

Analisis Postur Kerja dan Gangguan Otot Rangka pada Pekerja Pembengkokan Besi Menggunakan SNI 9011:2021

Marisa Widasari¹, Aulia Nadia Rachmat^{1*}, Dika Rahayu Widiana²

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

²Program Studi Magister Terapan Teknik Keselamatan dan Resiko, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 6011

*E-mail: nadia.rachmat@ppns.ac.id

Abstrak

Proses awal dalam pembuatan beton dengan dilakukannya pekerjaan fabrikasi besi. Pekerjaan ini tidak memperhatikan faktor ergonomis seperti berdiri dengan durasi waktu yang lama dan pekerja dituntut bekerja cepat, dan efisien untuk mengejar target pembuatan beton sehingga postur kerja membungkuk, jongkok, gerakan badan memuntir, leher menunduk dilakukan secara berulang sehingga menimbulkan keluhan gangguan otot rangka. Hasil survei keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) yang dirasakan oleh pekerja didapatkan persentase 46% risiko keluhan tinggi. Bagian tubuh yang memiliki tingkat risiko tinggi adalah bagian pinggul dengan persentase 14%, untuk lengan dengan persentase 11%, dan kaki dengan persentase 10%. Uraian data tersebut terlihat bahwa keluhan GOTRAK pada pekerja cukup tinggi sehingga perlu dilakukan analisis menggunakan daftar periksa potensi bahaya ergonomi berdasarkan SNI 9011:2021. Pekerjaan pembengkokan besi menjadi fokus utama pada penelitian ini dengan pekerjaan yang memiliki risiko bahaya sebesar 9. Hasil evaluasi tersebut memiliki risiko yang tinggi dengan melihat nilai melebihi skor 7, sehingga perlu dilakukan pemberian pengendalian/rekomendasi. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah usulan perbaikan stasiun kerja berupa redesain ukuran meja kerja, meja kerja yang diberikan redesain padabagian ketinggian meja untuk menurunkan risiko bahaya ergonomi dan membuat pekerja menjadi lebih nyaman ketika bekerja dengan postur kerja yang lebih baik. Ukuran awal dari tinggi meja adalah 73 kemudian dilakukan penilaian menjadi 100 dengan melihat data antropometri laki-laki Indonesia diameter tinggi siku berdiri serta penambahan *allowance* dari sol sepatu yang digunakan pekerja. Setelah dilakukan perbaikan stasiun kerja dilakukan penilaian ulang dan terdapat penurunan skor sebesar 2 dimana hal tersebut sudah dalam kategori aman.

Kata Kunci: Ergonomi, GOTRAK, Pembengkokan besi, SNI 9011:2021

Abstract

The initial process in making concrete involves carrying out iron fabrication work. This work does not pay attention to ergonomic factors such as standing for long periods of time and workers are required to work quickly and efficiently to achieve concrete production targets so that the work posture of bending, squatting, twisting body movements, bending the neck is carried out repeatedly, giving rise to complaints of musculoskeletal disorders. The results of the Musculoskeletal Disorders (GOTRAK) complaint survey felt by workers showed a 46% high risk of complaints. The parts of the body that have a high risk level are the hips with a percentage of 14%, the arms with a percentage of 11%, and the legs with a percentage of 10%. The description of the data shows that GOTRAK complaints among workers are quite high so it is necessary to carry out an analysis using a checklist of potential ergonomic hazards based on SNI 9011:2021. Iron bending work is the main focus of this research with work that has a risk of danger of 9. The results of this evaluation have a high risk considering the value exceeds a score of 7, so it is necessary to provide controls/recommendations. Recommendations that can be given are suggestions for work station improvements in the form of redesigning the size of the work table, work tables being redesigned at the height of the table to reduce the risk of ergonomic hazards and make workers more comfortable when working with a better working posture. The initial measurement for table height was 73, then an assessment was made to 100 by looking at anthropometric data for Indonesian men, diameter of standing elbow height and additional allowances for the soles of the shoes used by workers. After repairs were made to the work station, a reassessment was carried out and there was a decrease in score of 2, which was already in the safe category...

