

Analisis Risiko Potensi Bahaya Ergonomi pada Pekerja Periksa Ampul Berdasarkan SNI 9011:2021

Agus Refli Pangestu¹, Haidar Natsir Amrullah^{2*} dan Mochammad Choirul Rizal³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: haidar.natsir@ppns.ac.id

Abstrak

Setiap pekerjaan memiliki risiko, salah satu risiko tersebut ialah risiko ergonomi yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan terjadinya *Work-related Musculoskeletal Disorder (WMSDs)* atau yang dikenal sebagai Gangguan Otot dan Tulang Rangka Akibat Kerja (GOTRAK). Hasil observasi pada pekerjaan periksa ampul di perusahaan farmasi menunjukkan adanya penanganan secara manual yang berisiko menyebabkan gangguan otot dan rangka akibat kerja (GOTRAK). Pada pekerjaan periksa ampul terdapat beberapa postur kerja yang tidak ergonomi di mana pekerja harus duduk selama 8 jam tanpa sandaran punggung dan gerakan repetitif pada bagian tangan. Hasil survei yang telah dilakukan, sebesar 41% pekerja periksa ampul mengalami keluhan GOTRAK dengan tingkat risiko tinggi. Oleh karena itu maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis postur kerja berdasarkan SNI 9011:2021 serta memberikan rekomendasi pengendalian untuk mengurangi risiko ergonomi. Metode penelitian ini menggunakan SNI 9011:2021 dengan melakukan survei awal untuk mengidentifikasi keluhan GOTRAK, kemudian melakukan analisis menggunakan daftar periksa potensi bahaya ergonomi untuk mengevaluasi tingkat risiko bahaya ergonomi pada pekerja periksa ampul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai risiko ergonomi pada pekerja periksa ampul yaitu 13 dimana nilai tersebut termasuk dalam kategori berbahaya, sehingga perlu dilakukan perbaikan. Implementasi dari rekomendasi perbaikan tersebut diharapkan dapat mengurangi risiko ergonomi pada pekerja periksa ampul.

Kata Kunci: Antropometri, Ergonomi, GOTRAK, Postur Kerja, SNI 9011:2021

Abstract

Every job has risks, one of these risks is ergonomic risk which if not managed properly can cause Work-related Musculoskeletal Disorder (WMSDs) or known as Occupational Muscle and Skeletal Disorders (GOTRAK). The results of observations at the ampoule inspection work at the pharmaceutical company showed that there was manual handling that was at risk of causing occupational muscle and skeletal disorders (GOTRAK). In the ampoule inspection work there are several non-ergonomic work postures where workers have to sit for 8 hours without a backrest and repetitive movements on the hands. The survey results show that 41% of ampoule inspection workers experience WMSDs with a high-risk level. Therefore, this study aims to analyze work posture based on SNI 9011:2021 and provide control recommendations to reduce ergonomic risks. This research method uses SNI 9011: 2021 by conducting an initial survey to identify GOTRAK complaints, then conducting an analysis using a checklist of potential ergonomic hazards to evaluate the risk level of ergonomic hazards in ampoule inspection workers. The results showed that the ergonomic risk value for ampoule inspection workers is 13 where the value is included in the hazardous category, so improvements need to be made. Implementation of the improvement recommendations is expected to reduce the ergonomic risk.

Keywords: Anthropometry, Ergonomics, GOTRAK, SNI 9011:2021, Working Posture

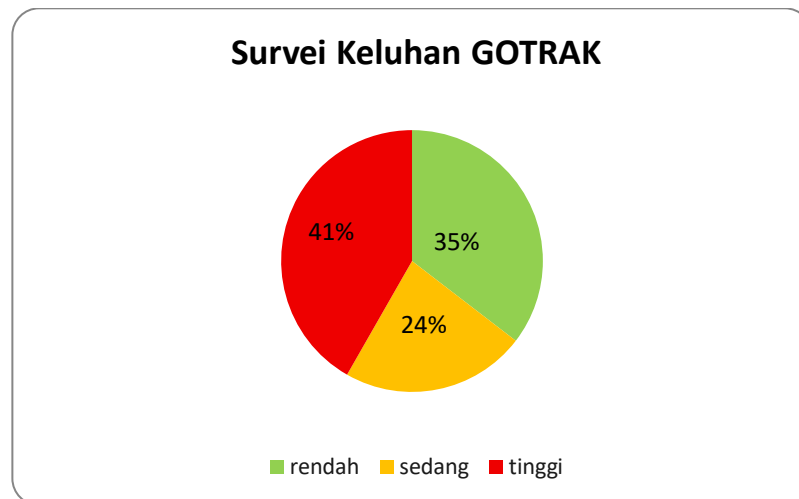
1. PENDAHULUAN

Era teknologi yang semakin canggih menuntut manusia untuk dapat memahami dengan baik risiko bahaya yang dapat timbul dari suatu pekerjaan (Rohmat & Hidayat, 2022). Setiap jenis pekerjaan mengandung risiko, jika risiko tersebut tidak diperhatikan dan dikelola dengan baik, maka dapat mengakibatkan kelelahan, keluhan muskuloskeletal, cedera, dan bahkan berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja (Indra Laksmana dkk., 2023). Di antara berbagai risiko yang dapat muncul dari suatu pekerjaan, salah satunya adalah keluhan

muskuloskeletal yang disebabkan oleh postur kerja yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi. Keluhan muskuloskeletal atau *Work-Related Musculoskeletal Disorder* (WMSDs) dikenal sebagai gangguan otot dan tulang rangka akibat kerja (gotrak) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang paling umum terjadi (N. A. Hijami & Kurniawidjaja, 2022). Setiap tahunnya tercatat sekitar 160 juta kasus penyakit akibat kerja di lingkungan kerja, di mana gangguan otot dan rangka (gotrak) menempati posisi kedua tertinggi sebagai penyakit akibat kerja (Tavakkol dkk., 2020). Menurut Florensia & Widanarko (2022) penyebab utama dari gotrak ialah *force*, postur, gerakan repetitif, dan durasi kerja. Gotrak tersebar luas di seluruh dunia dan meningkatkan masalah kesehatan di tempat kerja (Luan dkk., 2018). Gangguan tersebut mengurangi efisiensi fisiologis sistem tubuh manusia, sehingga menjadikan gotrak sebagai masalah kesehatan masyarakat yang serius, baik di negara maju maupun negara berkembang (Ezugwu dkk., 2020). Data dari *World Health Organization* (WHO) tahun 2021, diperkirakan sekitar 1,71 miliar orang di dunia mengalami gangguan muskuloskeletal. Sementara itu, di Indonesia, Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 dari Kementerian Kesehatan RI mencatat bahwa prevalensi gangguan muskuloskeletal mencapai 7,3% (Azizie & Susilowati, 2022). Tingginya angka kasus gangguan otot dan rangka (gotrak) berdampak pada munculnya penyakit akibat kerja, bahkan telah berkembang menjadi sebuah epidemi yang memerlukan perhatian, kajian, dan penanganan serius.

