

HUBUNGAN USIA, MASA KEJA DAN POTENSI BAHAYA ERGONOMI TERHADAP KELUHAN GANGGUAN OTOT RANGKA AKIBAT KERJA (GOTRAK) PADA PEKERJA PT. X**Kolipatul Koiriyah Aldawiyah¹, Sestiono Mindiharto¹**¹*Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gresik, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Gresik***Info Artikel**

Riwayat Artikel:
Tanggal Dikirim: 16 Juni 2025
Tanggal Diterima: 03 Juli 2025
Tanggal Dipublish: 07 Juli 2025

Kata kunci: Usia Pekerja; Masa Kerja; Bahaya Ergonomi; Keluhan GOTRAK

Penulis**Korespondensi:**

Kolipatul Koiriyah
Aldawiyah
Email:
aladawialda25@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Gangguan Otot dan Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) sering terjadi pada pekerjaan manual yang melibatkan aktivitas fisik berat dan gerakan berulang. Hasil pengukuran ergonomi di PT. X tahun 2023 menunjukkan 7 pekerja memiliki risiko ergonomi tinggi, 8 pekerja risiko sedang, dan 3 pekerja risiko rendah. Survei keluhan menunjukkan bagian tubuh yang paling sering terasa nyeri adalah punggung bawah, leher, dan bahu akibat aktivitas manual mengangkat dan memindahkan beban 10–50 kg secara berulang selama 8 jam kerja. Kondisi ini menunjukkan adanya potensi bahaya ergonomi yang signifikan dan perlu diteliti lebih lanjut hubungannya dengan usia, masa kerja, dan keluhan GOTRAK.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara usia, masa kerja, dan potensi bahaya ergonomi terhadap keluhan GOTRAK pada pekerja PT. X, sebuah perusahaan manufaktur.

Metode: Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain potong lintang (*cross-sectional*) terhadap seluruh pekerja TKBM dan *outsourcing* di departemen pengolahan tepung gandum, dengan total responden sebanyak 40 orang. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan kuesioner menggunakan *checklist* SNI 9011:2021. Analisis data dilakukan secara *univariat* dan *bivariat* menggunakan uji *Korelasi Spearman*.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami keluhan pada tangan (37,5%) dan punggung bawah (47,5%). Terdapat hubungan yang signifikan antara usia, masa kerja, dan potensi bahaya ergonomi terhadap keluhan GOTRAK ($p < 0,05$). Korelasi terkuat ditemukan pada lutut, tangan, dan punggung bawah untuk variabel usia, serta leher dan kaki untuk variabel masa kerja.

Simpulan: Usia, masa kerja, dan potensi bahaya ergonomi memiliki hubungan signifikan terhadap keluhan GOTRAK. Diperlukan intervensi ergonomi dan pelatihan teknik kerja untuk menurunkan risiko GOTRAK di lingkungan kerja.

Saran: Perusahaan disarankan untuk melakukan evaluasi ergonomi berkala, menyediakan pelatihan pengangkatan beban, serta memperbaiki sistem kerja manual *handling* guna menekan keluhan GOTRAK.

Jurnal Mutiara Kesehatan Masyarakat

e-ISSN: 2527-8185

Vol. 10 No. 1 Juni 2025 (Hal 10-23)

Homepage: <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/JMKM>

DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.51544/jmkm.v10i1.6017>

How To Cite: Aldawiyah, Kolipatul Koiriyah, and Sestiono Mindiharto. 2025. "Hubungan Usia, Masa Kerja Dan Potensi Bahaya Ergonomi Terhadap Keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) Pada Pekerja PT. X." *Jurnal Mutiara Kesehatan Masyarakat* 10 (1): 10–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.51544/jmkm.v10i1.6017>



Copyright © 2025 by the Authors, Published by Program Studi: Kesehatan Masyarakat Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia. This is an open access article under the CC BY-SA Licence ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)).

1. Pendahuluan

Pertumbuhan industri di Indonesia berkembang sangat pesat. Seiring dengan pesatnya perkembangan industri, terutama industri manufaktur yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi hal yang penting. K3 bertujuan untuk memastikan bahwa pekerja dapat melaksanakan tugasnya dengan aman dan nyaman. Salah satu akibat dari kurang optimalnya implementasi keselamatan dan kesehatan kerja pada lingkungan kerja adalah adanya keluhan gangguan otot rangka [3]. Keluhan otot rangka mengacu pada kerusakan ligamen, sendi, tendon, saraf, otot, dan tulang rawan yang dapat terjadi ketika otot mengalami pembebanan statis yang berulang, monoton, dan berkelanjutan dalam jangka waktu yang lama [13].

Tingginya potensi bahaya dalam aktivitas kerja serta kebutuhan akan perlindungan bagi konsumen, pelaku usaha, tenaga kerja, dan masyarakat luas menjadikan penerapan prinsip keselamatan, keamanan, kesehatan kerja, serta pelestarian lingkungan hidup sebagai suatu keharusan yang penting. Menanggapi hal tersebut, Badan Standardisasi Nasional (BSN) menetapkan penerapan Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021 pada tanggal 21 Desember 2021, yang mengatur tentang pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja [5].

SNI 9011:2021 adalah sebuah metode atau teknik dalam pengukuran ergonomi yang meliputi langkah-langkah persiapan, pelaksanaan, hingga evaluasi hasil pengukuran di lingkungan kerja. Hasil pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi gangguan kesehatan akibat paparan bahaya ergonomi di lingkungan kerja. Faktor ergonomi sendiri merupakan aspek yang dapat memengaruhi aktivitas tenaga kerja, yang disebabkan oleh ketidaksesuaian antara fasilitas kerja dengan karakteristik pekerja. Hal ini meliputi cara atau posisi kerja, alat kerja, serta beban angkat yang harus ditangani oleh tenaga kerja [5].

