adanya penyakit atau gangguan kesehatan sebelumnya yang berkaitan dengan sistem otot dan rangka. Riwayat penyakit dibagi menjadi dua kategori yaitu kategori ada, dimana Pernah atau sedang merasakan keluhan penyakit muskuloskeletal (misalnya nyeri punggung, rematik, cedera tulang/otot, asam urat) dan kategori tidak ada jika tidak Pernah merasakan keluhan penyakit muskuloskeletal (misalnya nyeri punggung, rematik, cedera tulang/otot, asam urat). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah keluhan Musculoskeletal. Pengukuran keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) dilakukan menggunakan Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ). NMQ merupakan instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada beberapa bagian tubuh (Kuorinka et al. 1987). Versi bahasa Indonesia NMQ telah diuji validitas dan reliabilitasnya oleh Ramdan et al. (2019), dengan nilai validitas item berkisar 0,501–0,823 dan nilai Cronbach's alpha sebesar 0,726, sehingga dinyatakan memiliki validitas dan reliabilitas yang memadai.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat dan bivariat yaitu menggunakan uji Fisher's Exact Text.

HASIL

Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik TKBM di Pelabuhan penyebrangan Pagimana Tahun 2026

Karakteristik	n	%
Kelompok Usia		
Pekerja Muda (18-30Tahun)	11	34,4
Pekerja Menengah (31-50Tahun)	19	59,4
Pra Pensiun (51-65Tahun)	2	6,2
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	32	100
Perempuan	0	0
Pendidikan Terakhir		
SD	7	21,9
SMP	12	37,5
SMA	13	40,6
PT	0	0
Masa Kerja		
Masa Kerja Baru (1-3 Tahun)	0	0
Masa Kerja Menengah (3-10Tahun)	8	25
Masa Kerja Lama (>10 Tahun)	24	75

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 1 di atas diketahui bahwa s sebagian besar berada pada kelompok pekerja menengah (31-50 tahun), yaitu sebanyak 19 orang (59,4%). Selanjutnya, diketahui bahwa seluruh responden dalam data penelitian berjenis kelamin laki-laki. Jumlah responden laki-laki sebanyak 32 orang dengan persentase 100%, diketahui bahwa responden paling banyak berada pada kategori pendidikan terakhir SMA yaitu sebanyak 13 orang (40,6%), diketahui bahwa responden paling banyak berada pada kategori masa kerja lama (>10 tahun), yaitu sebanyak 24 orang (75,0%).

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Faktor Risiko TKBM di Pelabuhan Penyebrangan Pagimana Tahun 2026

Faktor Risiko	n	%
Manual Material Handling		
Equipment	6	18,8
Manual	26	81,2
Beban Angkat		
Berisiko	29	90,6
Tidak Berisiko	3	9,4
Frekuensi Pengangkatan		
Berisiko	9	28,1
Tidak Berisiko	23	71,9
Penggunaan APD		

Patuh	5	15,63
Tidak Patuh	27	84,38
Kebiasaan Olahraga		
Rutin	8	25
Tidak Rutin	24	75
Riwayat Penyakit		
Ya	5	15,6
Tidak	27	84,4
Keluhan MSDs		
Keluhan Ringan-Berat	28	87,5
Tidak Ada Keluhan	4	12,5

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 2 diatas diketahui bahwa 26 responden (81,2%) berada pada kategori manual material handling berisiko, sedangkan 6 responden (18,8%) berada pada kategori tidak berisiko, diketahui bahwa responden memiliki beban angkat berisiko, yaitu 29 orang (90,6%) dan hanya 3 responden (9,4%) yang memiliki beban angkat tidak berisiko, diketahui bahwa 23 responden (71,9%) memiliki frekuensi pengangkatan yang tidak berisiko, sedangkan 9 responden (28,1%) berada pada kategori berisiko, diketahui bahwa 27 responden (84,38%) tidak patuh menggunakan APD secara lengkap, sedangkan hanya 5 responden (15,63%) yang patuh, diketahui bahwa sebagian besar responden tidak rutin berolahraga, yaitu 24 orang (75%), sedangkan 8 responden (25%) rutin berolahraga, diketahui bahwa sebanyak 27 responden (84,4%) tidak memiliki riwayat penyakit yang berkaitan dengan sistem muskuloskeletal, sedangkan 5 responden (15,6%) memiliki riwayat penyakit dan diketahui bahwa sebagian besar responden mengalami keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs), yaitu 28 orang (87,5%), sedangkan responden yang tidak mengalami keluhan sebanyak 4 orang (12,5%).

