

Analisis Postur Kerja Berdasarkan SNI 9011:2021 dan Rancangan Perbaikan Stasiun Kerja pada Operator Mesin Jahit *Jumbo Bag*

Syeida Rusyda Bariroh¹, Haidar Natsir Amrullah^{2*} dan Fitroh Resmi³

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

³Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

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

Abstrak

Work-related Musculoskeletal Disorder (WMSDs) atau yang dikenal sebagai Gangguan Otot dan Tulang Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang paling umum terjadi. Observasi aktivitas di sebuah perusahaan pembuat karung plastik mengungkapkan bahwa beberapa tahap dalam proses produksinya melibatkan penanganan manual, yang berpotensi menyebabkan GOTRAK pada pekerja. Salah satu pekerjaan yang terpapar bahaya ergonomi adalah pembuatan *Jumbo Bag* melalui proses menjahit, di mana operator mesin jahit harus duduk dalam posisi tidak ergonomis selama 7 jam dengan gerakan repetitif pada tangan dan kaki, serta postur tubuh memuntir dan menunduk. Hasil survei yang telah dilakukan, sebesar 67% pekerja operator mesin jahit *Jumbo Bag* mengalami keluhan GOTRAK dengan tingkat risiko tinggi. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan analisis postur kerja pada operator mesin jahit *Jumbo Bag* berdasarkan SNI 9011:2021 serta memberikan rekomendasi pengendalian untuk mengurangi risiko ergonomi. Metode penelitian ini melibatkan survei awal untuk mengidentifikasi keluhan GOTRAK, dilanjutkan dengan analisis menggunakan daftar periksa potensi bahaya ergonomi sesuai SNI 9011:2021 untuk mengevaluasi tingkat risiko bahaya ergonomi yang terpapar pada operator mesin jahit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat risiko pada operator mesin jahit termasuk dalam kategori berbahaya dikarenakan total nilai skor ≥ 7 yaitu sebesar 9, sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi risiko sesuai dengan hirarki pengendalian. Rekomendasi pengendalian yang diberikan berupa rekayasa teknik, yaitu redesain meja dan kursi (*adjustable*) mesin jahit. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat mengurangi potensi bahaya yang dialami oleh pekerja, sehingga tingkat risiko bahaya ergonomi pada operator mesin jahit juga akan menurun.

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

Abstract

Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs), also known as Gangguan Otot dan Tulang Rangka Akibat Kerja (GOTRAK), are among the most common occupational diseases. An observation of activities at a plastic bag manufacturing company revealed that several stages of the production process involve manual handling, which can potentially cause WMSDs in workers. One job that is particularly exposed to ergonomic hazards is the sewing of Jumbo Bags, where sewing machine operators must sit in non-ergonomic positions for 7 hours, performing repetitive movements with their hands and feet, as well as twisting and bending their bodies. A survey indicated that 67% of Jumbo Bag sewing machine operators reported WMSD complaints with high-risk levels. In response to these issues, a posture analysis of Jumbo Bag sewing machine operators was conducted based on SNI 9011:2021, and recommendations for ergonomic risk control were provided. The research methodology involved an initial survey to identify WMSD complaints, followed by an analysis using the ergonomic hazard checklist according to SNI 9011:2021 to evaluate the level of ergonomic risk faced by the sewing machine operators. The findings indicated that the risk level for the operators was classified as hazardous, with a total score of 9, which is greater than 7, necessitating corrective actions to reduce the risk in accordance with the hierarchy of controls. The recommended controls included engineering interventions such as redesigning the sewing machine tables and chairs. Implementing these recommendations is expected to reduce the potential hazards faced by workers, thereby lowering the ergonomic risk level for the sewing machine operators.