Menurut World Health Organization (WHO) Gangguan otot rangka akibat kerja (GOTRAK) merupakan masalah kesehatan kerja yang tertinggi setelah penyakit akibat kerja. Berdasarkan data Labour Force Survey (LFS) dalam Health and Safety Executive pada tahun 2020 sebanyak 480.000 pekerja mengalami gangguan otot rangka [2]. Hasil Riskesdas tahun 2018 prevalensi keluhan gangguan otot pada Jawa Timur sebesar 6,72% [11].

GOTRAK merupakan contoh risiko ergonomi yang diakibatkan dari pekerjaan manual dengan beban berlebih dan dilakukan berulang [10]. Gangguan otot dan rangka merupakan kondisi berupa rasa tidak nyaman atau nyeri yang muncul akibat cedera atau kelainan pada otot, tendon, sendi, saraf, maupun jaringan lunak lainnya yang terjadi saat menjalankan aktivitas kerja [5]. Baik di negara maju maupun berkembang, gangguan otot dan rangka adalah masalah yang paling umum di negara-negara maju dan berkembang [18]. Apabila kondisi pekerjaan dinyatakan berbahaya dan menimbulkan risiko PAK (Penyakit Akibat Kerja), maka perlu menerapkan hirarki pengendalian risiko. Pengendalian risiko sendiri pada dasarnya merupakan prioritas dalam penentuan pengendalian yang tepat pada jenis pekerjaan dengan risiko bahaya tertentu [21].

Usia terdapat hubungan dengan keluhan gangguan otot rangka sehingga pekerjayang lebih tua memiliki risiko lebih tinggi mengalami keluhan otot rangka daripada pekerja yang usialebih muda. Salah satu yang mempengaruhi fungsi otot adalah usia artinya ketika pekerja memiliki usia paruh baya maka kekuatan otonya cenderung menurun. Pekerja yang berada pada rentang usia 30 tahun ke atas akan 4,4 kali lebih tinggi mengalami keluhan otot rangka [12]. Sementara itu, pekerja dengan masa kerja lama juga berisiko mengalami keluhan otot jika tidak memperhatikan postur kerja yang benar. Semakin lama pekerja bekerja, maka semakin lama pekerja terpapar pada jenis dan durasi pekerjaan, sehingga meningkatkan risiko pekerja mengalami berbagai keluhan fisik yang disebabkan

oleh pekerjaan [9]. Selain itu, potensi bahaya ergonomi lainnya adalah kebiasaan menekuk leher akibat posisi kepala yang cenderung menunduk atau menengadahkan dalam waktu lama selama bekerja. Kondisi ini dapat menyebabkan kekakuan dan nyeri leher serta berpotensi menimbulkan gangguan otot rangka [7].

PT. X merupakan perusahaan manufaktur. Meskipun sebagian besar proses kerja di PT. X telah menggunakan mesin, masih terdapat sejumlah aktivitas yang dilakukan secara manual oleh pekerja, seperti mengangkat, mengangkut, menarik, memindahkan, serta melakukan gerakan berulang dengan beban berat. Beban yang diangkat seberat 10-50 kg. 10 kg per kardus berisi 80 kardus setiap palet. 25 kg per karung yang berisi 56 karung setiap palet, dan 50 kg per karung yang berisi 24 karung setiap palet. Seluruh proses kerja di PT. X berlangsung selama 8 jam kerja per hari secara terus - menerus. Berdasarkan hasil survei, diketahui bahwa para pekerja melakukan aktivitas kerja dalam posisi berdiri dan membungkuk, yang menyebabkan ketegangan otot berlebih selama bekerja. Pekerjaan manual yang dilakukan meliputi pengangkatan dan pemindahan kardus atau karung dari *conveyor* ke truk, dari palet ke *conveyor*, dan sebaliknya. Melihat kondisi tersebut, penulis tertarik untuk meneliti apakah terdapat hubungan antara usia, masa kerja, dan potensi bahaya ergonomi terhadap keluhan Gangguan Otot dan Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) pada pekerja di PT. X.

Berdasarkan hasil pengukuran ergonomi SNI 9011:2021 tentang Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja pada tahun 2023 di PT. X, ditemukan sebanyak 18 pekerja memiliki risiko potensi bahaya ergonomi, dengan rincian 7 pekerja berada pada risiko tinggi, 8 pekerja risiko sedang, dan 3 pekerja risiko rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa potensi bahaya ergonomi masih menjadi isu yang perlu mendapatkan perhatian serius. Oleh karena itu, penting untuk meneliti lebih lanjut mengenai hubungan antara usia, masa kerja, dan potensi bahaya ergonomi terhadap keluhan muskuloskeletal atau gangguan otot rangka (GOTRAK), guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif dalam upaya pencegahan dan perbaikan kondisi kerja.

2. Metode

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain penelitian *cross-sectional*. Penelitian ini dilaksanakan pada 17–24 Maret 2025 pada departemen pengolahan tepung gandum PT. X. Populasi penelitian mencakup seluruh pekerja TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) dan *outsourcing*, yang berjumlah 40 orang, dengan dua deskripsi kerja, yaitu *packing* dan *stuffing*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik sampel jenuh (*total sampling*) untuk memastikan hasil yang representatif dan memungkinkan generalisasi dengan tingkat kesalahan yang sangat kecil [15].

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui metode observasi dan wawancara, dengan menggunakan kuesioner survei gangguan otot rangka serta daftar periksa potensi bahaya ergonomi yang disusun berdasarkan SNI 9011:2021. Observasi dilakukan secara langsung terhadap aktivitas para responden di tempat kerja, serta didukung oleh rekaman video yang merekam siklus kerja mereka. Wawancara berperan sebagai sumber data tambahan untuk melengkapi kuesioner survei dan daftar periksa. Dalam penelitian ini, variabel bebas mencakup usia, lama masa kerja, dan potensi bahaya ergonomi, sementara variabel terikat adalah keluhan gangguan otot rangka akibat aktivitas kerja (GOTRAK).