Tabel 3. Distribusi Keluhan Musculoskeletal pada TKBM Berdasarkan Faktor Risiko di Pelabuhan Penyebrangan Pagimana Tahun 2026

Variabel	Keluhan Musculoskeletal Disorder		Analisis Uji Fisher Exact
	YA n(%)	TIDAK n(%)	
Material Handling			
Equipment	3(50)	3(50)	p= 0,015
Manual	25(96,2)	1(3,8)	
Beban Angkat			
Berisiko	27(93,1)	2(6,9)	p=0,035
Tidak Berisiko	1(33,3)	2(66,7)	
Frekuensi Pengangkatan			
Berisiko	5(55,6)	4(44,4)	P=0,004
Tidak Berisiko	23(100)	0(0)	
Penggunaan APD			
Patuh	1(20)	4(80)	P=0,001

Tidak Patuh	27(100)	0(0)	
Kebiasaan Olahraga			p=0,002
Rutin	4(50)	4(50)	
Tidak Rutin	24(100)	0(0)	
Riwayat Penyakit			p=0,105
Ada	2(40,0)	3(60,0)	
Tidak Ada	2(7,4)	25(92,6)	

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 3 diatas, dari 26 responden dengan manual material handling berisiko, sebanyak 25 orang (96,2%) mengalami keluhan MSDs. Pada kelompok tidak berisiko, 3 dari 6 responden (50,0%) mengalami keluhan, hasil uji Fisher's Exact Text memperoleh p-value = 0,015 ($p < 0,05$), sehingga terdapat hubungan yang bermakna antara manual material handling dan keluhan MSDs. Diketahui bahwa pada kelompok beban angkat tidak berisiko, keluhan dialami oleh 1 dari 3 responden (33,3%), hasil uji Fisher's Exact Test memperoleh p-value = 0,035 ($p < 0,05$), sehingga terdapat hubungan yang bermakna antara beban angkat dan keluhan MSDs. Diketahui bahwa seluruh responden pada kategori frekuensi pengangkatan tidak berisiko mengalami keluhan MSDs, yaitu 23 orang (100%). Pada kategori berisiko, 5 dari 9 responden (55,6%) mengalami keluhan, hasil uji Fisher's Exact Test memperoleh p-value = 0,004 ($p < 0,05$) sehingga terdapat hubungan bermakna antara frekuensi pengangkatan dengan keluhan MSDs. dari 27 responden yang tidak patuh dalam menggunakan APD, seluruhnya mengalami keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs), yaitu sebanyak 27 orang (100,0%). Sementara itu, dari 5 responden yang patuh menggunakan APD, terdapat 1 orang (20,0%) yang mengalami keluhan MSDs dan 4 orang (80,0%) yang tidak mengalami keluhan MSDs. Hasil uji Fisher's Exact Test memperoleh p-value $< 0,001$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara penggunaan APD dengan keluhan MSDs. Diketahui bahwa responden yang tidak rutin berolahraga mengalami keluhan MSDs, yaitu 24 orang (100%). Pada kelompok yang rutin berolahraga, 4 dari 8 responden (50,0%) mengalami keluhan. Hasil uji Fisher's exact test memperoleh p-value = 0,002 ($p < 0,05$), sehingga terdapat hubungan bermakna antara kebiasaan olahraga dengan keluhan MSDs. Diketahui bahwa sebanyak 25 dari 27 responden (92,6%) yang tidak memiliki riwayat penyakit mengalami keluhan MSDs. Pada responden yang memiliki riwayat penyakit, keluhan dialami oleh 3 dari 5 responden (60,0%). Hasil Fisher's Exact Test memperoleh p-value = 0,105 ($p > 0,05$), sehingga tidak terdapat hubungan antara Riwayat penyakit dengan keluhan MSDs.

Hubungan Material Handling dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas pengangkatan barang yang masih dilakukan secara manual menyebabkan pekerja menerima beban fisik yang cukup tinggi. Selama proses penelitian, peneliti mengamati bahwa sebagian besar pekerja mengangkat dan memindahkan barang tanpa menggunakan alat bantu sehingga otot punggung, bahu, lengan, dan kaki bekerja secara terus-menerus. Aktivitas tersebut dilakukan berulang setiap kali kapal bersandar sehingga meningkatkan risiko kelelahan otot dan munculnya keluhan muskuloskeletal.

Kondisi tersebut sejalan dengan teori ergonomi yang menyatakan bahwa aktivitas manual material handling yang dilakukan tanpa bantuan alat akan meningkatkan tekanan biomekanik pada sistem otot dan rangka. Beban kerja fisik yang tinggi, terutama jika dilakukan berulang dan dalam waktu lama, dapat menyebabkan kontraksi otot terus-menerus sehingga memicu timbulnya nyeri dan gangguan muskuloskeletal.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Siregar et al., 2025) yang menemukan bahwa aktivitas manual material handling berhubungan dengan meningkatnya keluhan MSDs pada tenaga kerja bongkar muat. Penelitian (Maudy et al., 2021) juga menunjukkan bahwa pekerja dengan aktivitas manual handling memiliki risiko lebih besar mengalami gangguan muskuloskeletal dibandingkan pekerja yang menggunakan alat bantu.