Industri farmasi termasuk salah satu sektor yang memiliki risiko ergonomi dalam aktivitas kerjanya. Salah satu pekerjaan yang terdapat pada industri farmasi adalah pemeriksaan ampul. Pekerjaan periksa ampul di salah satu industri farmasi di Sidoarjo masih dilakukan secara manual, pekerjaan ini dilakukan dengan menggoyangkan ampul untuk memeriksa dan memastikan ampul terbebas dari kotoran, serabut, pecahan kaca, dan arang. Berdasarkan hasil observasi terhadap pekerjaan pemeriksaan ampul, ditemukan tahapan kerja yang melibatkan aktivitas manual dan berisiko menimbulkan gangguan muskuloskeletal. Selama proses ini, pekerjaan periksa ampul dilakukan dalam posisi duduk selama 8 jam per hari pada stasiun kerja yang belum memenuhi prinsip ergonomi. Pekerja periksa ampul kerap melakukan gerakan repetitif dengan tangan, serta terdapat postur kerja yang tidak ergonomis, seperti memutar anggota tubuh, membungkuk, dan berbagai posisi sejenis lainnya yang dapat meningkatkan risiko cedera muskuloskeletal. Penelitian yang dilakukan oleh Aljonak & Tejamaya (2022) mengidentifikasi bahwa postur janggal atau tidak netral pada saat bekerja serta berada dalam posisi yang sama untuk waktu yang lama dapat memberikan risiko ergonomi. Kondisi ini dapat berdampak pada penurunan kesehatan, menurunnya produktivitas tenaga kerja, kerugian secara ekonomi, serta berpotensi menyebabkan disabilitas fisik (Mahmud dkk., 2011).

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan lingkungan kerjanya, dengan memperhatikan aspek fisiologis, psikologis, teknis, manajerial, serta desain (Nurmianto, 2008 dalam Nugroho, 2021). Penerapan ergonomi menjadi suatu keharusan karena aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan tanpa memperhatikan prinsip ergonomi dapat mengakibatkan ketidaknyamanan, meningkatnya risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja, serta penurunan kinerja yang berdampak pada produktivitas dan efisiensi kerja (Dewi, 2020). Menurut Afifah Hijami & Kurniawidjaja (2022), faktor risiko ergonomi menjadi pertimbangan yang sangat penting karena apabila diabaikan dapat mempengaruhi terjadinya trauma kumulatif, disabilitas dini, dan kelelahan. Oleh karenanya penilaian risiko ergonomi penting untuk dilakukan, penilaian tersebut menggunakan SNI 9011:2021. SNI 9011:2021 adalah standar yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja (BSN, 2021). Standar ini secara khusus dirancang untuk mengidentifikasi keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) terkait aktivitas pekerjaan. Survei keluhan GOTRAK merupakan kuesioner yang berisi beberapa pertanyaan mengenai keluhan gangguan otot dan peta tubuh manusia (Dzihni Insani dkk, 2023). Pada penelitian Ningtyas dkk (2023) yang dilakukan pada 5 orang operator produksi pada departemen *plastic injection* dengan menggunakan kuesioner GOTRAK didapatkan hasil pengukuran dengan skor lebih dari 7 dengan kategori berbahaya. Selain itu penelitian risiko ergonomi oleh Yusuf dkk (2023) menggunakan metode REBA pada Penjahit di Kota Tanjungpinang mayoritas memiliki risiko sedang (26%) dengan dominasi posisi bekerja duduk membungkuk (86,4%), durasi kerja ≤ 8 jam sehari (68,4%), waktu istirahat ≤ 1 jam sehari (86,4%), dan lama lembur > 2 jam (54,5%). Kemudian penelitian oleh Wijaya dkk (2024) mendesain meja dan kursi ergonomis dengan metode REBA dan antropometri untuk mencegah musculoskeletal disorders, dengan melakukan pengukuran pada 2 orang pekerja didapatkan skor REBA masing masing 10 dan 11 dengan kategori tinggi serta menyebabkan keluhan WMSDs. Perbaikan berupa perancangan ulang desain meja dan kursi menggunakan metode antropometri sehingga menurunkan skor REBA serta menghilangkan keluhan WMSDs. Sedangkan Wulandari dkk (2023) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kuisisioner GOTRAK lebih akurat, karena dapat mendeskripsikan rasa nyeri fisik responden serta menilai frekuensi dari rasa nyeri yang dirasakan oleh responden. Oleh karena itu, untuk menurunkan risiko cedera muskuloskeletal pada pekerja periksa ampul, diperlukan penilaian risiko postur kerja yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur sesuai dengan standar SNI 9011:2021.



Gambar 1. Survei Keluhan GOTRAK

Dari Gambar 1. didapatkan hasil survei GOTRAK sebesar 41% dari 19 orang pekerja periksa ampul memiliki keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) dengan tingkat risiko tinggi. Diagram diatas juga menunjukkan bahwa sebesar 24% pekerja menderita keluhan GOTRAK dengan tingkat risiko sedang dan 35% pekerja menderita keluhan GOTRAK dengan tingkat risiko rendah. Berdasarkan data tersebut maka dilakukan analisis risiko bahaya ergonomi pada pekerja periksa ampul dengan menggunakan daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi SNI 9011:2021.

2. METODE

Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan yang saling terkait untuk menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan penelitian. Tahap-tahapannya adalah sebagai berikut:

Observasi Awal

Observasi awal dalam penelitian ini bertujuan mengumpulkan data, mengidentifikasi masalah, dan merumuskan permasalahan terkait postur kerja dan keluhan GOTRAK pada pekerja periksa ampul, sesuai standar SNI 9001:2021. Studi literatur yang dilakukan untuk mendukung penelitian ini meliputi kuesioner Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK), penilaian risiko ergonomi, dan anthropometri yang berasal dari berbagai sumber, seperti buku, peraturan, jurnal ilmiah, dan referensi lainnya. Hasil studi literatur dengan temuan dari studi lapangan menjadi dasar untuk mengembangkan analisis lebih lanjut.

Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, penulis melakukan proses untuk mengumpulkan informasi sebagai landasan analisis permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Adapun pada penelitian ini, peneliti menggunakan data primer dan data sekunder dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil secara langsung oleh peneliti. Pengambilan data primer dilakukan dengan cara pengamatan objek selama penelitian. Berikut merupakan beberapa bentuk data primer, antara lain:

- Data hasil survei keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) dari pekerja periksa ampul.
- Dokumentasi berupa foto dan video yang merekam setiap aktivitas pekerjaan di area kerja.
- Data hasil penilaian risiko ergonomi pada pekerjaan periksa ampul.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh tidak melalui pengumpulan secara langsung selama penelitian, melainkan berasal dari sumber yang telah disediakan oleh perusahaan. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi jumlah karyawan, proses produksi, dan tata letak perusahaan. Data ini memberikan gambaran umum tentang perusahaan dan deskripsi pekerjaan yang menjadi fokus penelitian, membantu penulis memahami konteks tanpa interaksi langsung dengan objek penelitian.

Pengolahan dan Analisa Data

Pada tahap ini, data diolah dan dianalisis untuk mengetahui risiko ergonomi pada pekerja periksa ampul. Berikut beberapa proses analisis dan pengolahan data yang dilakukan penulis:

- Pengelolaan dan analisis hasil survei keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) yang

didapatkan melalui pengisian kuesioner oleh 19 pekerja periksa ampul dan wawancara dengan beberapa orang yang terlibat.