Keywords: Ergonomic, Musculoskeletal disorder, iron bending, , SNI 9011:2021

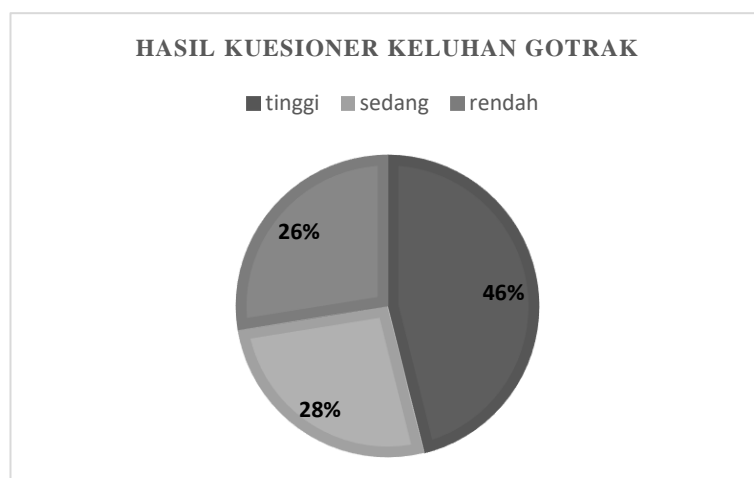
1. PENDAHULUAN

Era tekologi sekarang ini, beton adalah sebagai salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan di Indonesia, maka dari itu kualitas beton yang baik akan sangat mendukung keamanan dari segi struktur (Sudirman, 2023). Dalam Perkembangan infrastruktur didukung dari kelayakan bangunan material yang digunakan. Dalam bidang konstruksi, beton merupakan bahan yang paling banyak dipergunakan pada pembangunan di bidang teknik sipil, hal ini dikarenakan beton memiliki sifat menguntungkan apabila dibandingkan dengan jenis bahan bangunan lainnya yaitu, memiliki ketahanan yang lebih baik, memiliki kuat tekan yang tinggi, tidak memerlukan perawatan khusus, bahan campuran beton mudah didapat dari alam sekitar, dan lebih awet dibandingkan bahan bangunan lain. Kebutuhan material beton sendiri diprediksikan meningkat sejalan dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, pembangunan infrastruktur kembali menjadi salah satu visi untuk Indonesia 2019-2024. Data estimasi kebutuhan material konstruksi khususnya beton menurut Kementrian PUPR untuk Tahun Anggaran 2020-2024 diprediksi meningkat sebesar 8%.

Setiap aktivitas pekerjaan yang dilakukan dalam perusahaan tentunya memiliki sikap, cara kerja, beban, dan posisi kerja yang beragam dimulai dari persiapan produksi, proses produksi, hingga produk dihasilkan (Zakky, etc, 2023). Tahap awal produksi pembuatan beton dilakukan adalah pekerjaan fabrikasi besi salah satu proses yang dilakukan terkait pembengkokan besi dengan mesin yang digunakan untuk pemotongan pembengkokan besi adalah *bar bending*. Pekerjaan dilakukan dengan menggunakan mesin akan tetapi membutuhkan tenaga manusia dalam menjalankan mesin dan pekerjaan dilakukan secara berulang dengan beban yang berat, jika dibiarkan terus menerus pekerja akan merasa tidak nyaman ketika bekerja. Keselamatan kerja merupakan tugas wajib yang harus dilaksanakan oleh setiap pekerja yang sedang bekerja untuk mencegah akan terjadinya kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka berat atau ringan, hingga kematian Hidayati, F (2023). Sehingga setiap pekerja perlu memperhatikan aspek ergonomi yang baik dan sesuai agar tidak timbul keluhan Gangguan Otot Rangka.