Menurut peneliti, hubungan tersebut terjadi karena karakteristik pekerjaan TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana masih didominasi oleh aktivitas angkat dan pindah barang secara manual. Penggunaan alat bantu masih sangat terbatas sehingga hampir seluruh beban kerja ditopang oleh kemampuan fisik pekerja. Apabila kondisi ini berlangsung terus-menerus tanpa penerapan prinsip ergonomi, maka risiko terjadinya keluhan Musculoskeletal Disorders akan semakin meningkat.

Hubungan Beban Angkat dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja yang mengangkat beban dalam kategori berisiko mengalami keluhan MSDs. Kondisi tersebut sejalan dengan aktivitas kerja TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana yang masih didominasi oleh proses pengangkatan dan pemindahan barang secara manual. Dalam proses bongkar muat, pekerja sering mengangkat barang dengan berat yang melebihi kemampuan fisik yaitu >25 kg, bahkan dilakukan berulang kali dalam satu waktu kerja tanpa bantuan alat mekanis. Aktivitas tersebut menyebabkan otot, sendi, dan tulang menerima tekanan yang cukup besar sehingga dalam jangka panjang dapat menimbulkan rasa nyeri maupun keluhan pada sistem muskuloskeletal.

Selama proses penelitian, peneliti mengamati bahwa beban yang diangkat oleh pekerja memiliki berat yang bervariasi, mulai dari karung, dus, hingga barang dagangan lainnya. Sebagian besar pekerja mengangkat barang dengan posisi membungkuk kemudian memikul beban di bahu menuju kendaraan atau kapal. Kondisi tersebut menyebabkan otot punggung, bahu, pinggang, dan lengan bekerja secara terus-menerus untuk menopang beban yang diangkat. Apabila aktivitas tersebut dilakukan setiap hari tanpa disertai waktu istirahat yang cukup, maka risiko terjadinya keluhan Musculoskeletal Disorders akan semakin meningkat.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Maudy et al., 2021) yang menyatakan bahwa aktivitas manual material handling, termasuk pengangkatan beban berat, berhubungan dengan meningkatnya keluhan Musculoskeletal Disorders pada tenaga kerja bongkar muat. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa semakin besar beban yang diterima pekerja, maka semakin tinggi pula tekanan mekanis pada otot dan sendi sehingga risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal menjadi lebih besar. Hasil penelitian ini turut memperkuat bahwa beban angkat merupakan salah satu faktor pekerjaan yang berperan penting terhadap munculnya keluhan MSDs pada pekerja dengan aktivitas fisik berat.

Hubungan Frekuensi Pengangkatan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa frekuensi pengangkatan memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan MSDs. Hasil deskriptif penelitian menunjukkan pola yang berlawanan dengan dugaan teoritis. Hasil ini perlu diperhatikan karena responden dalam penelitian ini relatif kecil. Kondisi ini menggambarkan bahwa keluhan muskuloskeletal pada pekerja bongkar muat tidak hanya dipengaruhi oleh banyak atau sedikitnya frekuensi pengangkatan, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lain yang terjadi secara bersamaan selama proses kerja, seperti berat beban yang diangkat, teknik pengangkatan, postur kerja, serta lamanya pekerja melakukan aktivitas fisik, dari pengamatan dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti diperoleh informasi bahwa pekerja yang masuk pada kategori berisiko yaitu para pekerja muda yang lebih banyak melakukan pengangkatan barang penumpang secara manual yaitu >15 kali per jam, Meskipun frekuensi pengangkatan tergolong tidak berisiko 15 kali/jam, seluruh responden pada kelompok ini mengalami MSDs. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor interaksi variabel lain seperti beban barang yang diangkat sangat berat (mencapai >25 kg), postur kerja yang tidak ergonomis (membungkuk/memutar), serta akumulasi masa kerja dan umur pekerja yang lebih tua di lapangan."

Perbedaan hasil penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, jumlah responden pada penelitian ini relatif kecil sehingga distribusi data menjadi kurang merata. Kedua, terdapat kemungkinan bahwa pekerja dengan frekuensi pengangkatan yang lebih rendah justru mengangkat beban yang lebih berat atau menggunakan postur kerja yang kurang ergonomis. Ketiga, faktor lain seperti usia, masa kerja, kondisi fisik, dan kebiasaan kerja dapat berperan lebih dominan terhadap terjadinya keluhan MSDs.