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

1. PENDAHULUAN

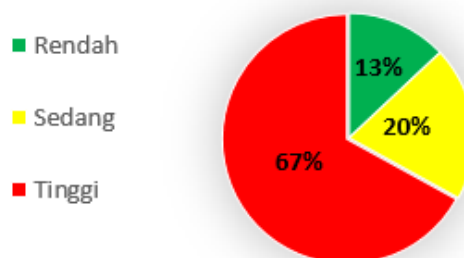
Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) (Permenaker, 2018). Berdasarkan hasil olah data kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) dari program Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) BPJS Ketenagakerjaan tahun 2022, masih menunjukkan kecenderungan peningkatan kasus setiap tahunnya. Pada tahun 2021 tercatat sebanyak 234.370 kasus yang menyebabkan kematian pekerja sebanyak 6.552 orang, meningkat sebesar 5,7% dibandingkan dengan tahun 2020. Angka tersebut menjadi indikasi bahwa penerapan K3 harus semakin menjadi prioritas bagi dunia kerja di Indonesia (Kementerian Ketenagakerjaan RI, 2022). Lingkungan kerja berperan penting dalam pengukuran dan pengendalian faktor risiko K3LK (keselamatan, dan kesehatan kerja lingkungan kerja) yang terkait dengan pekerjaan. Faktor risiko mencakup berbagai aspek, termasuk faktor risiko ergonomi yang terkait dengan deskripsi pekerjaan/tugas, metode kerja, bahan kerja, mesin/alat kerja, manusia, dan lingkungan (Aziza & Dadan Erwandi, 2024). Salah satu upaya untuk mengurangi, bahkan menghilangkan risiko Penyakit Akibat Kerja (PAK) adalah melalui pemenuhan persyaratan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja (K3LK) (Susanto dkk, 2022). Penyakit Akibat Kerja (PAK) yang dapat terjadi apabila aspek ergonomi tidak diperhatikan dalam pekerjaan adalah cedera muskuloskeletal yang istilah lainnya adalah Gangguan Otot dan Rangka (GOTRAK). Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit (Wulandari dkk, 2023). Gangguan otot rangka akibat kerja menyebabkan daerah yang terkena mengalami rasa sakit dan gerakan terbatas akibat aktivitas fisik atau posisi kerja (Adriati Dwina dkk, 2023).

Menurut analisis terbaru terhadap data *Global Burden of Disease* (GBD) tahun 2019 menunjukkan bahwa sekitar 1,71 miliar orang di seluruh dunia hidup dengan kondisi muskuloskeletal, termasuk nyeri punggung bawah, nyeri leher, patah tulang, cedera lainnya, osteoarthritis, amputasi, dan artritis reumatoid (Cieza dkk, 2020). Menurut Mohammad dkk (2019), peningkatan pengetahuan tentang faktor risiko ergonomi dapat menurunkan biaya medis, meningkatkan efisiensi, menurunkan ketidakhadiran, menurunkan biaya GOTRAK terkait kerja, dan meningkatkan keuntungan ekonomi. Selain itu, pertimbangan faktor risiko ergonomi menjadi sangat penting karena apabila diabaikan dapat mempengaruhi terjadinya trauma kumulatif, disabilitas dini, dan kelelahan (Hijami & Kurniawidjaja, 2022). Industri plastik merupakan sektor industri yang penting karena memiliki keterkaitan erat dengan industri-industri lain seperti industri makanan dan minuman, industri kosmetik, industri farmasi, industri elektronika, industri otomotif industri kimia pertanian, industri household, industri minyak pelumas, dll (Kementerian Perindustrian RI, 2019). Hasil observasi pada aktivitas operator mesin jahit *Jumbo Bag* di perusahaan pembuat karung plastik, didapatkan beberapa tahapan proses kerja yang melibatkan penanganan manual dan berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal. Pada proses pekerjaan ini, operator mesin jahit bekerja dalam posisi duduk selama 7 jam sehari dengan stasiun kerja yang tidak ergonomis. Pekerja tersebut sering melakukan gerakan repetitif dengan tangan dan kaki, serta melakukan postur kerja yang tidak ergonomis seperti postur tubuh memuntir, menunduk, dan beberapa postur serupa lainnya yang berpotensi menyebabkan cedera muskuloskeletal. Sehingga duduk yang cukup lama dalam menjahit dengan posisi yang salah dan penggunaan kursi yang tidak nyaman dapat menimbulkan keluhan rasa sakit seperti ngilu, pegal-pegal, bahkan bisa mengakibatkan keram otot di bagian tubuh tertentu salah satunya nyeri punggung bawah (*Low Back Pain*) (Sakinah, 2019). Salah satu potensi risiko yang banyak dialami oleh pekerja adalah Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK), disebut juga dengan *Work-Related Musculoskeletal Disorders* (WMSDs), di mana kasus tersebut berkisar 40% dari total kasus terkait dengan kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh pembebanan berlebih secara berulang-ulang (Iridiasto dalam Susanto dkk, 2022).