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		
	8-12	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 tiap hari		

Sumber: BSN, 2021

Tabel 1. merupakan matriks risiko keluhan GOTRAK yang memiliki *range* nilai 1-16 dengan tiga warna berbeda yang menunjukkan tiga klasifikasi tingkat risiko bahaya. Warna hijau memiliki *range* nilai 1-4 dengan tingkat risiko rendah, warna kuning dengan besar nilai 6 yang merupakan tingkat risiko sedang, dan warna merah dengan nilai *range* 8-16 yang merupakan tingkat risiko tinggi. Kriteria pemilihan pekerja/pekerjaan didasarkan nilai prevalensi keluhan pada bagian tubuh yang cukup tinggi (lebih dari ± 30-40% dari seluruh jumlah pekerja yang disurvei). Penilaian dapat juga didasarkan atas indikator frekuensi dan keparahan yaitu dengan tingkat risiko tinggi (nilai > 8) seperti pada Tabel 1. (BSN, 2021).

2. Melakukan penilaian hasil pengamatan risiko ergonomi dengan menggunakan daftar periksa potensi bahaya ergonomi yang mengacu pada SNI 9011:2021. Tahapan penilaian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:
 - a. Melakukan observasi pada setiap aktivitas pekerjaan untuk menentukan potensi paparan bahaya ergonomi pada pekerja periksa ampul.
 - b. Menentukan durasi paparan dari setiap potensi bahaya yang dialami oleh pekerja, berdasarkan rumus berikut:
$$\text{Persentase} = \frac{\text{Durasi paparan dari bahaya (jam)}}{\text{Durasi kerja dalam satu shift (jam)}} \times 100\%$$
 - c. Melakukan pengisian daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi pada tubuh bagian atas dan bawah berdasarkan data postur kerja periksa ampul dalam bentuk dokumentasi foto dan video.
 - d. Menentukan jumlah nilai akhir berdasarkan nilai masing-masing potensi bahaya pada daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi.
3. Analisis nilai akhir dari hasil pengisian daftar periksa potensi bahaya ergonomi untuk menentukan rekomendasi perbaikan yang sesuai dengan kondisi pekerjaan melalui pengendalian rekayasa teknik.

Rekomendasi Perbaikan

Pada tahapan ini, usulan rekomendasi pengendalian diberikan berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data. Rekomendasi tersebut diambil dari penilaian potensi bahaya ergonomi, yang mengungkapkan tingkat risiko pada pekerjaan tertentu. Rekomendasi diberikan berdasarkan hirarki pengendalian, yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan APD. Fokus utama adalah pengendalian rekayasa teknik, yaitu perbaikan stasiun kerja dengan melakukan redesain untuk mengurangi risiko ergonomi dan mencegah keluhan GOTRAK.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada 19 pekerja periksa ampul di industri farmasi dengan menggunakan metode penilaian potensi bahaya faktor ergonomi berdasarkan SNI 9011:2021. Berikut Gambar 2. merupakan gambaran postur kerja dan area kerja periksa ampul yang akan dilakukan analisis risiko.

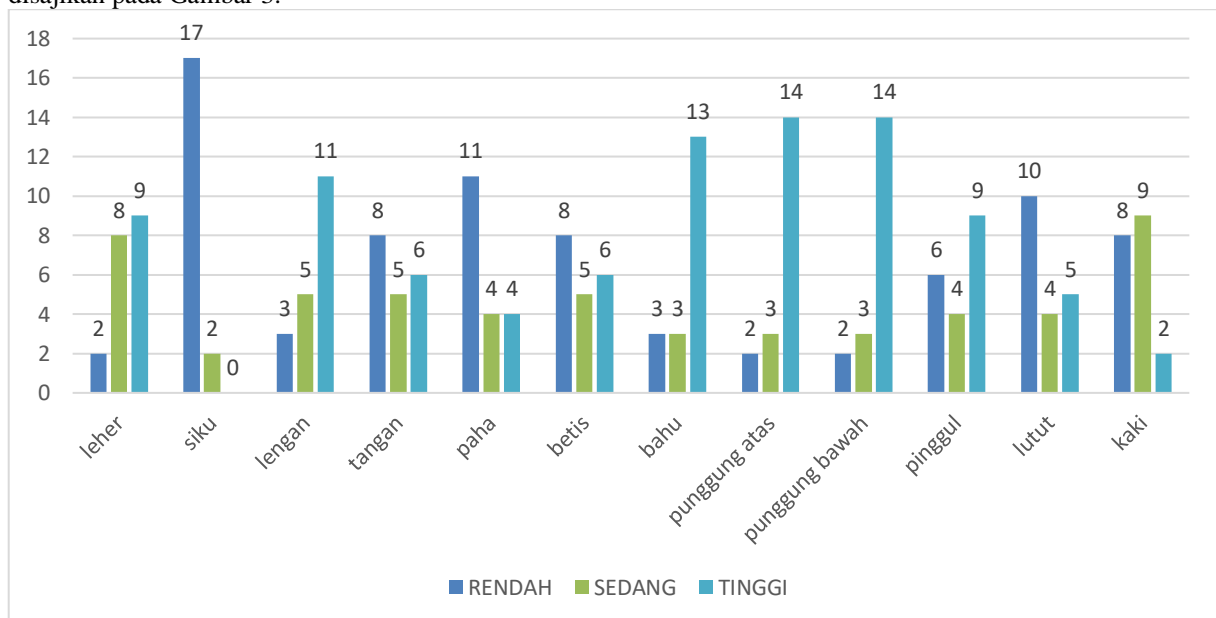


Gambar 2. Pekerjaan Periksa Ampul

Gambar 2. menunjukkan kondisi postur tubuh pekerja periksa ampul dengan kondisi stasiun kerja yang kurang ergonomis, sehingga dapat menimbulkan adanya keluhan Gangguan Otot Tulang Rangka (GOTRAK).

Rekapitulasi Hasil Survei Keluhan GOTRAK

Hasil dari survei keluhan GOTRAK yang telah dilakukan yaitu beberapa bagian tubuh pekerja periksa ampul memiliki kecenderungan terpapar risiko tinggi. Untuk memberikan gambaran yang lebih detail mengenai risiko pada setiap bagian tubuh yang menjadi keluhan, berikut persentase keluhan pada setiap bagian tubuh yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tingkat Risiko Ergonomi Per Bagian Tubuh

Berdasarkan Gambar 3. dapat disimpulkan bahwa pekerja periksa ampul mengalami keluhan tinggi pada bagian tubuh yaitu punggung atas dan punggung bawah, pekerja dengan keluhan tersebut mencapai 14 orang, hal ini disebabkan oleh stasiun kerja yang tidak ergonomis akibat duduk dalam waktu yang lama tanpa sandaran. Kemudian, keluhan yang sering dirasakan oleh pekerja yaitu pada bagian bahu mencapai 13 orang yang disebabkan oleh posisi kerja yang tidak ergonomis dan gerakan berulang-ulang yang diterapkan pada bahu saat menjalankan pekerjaan. Kemudian, keluhan yang sering dirasakan oleh pekerja periksa ampul yaitu pada lengan mencapai 11

orang yang disebabkan gerakan yang repetitif saat menjalankan pekerjaan pemeriksaan ampul.