Proses pengolahan data dalam penelitian ini melibatkan beberapa langkah, dimulai dari pengumpulan data, yang kemudian diolah menggunakan perangkat lunak SPSS. Tahapan pengolahan data mencakup editing, skoring, *coding*, *entry data*, *cleaning data*, dan *tabulasi*. Analisis data terdiri dari analisis *univariat*, yang digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden, serta analisis *bivariat*, yang menggunakan uji *Korelasi Rank Spearman* dengan tingkat kepercayaan 95%

($\alpha = 0,05$) untuk menentukan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Selain itu, nilai koefisien korelasi digunakan untuk mengukur derajat hubungan antar variabel. Dalam penelitian ini tidak dilakukan uji validitas terhadap instrumen kuesioner karena kuesioner yang digunakan merupakan kuesioner standar yang telah ada dan telah terbukti valid melalui penelitian-penelitian sebelumnya. Dengan demikian, kuesioner tersebut langsung digunakan tanpa perlu dilakukan pengujian ulang terhadap validitasnya.

Salah satu bagian dari survei keluhan Gotrak mencakup sejumlah pertanyaan yang berkaitan terhadap keluhan tentang gangguan otot dan peta tubuh manusia. Survei GOTRAK menggunakan peta tubuh manusia yang terdiri dari dua belas bagian tubuh manusia untuk mengamati keluhan pada karyawan. Ada empat tingkat frekuensi dan intensitas keluhan yang dirasakan pada setiap bagian tubuh. Survei GOTRAK mengkategorikan frekuensi sebagai tidak pernah, terkadang, sering, dan selalu. Selain itu, tingkat keparahan dari hasil survei GOTRAK akan diakumulasi melalui penilaian hasil survei dengan menggunakan matriks risiko di bawah ini. Tingkat keparahan terdiri dari tingkatan dari tidak ada masalah, tidak nyaman, sakit, hingga sakit parah. Interpretasi hasil penilaian tersebut kemudian digunakan untuk menentukan tingkat risiko keluhan GOTRAK seperti pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit Parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16
Keterangan	1-4	Tingkat risiko rendah		
	6	Tingkat risiko sedang		
	8-16	Tingkat risiko tinggi		
Tingkat Keparahan	Tidak ada masalah	Tidak ada keluhan/tidak mengganggu pekerjaan		
	Tidak nyaman	Ada keluhan dan mulai/cenderung mengganggu pekerjaan		
	Sakit	Nyeri yang mengganggu pekerjaan		
	Sakit parah	Sangat nyeri sehingga tidak dapat melakukan pekerjaan		
Tingkat Frekuensi	Tidak pernah	Tingkat risiko rendah		
	Terkadang	Bisa terjadi 1-3 kali dalam 1 tahun		
	Sering	Bisa terjadi 1-3 kali dalam 1 bulan		
	Selalu	Terjadi hampir setiap hari		

Sumber : SNI 9011:2021

Penilaian hasil pengamatan daftar periksa potensi bahaya ergonomi dilakukan oleh lembaga uji melalui analisis risiko ergonomi. Penilaian ini dikategorikan ke dalam tiga tingkat risiko, yaitu nilai ≤ 2 menunjukkan bahwa kondisi tempat kerja aman, nilai antara 3-6 mengindikasikan perlunya pengamatan lebih lanjut, sedangkan nilai ≥ 7 menandakan kondisi yang berbahaya.

3. Hasil

3.1 Analisis *Univariat*

Tabel 2. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	n	%
Usia		
17-25 tahun	14	35,0
26-35 tahun	16	40,0
36-45 tahun	9	22,5
46-55 tahun	1	2,5
Jumlah	40	100
Jenis Kelamin		
Laki-laki	40	100
Jumlah	40	100
Masa Kerja		
3-12 bulan	7	17,5
1-5 tahun	25	62,5
5-10 tahun	8	20,0
Jumlah	40	100
Potensi Bahaya Ergonomi		
Aman	8	20,0
Pengamatan lebih lanjut	21	52,5
Berbahaya	11	27,5
Jumlah	40	100

Sumber : Data Primer, 2025

Hasil penelitian pada Tabel 2. Karakteristik Responden menunjukkan bahwa mayoritas responden di PT. X berada pada rentang usia 26–35 tahun, yaitu sebanyak 16 orang (40%). Sementara itu, responden dengan rentang usia 46–55 tahun hanya berjumlah 1 orang (2,5%). Seluruh responden di PT. X berjenis kelamin laki-laki, sebanyak 40 orang (100%). Berdasarkan masa kerja, sebagian besar responden memiliki masa kerja 1–5 tahun, yaitu sebanyak 25 orang (62,5%), sedangkan yang memiliki masa kerja 3–12 bulan berjumlah 7 orang (17,5%). Berdasarkan data mengenai potensi bahaya ergonomi, tidak terdapat responden yang berada dalam kategori aman sebanyak 8 orang (20,0%), sedangkan sebanyak 21 orang (52,5%) berada pada kategori perlu pengamatan lebih lanjut, dan mayoritas responden, yaitu 11 orang (27,5%), berada dalam kategori berbahaya.