Salah satu alat yang dapat digunakan dalam mengevaluasi bahaya ergonomi di lingkungan kerja adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021 (Ningtyas dkk, 2023). SNI 9011:2021 merupakan standar nasional yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja (Badan Standarisasi Nasional, 2021). Pada standar ini terdapat survei keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) yang digunakan untuk mengetahui potensi paparan bahaya ergonomi yang dirasakan oleh pekerja. Survei keluhan GOTRAK merupakan kuisioner yang berisi beberapa pertanyaan mengenai keluhan gangguan otot dan peta tubuh manusia (Dzihni Insani dkk, 2023). Metode SNI 9011:2021 sudah digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Salsabila (2023) dengan hasil dari penilaian resiko ergonomi pada pekerjaan penggilingan gula lantai 1 dan 2 berada pada kondisi berbahaya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Aziza & Dadan Erwandi (2024) pada pekerja laboratorium, didapatkan bahwa pekerja mengeluhkan ketidaknyamanan pada bagian bahu, lengan, tangan, dan pinggul dengan hasil penilaian resiko berbahaya. Pada penelitian tersebut memeberikan pengendalian berupa pelatihan pada pekerja, pendidikan, serta

awareness training kepada pekerja laboratorium tentang prinsip-prinsip ergonomi, teknik pengaturan posisi tubuh yang benar, dan pemahaman tentang risiko dan dampak kerja yang repetitif dan monoton serta terkait teknik dan metode manual handling yang benar. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Nuraini (2023) pada pekerja *Workshop Mechanical Repair* menggunakan acuan SNI 9011:2021, menunjukkan total skor daftar periksa lebih dari 7 (berbahaya) pada 3 pekerjaan dengan rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu redesain stasiun kerja berupa meja dan kursi yang sesuai dengan data antropometri masyarakat Indonesia. Sebagai perbandingan pada penelitian yang dilakukan oleh Margaretha (2021) dengan menggunakan kuesioner Nordic Body Map (NBM), dirasa kurang teliti karena hanya dapat mengidentifikasi rasa tidak nyaman atau nyeri fisik saja sehingga diperlukan kuesioner yang lebih objektif dan spesifik. Sedangkan menurut penelitian Wulandari dkk (2023) kuesioner GOTRAK selain mendeskripsikan rasa nyeri fisik responden juga menilai frekuensi dari rasa nyeri yang dirasakan oleh responden, sehingga kuesioner GOTRAK lebih akurat. Sehingga untuk mengurangi risiko cedera muskuloskeletal atau gangguan kesehatan lainnya pada operator mesin jahit, perlu dilakukan penilaian risiko postur kerja secara sistematis dan terstruktur berdasarkan SNI 9011:2021.

Survei Keluhan GOTRAK



Gambar 1. Survei keluhan GOTRAK

Berdasarkan Gambar 1. hasil survei menunjukkan sebanyak 67% operator mesin jahit *Jumbo Bag* mengalami keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) dengan tingkat risiko tinggi. Selain itu, pekerja dengan keluhan sedang sebesar 20% dan keluhan ringan sebesar 13%. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan analisis penilaian lanjutan dengan menggunakan daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi SNI 9011:2021 serta memberikan rekomendasi berdasarkan hirarki pengendalian. Berdasarkan rekomendasi dari *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), tindakan ergonomi untuk mencegah adanya sumber penyakit adalah melalui dua cara, yaitu rekayasa teknik, seperti; desain stasiun dan alat kerja dan rekayasa manajemen, seperti; *criteria* dan organisasi kerja (Grandjean, 1993; Anis & McConville, 1996; Waters & Anderson, 1996; Manuaba, 2000; Peter Vi, 2000 dalam Hutabarat, 2017). Pada penelitian ini, rekayasa teknik yang diberikan berupa redesain stasiun kerja yaitu meja dan kursi mesin jahit yang memiliki sifat dapat disesuaikan (*adjustable*) dengan ukuran berdasarkan data antropometri masyarakat Indonesia.

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 *Jumbo Bag* di perusahaan karung plastik, 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 antropometri 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 dan menyusun rekomendasi yang diberikan.