Hasil Daftar Periksa Potensi Bahaya Ergonomi

Berdasarkan hasil penilaian menggunakan daftar periksa potensi bahaya pada pekerja periksa ampul didapatkan nilai risiko dari pekerjaan tersebut. Rekapitulasi nilai risiko dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Skor Tubuh Bagian Atas Dan Bawah

No	Kategori Potensi Bahaya	Durasi Potensi Bahaya	Presentase Waktu Paparan	Skor
1	Leher: memuntir atau menekuk Leher yang memuntir > 200, dan/atau Leher yang menekuk ke depan > 200 atau ke belakang < 50	15 detik	30%	1
2	Bahu: Lengan atau siku yang tidak ditopang, dengan posisi di atas tinggi perut	50 detik	100%	3
3	Rotasi lengan bawah secara cepat	24 detik	48%	1
4	Pergelangan tangan: menekuk ke depan atau ke samping	39 detik	78%	3
5	Memencet/ menjepit benda dengan jari-jari tangan dengan gaya > 1 kg	33 detik	66%	3
6	Duduk dalam waktu yang lama tanpa sandaran atau penopang punggung yang memadai	50 detik	100%	2
Total Skor Faktor Bahaya (Postur Tubuh)				13

Tabel 2. menunjukkan hasil total skor postur tubuh pekerja periksa ampul sebesar 13 dari penilaian daftar periksa potensi bahaya ergonomi. Berdasarkan SNI 9011:2021 dilakukan pengukuran lanjutan yaitu pengangkatan beban manual dengan menghitung skor untuk langkah 2 dan langkah 3 pada lampiran SNI 9011:2021. Akan tetapi, pada proses kerja periksa ampul tidak terdapat aktivitas pengangkatan beban manual, sehingga kategori tersebut mendapatkan skor 0. Jumlah total skor dari seluruh daftar periksa pada aktivitas kerja operator mesin jahit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Skor Risiko Ergonomi Pekerja Periksa Ampul

Jenis Daftar Periksa	Skor
Total skor faktor bahaya (postur tubuh)	13
Skor kategori zona pengangkatan manual (Langkah ke-2)	0
Total skor pengangkatan beban manual (Langkah ke-3)	0
Total Skor	13

Tabel 3. memperlihatkan total skor akhir sebesar 13 pada aktivitas pekerjaan periksa ampul. Hasil tersebut didapatkan dari penjumlahan total skor faktor bahaya terkait postur tubuh dengan total skor pengangkatan beban manual yang terdiri dari 3 langkah penilaian. Nilai tersebut dikategorikan “berbahaya” sesuai dengan yang telah ditentukan oleh SNI 9011:2021 seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Skor Daftar Periksa

Kategori Daftar Periksa	
Nilai	Kategori
Nilai ≤ 2	Kondisi tempat kerja aman
Nilai 3 – 6	Perlu dikaji lebih jauh dan diperbaiki
Nilai ≥ 7	Berbahaya

Sumber: BSN, 2021

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa hasil penilaian risiko pada pekerja periksa ampul yaitu sebesar 13, sehingga termasuk ke dalam kategori berbahaya dikarenakan total nilai skor > 7 , yang berarti aktivitas pekerjaan periksa ampul tersebut berbahaya dan perlu dilakukan pengendalian untuk mengurangi risiko berdasarkan penilaian yang tertera pada SNI 9011:2021.

Rekomendasi Pengendalian

Berikut pemberian rekomendasi sesuai dengan hierarki pengendalian yaitu:

1. Eliminasi
Eliminasi tidak dapat dilakukan karena tidak ada yang bisa dihilangkan atau dieliminasi dari pekerjaan periksa ampul ini dengan pekerjaan yang lebih aman. Sehingga aktivitas periksa ampul harus tetap dilakukan.
2. Substitusi
Dalam penelitian ini, substitusi tidak dapat dilakukan karena tidak ada penggantian dari pekerjaan ini dengan pekerjaan yang lebih aman. Sehingga aktivitas periksa ampul harus tetap dilakukan.
3. Rekayasa Teknik
Rekayasa teknik adalah upaya untuk mengurangi tingkat risiko dengan membuat tempat kerja, mesin, perangkat, atau proses kerja menjadi lebih aman. Pada pekerjaan ini, upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan nilai risiko ergonomi pekerjaan periksa ampul yaitu dengan memberikan rekomendasi perbaikan untuk stasiun kerja, yang melibatkan perancangan ulang desain meja dan kursi yang dapat disesuaikan (*adjustable*) sesuai dengan data antropometri masyarakat Indonesia. Selain itu dilakukan perancangan sistem semi otomatis pada stasiun kerja, sehingga pekerjaan tidak dilakukan secara manual dan dapat menurunkan skor risiko ergonomi.
4. Administrasi Kontrol
Rekomendasi administratif untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja bagi pekerja periksa ampul meliputi perubahan posisi serta postur tubuh selama bekerja, disertai dengan pemberian panduan dan pelatihan mengenai postur kerja yang benar sesuai prinsip ergonomi. Selain itu, perlu dilakukan sosialisasi terkait bahaya akibat postur kerja yang buruk melalui pelatihan rutin serta media edukatif seperti poster dan banner. Inspeksi postur secara berkala juga penting untuk memantau dan mengevaluasi postur kerja, serta menerapkan tindakan perbaikan apabila ditemukan permasalahan.
5. Alat Pelindung Diri
Dalam pekerjaan periksa ampul, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sudah tidak lagi diperlukan untuk mengurangi risiko ergonomi karena telah dilakukan pengendalian risiko ergonomi berupa rekayasa teknik pada stasiun kerja periksa ampul. Namun untuk memenuhi standar BPOM terkait regulasi ruangan steril maka penggunaan APD seperti masker dan penutup rambut (*hair cover*) sangat dianjurkan. Masker berperan penting dalam melindungi pekerja dari debu, serat, serta partikel halus seperti pecahan kaca yang mungkin muncul selama proses pemeriksaan ampul, sehingga membantu menjaga kebersihan saluran pernapasan dan menurunkan risiko gangguan kesehatan pernapasan. Dengan memastikan pekerja menggunakan APD secara tepat, perusahaan dapat meningkatkan keselamatan kerja, meminimalkan potensi kecelakaan, serta mendukung kesehatan dan kesejahteraan tenaga kerja. Penerapan APD ini menjadi langkah krusial dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan efisien.

4. KESIMPULAN

Hasil pengolahan dan analisis data dengan menggunakan daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi berdasarkan SNI 9011:2021 menunjukkan total skor akhir penilaian pada pekerja periksa ampul sebesar 13. Hasil tersebut termasuk ke dalam klasifikasi risiko ergonomi dengan kategori berbahaya, sehingga perlu dilakukan perbaikan. Rekomendasi pengendalian yang diberikan yaitu rekayasa teknik berupa perancangan ulang stasiun kerja yang telah disesuaikan dengan prinsip ergonomi. Selain itu, terdapat penambahan sistem semi otomatis yang mengeliminasi postur kerja tidak ergonomi pada bagian tangan. Dengan diimplementasikannya perbaikan ini