Gerakan yang dilakukan secara terus-menerus juga meningkatkan tekanan pada otot, tendon, dan sendi sehingga dalam jangka panjang dapat memicu munculnya gangguan muskuloskeletal. Risiko tersebut akan semakin meningkat apabila aktivitas pengangkatan dilakukan dengan postur kerja yang tidak ergonomis dan disertai beban angkat yang berat (Gerhardsson, 2024). Teori tersebut mendukung bahwa frekuensi pengangkatan merupakan salah satu faktor pekerjaan yang dapat berhubungan dengan terjadinya keluhan MSDs.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian (Siregar et al., 2025) yang melaporkan bahwa gerakan berulang tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan keluhan Musculoskeletal Disorders pada tenaga kerja bongkar muat. Perbedaan hasil tersebut diduga disebabkan oleh adanya perbedaan karakteristik responden, jenis aktivitas kerja, jumlah sampel, serta kondisi operasional di masing-masing pelabuhan. Pada penelitian ini, seluruh responden merupakan pekerja yang masih melakukan proses bongkar muat secara manual sehingga paparan beban fisik yang diterima relatif lebih tinggi dibandingkan penelitian lain.

Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 16, dari 27 responden yang termasuk dalam kategori tidak patuh menggunakan APD, seluruhnya mengalami keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs), yaitu sebanyak 27 responden (100,0%). Sementara itu, dari 5 responden yang termasuk dalam kategori patuh menggunakan APD, sebanyak 1 responden (20,0%) mengalami keluhan MSDs dan 4 responden (80,0%) tidak mengalami keluhan MSDs. Data tersebut menunjukkan bahwa proporsi keluhan MSDs

lebih tinggi pada responden yang tidak patuh menggunakan APD dibandingkan dengan responden yang patuh menggunakan APD. Hasil tabulasi silang pada master tabel juga menunjukkan bahwa dari seluruh 28 responden yang mengalami keluhan MSDs, sebanyak 27 responden berada pada kategori tidak patuh dan 1 responden berada pada kategori patuh.

Hasil Fisher's Exact Test menunjukkan nilai $p\text{-value} < 0,001$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara penggunaan APD dengan keluhan MSDs pada Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana Tahun 2026. Hasil ini menunjukkan bahwa kepatuhan dalam menggunakan APD memiliki hubungan dengan kejadian keluhan MSDs pada responden penelitian.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pekerja yang tidak menggunakan APD secara lengkap cenderung lebih banyak mengalami keluhan MSDs dibandingkan pekerja yang patuh menggunakan APD dari hasil wawancara dan pengamatan langsung yang dilakukan peneliti di peroleh informasi bahwasannya para TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana di fasilitasi APD berupa helm safety, kaos tangan, dan juga sepatu safety namun keterangan yang diberikan pekerja alas an mereka tidak menggunakan APD yaitu mereka merasa terganggu Ketika menggunakan APD saat bekerja sehingganya 2 dari pekerja yang patuh menggunakan APD yaitu pekerja muda yang memiliki kesadaran dalam menggunakan APD saat bekerja. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa penggunaan APD tidak hanya berfungsi sebagai pelindung dari risiko kecelakaan kerja, tetapi juga membantu mengurangi tekanan fisik yang diterima tubuh selama melakukan aktivitas bongkar muat. Pada pekerjaan yang dilakukan secara manual dengan intensitas tinggi, penggunaan APD seperti sepatu keselamatan, sarung tangan, dan helm dapat memberikan perlindungan tambahan sehingga pekerja merasa lebih nyaman ketika melakukan aktivitas mengangkat, membawa, maupun memindahkan barang.

Selama proses penelitian, peneliti mengamati bahwa sebagian besar TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana belum menggunakan APD secara lengkap saat bekerja. Beberapa pekerja hanya menggunakan salah satu jenis APD, seperti sepatu atau helm, sedangkan sarung tangan sering kali tidak digunakan. Bahkan masih ditemukan pekerja yang bekerja tanpa menggunakan APD sama sekali. Berdasarkan hasil wawancara, sebagian pekerja beranggapan bahwa penggunaan APD membuat pekerjaan terasa kurang nyaman, menghambat pergerakan, serta memperlambat proses bongkar muat, terutama ketika pekerjaan harus diselesaikan dalam waktu singkat. Kebiasaan tersebut akhirnya menjadi budaya kerja yang berlangsung secara terus-menerus.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh (Arceri et al., 2024) yang menyatakan bahwa penggunaan APD yang tepat dan ergonomis berperan dalam meminimalkan tekanan mekanis pada sistem otot dan rangka selama aktivitas kerja. APD, terutama sepatu keselamatan yang sesuai dengan ukuran kaki dan memiliki desain ergonomis, dapat membantu menjaga keseimbangan tubuh, mengurangi kelelahan otot, serta menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal. Sebaliknya, pekerja yang tidak menggunakan APD atau menggunakan APD yang tidak sesuai akan lebih mudah mengalami kelelahan otot akibat meningkatnya beban kerja fisik yang diterima tubuh.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Pratiwi et al., 2024) yang menunjukkan bahwa kepatuhan penggunaan APD berhubungan dengan penurunan risiko gangguan muskuloskeletal pada pekerja dengan aktivitas fisik berat. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa pekerja yang disiplin menggunakan APD memiliki risiko

lebih rendah mengalami nyeri otot dan cedera dibandingkan pekerja yang tidak menggunakan APD secara lengkap selama bekerja.