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

Pada penelitian ini, data primer merupakan data yang diperoleh melalui pengumpulan secara langsung selama penelitian. Berikut merupakan beberapa bentuk data primer, antara lain:

- a. Data hasil survei Keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) dari operator mesin jahit *Jumbo Bag*.
 - b. Dokumentasi berupa foto dan video yang merekam setiap aktivitas pekerjaan di area kerja.
 - c. Data hasil penilaian risiko ergonomi pada pekerjaan menjahit *Jumbo Bag*.
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 Analisis Data

Pada tahap ini, data diolah dan dianalisis untuk membentuk kerangka rekomendasi perbaikan bagi perusahaan karung plastik. Data yang dikumpulkan diolah dan dianalisis lebih dalam untuk menghasilkan rekomendasi yang tepat. Berikut beberapa proses analisis dan pengolahan data yang dilakukan penulis:

1. Pengelolaan dan analisis hasil survei keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) yang didapatkan melalui pengisian kuesioner oleh 60 operator mesin jahit *Jumbo Bag* 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 - 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 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 :
 - 1) Melakukan observasi pada setiap aktivitas pekerjaan untuk menentukan ada tidaknya potensi paparan bahaya ergonomi pada operator mesin jahit *Jumbo Bag*.
 - 2) Menentukan durasi paparan dari setiap potensi bahaya yang dialami oleh pekerja, berdasarkan rumus berikut:

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

- 3) Melakukan pengisian daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi pada tubuh bagian atas dan bawah berdasarkan data postur kerja operator mesin jahit *Jumbo Bag* dalam bentuk dokumentasi foto dan video.
- 4) 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 redesain meja dan kursi mesin jahit (*adjustable*) sesuai data antropometri masyarakat Indonesia, untuk mengurangi risiko ergonomi dan mencegah keluhan GOTRAK.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada 60 pekerja operator mesin jahit *Jumbo Bag* di pabrik karung plastik dengan menggunakan metode penilaian potensi bahaya faktor ergonomi berdasarkan SNI 9011:2021. Berikut Gambar 2. merupakan gambaran postur kerja dan area kerja proses menjahit yang akan dilakukan analisis risiko.

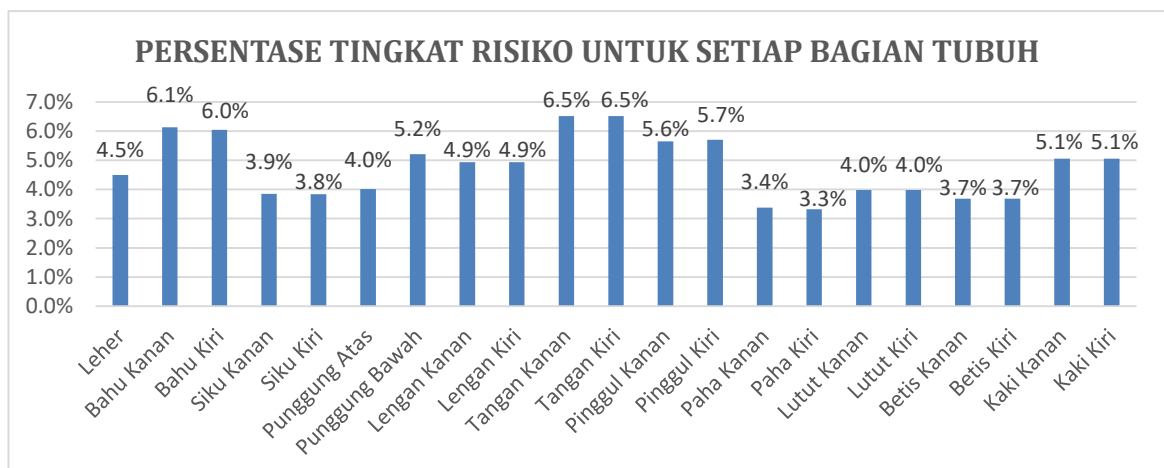


Gambar 2. Aktivitas operator mesin jahit
Sumber: Data Primer Penelitian, 2024

Gambar 2. menunjukkan kondisi postur tubuh operator mesin jahit ketika membuat *Jumbo Bag* dengan menggunakan alat 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 operator 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. Persentase hasil survei gotrak operator mesin jahit

Berdasarkan Gambar 3. dapat disimpulkan bahwa operator mesin jahit mengalami keluhan tinggi pada bagian tubuh yaitu tangan kanan (6,5%) dan tangan kiri (6,5%), keluhan tersebut mencapai persentase yang sama, menandakan bahwa operator mesin jahit *Jumbo Bag* mengalami ketidaknyamanan atau risiko pada kedua tangan akibat dari proses kerja yang dilakukan. Keluhan tertinggi berikutnya adalah pada bahu kanan (6,1%) dan bahu kiri (6,0%), hal ini disebabkan oleh posisi kerja yang tidak ergonomis dan gerakan berulang-ulang yang diterapkan pada bahu saat menjalankan pekerjaan. Kemudian, keluhan yang sering dirasakan oleh operator yaitu pada pinggul kiri (5,7%) dan pinggul kanan (5,6%) yang disebabkan oleh posisi duduk yang tidak ergonomis atau gerakan yang repetitif saat menjalankan pekerjaan.