Gambaran Hasil Tingkat Keluhan GOTRAK

Tingkat keluhan gangguan otot rangka akibat kerja (GOTRAK) dalam penelitian ini diperoleh melalui survei keluhan yang disusun berdasarkan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021. Hasil pengukuran tingkat keluhan GOTRAK tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) Pada Pekerja PT. X

Bagian Tubuh	Tingkat Keluhan GOTRAK					
	Tidak Pernah		Terkadang		Sering	
	n	%	n	%	n	%
Leher	31	77,5	4	10,0	5	12,5
Bahu	27	67,5	10	25,0	3	7,5
Siku	38	95,0	2	5,0	0	0,0
Lengan	21	52,5	13	32,5	6	15,0
Tangan	15	37,5	10	25,0	15	37,5
Punggung Atas	20	50,0	9	22,5	11	27,5
Punggung Bawah	13	32,5	8	20,0	19	47,5
Pinggul	30	75,0	7	17,5	3	7,5
Paha	23	57,5	15	37,5	2	5,0
Lutut	18	45,0	12	30,0	10	25,0
Betis	35	87,5	5	12,5	0	0,0
Kaki	31	77,5	5	12,5	4	10,0

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji *korelasi rank spearman* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) pada seluruh bagian tubuh pekerja PT. X, ditunjukkan oleh nilai *p-value* < 0,05. Nilai koefisien korelasi berkisar antara 0,360 hingga 0,914, yang mengindikasikan kekuatan hubungan positif bervariasi dari rendah hingga sangat kuat. Hubungan terkuat ditemukan pada bagian lutut (0,914), tangan (0,905), dan punggung bawah (0,875), yang menunjukkan bahwa semakin bertambah usia pekerja, semakin tinggi keluhan GOTRAK pada bagian-bagian tersebut. Sementara itu, korelasi terendah terdapat pada siku (0,360), meskipun tetap signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa usia merupakan faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan keluhan musculoskeletal pada pekerja, terutama di bagian tubuh yang lebih sering digunakan atau menopang beban kerja tinggi.

3.2 Analisis *Bivariat*

Hubungan Usia Terhadap Keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) Pada Pekerja PT. X

Analisis *bivariat* dilakukan untuk mengetahui hubungan antara usia terhadap keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) yang dirasakan selama melakukan pekerjaan, dengan menggunakan uji *korelasi rank spearman*. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hubungan Usia Terhadap Keluhan GOTRAK Pada Pekerja PT. X

Bagian Tubuh	P-value	Koefisien Korelasi
Leher	0,000	0,745
Bahu	0,000	0,777
Siku	0,023	0,360
Lengan	0,000	0,824
Tangan	0,000	0,905
Punggung Atas	0,000	0,867
Punggung Bawah	0,000	0,875
Pinggul	0,000	0,796
Paha	0,000	0,781
Lutut	0,000	0,914
Betis	0,000	0,540
Kaki	0,000	0,746

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji *korelasi rank spearman* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) pada seluruh bagian tubuh pekerja PT. X, ditunjukkan oleh nilai *p-value* < 0,05. Nilai koefisien korelasi berkisar antara 0,360 hingga 0,914, yang mengindikasikan kekuatan hubungan positif bervariasi dari rendah hingga sangat kuat. Hubungan terkuat ditemukan pada bagian lutut (0,914), tangan (0,905), dan punggung bawah (0,875), yang menunjukkan bahwa semakin bertambah usia pekerja, semakin tinggi keluhan GOTRAK pada bagian-bagian tersebut. Sementara itu, korelasi terendah terdapat pada siku (0,360), meskipun tetap signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa usia merupakan faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan keluhan musculoskeletal pada pekerja, terutama di bagian tubuh yang lebih sering digunakan atau menopang beban kerja tinggi.

Tabel 5. Hubungan Masa Kerja Terhadap Keluhan GOTRAK Pada Pekerja PT. X

Bagian Tubuh	P-value	Koefisien Korelasi
Leher	0,000	0,773
Bahu	0,000	0,697
Siku	0,019	0,369
Lengan	0,000	0,721
Tangan	0,000	0,708
Punggung Atas	0,000	0,719
Punggung Bawah	0,000	0,684
Pinggul	0,000	0,745
Paha	0,000	0,655
Lutut	0,000	0,751
Betis	0,000	0,608
Kaki	0,000	0,771

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 5, dari hasil uji *korelasi rank spearman* terlihat bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan GOTRAK pada seluruh bagian tubuh pekerja PT. X, ditunjukkan oleh nilai P-value < 0,05 pada semua bagian tubuh. Nilai koefisien korelasi menunjukkan bahwa sebagian besar hubungan berada pada kategori kuat, seperti pada leher (0,773), lengan (0,721), tangan (0,708), punggung atas (0,719), pinggul (0,745), lutut (0,751), dan kaki (0,771), yang mengindikasikan bahwa semakin lama masa kerja, semakin tinggi keluhan yang dirasakan di bagian tubuh tersebut. Beberapa bagian tubuh lainnya seperti bahu (0,697), punggung bawah (0,684), paha (0,655), dan betis (0,608) menunjukkan hubungan yang cukup kuat. Sementara itu, hubungan pada bagian siku (0,369) termasuk dalam kategori rendah, meskipun tetap signifikan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa masa kerja memiliki peran penting dalam meningkatkan risiko keluhan GOTRAK pada hampir seluruh bagian tubuh pekerja.