bertujuan untuk menghilangkan bahaya ergonomi pada pekerja periksa ampul. Sehingga, skor akhir penilaian bahaya potensi ergonomi akan menurun, hal tersebut tentu akan mengurangi risiko ergonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aljonak, A. V., & Tejamaya, M. (2022). Pengaruh Faktor Individu Terhadap Gangguan Muskuloskeletal Pada Pekerja Kantor Pt. X. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 812–819. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i1.3296>
- Azizie, H. A., & Susilowati, I. H. (2022). Analisis Faktor Risiko Keluhan Subjektif Gangguan Muskuloskeletal (MSDs) Pada Guru Dan Murid SMA Akibat Pembelajaran Jarak Jauh Di Bogor. *National Journal of Occupational Health and Safety*, 3(1). <https://doi.org/10.59230/njohs.v3i1.6037>
- BSN. (2021). *Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja*.
- City, T., Industri, J. T., Teknik, F., Gresik, U. M., & Analysis, F. T. (2022). *E-ISSN: 2746-0835 Volume 3 No 1 (2022) JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri) Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Pekerjaan Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode HIRA Dan FTA (Studi Kasus: CV Karya Manunggal Teknik) Abstrak Kata kunci: . 3(1)*.
- Dewi, N. F. (2020). IDENTIFIKASI RISIKO ERGONOMI DENGAN METODE NORDIC BODY Jurnal Sosial Humaniora Terapan. *osial Humaniora Terapan*, 2(2), 125–134. <https://scholarhub.ui.ac.id/cgi/viewcontent.cgi?article=1060&context=jsht>
- Dzihni Insani, F., Hakam, M., Maisarah, A., Budi Agus Susanto, T., Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, P., Teknik Permesinan Kapal, J., ... Jendral Ahmad Yani, J. (2023). 7th CONFERENCE ON SAFETY ENGINEERING AND IT'S APPLICATION Analisis Risiko Manual Material Handling Metode SNI 9011 :2021 Pada Pekerjaan Pemuatan Kantong Pupuk. (2581).
- Ezugwu, U. A., Egba, E. N., Igweagu, P. C., Eneje, L. E., Orji, S., & Ugwu, U. C. (2020). Awareness of Awkward Posture and Repetitive Motion as Ergonomic Factors Associated With Musculoskeletal Disorders by Health Promotion Professionals. *Global Journal of Health Science*, 12(6), 128. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v12n6p128>
- Florensia, M. Y., & Widanarko, B. (2022). Analisis Hubungan Faktor Fisik dan Psikososial terhadap Keluhan Gangguan Otot Tulang Rangka Akibat Kerja pada Guru SMK Negeri di Kota Pekanbaru. *National Journal of Occupational Health and Safety*, 3(1). <https://doi.org/10.59230/njohs.v3i1.6038>
- Hijami, N. 'Afifah, & Kurniawidjaja, L. M. (2022). Faktor Risiko Gangguan Otot Dan Tulang Rangka Akibat Kerja Pada Pekerja Perkantoran: a Systematic Review. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 251–267. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i1.2972>
- Hijami, N. A., & Kurniawidjaja, L. M. (2022). *Akibat Kerja Pada Pekerja Perkantoran: a Systematic Review*. 6(April), 251–267.
- Indra Laksmiana, D., Kiswandono, K., & Dian Tri Wahyuni, A. (2023). Pengembangan Model Konsep Manajemen Ergonomis Untuk Organisasi. *Prosiding SENIATI*, 7(2), 301–306. <https://doi.org/10.36040/seniati.v7i2.8061>
- Luan, H. D., Hai, N. T., Xanh, P. T., Giang, H. T., Van Thuc, P., Hong, N. M., & Khue, P. M. (2018). Musculoskeletal Disorders: Prevalence and Associated Factors among District Hospital Nurses in Haiphong, Vietnam. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/3162564>
- Mahmud, N., Kenny, D. T., Zein, R. M., & Hassan, S. N. (2011). Ergonomic training reduces musculoskeletal disorders among office workers: results from the 6-month follow-up. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 18(2), 16–26.
- MF, M. Y., Kurnia, R., Nur Kusuma, G. D., & Febiyanti, M. (2023). Studi Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) pada Penjahit di Kota Tanjungpinang. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(3), 224–233. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i3.271>
- Minahasa, K. (2024). 3 1,2,3. 24(7), 28–42.
- Ningtyas, D. R., Febrilian, Z., & Isharyadi, F. (2023). Implementasi Sni 9011:2021 Untuk Evaluasi Ergonomi Pada Operator Produksi Departemen Plastic Injection: Studi Kasus Di Industri Manufaktur. *Jurnal Standardisasi*, 25(2), 103. <https://doi.org/10.31153/js.v25i2.979>
- Nugroho, A. J. (2021). *Tinjauan Produktivitas Dari Sudut Pandang Ergonomi*. [http://eprints.uty.ac.id/8829/%0Ahttp://eprints.uty.ac.id/8829/1/BUKU-Tinjauan Produktivitas-Pak Andung - edit.pdf](http://eprints.uty.ac.id/8829/%0Ahttp://eprints.uty.ac.id/8829/1/BUKU-Tinjauan%20Produktivitas-Pak%20Andung%20-%20edit.pdf)
- Tavakkol, R., Kavi, E., Hassanipour, S., Rabiei, H., & Malakoutikhah, M. (2020). The global prevalence of musculoskeletal disorders among operating room personnel: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 8(4), 1053–1061. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.03.019>
- Wulandari, R., Rachmat, A. N., & Handoko, L. (2023). Analisis Pekerjaan Manual Material Handling Menggunakan SNI 9011 : 2021 dan Composite Lifting Index. 2581.

Evaluasi Risiko Ergonomi Terhadap Pekerjaan Lepas *Tire Dump Truck* di Perusahaan Jasa Pertambangan Berdasarkan SNI 9011:2021

Athifatun Nisa' Zainiyah¹, Lukman Handoko^{2*} dan Wiediartini³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: lukman.handoko@ppns.ac.id

Abstrak

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan gangguan yang terjadi pada otot, tulang, sendi, dan jaringan ikat yang utuh. Tingkat keluhan *musculoskeletal* pada pekerja dapat sangat tinggi apabila ada beberapa faktor yang berpengaruh. Pekerjaan lepas *tire* adalah salah satu aktivitas dalam pekerjaan perbaikan *tire* yang dilakukan oleh pekerja *Tire Management System* dimana pada pekerjaan tersebut dilakukan dengan postur kerja jongkok, berdiri, membungkuk, serta menggunakan mesin yang mengandung getaran. Hasil survey Gangguan Otot dan Rangka (GOTRAK) yang dilakukan kepada pekerja menunjukkan bahwa risiko tertinggi berada pada anggota tubuh lengan sebesar 45,5% dan tangan sebesar 36,4%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilakukan penilaian risiko ergonomi menggunakan tabel periksa potensi bahaya ergonomi, didapatkan hasil risiko ergonomi adalah 15 yang termasuk kategori berbahaya pada pekerjaan lepas *tire*. Selanjutnya dilakukan rekomendasi berdasarkan hirarki pengendalian untuk menurunkan risiko ergonomi.

Kata Kunci: Ergonomi, GOTRAK, SNI 9011:2021

Abstract

Musculoskeletal Disorders (MSDs) is a disorder that affects muscles, bones, joints and adjacent connective tissues. The incidence of musculoskeletal complaints among workers can be very high when certain factors are present. Tire repair work is one of the activities performed by workers in the Tire Management System, which involves working in a crouching, standing, or bending posture, as well as using machinery that generates vibrations. The results of the Musculoskeletal Disorders Survey (GOTRAK) conducted among workers indicate that the highest risk is in the upper limbs at 45.5% and the hands at 36.4%. Based on these results, an ergonomic risk assessment was conducted using an ergonomic hazard potential checklist, yielding an ergonomic risk score of 15, which falls into the hazardous category for tire removal work. Recommendations were then made based on the hierarchy of controls to reduce ergonomic risks.