Hasil Daftar Periksa Potensi Bahaya Ergonomi

Berdasarkan hasil penilaian menggunakan daftar periksa potensi bahaya pada operator mesin jahit *Jumbo Bag* didapatkan nilai risiko dari pekerjaan tersebut. Rekapitulasi nilai risiko dapat dilihat pada Tabel 2. jTabel 2. Penilaian skor tubuh bagian atas dan bawah

No	Kategori Potensi Bahaya	Durasi Potensi Bahaya	Persentase Waktu Paparan	Skor
1	Leher: memuntir atau menekuk (Leher yang menekuk > 20°)	4 jam 17 menit	64,25%	2
2	Pergelangan Tangan: menekuk ke depan atau ke samping	4 jam 42 menit	67,14%	3
3	Tubuh membungkuk ke depan atau menekuk ke samping: dengan sudut antara 20° - 45°	2 jam 30 menit	35,71%	1
4	Aktivitas pergelangan kaki (contoh: menginjak pedal)	2 jam 10 menit	30,95%	1
5	Duduk dalam waktu lama tanpa sandaran atau penopang punggung yang memadai	6 jam 27 menit	92,14%	2
Total Skor Postur Tubuh				9

Tabel 2. menunjukkan hasil total skor postur tubuh sebesar 9 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 menjahit *Jumbo Bag* tidak terdapat aktivitas pengangkatan beban manual, sehingga kategori tersebut mendapatkan nilai sebesar 0. Jumlah total skor dari seluruh daftar periksa pada aktivitas kerja operator mesin jahit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Total nilai risiko operator mesin jahit

Jenis Daftar Periksa	Skor
Total skor faktor bahaya (postur tubuh)	9
Skor kategori zona pengangkatan manual (langkah ke-2)	0
Total skor pengangkatan beban manual (langkah ke-3)	0
Total Skor	9

Tabel 3. memperlihatkan total skor akhir sebesar 9 pada aktivitas kerja operator mesin jahit. 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

	Nilai	Kategori
Penilaian hasil pengamatan	Nilai ≤ 2	Kondisi tempat kerja aman
	Nilai 3-6	Perlu pengamatan lebih lanjut
	Nilai ≥ 7	Berbahaya

Sumber: BSN, 2021

Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui bahwa hasil penilaian risiko operator mesin jahit yaitu sebesar 9, sehingga termasuk ke dalam kategori berbahaya dikarenakan total nilai skor > 7, yang berarti aktivitas pekerjaan menjahit *Jumbo Bag* tersebut berbahaya dan perlu dilakukan pengendalian untuk mengurangi risiko berdasarkan penilaian yang tertera pada SNI 9011 -2021.

Rekomendasi Pengendalian

Berikut pemberian rekomendasi sesuai dengan hirarki pengendalian yaitu:

1. Eliminasi

Eliminasi yang dapat dilakukan pada pekerjaan menjahit *Jumbo Bag* yaitu hanya dengan menghilangkan material untuk penjahitan *Jumbo Bag* yang ada di lantai. Salah satu sumber bahaya pada pekerjaan ini ialah tata letak material yang sulit dijangkau pada saat posisi duduk, sehingga eliminasi

material di lantai dapat dihilangkan dan dilakukan pemindahan material di atas meja kerja yang telah disediakan.

2. Substitusi

Dalam penelitian ini, substitusi tidak dapat dilakukan karena tidak ada penggantian dari pekerjaan ini dengan pekerjaan yang lebih aman. Sehingga aktivitas menjahit harus tetap dilakukan untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

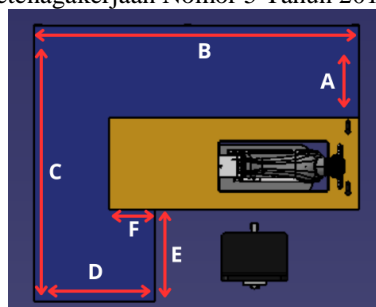
3. Rekayasa Teknik

Pada pekerjaan ini, upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan nilai risiko operator mesin jahit yaitu dengan memberikan rekomendasi perbaikan untuk stasiun kerja, yang melibatkan perancangan ulang desain meja dan kursi mesin jahit yang dapat disesuaikan (*adjustable*) sesuai dengan data antropometri masyarakat Indonesia. Pemilihan desain meja tersebut dikarenakan sikap kerja operator ialah dinamis, sehingga tidak membutuhkan meja *adjustable*. Sedangkan untuk desain kursi dapat di sesuaikan (*adjustable*) agar operator dapat mengatur tinggi dan sudut duduk yang ideal. Berikut ini ukuran yang digunakan dalam perbaikan stasiun kerja pekerjaan menjahit yang didapatkan melalui data antropometri masyarakat indonesia.