Tabel 6. Hubungan Potensi Bahaya Ergonomi Terhadap Keluhan GOTRAK Pada Pekerja PT. X

Bagian Tubuh	P-value	Koefisien Korelasi
Leher	0,000	0,659
Bahu	0,000	0,574
Siku	0,046	0,317
Lengan	0,000	0,642
Tangan	0,000	0,551
Punggung Atas	0,000	0,627
Punggung Bawah	0,000	0,566
Pinggul	0,000	0,629
Paha	0,000	0,599
Lutut	0,000	0,649
Betis	0,001	0,522
Kaki	0,000	0,657

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 6, dari hasil uji *korelasi rank spearman* dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara potensi bahaya ergonomi dengan keluhan GOTRAK (Gangguan Otot dan Tulang Rangka) pada seluruh bagian tubuh pekerja PT. X, yang ditunjukkan oleh nilai P-value < 0,05 di semua bagian tubuh. Koefisien korelasi *spearman* menunjukkan bahwa sebagian besar bagian tubuh memiliki kekuatan hubungan yang tergolong sedang hingga kuat, seperti leher (0,659), lengan (0,642), punggung atas (0,627), pinggul (0,629), lutut (0,649), dan kaki (0,657), yang termasuk kategori kuat. Sementara itu, bahu (0,574), tangan (0,551), punggung bawah (0,566), paha (0,599), dan betis (0,522) menunjukkan hubungan yang sedang. Hanya bagian siku yang menunjukkan korelasi lemah (0,317) meskipun tetap signifikan. Hasil ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi potensi bahaya ergonomi di lingkungan kerja, maka semakin besar kemungkinan pekerja mengalami keluhan pada sistem muskuloskeletal, khususnya pada bagian tubuh yang banyak terlibat dalam aktivitas kerja fisik.

4. Pembahasan

Gambaran Usia

Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa sebagian besar karakteristik responden berdasarkan usia pekerja PT. X mayoritas pekerja berada pada rentang usia produktif, yaitu 26–35 tahun sebanyak 16 orang dengan presentase 40,0% dan 17–25 tahun sebanyak 14 orang dengan presentase 35,0%. Sementara itu, responden dengan usia 36–45 tahun berjumlah 9 orang dengan presentase 22,5%, dan hanya 1 orang dengan presentase 2,5% yang berada pada rentang usia 46–55 tahun. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja PT. X berada pada usia muda hingga dewasa awal, yang umumnya memiliki kapasitas fisik yang masih optimal untuk melakukan aktivitas kerja.

Gambaran Masa Kerja

Masa kerja merupakan periode waktu yang dihitung sejak pekerja mulai bekerja hingga waktu penelitian dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, data masa kerja, sebagian besar responden di PT. X memiliki pengalaman kerja antara 1–5 tahun, yaitu sebanyak 25 orang dengan presentase 62,5%. Sebanyak 8 orang dengan presentase 20,0% telah bekerja selama 5–10 tahun, sedangkan 7 orang dengan presentase 17,5% memiliki masa kerja relatif singkat, yaitu 3–12 bulan.

Masa kerja adalah lamanya paparan seseorang di lingkungan kerja hingga penelitian berlangsung. Semakin lama seseorang bekerja, maka semakin lama seseorang terpapar di lingkungan kerja yang dapat menyebabkan penurunan fisik maupun psikis. Terutama pada pekerjaan fisik yang dilakukan secara berkelanjutan dalam jangka waktu yang panjang, hal ini dapat mempengaruhi fungsi dalam tubuh seperti saraf, sistem pencernaan, kemampuan otot, dan sistem pernapasan [17].

Gambaran Potensi Bahaya Ergonomi

Berdasarkan data potensi bahaya ergonomi, diketahui bahwa sebagian besar pekerja di PT. X, yaitu 52,2% (21 orang), berada dalam kategori perlu pengamatan lebih lanjut, yang berarti terdapat potensi risiko ergonomi yang belum terlalu parah namun tetap memerlukan perhatian dan evaluasi berkala. Sebanyak 27,5% (11 orang) masuk dalam kategori berbahaya, yang menunjukkan bahwa lebih dari seperempat pekerja telah terpapar kondisi kerja yang berisiko tinggi terhadap gangguan otot rangka (GOTRAK) akibat postur atau aktivitas kerja yang tidak ergonomis. Sementara itu, hanya 20,0% (8 orang) yang berada dalam kategori aman.

Dalam pelaksanaannya, metode yang diterapkan mencakup evaluasi terhadap risiko ergonomi, perancangan ulang area kerja agar lebih ergonomis, pemberian pelatihan mengenai prinsip ergonomi dan teknik kerja yang benar, serta pemanfaatan alat bantu yang dirancang untuk mengurangi beban atau tekanan pada sistem otot dan rangka pekerja [14]. Penerapan standar ini diharapkan mampu menurunkan risiko cedera dan gangguan muskuloskeletal pada pekerja, sekaligus meningkatkan kesejahteraan serta produktivitas secara menyeluruh. Untuk meminimalkan potensi bahaya ergonomi, pekerja perlu mendapatkan pelatihan mengenai teknik pengangkatan yang benar serta pemahaman dasar tentang ergonomi kerja. Selain itu, penting untuk memastikan pekerja memperoleh waktu istirahat yang memadai, dan sistem shift kerja diatur sedemikian rupa agar memungkinkan pemulihan kondisi fisik secara optimal [4].

Gambaran Keluhan Gotrak

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan didapatkan responden PT. X yang merasakan keluhan dengan risiko sering pada bagian tubuh antara lain tangan dengan presentase persentase keluhan "sering" sebesar 37,5%, diikuti oleh lutut (25%), punggung bawah (17,5%), dan lengan (15%). Responden PT. X sering mengeluh bagian tubuh tangan, karena melakukan pekerjaan mayoritas menggunakan kedua tangan seperti mengangkat atau memindahkan barang ke *conveyor*, memindahkan barang ke pallet dan mengangkat barang ke truk yang dilakukan secara berulang. Bagian-bagian tubuh tersebut umumnya aktif digunakan dalam aktivitas kerja fisik seperti mengangkat atau memindahkan beban secara berulang, sehingga lebih rentan mengalami keluhan. Sementara itu, bagian tubuh seperti siku, betis, dan paha menunjukkan tingkat keluhan yang lebih rendah. Meski sebagian besar responden menyatakan tidak pernah mengalami keluhan pada beberapa bagian tubuh, keluhan "terkadang" masih muncul pada bahu, punggung atas, dan pinggul.