Keywords: Ergonomics, GOTRAK, SNI 9011:2021

1. PENDAHULUAN

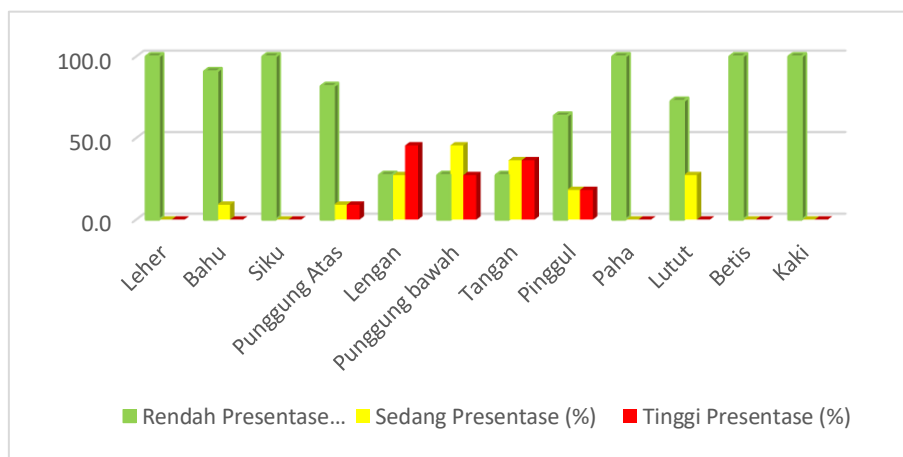
Perusahaan Jasa Pertambangan berfungsi memberikan dukungan operasional, seperti pemeliharaan alat berat, pengelolaan lingkungan tambang, serta pengangkutan, dan penanganan material (Undang Undang Republik Indonesia Nomor 4, 2009). Perusahaan Jasa Pertambangan memainkan peran penting dalam memastikan operasi tambang yang efisien, aman, dan sesuai dengan peraturan lingkungan. Pada aktivitas pengangkutan hasil tambang, perusahaan jasa pertambangan menggunakan alat berat yaitu dump truck. Tentunya, dump truck menjadi salah satu alat transportasi yang begitu penting bagi aktivitas di dalam pertambangan. Namun, suatu unit kendaraan tidaklah terus dalam kondisi baik dan layak digunakan. Pekerjaan *maintenance* adalah pekerjaan memperbaiki suatu unit kendaraan yang dilaksanakan di area *workshop* perusahaan jasa pertambangan. Pekerjaan ini terdiri dari pekerjaan perawatan rutin, seperti mengganti oli dan filter kendaraan, melakukan perbaikan suku cadang, pemasangan ban. Dimana Pekerja pada workshop tersebut dituntut untuk bekerja secara cepat, efektif dan efisien tanpa memperhatikan aspek ergonomi pada pekerja seperti duduk, jongkok, berdiri, menunduk, yang dilakukan secara berulang. Berdasarkan hasil kuesioner GOTRAK yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa 52% dari seluruh pekerja merasakan keluhan dengan risiko tinggi sebesar 22% (Handoko & Rachmat, 2023). Aktivitas mekanik kegiatannya mencakup berbagai kegiatan penanganan material secara manual termasuk interaksi manusia dengan lingkungan dan peralatan (Adzhani dan Jayanti, 2016). Pekerjaan ini terdiri dari pekerjaan perawatan rutin, seperti mengganti oli dan filter kendaraan, melakukan perbaikan suku cadang, pemasangan ban. Salah satu bagian

yang paling sering mengalami kerusakan adalah ban (*tire*). Oleh karena itu, perlu dilakukan pemeliharaan dan perbaikan pada bagian ban (*tire*) *dump truck* secara rutin dan berkala. Salah satu pekerjaan yang dilakukan pada tahap awal yaitu lepas *tire*. Pada pekerjaan lepas *tire dump truck* pekerja, menggunakan alat bantu berupa dongkrak dan terdapat aktivitas *manual handling* dan dilakukan dengan postur kerja berjongkok, membungkuk, dan menggunakan mesin yang mengandung getaran. Hal ini berpengaruh terhadap ergonomi.

Studi ergonomi mempelajari bagaimana orang bekerja dan bagaimana menciptakan lingkungan yang lebih produktif. (Lawi et al., 2023). Penelitian oleh Utami, 2024 menyatakan bahwa terdapat tingkat risiko cedera ergonomi yang disebabkan karena postur tubuh yang tidak tepat sehingga menyebabkan gangguan kesehatan. Karyawan yang memiliki penyakit muskuloskeletal (MSDs) akan sering mengeluhkan rasa tidak nyaman di area tubuh. Keluhan pekerja akan muncul akibat posisi tubuh yang tidak ergonomis. (Laurinda, 2021). Namun, pada penelitian pada di sebuah perusahaan suku cadang otomotif memberikan wawasan penting terkait ketidaksesuaian dalam desain workstation yang dapat meningkatkan risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) (Susanto & Prasetya, 2024, Deananda et al, 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh (Sirzai & Dundar, 2022) pada pekerja otomotif di sebuah pabrik menyatakan prevalensi terjadinya *Work-related Musculoskeletal Disorders* yaitu nyeri pada punggung bawah 66,5%, diikuti gangguan leher dan bahu sekitar 58 %, lengan atas 23%. Hal ini diakibatkan oleh postur tubuh yang tidak sesuai, pengangkatan beban berat, dan aktivitas yang dilakukan berulang-ulang. Penelitian yang dilakukan Heggannavar & Naik (2020) pada pekerja *tyre-workers* mengalami prevalensi gangguan cukup tinggi pada bagian tubuh leher sebesar 62,7 % dan punggung bawah sebesar 54,8 %, akibat aktivitas kerja seperti pengangkatan manual, posisi tubuh yang statis dan repetitif. Sedangkan, penelitian oleh Huaxin, Huadong (2024) juga menyatakan bahwa pekerja perbaikan otomotif mengalami keluhan dengan tingkat risiko medium.

Berdasarkan pekerjaan yang dilakukan pekerja *Tire Management System* pada aktivitas lepas *tire*, *disassembly tire*, pengukuran dan pengisian tekanan angin, *assembly tire*, dan pasang *tire*, maka dilakukanlah survei awal berupa kuesioner GOTRAK untuk keluhan gangguan otot dan rangka. Dimana, survei tersebut dibagikan kepada seluruh pekerja *Tire Management System* yang berjumlah 11 orang. Dari survei tersebut diperoleh bahwa keluhan tertinggi dirasakan pada anggota lengan sebesar 45,5% akibat pekerjaan lepas pasang *tire*, kemudian diikuti dengan tangan 36,4% akibat pekerjaan lepas pasang *tire*,



Gambar 7 Hasil Survei Gangguan Otot dan Rangka

Berdasarkan pada pernyataan Badan Standarisasi Nasional (2021) bahwa nilai prevalensi keluhan pada bagian tubuh yang relatif tinggi (lebih besar dari ± 30–40% dari jumlah total pekerja yang disurvei) menjadi dasar kriteria pekerja serta indikator intensitas dan frekuensi juga dapat menjadi dasar penilaian. jika terdapat keluhan berisiko tinggi (nilai ≥ 8) dari seluruh karyawan.