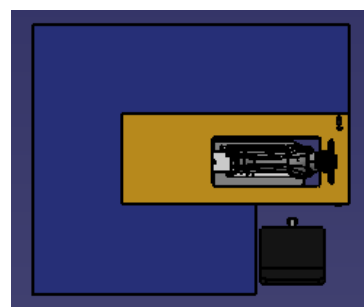
Tabel 5. Ukuran redesain stasiun kerja meja jahit untuk pekerjaan menjahit *Jumbo Bag*

No	Keterangan	Persentil	Ukuran Asli (cm)	Kriteria Dimensi	Kode Dimensi	Ukuran (cm)	Ukuran Allowance (cm)	Nilai Total
1.	Tinggi Meja	50 th	76	Tinggi Siku Duduk	D11	28,17	10	80,6
				Tinggi Popliteal	D16	42,49		
2.	Panjang meja	50 th	89	Panjang Rentangan Tangan ke Samping	D32	163,56	-	163,56
3.	Lebar meja	-	60	-	-	60	-	60
4.	Tinggi pedal penggerak mesin	-	5	-	-	5	-	5
Catatan: Allowance 10cm (5cm dari tinggi pedal, 2,5 untuk alas kaki dan 2,5 untuk kelonggaran)								

Tabel 6. merupakan ukuran meja mesin jahit yang didapatkan dari data antropometri masyarakat Indonesia untuk menyesuaikan ukuran rata-rata operator mesin jahit. Terdapat perubahan ukuran pada tinggi dan panjang meja yang asli, hal ini menyesuaikan dengan ketentuan yang ada pada Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018.



Gambar 4. Detail Ukuran Meja Tambahan yang Baru



Gambar 5. Meja Sebelum Perbaikan

Tabel 6. Detail Ukuran Meja Tambahan

Keterangan	A	B	C	D	E	F
Ukuran (cm)	60	213	180	79,44	60	30
Ukuran Asli (cm)	60	213	180	50	60	20

Gambar 4. dan Tabel 5. menunjukkan detail ukuran asli meja tambahan yang digunakan oleh operator mesin jahit *Jumbo Bag* untuk meletakkan material *Jumbo Bag* yang akan dijahit. Ukuran-ukuran ini dirancang menyesuaikan dengan panjang dan lebar dari *Jumbo Bag* untuk memastikan kenyamanan dan efisiensi pekerja dalam melakukan aktivitas menjahit *Jumbo Bag*. Berdasarkan Tabel 5. Dan Gambar

4. dapat dilihat adanya perubahan ukuran pada panjang D dan F, yang dimana menyesuaikan dengan ukuran meja mesin jahit setelah perbaikan. Penggunaan ukuran asli untuk meja tambahan menyesuaikan dengan luas ruangan yang ada pada perusahaan.

Gambar 5. merupakan desain meja sebelum perbaikan yang dibandingkan dengan desain yang terbaru pada Gambar 4. Berdasarkan gambar tersebut, dapat dilihat bahwa ruang gerak kursi untuk desain yang lama sangat terbatas, sehingga dilakukan perubahan ukuran pada Gambar 4. agar ruang gerak kursi menjadi lebih luas. Sehingga perubahan yang ada pada meja yaitu tinggi meja yang lebih ergonomis serta ruang gerak yang cukup pada bagian kiri pekerja pada saat menjahit.



Gambar 6. Perbandingan Desain Kursi yang Baru dengan yang Lama

Gambar 6. merupakan perbandingan desain kursi yang lama dengan yang baru, yaitu terdapat beberapa perubahan pada bagian sandaran punggung kursi menjadi lebih tinggi dan didesain menggunakan sandaran dengan bahan yang lunak. Selain itu, terdapat tambahan sandaran tangan dan kaki kursi menggunakan roda untuk mempermudah mobilitas pada saat menjahit. Rekomendasi ini juga pernah diberikan pada penelitian Hidayat dkk (2021) terkait redesain kursi operator mesin jahit, dengan memberikan perbaikan pada 5 bagian kursi operator yang dilakukan perbaikan yaitu di bagian sambungan kursi, alas penyangga kursi, sandaran, alas duduk, dan rangka.