Selain faktor risiko fisik yang terkait dengan tugas pekerjaan, pekerjaan, ada juga risiko individu faktor, faktor, terkait terkait dengan kerentanan kerentanan masing-masing individu dan faktor risiko organisasi atau psikososial, meskipun faktor-faktor risiko pekerjaan ini sering ditangani secara terpisah, yang pengendaliannya pengendaliannya adalah kritis, kritis, gangguan gangguan otot rangka merupakan merupakan risiko ergonomi berupa keluhan atau nyeri dikarenakan adanya cedera dan gangguan pada otot, tendon, tendon, sendi, syaraf dan jaringan jaringan lunak lainnya [16].

Hubungan Usia terhadap Keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) Pada Pekerja PT. X

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara usia terhadap keluhan GOTRAK. Keluhan dengan korelasi sangat kuat terhadap usia terlihat pada bagian tangan (0,905), lutut (0,914), punggung bawah (0,875), dan punggung atas (0,867), menunjukkan bahwa semakin bertambah usia pekerja, semakin tinggi kemungkinan mereka mengalami keluhan pada bagian tubuh tersebut. Beberapa bagian tubuh lainnya seperti lengan (0,824), paha (0,781), bahu (0,777), leher (0,745), kaki (0,746), dan pinggul (0,796) juga menunjukkan korelasi yang kuat. Sementara itu, bagian betis menunjukkan korelasi sedang (0,540), dan siku menunjukkan korelasi lemah (0,360), meskipun lemah masih signifikan secara statistik. Hal ini menegaskan bahwa usia merupakan faktor yang berperan penting terhadap keluhan muskuloskeletal, di mana peningkatan usia dapat menyebabkan penurunan fungsi sistem muskuloskeletal, elastisitas jaringan, serta daya tahan tubuh terhadap beban kerja fisik, sehingga memperbesar risiko terjadinya keluhan GOTRAK pada pekerja.

Keluhan GOTRAK dapat mulai dirasakan oleh seseorang sejak usia 25 tahun dan cenderung meningkat seiring bertambahnya usia [13]. Sebagian besar pekerja di PT. X berada pada rentang usia 26–35 tahun, dengan persentase sebesar 40,0%. Keluhan pada bagian tubuh seperti tangan, punggung atas, punggung bawah, dan lutut yang dialami oleh pekerja PT. X dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti posisi kerja berdiri dalam waktu lama, gerakan berulang-ulang, serta aktivitas mengangkat atau memindahkan beban berat secara terus-menerus. Terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan keluhan otot dan rangka. Hal ini disebabkan oleh proses degenerasi, yaitu kerusakan dan penurunan jaringan tubuh yang berdampak pada penurunan stabilitas tulang dan otot, yang umumnya terjadi seiring dengan bertambahnya usia dan lamanya masa kerja seseorang [1].

Hubungan Masa Kerja Terhadap Keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) Pada Pekerja PT. X

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja terhadap keluhan GOTRAK pada seluruh bagian tubuh pekerja PT. X. Nilai koefisien korelasi berkisar antara (0,369) hingga (0,773), yang menunjukkan kekuatan hubungan dari rendah hingga kuat. Keluhan dengan korelasi tertinggi terhadap masa kerja terdapat pada leher (0,773) dan kaki (0,771), diikuti lutut (0,751) dan pinggul (0,745), menunjukkan bahwa semakin lama masa kerja, semakin tinggi keluhan yang dirasakan pada bagian-bagian tersebut. Sementara itu, hubungan terlemah ditemukan pada siku (0,369). Salah satu faktor penyebab keluhan pada posisi kerja di PT. X adalah karena mayoritas pekerja melakukan aktivitas dalam posisi berdiri dalam waktu yang lama, membungkuk ke depan, serta menggunakan kedua tangan untuk mengangkat atau memindahkan beban berat secara berulang. Sebagian besar pekerja di PT. X memiliki masa kerja 1–5 tahun yang membuat mereka rentan mengalami keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK). Semakin lama seseorang bekerja, semakin lama pula terpapar aktivitas kerja yang berulang dan intens, sehingga risiko terjadinya keluhan GOTRAK yang meningkat.

Pada pekerja CV. Sada Wahyu Bantul terdapat hubungan masa kerja dengan keluhan otot rangka karena masa kerja merupakan faktor yang dapat penyebab terjadinya keluhan otot rangka. Pekerja yang memiliki masa kerja yang cukup lama saat bekerja dengan melakukan gerakan berulang-ulang secara terus-menerus dalam jangka lama, sehingga memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap keluhan otot rangka. Masa kerja dalam penelitian ini terhitung dari tahun masuk kerja

hingga saat penelitian berlangsung, selain itu masa kerja menunjukkan berapa lama pekerja terpapar pada lingkungan kerja [19]. Terdapat hubungan ada masa kerja dengan keluhan otot rangka. Apabila masa kerja pekerja meningkat maka keluhan otot rangka mengalami peningkatan. Selain itu masa kerja menjadi representasi dari risiko tempat kerja yang dapat meningkatkan keluhan otot rangka terutama pada aktivitas yang membutuhkan tenaga yang besar [6].

Hubungan Potensi Bahaya Ergonomi Terhadap Keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) Pada Pekerja PT. X

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara potensi bahaya ergonomik terhadap keluhan GOTRAK pada seluruh bagian tubuh pekerja PT. X. Nilai koefisien korelasi berkisar antara (0,317) hingga (0,659), yang mengindikasikan hubungan positif dengan kekuatan rendah hingga sedang. Hubungan tertinggi terlihat pada bagian leher (0,659), kaki (0,657), dan lengan (0,642), Sementara itu, siku menunjukkan hubungan terlemah (0,317), meskipun tetap signifikan. Menunjukkan bahwa peningkatan paparan terhadap potensi bahaya ergonomi, seperti postur kerja yang tidak nyaman atau monoton, beban fisik berulang, dan posisi kerja statis, cenderung meningkatkan keluhan GOTRAK pada bagian tubuh tersebut.

Otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon. Potensi bahaya ergonomi yang dialami oleh pekerja antara lain terjadi pada bagian leher yang sering menekuk [20]. Hal ini disebabkan oleh posisi kepala yang sering menunduk atau menengadahkan dalam waktu lama selama proses kerja, sehingga menimbulkan rasa pegal hingga nyeri pada leher yang dapat berkembang menjadi gangguan otot rangka [8]. Selain itu, posisi tubuh yang membungkuk lebih dari 45 derajat saat mengangkat beban kerja juga berisiko menimbulkan keluhan serupa.

Kondisi lama kerja yang melebihi 40 jam per minggu dan hanya disertai istirahat selama satu jam saat jam makan siang dapat meningkatkan potensi bahaya ergonomi. Hal ini disebabkan oleh ketidak seimbangan antara waktu kerja dan waktu istirahat. Semakin lama durasi seseorang melakukan pekerjaan tanpa istirahat yang memadai, maka semakin tinggi pula risiko bahaya ergonomi yang dapat dialami. Oleh karena itu, kesesuaian antara waktu bekerja dan waktu istirahat sangat penting untuk mengurangi potensi risiko tersebut. Ketidak seimbangan ini dapat memicu keluhan gangguan otot dan rangka akibat kerja (GOTRAK), seperti nyeri punggung, leher, dan pergelangan tangan, yang sering terjadi pada pekerja dengan durasi kerja berlebihan [7].

5. Simpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian mengenai hubungan usia, masa kerja dan potensi bahaya ergonomi terhadap keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) yang telah dilakukan diantaranya : 1) terdapat hubungan usia terhadap keluhan GOTRAK memiliki tingkat hubungan yang signifikan meskipun hubungan pada bagian siku tergolong rendah, namun tetap signifikan, 2) terdapat hubungan masa kerja terhadap keluhan GOTRAK yang semakin lama masa kerja, semakin tinggi tingkat keluhan yang dirasakan, terutama pada bagian tubuh seperti leher, lengan, tangan, punggung atas, pinggul, lutut, dan kaki yang menunjukkan hubungan yang kuat. Meskipun hubungan pada bagian siku termasuk rendah, namun tetap signifikan, 3) terdapat hubungan potensi bahaya ergonomi terhadap keluhan GOTRAK yang semakin tinggi potensi bahaya ergonomi di lingkungan kerja, semakin besar kemungkinan terjadinya keluhan gangguan otot, terutama pada bagian tubuh seperti leher, lengan, punggung atas, pinggul, lutut, dan kaki yang menunjukkan korelasi kuat. Beberapa bagian tubuh lainnya seperti bahu, tangan,

punggung bawah, paha, dan betis menunjukkan hubungan sedang, sedangkan siku menunjukkan korelasi lemah meskipun tetap signifikan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa rekomendasi untuk mengurangi risiko potensi bahaya ergonomi dan keluhan GOTRAK. Rekomendasi tersebut meliputi, melakukan peregangan otot, khususnya pada bagian tangan, punggung, dan kaki selama 10–15 menit sebelum bekerja. Menggunakan *scissor lift* agar tinggi palet dapat disesuaikan dengan kebutuhan proses pengangkatan, sehingga mengurangi postur membungkuk lebih dari 45 derajat saat memindahkan karung seberat 25–50 kg dari *conveyor* ke palet pada posisi terendah. Mengadakan pelatihan tentang tata cara pengangkatan beban manual yang aman dan benar. Menerapkan penggunaan *vacuum lifter* untuk mengurangi pengangkatan karung secara manual ke *conveyor* pada pekerja manual *handling*, khususnya dengan beban karung 25 dan 50 kg serta postur membungkuk 20–45 derajat. Serta menerapkan sistem tugas berdiri secara bergantian (*standing task*) bagi pekerja yang mengalami keluhan gangguan otot dan rangka (GOTRAK) pada bagian bahu dan betis, yang kemungkinan disebabkan oleh berdiri terlalu lama.

6. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT. X, sebuah perusahaan manufaktur, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini, serta kepada seluruh karyawan Departemen Pengolahan Tepung Gandum yang telah membantu dalam pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan masukan yang sangat berarti, serta kepada pembimbing lapangan yang dengan sabar dan tulus membimbing selama proses penelitian. Penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada kedua orang tua atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti, yang menjadi sumber kekuatan utama dalam menyelesaikan penelitian ini. Tak lupa, terima kasih juga ditujukan kepada teman-teman atas semangat, bantuan, dan dukungan yang diberikan sepanjang proses penelitian ini.

7. Referensi

1. Ardiansyah, D. R., & Widanarko, B. (2021). Analisis prevalensi dan faktor pekerjaan terhadap terjadinya gangguan otot tulang rangka akibat kerja pada pekerja perancah di PT X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 635–640. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.1911>
2. Dinanty, A. W. R., Najahan, F., Miranti, A. A., & Radianto, D. O. (2023). Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi Pada Pekerja DKRTH di Area ITS Raya. *Journal of Student Research*, 1(3), 355–366. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i3.1266>
3. Hanif, A. (2020). Hubungan antara umur dan kebiasaan merokok dengan keluhan musculoskeletal disorders (Msd) pada pekerja angkat angkut Ud maju makmur kota Surabaya. *Medical Technology and Public Health Journal*, 4(1), 7–15. <https://doi.org/10.33086/mtphj.v4i1.715>
4. Hidayat, A. R., & Hariastuti, N. L. P. (2020). Analisis penerapan frame work IDEAS menggunakan parameter PEI guna menentukan rancangan posisi kerja operator di CV. Nipson Industrial Coating. *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2020.v2i1.536>
5. BSN, (2021). Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja. *SNI, 9011*, 2021. https://muhyidin.id/wp-content/uploads/2020/07/SNI-9011_2021_Pengukuran-dan-Evaluasi-Potensi-Bahaya-Ergonomi-di-Tempat-