Dimana dalam industri menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja menghadapi risiko ergonomi postur kerja, dengan sebagian lainnya berada dalam kategori risiko tinggi yang memerlukan perubahan kondisi kerja (Khalidy et al., 2024). Masalah ini, tidak hanya berdampak pada kesehatan pekerja, tetapi juga dapat menurunkan produktivitas kerja dan meningkatkan biaya produksi akibat absensi kerja yang tinggi. Dengan adanya keluhan tersebut, dapat dilakukan evaluasi terhadap pekerja *Tire Management System*, dimana pada evaluasi tersebut salah satunya dapat hirarki pengendalian dan sesuai dengan mempertimbangkan aspek ergonomi. Salah satu hirarki pengendalian yang bisa dilakukan yaitu dengan melakukan rekayasa teknik. Perbaikan postur kerja pada tenaga mekanik dilakukan dengan usulan penggunaan alat bantu dalam bekerja (Ihwani & Ashari, 2024). Berdasarkan contoh salah satu penelitian oleh Yuliarty and Soegiyanto, 2017 Untuk mengatasi keluhan karyawan berupa nyeri otot (mialgia) di bagian AF (Assembly Frame), rangka, dan titik kerja ban di PT. X, peneliti memberikan saran

perbaikan. Saran tersebut antara lain dengan memberikan masukan kepada pekerja dan merancang meja kerja yang dapat meminimalkan paparan ergonomi, terutama di area pinggang, punggung, dan pinggul (torso).

Produktivitas karyawan dipengaruhi oleh penerapan ergonomi di tempat kerja. Karena penerapan ergonomi membantu mengurangi ketegangan fisik dan mental serta menghindari penyakit dan cedera akibat pekerjaan yang disebabkan oleh posisi kerja yang tidak tepat. (Tarwaka & Bakri, 2015).

Meskipun analisis risiko postur tubuh dapat dilakukan dengan sejumlah cara, pendekatan terkini adalah mengukur aspek ergonomi menggunakan SNI 9011:2021, yang membahas tentang penilaian dan pengukuran potensi bahaya ergonomi di tempat kerja. Standar nasional yang disebut SNI 9011:2021 digunakan untuk mendeteksi potensi risiko ergonomi dan melakukan pengendalian efisien dalam menurunkan faktor ergonomi.. Selain itu, SNI 9011:2021 merupakan metode yang sistematis untuk mengidentifikasi masalah ergonomi dan relevan dengan kondisi dan peraturan di Indonesia. Penilaian ini, didasarkan kepada durasi paparan setiap potensi bahaya ergonomi yang dialami oleh pekerja (Badan Standardisasi Nasional, 2021).

2. METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini, meliputi beberapa tahapan, yaitu:

Survey Awal

Pada tahapan ini, yaitu mengumpulkan data pekerja untuk melakukan wawancara dan pengambilan survei keluhan gangguan otot dan rangka untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal* pada pekerja. Selain itu, dilakukan studi literatur terhadap SNI 9011:2021, ergonomi, dan hirarki pengendalian.

Beberapa pertanyaan tentang keluhan yang dirasakan pada 12 anggota tubuh disertakan dalam survei GOTRAK, yang digunakan untuk survei pertama. Frekuensi dan tingkat keparahan keluhan yang dialami adalah dua faktor yang digunakan untuk mengevaluasi setiap area tubuh. Dimana, pada tingkat keparahan terdapat tingkatan yaitu tidak ada masalah, tidak nyaman, sakit, dan sakit parah. Sedangkan pada frekuensi ada beberapa tingkatan yaitu tidak pernah, terkadang, sering, dan selalu, Untuk hasil tingkat risiko gotrak digolongkan kategori tinggi (merah) dengan skor 8-16, sedang (kuning) dengan skor 6, dan rendah (hijau) dengan skor 1-4.

Hasil pengukuran frekuensi dan keparahan keluhan ini kemudian dijumlahkan dan dianalisis menggunakan matriks risiko tertentu untuk mengidentifikasi tingkat risiko berdasarkan hasil survei, pada tabel berikut

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

Pengambilan Data

Tahapan pengambilan data dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai objek yang akan diteliti. Pengambilan data primer dilakukan dengan dokumentasi berupa video pada proses pekerjaan lepas *tire*. Pengambilan data sekunder yaitu berupa gambaran umum perusahaan, SOP perbaikan ban, dan IK.

Pengolahan dan Analisis Data

Berikut langkah-langkah pada tahap pengolahan dan analisis data pada pekerjaan lepas *tire*:

1. Melakukan penilaian pekerjaan untuk menentukan apakah pekerja terpapar bahaya-bahaya tersebut selama bekerja.
2. Melakukan perhitungan durasi paparan bahaya

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Durasi paparan dari bahaya (jam)}}{\text{Durasi kerja dalam satu shift (jam)}} \times 100\%$$

3. Mengisi daftar periksa potensi bahaya pada tubuh bagian atas, punggung, dan bawah
4. Menghitung nilai akhir pada faktor bahaya pada tubuh bagian atas, punggung, dan bawah
5. Melakukan penilaian beban manual
6. Menjumlahkan nilai total dari hasil faktor bahaya tubuh dan penilaian beban manual
7. Melakukan analisis tingkat risiko

Nilai ≤ 2 = kondisi tempat kerja aman
 Nilai 3 – 6 = perlu pengamatan lebih lanjut
 Nilai ≥ 7 = berbahaya

Rekomendasi

Langkah ini, diambil untuk mengurangi risiko ergonomi. Rekomendasi yang mencakup eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administrative, dan APD sesuai dengan hirarki pengendalian risiko bahaya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan daftar periksa potensi bahaya ergonomi yang dilakukan pada pekerjaan lepas *tire*. Berikut merupakan gambaran postur kerja pada pekerjaan lepas *tire*.



Gambar 1. Pekerjaan Lepas *Tire*

Pada pekerjaan lepas *tire* mereka memiliki siklus kerja selama 3 menit 2 detik dengan postur tubuh yang berbeda-beda setiap siklus pekerjaan.

Hasil Daftar Periksa Potensi Bahaya Ergonomi

Hasil penilaian risiko ergonomi pada pekerjaan lepas *tire* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penilaian Faktor Bahaya (Postur Tubuh)

No	Kategori Potensi Bahaya	Durasi Paparan Bahaya (jam)	Durasi Kerja dalam Satu Siklus (jam)	Persentase Waktu Paparan	Skor
1	Leher: memuntir atau menekuk - Leher yang memuntir > 20 derajat, dan/atau - Leher yang menekuk kedepan > 20 derajat atau kebelakang > 5 derajat.	0,0	0,05	77%	2
2	Bahu: Lengan atau siku yang tidak ditopang, dengan posisi diatas tinggi perut	0,049	0,05	98%	3
3	Pergelangan tangan: menekuk ke depan atau ke samping	0,01	0,05	21%	1

4	Menggendang dengan kuat dalam posisi "power grip">5 kg	0,02	0,05	36%	1
5	Getaran lokal tanpa peredam	0,02	0,05	36%	1
6.	Tubuh membungkuk ke depan atau menekuk kesamping: dengan sudut antara 20 derajat hingga 45 derajat.	0,04	0,05	77%	2
7.	Tubuh membungkuk kedepan lebih dari 45 derajat	0,02	0,05	40%	2
8.	Posisi Berlutut atau jongkok	0,02	0,05	42%	2
9.	Aktifitas mendorong atau menarik: Beban Berat	0,01	0,05	21%	1
Total Skor					15

Tabel 2. Menunjukkan hasil skor sebesar 15. Selanjutnya dilakukan pengukuran lanjutan untuk pengangkatan beban manual, dimana pada pengangkatan beban manual berada pada zona aman, sehingga skor akhirnya adalah 0. Lalu total skor dari pekerjaan lepas *tire* adalah 15. Dari hasil skor tersebut, diketahui bahwa hasilnya adalah ≥ 7 menunjukkan kategori berbahaya, sehingga harus dilakukan pemberian rekomendasi pengendalian.