Hubungan Kebiasaan Olahraga dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 17, diketahui bahwa sebagian besar responden yang tidak memiliki kebiasaan berolahraga secara rutin mengalami keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs). Dari 24 responden yang tidak rutin berolahraga, seluruhnya mengalami keluhan MSDs (100%). Sementara itu, pada kelompok responden yang rutin berolahraga sebanyak 8 orang, terdapat 4 responden (50,0%) yang mengalami keluhan MSDs dan 4 responden (50,0%) tidak mengalami keluhan MSDs. Hasil uji Fisher's Exact Text menunjukkan nilai p-value = 0,002, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kebiasaan olahraga dengan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana Tahun 2026.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pekerja yang tidak memiliki kebiasaan berolahraga secara rutin cenderung lebih banyak mengalami keluhan MSDs dibandingkan pekerja yang rutin berolahraga. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dapat membantu meningkatkan kondisi fisik pekerja sehingga tubuh lebih mampu beradaptasi terhadap beban kerja yang berat. Sebaliknya, pekerja yang jarang berolahraga memiliki kekuatan otot, kelenturan sendi, dan daya tahan tubuh yang relatif lebih rendah sehingga lebih mudah mengalami kelelahan otot selama melakukan aktivitas bongkar muat.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara selama penelitian, sebagian besar TKBM mengaku tidak memiliki waktu khusus untuk berolahraga karena aktivitas kerja yang cukup mengurus tenaga. Setelah menyelesaikan pekerjaan, sebagian besar responden memilih beristirahat di rumah dibandingkan melakukan aktivitas fisik lainnya. Sedangkan para pekerja yang rutin melakukan olahraga yaitu para pekerja muda yang setiap hari khususnya sore melakukan kegiatan olahraga berupa bermain sepak bola dan juga ada yang melakukan olahraga berupa bermain bola volley. Beberapa responden juga menganggap bahwa pekerjaan bongkar muat yang dilakukan setiap hari sudah cukup sebagai bentuk olahraga sehingga tidak merasa perlu melakukan olahraga secara teratur. Padahal, aktivitas kerja dan olahraga memiliki tujuan yang berbeda. Pekerjaan bongkar muat dilakukan dengan beban fisik tinggi dan gerakan yang berulang, sedangkan olahraga dilakukan secara terencana untuk meningkatkan kebugaran, kekuatan otot, fleksibilitas, dan daya tahan tubuh.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh (Fitriand et al., 2025) yang menyatakan bahwa kebiasaan olahraga merupakan salah satu faktor protektif terhadap terjadinya keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs). Olahraga yang dilakukan secara rutin dapat meningkatkan kekuatan otot, fleksibilitas sendi, keseimbangan tubuh, serta memperbaiki sirkulasi darah sehingga mampu mengurangi kelelahan otot akibat aktivitas kerja fisik. Sebaliknya, pekerja yang tidak memiliki kebiasaan berolahraga cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan muskuloskeletal karena kemampuan otot dan sendi dalam menyesuaikan diri terhadap beban kerja menjadi lebih rendah.

Menurut peneliti, hubungan antara kebiasaan olahraga dengan keluhan MSDs pada TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana tidak hanya dipengaruhi oleh rutinitas olahraga, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik pekerjaan yang menuntut aktivitas fisik berat setiap hari. Meskipun demikian, pekerja yang tetap meluangkan

waktu untuk berolahraga secara rutin cenderung memiliki kondisi fisik yang lebih baik sehingga lebih mampu menahan beban kerja dibandingkan pekerja yang tidak pernah berolahraga. Oleh karena itu, kebiasaan berolahraga secara teratur perlu menjadi bagian dari upaya promotif dan preventif dalam menjaga kesehatan tenaga kerja, khususnya untuk mengurangi risiko terjadinya keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana.