6. Indriyani, I., Badri, P. R. A., Oktariza, R. T., & Ramadhani, R. S. (2022). Analisis Hubungan usia, masa kerja dan pengetahuan terhadap keluhan musculoskeletal disorders (msds). *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 186–191. <https://doi.org/10.26630/jk.v13i1.2821>
7. Lestari, T. I., Hariani, Y., & Dewi, L. (2024). POTENSI BAHAYA ERGONOMI PADA PEKERJA BAGIAN PRODUKSI SPRINGBED. *Jurnal'Aisyiyah Medika*, 9(1), 40-42 <https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/JAM/article/view/1197> <https://doi.org/10.36729/jam.v9i1.1197>
8. Mindhayani, I. (2021). Identifikasi Postur Kerja Bagian Pengelasan Dengan Pendekatan Ergonomi. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 7(2), 91–97. <http://dx.doi.org/10.24014/jti.v7i2.14014>
9. Muhammad Abdillahtulkhaer, Yahya Thamrin, & Ruslan Kalla. (2022). Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Karyawan Operator Pengisian LPG di Kota Makassar. *Journal of Muslim Community Health (JMCH) 2022*, 3(3), 144–154. <https://doi.org/10.52103/jmch.v3i3.996>JournalHomepage:<https://pasca-umi.ac.id/index.php/jmch>
10. Puspita, A. G., Puspikawati, S. I., & Dwiyantri, E. (2022). Hubungan antara Usia dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Home Industri Pembuatan Kerupuk di UD. X Banyuwangi. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(3), 393–400. <https://doi.org/10.22487/preventif.v11...>
11. Putera, D. N. M., Penindra, I. M. D. B., Utami, N. M. C., Komaladewi, A. A. I. A. S., Suriadi, I. G. A. K., & Setiawati, N. L. P. L. S. (2023). Analisis Risiko Ergonomi Pada Accounting Unit Cv. Pelangi Rex'S Menggunakan SNI 9011: 2021. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Teknik Industri*, 1(01, Agustus), 1–8. <https://ejournal1.unud.ac.id/index.php/jrati/article/view/324>
12. Putri Tika Rahayu, Marina Ery Setyawati, Cahya Arbitera, & Afif Amir Amrullah. (2020). “Hubungan Faktor Individu dan FaktorPekerjaan terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pegawai,” . *Jurnal Kesehatan*, 11(3), 449. <https://doi.org/10.26630/jk.v11i3.2221>
13. Rochmania, A., Sunaryo, M., Al Isyofi, A. Q. A. Y., & Wijaya, S. (2024). Hubungan Usia, Masa Kerja Dan Kelelahan Kerja Dengan Keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) Pada Pekerja PT. X. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 24(2), 173–183. <https://doi.org/10.32382/sulo.v24i2>
14. Siagian, S. H., & Simanungkalit, J. N. (2022). Bahaya potensial dan pengendalian bahaya di perkebunan teh. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4(1), 35–44. <https://doi.org/10.37287/jppp.v4i1.727>
15. Sugiantoro, S., Has, D. F. S., KM, S., & Epid, M. (2024). Analisis Faktor Risiko Keselamat Pada Instalasi Radiologi Di Rumah Sakit Medika Mulia Tuban. *Journal of Public Health Science Research (JPHSR)*, 5(1), 4-5 <https://doi.org/10.30587/jphsr.v3i2.5623>
16. Susanto, A., Komara, Y. I., Mauliku, N. E., Khaliwa, A. M., Abdilah, A. D., Syuhada, A. D., & Putro, E. K. (2022). Pengukuran Dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi Di Laboratorium Analisis & Assay Divisi Concentrating Pt Freeport Indonesia. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health Vol*, 7(1) 37-38. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v7i1.7996>
17. To, K. E., Berek, N. C., & Setyobudi, A. (2020). Hubungan Masa Kerja, Jenis Kelamin dan Sikap Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Operator SPBU di Kota Kupang. *Media Kesehatan Masyarakat*, 2(2), 42–49.

- <https://doi.org/10.35508/mkm.v2i2.2853>
18. Watunnida, S., & Widanarko, B. (2023). Literatur Review: Faktor Risiko Gangguan Otot Rangka (Gotrak) Pada Tenaga Kesehatan. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 4818–4834. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/5434>
 19. Wildasari, T., & Nurcahyo, R. E. (2023). Hubungan antara postur kerja, umur, masa kerja dengan keluhan musculoskeletal disorders (MSDS) pada pekerja. *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 43–52. <https://doi.org/10.69883/jlkm.v2i1.24>
 20. Wulandari, R., Rachmat, A. N., & Handoko, L. (2023). Analisis Pekerjaan Manual Material Handling Menggunakan SNI 9011: 2021 dan Composite Lifting Index. *Conference on Safety Engineering and Its Application*, 7(1), 44–53. <http://repository.ppns.ac.id/id/eprint/5461>
 21. Yufahmi, I., Har, R., & Andas, J. (2021). Analisis risiko bahaya dan upaya pengendalian kecelakaan kerja dengan metode hirarki pengendalian bahaya pada area penambangan batu gamping bukit karang putih di pt. semen padang, sumatera barat. *Jurnal Bina Tambang*, 6(4), 186–195. <http://repository.unp.ac.id/36945/>