Harahap & Widanarko (2021) menyebutkan bahwa keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK) atau Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) adalah gangguan pada sistem Musculoskeletal Disorders seperti cedera pada otot, tulang, tendon, ligamen, sendi, tulang rawan, bursa (kantong kecil berisi cairan, yang menjadi bantalan antara tulang, sendi, otot, dan jaringan penghubung otot dan tulang untuk mengurangi gesekan friksi dan iritasi ketika melakukan pergerakan, tulang belakang, saraf hingga pembuluh darah. Fahmiawati, etc (2021) menambahkan bahwa keluhan *muskuloskeletal* awal yang akan dirasakan para pekerja berupa rasa sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur, dan rasa terbakar yang berakibat pada ketidakmampuan seseorang untuk melakukan pergerakan. Kondisi yang kurang ergonomis ini akan berdampak pada produktivitas pekerja (Puteri et al, 2022).

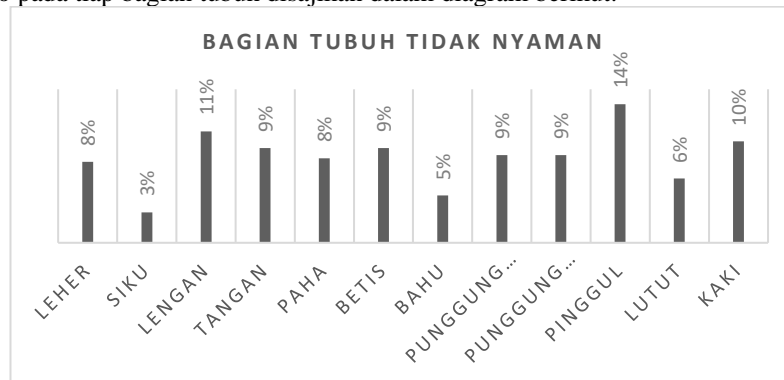
Keluhan gangguan otot rangka dirasakan oleh pekerja pembengkokan dengan timbulnya rasa tidak nyaman/nyeri saat bekerja. Dilakukan penyebaran kuesioner GOTRAK untuk mengetahui persentase keluhan yang dialami oleh pekerja, Hasil dari penyebaran kuesioner tersebut menunjukkan bahwa pekerja merasakan keluhan gangguan otot rangka yang tinggi. Hasil dari kuesioner dapat dilihat pada gambar 1 :



Gambar 1. Hasil Kuesioner GOTRAK

Berdasarkan Gambar 1 di atas diketahui bahwa mengalami tingkat risiko GOTRAK rendah sebanyak

26%, tingkat risiko GOTRAK sedang sebanyak 28% dan tingkat risiko GOTRAK tinggi sebanyak 46%. Rincian persentase tingkat risiko pada tiap bagian tubuh disajikan dalam diagram berikut:



Gambar 2. Bagian Tubuh yang Terasa Tidak Nyaman

Diagram pada gambar 2 menjelaskan terdapat 12 bagian tubuh manusia yang digunakan untuk melakukan observasi keluhan tubuh tidak nyaman. Hasil diagram persentase diatas menunjukkan nilai yang memiliki tingkat risiko paling tinggi adalah pinggul dengan persentase 14%, selanjutnya lengan dengan persentase 11%, dan bagian kaki dengan persentase 10%. Dilihat dari permasalahan tersebut maka dilakukan analisis penilaian lebih lanjut dengan menggunakan daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi SNI 9011:2021 serta memberikan rekomendasi. Keberhasilan aplikasi ilmu ergonomi dilihat dari adanya perbaikan produktivitas, efisiensi, keselamatan, dan diterimanya sistem desain yang dihasilkan (mudah, nyaman, dan sebagainya) (Montororing, 2020).

Meninjau dari persentase keluhan tersebut maka perlu dilakukan perbaikan pada aspek ergonomi tempat kerja yang diharapkan dapat mengurangi tingkat keluhan GOTRAK pada pekerja. SNI 9011:2021 menjadi standar yang digunakan untuk melakukan identifikasi bahaya ergonomi dengan melakukan analisis tinggi rendahnya risiko bahaya serta menjadi pertimbangan dalam perhitungan perbaikan stasiun kerja menggunakan data antropometri. Pembuatan stasiun kerja menggunakan software CATIA (*Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application*) dalam melakukan simulasi. CATIA (*Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application*) adalah software terintegrasi CAD/CAM/CAE yang dikembangkan oleh Perusahaan French Dassault Systems dan dipasarkan oleh IBM (*International Business Machines Corporation*). Software ini mampu membuat analisa ergonomi tubuh manusia dengan dimensi orang yang dapat disesuaikan dengan menggunakan manekin (Widodo and Sugiono, 2017).