Hubungan Riwayat Penyakit dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 18, diketahui bahwa dari 27 responden yang tidak memiliki riwayat penyakit, sebanyak 25 responden (92,6%) mengalami keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs), sedangkan 2 responden (7,4%) tidak mengalami keluhan. Sementara itu, dari 5 responden yang memiliki riwayat penyakit, sebanyak 3 responden (60,0%) mengalami keluhan MSDs dan 2 responden (40,0%) tidak mengalami keluhan. Hasil uji Fisher's Exact Test menunjukkan nilai $p\text{-value} = 0,105$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara riwayat penyakit dengan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana Tahun 2026.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami keluhan MSDs meskipun tidak memiliki riwayat penyakit muskuloskeletal sebelumnya. Hal ini mengindikasikan bahwa keluhan yang dirasakan oleh para pekerja lebih banyak dipengaruhi oleh aktivitas kerja yang dilakukan setiap hari dibandingkan dengan kondisi kesehatan yang telah dimiliki sebelum bekerja. Aktivitas bongkar muat yang melibatkan pengangkatan beban berat secara manual, gerakan yang dilakukan berulang, serta postur kerja yang kurang ergonomis diduga menjadi faktor yang lebih dominan dalam menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada responden.

Selama proses penelitian, peneliti memperoleh informasi bahwa sebagian besar responden tidak pernah didiagnosis menderita penyakit yang berhubungan dengan sistem otot dan rangka, seperti rematik, cedera tulang, atau gangguan muskuloskeletal lainnya. Dan informasi yang diperoleh oleh peneliti mengenai Riwayat penyakit pekerja yaitu seperti penyakit diabetes, magh, dan hipertensi. Namun demikian, hampir seluruh responden tetap mengeluhkan rasa nyeri pada punggung, pinggang, bahu, dan bagian tubuh lainnya setelah bekerja. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keluhan yang dialami kemungkinan besar merupakan dampak dari paparan beban kerja fisik yang berlangsung secara terus-menerus, bukan karena adanya riwayat penyakit sebelumnya.

Tidak ditemukannya hubungan yang bermakna antara riwayat penyakit dengan keluhan MSDs juga dapat dipengaruhi oleh karakteristik responden dalam penelitian ini. Jumlah pekerja yang memiliki riwayat penyakit hanya sedikit dibandingkan dengan pekerja yang tidak memiliki riwayat penyakit. Selain itu, responden yang memiliki riwayat penyakit masih mampu melakukan aktivitas bongkar muat seperti pekerja lainnya sehingga paparan beban kerja yang diterima relatif sama. Akibatnya, baik pekerja yang memiliki maupun yang tidak memiliki riwayat penyakit tetap berisiko mengalami keluhan muskuloskeletal akibat tuntutan pekerjaan.

Hasil penelitian ini tidak sepenuhnya sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh (Rahmah & Herbawani, 2022) yang menyatakan bahwa riwayat penyakit merupakan salah satu faktor individu yang dapat meningkatkan risiko terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs). Individu yang pernah mengalami gangguan pada otot, sendi, atau tulang umumnya memiliki toleransi jaringan yang lebih rendah terhadap tekanan fisik sehingga lebih rentan mengalami keluhan ketika kembali