Tabel 7. Detail ukuran redesain stasiun kerja kursi jahit untuk pekerjaan menjahit *Jumbo Bag*

No	Keterangan	Persentil	Ukuran Asli (cm)	Kriteria Dimensi	Kode Dimensi	Ukuran (cm)	Ukuran Allowance (cm)	Nilai Total
1.	Tinggi Kursi	95 th	45	Tinggi popliteal	D16	48,86	7,5	56,36
		5 th		Tinggi popliteal	D16	36,12		43,62
2.	Tinggi sandaran kursi	5 th	25	Tinggi bahu dalam posisi duduk	D10	48,92	-	48,92
3.	Panjang kursi	5 th	40	Panjang popliteal	D14	32,45	-	32,45
4.	Lebar Kursi	95 th	40	Lebar Pinggul	D19	43,46	-	43,46
5.	Tinggi Sandaran Tangan	95 th	-	Tinggi Siku Duduk	D11	38,47	-	38,47
6.	Panjang Sandaran Tangan	95 th	-	Panjang Lengan Bawah	D23	56,86	-	56,86
Catatan: Allowance 7.5cm (5cm dari tinggi pedal dan 2.5 untuk alas kaki)								

Tabel 7. Merupakan detail perubahan ukuran kursi mesin jahit yang baru dengan menggunakan data antropometri masyarakat Indonesia untuk penyesuaian ukuran rata-rata operator mesin jahit. Berdasarkan ukuran terbaru tersebut, ada beberapa perubahan pada tinggi kursi, tinggi sandaran kursi, panjang kursi dan lebar kursi yang menyesuaikan dengan ketentuan pada Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018. Sehingga melalui ukuran stasiun kerja pada Tabel 6. dan Tabel 7. dapat dilihat hasil rancangan stasiun kerja yang baru pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Rancangan Perbaikan Stasiun Kerja yang Baru

Gambar 7. merupakan hasil simulasi rancangan perbaikan stasiun kerja yang baru, yang mencakup meja mesin jahit dan kursi yang dapat disesuaikan (*adjustable*). Meja mesin jahit yang baru dirancang untuk meningkatkan ergonomi dan kenyamanan operator selama bekerja, dengan meja tambahan yang permukaannya lebih luas, serta penempatan alat yang lebih efisien untuk mengurangi postur kerja yang tidak nyaman dan mengurangi tekanan fisik pada tubuh. Sementara itu, kursi *adjustable* dirancang agar operator dapat mengatur tinggi dan sudut duduk yang optimal, memungkinkan mereka untuk bekerja dalam posisi yang lebih alami dan nyaman. Kombinasi dari meja dan kursi yang dirancang ulang ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan operator mesin jahit *Jumbo Bag* dengan menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan aman. Desain yang lebih ergonomis ini diharapkan dapat mengurangi risiko cedera muskuloskeletal dan meningkatkan efisiensi kerja secara keseluruhan.

4. Administrasi

Rekomendasi administrasi yang dapat diberikan untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja bagi operator mesin jahit *Jumbo Bag*, yaitu mengubah posisi dan postur tubuh pekerja saat menjahit dengan memberikan panduan dan pelatihan mengenai postur kerja yang benar dan ergonomis. Kemudian, memberikan sosialisasi mengenai potensi bahaya postur yang buruk melalui pelatihan rutin dan materi edukatif seperti poster dan brosur. Selain itu, perlu dilakukan inspeksi postur kerja secara berkala untuk memantau dan mengevaluasi postur tubuh pekerja, serta mengambil tindakan korektif jika ditemukan masalah. Dengan menerapkan langkah-langkah ini, perusahaan dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat, mengurangi risiko cedera akibat postur kerja yang buruk, dan meningkatkan kesejahteraan serta produktivitas pekerja.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Pada pekerjaan menjahit *Jumbo Bag* ini, Alat Pelindung Diri (APD) yang dapat digunakan meliputi masker dan bidal. Masker berfungsi untuk melindungi operator dari paparan debu, serat, dan partikel kecil yang mungkin terlepas selama proses penjahitan, sehingga menjaga saluran pernapasan tetap bersih dan mengurangi risiko gangguan kesehatan pernapasan. Bidal, yang dipakai pada jari, dirancang untuk melindungi jari-jari operator dari potensi cedera akibat tusukan jarum atau gesekan yang terjadi selama proses menjahit. Penggunaan bidal juga memberikan kenyamanan tambahan dan memungkinkan operator untuk bekerja lebih efisien tanpa khawatir akan cedera pada jari mereka. Dengan memastikan bahwa operator menggunakan APD yang tepat, perusahaan dapat meningkatkan keselamatan kerja, mengurangi risiko kecelakaan, dan mendukung kesehatan serta kesejahteraan karyawan. Implementasi penggunaan APD ini merupakan langkah penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif.