Sesuai dengan permasalahan yang telah dijabarkan, maka untuk penelitian ini dilakukan penilaian postur kerja pada pekerjaan pembengkokan besi pada perusahaan beton. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis tingkat risiko ergonomi yang ada dan memberikan rekomendasi yang sesuai yaitu dengan perbaikan fasilitas kerja, Metode yang digunakan adalah mengacu pada SNI 9011:2021. Setelah dilakukan penilaian, akan diberikan rekomendasi dengan perbaikan postur dan perbaikan fasilitas kerja.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang membutuhkan data primer yaitu kuesioner GOTRAK dan dokumentasi postur pekerja dalam satu siklus pekerjaannya, serta data pekerja dan data antropometri orang Indonesia laki-laki sebagai data sekunder. Data primer didapatkan dengan melakukan dokumentasi postur kerja hal ini bertujuan untuk mengetahui adanya GOTRAK dengan mengisi daftar periksa ergonomi. Pengambilan dokumentasi postur kerja sesuai dengan standar tata cara perekaman video yang berada pada SNI 9011:2021 lampiran A. Dokumentasi postur kerja tersebut berdasarkan area tubuh yang dicurigai terdapat masalah/keluhan. Dimana hal ini nantinya digunakan untuk mengetahui adanya paparan potensi bahaya atau tidak didalam tabel daftar periksa potensi bahaya.

Kemudian dilakukan survei keluhan GOTRAK kepada pekerja pada area pembengkokan besi, hasil dari survey tersebut merupakan data awal untuk melanjutkan penilaian lebih dalam menggunakan metode daftar periksa potensi bahaya ketika menghitung skor dan risiko paparan pekerjaan pembengkokan besi. Survei keluhan GOTRAK ini berupa kuesioner yang berisikan beberapa pertanyaan mengenai keluhan gangguan otot rangka dan peta tubuh manusia, peta tubuh manusia dalam survei Gotrak terdiri dari 12 bagian tubuh manusia yang digunakan untuk melakukan observasi keluhan pada pekerja. Hal tersebut tercantum didalam SNI 9011:2021 lampiran B (survei gangguan otot rangka). Pada setiap bagian tubuh dengan keterangan "sakit" atau "sakit parah", atau

“selalu” merasakan "tidak nyaman”.

Setelah mengetahui tingkat frekuensi dan tingkat keparahan dari hasil survei GOTRAK akan diakumulasikan sebagai hasil penilaian identifikasi hasil survei dengan menggunakan tabel matriks risiko, dengan tiga warna berbeda yang memiliki arti dari setiap warna tersebut, menunjukkan klasifikasi tingkat risiko bahaya. Warna hijau memiliki arti tingkat risiko rendah dengan range nilai 1-4, warna kuning memiliki arti tingkat risiko sedang dengan range nilai 6, dan warna merah memiliki arti tingkat risiko tinggi dengan range nilai 8-16. Tingkatan matriks risiko ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Matriks 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

Sumber : SNI 9011:2021

Setelah diketahui adanya keluhan GOTRAK pada pekerja dari survei GOTRAK yang telah diakumulasikan menggunakan matriks tingkat risiko keluhan GOTRAK, maka langkah selanjutnya adalah mengisi daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi, dalam mengisi tabel tersebut yang pertama dilakukan adalah mengetahui kategori potensi bahaya selama pekerjaan tersebut berlangsung dalam satu siklus, untuk mengetahui kategori potensi bahaya tersebut sudah tercantum didalam SNI 9011:2021 lampiran D. Setelah mengetahui Potensi bahaya dilakukan perhitungan persentase waktu paparan (Total jam kerja). Persamaan untuk menghitung persentase pada setiap potensi bahaya adalah sebagai berikut:

$$persentase = \frac{Durasi paparan dari bahaya (jam)}{Durasi kerja dalam satu shift (jam)} \times 100\% \quad (1.1)$$