- **Rekomendasi Pengendalian**

Berikut adalah pemberian rekomendasi pengendalian, sesuai dengan hirarki pengendalian risiko:

1. Eliminasi yaitu penghilangan sumber bahaya, namun dalam pekerjaan ini tidak dapat dilakukan karena keseluruhan pekerjaan merupakan bagian yang penting.
2. Substitusi adalah penggantian sumber bahaya dengan sesuatu yang memiliki nilai risiko lebih aman. Dalam penelitian ini dapat diganti dengan menggunakan teknologi, seperti dongrak otomatis yang digerakkan menggunakan *remote control*, *wheel dolly* hidrolik yang bisa mempermudah melepas *tire* dari unitnya.
3. Rekayasa teknik adalah memodifikasi peralatan yang sudah ada, yaitu dapat dilakukan penambahan tuas pada dongkrak botol untuk mengurangi postur kerja membungkuk, jongkok, dan juga kepala terlalu menunduk, serta penambahan bantalan *hand grip* dan tali *stabizer* pada alat *impact wrench* untuk meredam getaran dan memperlunakkan genggaman, serta meningkatkan kestabilan alat saat digunakan.
4. Pengendalian administratif, yaitu dengan menerapkan prosedur kerja aman sesuai dengan SOP yang telah berlaku, sosialisasi tentang bahaya yang mungkin timbul akibat postur yang salah melalui *safety briefing*, penyebaran materi edukasi seperti poster, selanjutnya dapat juga dilakukan evaluasi atau pemantauan terhadap postur kerja pekerja agar lebih ergonomis.
5. Alat Pelindung Diri (APD), yaitu alat yang memiliki kemampuan untuk melindungi seseorang dengan fungsi mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja (Permenaker No 8, 2020). Alat Pelindung Diri yang digunakan pada pekerjaan lepas *tire* yaitu *helm safety*, *safety shoes*, dan pemakaian *safety gloves* agar tangan terhindar dari benda yang tajam dan runcing. Dengan adanya disiplin penggunaan APD, dapat mengurangi risiko potensi bahaya yang akan terjadi ketika sedang bekerja.

4. KESIMPULAN

Hasil risiko potensi bahaya ergonomi berdasarkan SNI 9011:2021 menunjukkan skor akhir penilaian untuk pekerjaan lepas *tire* adalah 15. Skor ini termasuk dalam kategori berbahaya (≥ 7), sehingga perlu dilakukan perbaikan. Rekomendasi yang harus dilakukan untuk mengendalikannya risiko bahaya ergonomi yaitu dengan salah satu aspek hirarki pengendalian risiko adalah dengan menambahkan tuas yang *adjustable* pada dongkrak dan penambahan bantalan peredam getaran pada *hand grip*. Implementasi pengendalian berdasarkan hirarki ini bertujuan untuk menghilangkan potensi bahaya yang dilakukan saat melepas *tire* dari unit *dump truck*. Dengan melakukan suatu hirarki pengendalian tersebut, akan membuat nilai risiko total akan menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzhani dan Jayanti. (2016). Analisis Postur Kerja Pada Mekanik Bengkel Sepeda Motor Hidrolik "X" dan Non-Hidrolik "Y" Kota Semarang. 4, 1–23.
- Badan Standardisasi Nasional. (2021). Penetapan SNI 9011:2021 Pengukuran Dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi Di Tempat Kerja.

- Deananda, S.R, Handoko, L, & Amrullah, H.A (2024) Analisis Ergonomi Postur Kerja Pekerja Box Preparation Berdasarkan SNI 9011:2021 di Perusahaan Pengolahan Kelapa Sawit. *The Health Researcher's Journal*, 1(04), 32-38.
- Huaxin, Z Huadong, W. Z. (2024). *Ergonomic risk assessment of work-related musculoskeletal disorders among workers in automotive repair industry* . 42(2), 171–175.
- Handoko, L., & Rachmat, A. N. (2023). Analisis Resiko Ergonomi Postur Kerja pada Pekerja Workshop Mechanical Repair Perusahaan Pembangkit Listrik. *Conference on Safety Engineering* 2581.
- Heggannavar, A., & Naik, S. (2020). Work-Related Musculoskeletal Disorders In Tyre Factory Workers. 53–59.
- Ihwani, M. Y. F., & Ashari, F. (2024). Analisis Postur Kerja Pada Tenaga Mekanik Di Bengkel Putra Km Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assesment (Reba). *Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi*, 1(1), 37–43.
- Khalidy, M., Zakaria, R., & Ariscasari, P. (2024). Pekerja Produksi Rokok Pt Rampago Jaya Sukamakmur Aceh Besar Tahun 2024. 5, 11660–11669.
- Laurinda, C. (2021). Evaluasi Risiko Ergonomi dengan Analisis Postur Tubuh untuk Mengurangi Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 14(1), 70–114.
- Lawi, A., Bora, A. M., Arifin, R., Andriani, M., Jumeno, D., Herman, Rasyid, A., Purbawati, Dewadi, M. F., Didin, S. F., Oktavera, R., Santoso, H., & Kusmindari, D. C. (2023). Ergonomi Industri.
- Permenaker No 8. (2020). Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 8 Tahun 2020. 5, 11.
- Sirzai, H., & Dundar, E. A. (2022). A Cross-Sectional Study Determining The Prevalence Of Musculoskeletal Diseases In Automotive Factory Workers. *Journal of Surgery and Medicine*, 6(10), 868–872.
- Susanto, A. D., & Prasetya, J. (2024). Evaluasi Ergonomi dengan Pengukuran Antropometri dan Analisis REBA di Sebuah Perusahaan Suku Cadang Otomotif. *Proceeding Mercu Buana Conference on Industrial Engineering*, 6(July), 363.
- Tarwaka, & Bakri, S. H. A. (2015). Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas.
- Undang Undang Republik Indonesia Nomor 4. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara.
- Utami, B. F. (2024). Analisis Risiko Ergonomi Pada Aktivitas Menjongkok Dengan Metode Reba (Rapid Entire Body Assessment) Pada Mekanik Bengkel Ahass 10669 Tembi Jaya Motor Kabupaten Bantul Diajukan. 15(1), 37–48.
- Yuliarty, P., & Soegiyanto, S. (2017). Analisis Tingkat Risiko Ergonomi Pada Poin Kerja Chassis and Tire Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) Di Departemen Assembly Frame PT X (Industri Perakitan Mobil). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, November*, 1–11.