terpapar aktivitas kerja yang berat. Namun, dalam penelitian ini pengaruh riwayat penyakit tidak terbukti secara statistik karena nilai p-value lebih.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah responden relatif kecil, yaitu 32 orang, sesuai dengan jumlah populasi TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana, sehingga distribusi responden pada beberapa kategori variabel menjadi kurang merata dan dapat memengaruhi kestabilan hasil analisis. Kedua, pengukuran keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) menggunakan kuesioner Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) yang bersifat self-report, sehingga data bergantung pada persepsi dan ingatan responden serta memungkinkan terjadinya recall bias. Ketiga, beberapa variabel seperti frekuensi pengangkatan, kebiasaan olahraga, dan penggunaan APD diperoleh melalui wawancara dan pengakuan responden, sementara aktivitas kerja tidak dapat diamati secara terus-menerus selama jam kerja, sehingga masih memungkinkan terjadinya information bias. Oleh karena itu, hasil penelitian perlu diinterpretasikan secara hati-hati sesuai dengan karakteristik sampel dan desain penelitian cross-sectional.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa material handling, beban angkat, frekuensi pengangkatan, penggunaan APD dan kebiasaan olahraga memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana Tahun 2026. Sedangkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat penyakit dengan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada TKBM di Pelabuhan Penyeberangan Pagimana Tahun 2026. Karena 96,2% pekerja manual mengalami keluhan, pengelola perlu memperkuat penggunaan alat bantu material handling. Karena 100% pekerja yang tidak patuh APD mengalami keluhan, perlu pengawasan kepatuhan APD. Karena 100% kelompok tidak rutin olahraga mengalami keluhan, dapat dilakukan program peregangan/aktivitas fisik teratur. Untuk beban angkat, perlu pengendalian terhadap barang dengan berat tinggi. Untuk frekuensi pengangkatan, perlu pengaturan beban kerja dan waktu istirahat. TKBM diharapkan memperhatikan cara material handling yang aman, terutama pada pekerjaan yang dilakukan secara manual, memperhatikan beban angkat dan menghindari pengangkatan beban yang terlalu berat secara terus-menerus, memperhatikan frekuensi pengangkatan dan memanfaatkan waktu istirahat untuk mengurangi kelelahan selama bekerja, lebih patuh dalam menggunakan APD selama melakukan pekerjaan bongkar muat, serta pengelola pelabuhan diharapkan melakukan pengawasan terhadap penggunaannya dan melakukan olahraga secara rutin untuk menjaga kebugaran dan kondisi fisik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan artikel ini, khususnya kepada Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Tompotika Luwuk. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang telah memberikan arahan, masukan, serta dukungan selama proses penelitian hingga artikel ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arceri, A., Mazzotti, A., Liosi, S. G., Zielli, S. O., Artioli, E., Langone, L., Traina, F., Brognara, L., & Faldini, C. (2024). Safety Footwear Impact on Workers' Gait and Foot Problems: A Comparative Study. *Clinics and Practice*, 4(14), 1496–1506. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/clinpract14040120>
- Berihun, G., Gasheya, K. A., Abebaw, T., Abebe, M., Gizeyiatu, A., Berhanu, L., Dagne, M., Desye, B., Walle, Z., Zewdu, L., & Wondim, M. G. (2024). Self-reported musculoskeletal disorder symptoms and associated factors among water carrying women in Legambo district , Northeastern Ethiopia : a cross-sectional study design. *Frontiers in Public Health*, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1409535>
- Burkon, L. K. (2022). Uji Validitas Dan Relibilitas Nordic Musculoskeletal Questioner (NMQ) Untuk Pekerja Kerah Biru. *Medical and Health Journal*, 2(1), 2807–3541. <https://doi.org/10.20884/1.mhj.2023.2.1.7558>
- Darvishi, E., Osmani, H., Aghaei, A., & Moloud, E. A. (2024). Hidden risk factors and the mediating role of sleep in work-related musculoskeletal discomforts. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 0, 1–9. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12891-024-07387-0>
- Debnath, A., & Bhati, K. R. (2024). A Review Of Musculoskeletal Disorders. *The Journal Of Oriental Research Madras*, 95(10), 1–17. https://www.researchgate.net/publication/386362575_A_REVIEW_OF_MUSCULOSKELETAL_DISORDERS
- Fahmiawati, N. A., Fatimah, A., & Listyandini, R. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Petani Padi Desa Nenglasari Kecamatan Purabaya Kabupaten Sukabumi Tahun 2019. *Jurnal Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 4(5), 412–422. http://scholar.unand.ac.id/201112/3/Daftar_Pustaka.pdf
- Fitriand, K., Waldani, D., Lestari, M., & Fujianti, P. (2025). Risk Factors For Musculoskeletal Disorders (MSDs) In HIP Workers At Food Agents. *Indonesian Journal of Global Health Research*, 7(5), 537–552. <https://doi.org/https://doi.org/10.37287/ijghr.v7i5.6750>
- Gerhardsson, L. (2024). A follow-up study of vibration-induced injuries in workers exposed to transient and high frequency vibrations. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 6, 1–10. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38907277/>
- Giranza, V., Husna, J. H., Alri, S., Tanjung, A., & Purba, S. H. (2024). Systematic Literature Review : The Effect of Work Posture on Musculoskeletal Disorders in Goods Loading and Unloading Workers. *Jurnal Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 7(5), 694–698. <https://doi.org/10.32832/pro>
- Greggi, C., Visconti, V. V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., Persechino, B., Iavicoli, S., Gasbarra, E., Iundusi, R., & Tarantino, U. (2024). Work-
<https://doi.org/10.51888/bkm.v5i1.568>