Persentase diatas merupakan perhitungan dari durasi paparan dari setiap potensi bahaya pada pekerjaan pembengkokan besi selama satu siklus dengan durasi kerja dalam satu shift yang dilakukan oleh pekerja. Kemudian hasil perolehan skor tersebut dibagi menjadi tiga persentase bagian yaitu 0%-25%, 25%-50%, dan 50% hingga 100%. Dan total perolehan skor tersebut menjadi penentu klasifikasi bahaya ergonomi. Apabila skor tersebut memiliki nilai ≥ 7 maka termasuk dalam klasifikasi berbahaya sehingga dibutuhkan rekomendasi.

Setelah menentukan hasil perolehan skor terdapat tindakan perbaikan pada pekerjaan pembengkokan besi. Dari tindakan perbaikan ini dilakukan desain ulang stasiun kerja dengan software CATIA. Ukuran yang digunakan dalam perancangan fasilitas disesuaikan berdasarkan data antropometri masyarakat Indonesia jenis kelamin laki-laki.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada pekerjaan fabrikaasi besi, yang mana salah satu dalam kegiatan tersebut adalah



pembengkokan besi. Pekerjaan pembengkokan besi menggunakan mesin *bar bending*. Berikut di bawah ini adalah gambar sudut tubuh pekerja, yaitu:

Gambar 3. Pengukuran sudut Kegiatan Pembengkokan Besi

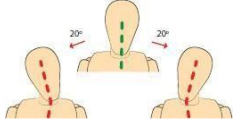
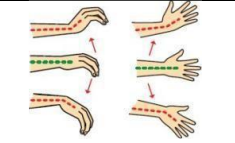
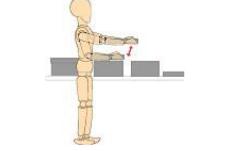

Berdasarkan Gambar 3 merupakan pengukuran sudut postur kerja pada tubuh pekerja, yaitu bagian leher dengan sudut 36°, dan punggung dengan sudut 33°. Setelah melakukan langkah awal yaitu pengukuran sudut postur kerja, dilakukan penentuan persentase waktu paparan yaitu sebagai berikut:

$$\text{Persentase paparan} = \frac{3 \text{ jam } 00 \text{ menit}}{8 \text{ jam}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase paparan} = 37,5\%$$

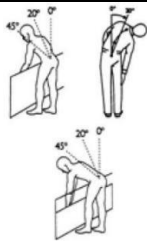
Didapatkan hasil persentase paparan sebesar 37,5% selanjutnya digunakan untuk mengisi daftar periksa. Pertama melakukan pemeriksaan potensi bahaya pada tubuh bagian atas dengan menyesuaikan postur janggal yang sudah tertera pada tabel daftar periksa tersebut:

Tabel 2. Daftar Periksa Potensi Bahaya Tubuh Bagian Atas Pekerjaan Pembengkokan Besi

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparan Apakah potensi bahaya tersebut ada	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)		
			0% - 25%	25% - 50%	50% - 100%
	1. Leher: memuntir atau menekuk Leher yang memuntir > 20°, dan/atau Leher yang menekuk ke depan > 20° atau ke belakang < 5°	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2
	4. Pergelangan tangan: menekuk ke depan atau ke samping	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3
	6. Gerakan lengan intensif: Gerakan cepat yang stabil tanpa jeda yang teratur	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3
	13. Menggenggam dengan kuat dalam posisi "power grip dengan gaya > 5 kg	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan terdapat 3 kriteria postur janggal dari daftar periksa potensi bahaya tubuh bagian bawah diantaranya karena pekerja menunduk lebih dari 20° sesuai dengan kriteria bahaya no 1, kemudian pekerja memegang material besi membuat tangan pekerja menekuk ke bawah sesuai dengan kriteria no 4, selanjutnya pekerjaan ini memerlukan gerakan lengan dengan stabil sesuai dengan kriteria no 6, dan yang terakhir menggenggam erat material besi serta pin pada mesin *bar bending* dengan hand grip >5kg. Selanjutnya mengisi daftar periksa potensi bahaya pada punggung dan tubuh bagian bawah yang akan disesuaikan dengan hasil perhitungan dari persentase durasi paparan yang dialami pekerja.