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 operator mesin jahit *Jumbo Bag* sebesar 9. Hasil tersebut masuk ke dalam klasifikasi risiko berbahaya, sehingga perlu dilakukan rekomendasi perbaikan. Rekomendasi pengendalian yang diberikan meliputi perubahan tinggi meja menjadi lebih ergonomis dan penambahan ruang gerak yang cukup pada bagian kiri pekerja saat menjahit. Selain itu, terdapat perubahan pada beberapa bagian kursi termasuk pembuatan kursi yang dapat disesuaikan (*adjustable*), penambahan sandaran tangan, ukuran sandaran punggung dan perubahan ukuran sandaran punggung, dan penambahan roda pada kaki kursi untuk mempermudah mobilitas. Implementasi hirarki pengendalian ini bertujuan menghilangkan beberapa potensi bahaya yang dihadapi pekerja saat menjahit *Jumbo Bag*. Dengan berkurangnya potensi bahaya tersebut, nilai skor akhir penilaian bahaya potensi ergonomi akan menurun, sehingga tingkat risiko juga berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriati Dwina, I., El-Matory, H. J., Ernita Sitorus, F., & Kesehatan Deli Husada Deli Tua, I. (2023). *Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (Gotrak) Pada PERAWAT.DI RUMAH.SAKIT UMUM HAJI MEDAN.TAHUN.2023.* 4(2). <http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JK2M>
- Aziza, & Dadan Erwandi. (2024). Analisis Penilaian dan Rekomendasi Desain Ergonomi pada Pekerja Laboratorium Menggunakan SNI 9011-2021. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 7(2), 433–441. <https://doi.org/10.56338/mppki.v7i2.4639>
- Badan Standarisasi Nasional. (2021). *Penetapan SNI 9011:2021 Pengukuran Dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi Di Tempat Kerja.*
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10267), 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
- Dzihni Insani, F., Hakam, M., Maisarah, A., Budi Agus Susanto, T., Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, P., Teknik Permesinan Kapal, J., Perkapalan Negeri Surabaya, P., Studi Desain Manufaktur, P., Petrokimia Kimia Gresik, P., & Jendral Ahmad Yani, J. (2023). *7 th CONFERENCE ON SAFETY ENGINEERING AND IT'S APPLICATION Analisis Risiko Manual Material Handling Metode SNI 9011 :2021 Pada Pekerjaan Pemuatan Kantong Pupuk.* 2581.
- Hidayat, Sidah, & Attin, N. M. (2021). *REDESAIN KURSI OPERATOR JAHIT DENGAN METODE REVERSE ENGINEERING (STUDI KASUS : UMKM SIDAYU).*
- 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>
- Hutabarat, Y. (2017). *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi.*
- Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2022). *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun 2022.*
- Margaretha, N. (2021). Jurnal Indonesia Sosial Sains. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 2(2), 230–240.
- Mohammad, A., Abbas, B., & Narges, H. (2019). Relationship between knowledge of ergonomics and workplace condition with musculoskeletal disorders among nurses. *International Archives of Health Sciences*, 6(3), 121. https://doi.org/10.4103/iahs.iahs_10_19
- 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>
- Nuraini, A. (2023). *Analisis Postur Kerja dan Redesign Stasiun Kerja Pada Pekerja Workshop Mechanical Repair Perusahaan Jasa Perbaikan Unit Pembangkit Listrik.* 1–14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907/>
- Permenaker. (2018). *PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 5 TAHUN 2018 TENTANG KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA LINGKUNGAN KERJA DENGAN.*
- RI, K. P. (2019). *No Title.*
- Sakinah. (2019). *No Title*EAENH. *Ayan*, 8(5), 55.
- Salsabila, M. (2023). *PENGGILINGAN GULA PERUSAHAAN MAKANAN DI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN SNI 9011 : 2021.*
- 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*, 7(1), 36. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v7i1.7996>
- Wulandari, R., Rachmat, A. N., & Handoko, L. (2023). *Analisis Pekerjaan Manual Material Handling Menggunakan SNI 9011 : 2021 dan Composite Lifting Index.* 2581.