- Related Musculoskeletal Disorders : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13–3964. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jcm13133964>
- Ilmi Tri Nurani, Merry Sunaryo, Ratna Ayu Ratriwardhani, F. A. (2025). Gambaran Faktor Risiko Terhadap Keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) pada. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(2), 1689–1697. <https://www.mendeley.com/catalogue/69e53b9c-ca21-3a64-8305-ba92db553ae9/>
- Kemendes. (2025). Faktor Risiko Di Tempat Kerja Dan Upaya Pencegahannya. https://keslan.kemkes.go.id/view_artikel/4241/faktor-risiko-di-tempat-kerja-dan-upaya-pencegahannya
- 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)
- Maghfur, A., Hidayat, A. N., & Widya, A. R. (2025). JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Analisis Risiko Ergonomi pada Pekerjaan Mengangkat Barang Menggunakan Metode Niosh Lifting Equation di Gudang PT . XYZ. 8(3), 2905–2914. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.47297>
- Malonda, C. E., Kawatu, P. A. ., & Doda, D. V. (2016). Gambaran Posisi Kerja Dan Keluhan Gangguan Musculoskeletal Pda Petani Padi Di Desa Kiawa 1 Barat Kecamatan Kawangkoan Utara. *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 5(4), 2302–2493. <https://doi.org/https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.14045>
- Mamuly, W. F., & Embuai, Y. (2024). Pengaruh Beban Kerja Fisik Terhadap Keluhan Musculoskeletal Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) Di Pelabuhan Yos Sudarso Ambon. *Jurnal Ners*, 8(21133–1139). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jn.v8i1.22635>
- Maudy, C. K., Ruliati, L. P., & Doke, S. (2021). Keluhan Musculoskeletal Disorders Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat Di Pelabuhan Tenau. *Media Kesehatan Masyarakat*, 3(3), 312–321. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/mkm.v4i3.3392>
- Nugraha, A., & Widajati, N. (2024). Ergonomic risks in manual material handling activities and musculoskeletal disorders complaints in the animal feed industry production area in East Java , Indonesia. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 2581–9615. <https://wjarr.com/content/ergonomic-risks-manual-material-handling-activities-and-musculoskeletal-disorders-complaints>
- Pratiwi, I., Huda, M., Addin, A., & Cahyani, P. R. (2024). Ergonomics Risk Assessment Methods to Minimise Musculoskeletal Disorders : Barecore Workers in Indonesia. <https://pdfs.semanticscholar.org/db4a/d1614888563b06bec2dbc385c65f261822f4.pdf>
- <https://doi.org/10.51888/bkm.v5i1.568>

- Putri, D., Nababan, W., Is, J. M., Nabela, D., & Putra, O. (2024). HUBUNGAN FAKTOR INDIVIDU DAN PEKERJAAN DENGAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS) PADA KARYAWAN KANTOR DI DEPARTEMEN TAMBANG PT . SEMEN PADANG TAHUN 2023. 5, 5619–5631. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jkt.v5i2.30101>
- Rahmah, S., & Herbawani, C. K. (2022). Faktor Resiko Penyebab Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja: Tinjauan Literatur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(April), 1–14. [https://scholar.google.co.id/scholar?q=FAKTOR+RESIKO+PENYEBAB+KELUHAN+MUSCULOSKELETAL+DISORDERS+\(MSDs\)+PADA+PEKERJA:+TINJAUAN+LITERATUR&hl=id&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar](https://scholar.google.co.id/scholar?q=FAKTOR+RESIKO+PENYEBAB+KELUHAN+MUSCULOSKELETAL+DISORDERS+(MSDs)+PADA+PEKERJA:+TINJAUAN+LITERATUR&hl=id&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar)
- Ramdan, I. M., Duma, K., & Setyowati, D. L. (2019). Reliability and validity test of the Indonesian version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) to measure musculoskeletal disorders (MSD) in traditional women weavers. *Global Medical & Health Communication*, 7(2), 122–129. <https://doi.org/10.29313/gmh.c.v7i2.4132>
- Setyowati, B. W. (2017). Hubungan Beban Kerja, Postur Kerja Dan Durasi Jam Kerja Dengan Keluhan Nyeri Leher Pada Porter Di Pelabuhan Penyebrangan Ferry Merak-Banten. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(5), 2356–3346. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/18951>
- Siregar, N. A., Islam, U., Sumatera, N., Islam, U., & Sumatera, N. (2025). Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat Barang Di Kota X. *Indonesian Journal of Health Scienci*, 5(4), 851–863. https://www.researchgate.net/publication/394690140_Faktor_yang_mempengaruhi_keluhan_Musculoskeletal_Disorders_MSDs_pada_tenag_kerja_bongkar_muat_barang_di_kota_X
- Triastuti, D., Afni, N., & Nur, A. R. A. C. (2022). Faktor Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Otot (Musculoskeletal Disorders) pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di Pelabuhan Pantoloan Palu Factors of Musculoskeletal Disorders Complaints of Stevedoring Labors in. *Jurnal Kolaborasi Sains*, 03(03), 2623–2022. <https://doi.org/https://doi.org/10.56338/jks.v3i3.1699>
- Wambrauw, A., Iriyanti, A., Kesehatan, F., Universitas, M., Uncen, C., Sentani-abepura, J. R., & Uncen, K. (2023). Faktor Yang Berhubungan Dengan Musculoskeletal Disorders Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat Di Pelabuhan Jayapura. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(1), 84–91. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/view/49302>
- WHO. (2022). Musculoskeletal Health. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/musculoskeletal-conditions>