Tabel 3. Daftar Periksa Potensi Bahaya Tubuh Bagian Bawah Pekerjaan Pembengkokan Besi

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparasi Apakah potensi bahaya tersebut ada	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)		
			0% - 25%	25% - 50%	50% - 100%
	17. Tubuh membungkuk ke depan atau menekuk ke samping: dengan sudut antara 20 ⁰ - 45 ⁰	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2
	18. Tubuh membungkuk ke depan > 45 ⁰	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2
Aktivitas mendorong/menarik beban	30. Beban sedang	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2
TOTAL					9

Tabel 3 merupakan lanjutan tabel yang membahas mengenai daftar periksa potensi bahaya tubuh bagian bawah, terdapat 3 kriteria postur janggal, diantaranya pada saat bekerja punggung dan tubuh bagian bawah membungkuk lebih dari 20⁰ dan terkadang membungkuk >45⁰ sesuai dengan kriteria 17 dan 18, dan terdapat aktivitas mendorong dengan beban sedang sehingga sesuai dengan kriteria 30. Hasil akhir tersebut tergolong kategori risiko tinggi. Tindakan yang perlu dilakukan adalah diberikan rekomendasi disesuaikan dengan kebutuhan.

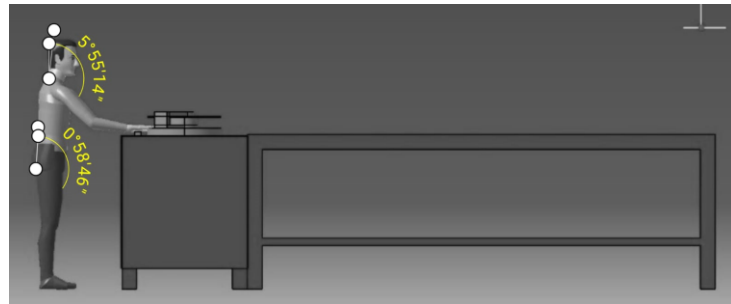
Rekomendasi yang diberikan yaitu perbaikan stasiun kerja untuk pekerjaan pembengkokan besi. Ukuran yang digunakan berdasarkan data antropometri masyarakat Indonesia jenis kelamin laki-laki. Berdasarkan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 adalah sumber data antropometri yang digunakan yaitu secara menyeluruh dan antropometri tangan orang Indonesia. Berikut ini ukuran yang digunakan dalam perbaikan stasiun kerja, yaitu :

Tabel 4. Ukuran Perbaikan Stasiun Kerja

No	Keterangan	Dimensi tubuh	Kode dimensi	Persentil	Ukuran (cm)	Allowance (Penambahan)	Ukuran baru (cm)
1	Tinggi Meja	Tinggi Siku Berdiri	D4	50th	100,3	+3.0 (Tinggi sol sepatu)	100,6
2	Panjang Meja	Menyesuaikan dengan kondisi lapangan	-	-	-	-	800
3	Lebar Meja	Menyesuaikan dengan kondisi lapangan	-	-	-	-	83

Berdasarkan Tabel 4 yaitu ukuran perbaikan stasiun kerja. Ukuran yang berubah yaitu tinggi meja. Ukuran tinggi meja disesuaikan dengan antropometri dimensi tinggi bagian siku persentile 5th sebesar 100,3 dan allowance dari tinggi sepatu sebesar 3 cm, maka total tinggi menjadi 100,6 cm. Berikut di bawah ini adalah

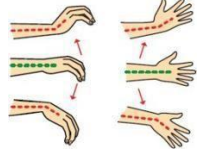
simulasi kegiatan menggunakan *software* CATIA:



Gambar 4. Simulasi Pekerja Pembengkokan Besi

Gambar 4 merupakan usulan perbaikan dalam pekerjaan pembengkokan besi. Setelah diberikan usulan dalam perbaikan, kemudian dilanjutkan dengan penilaian ulang menggunakan metode SNI 9011:2021. Didapatkan bahwa untuk pekerjaan pembengkokan besi beberapa kriteria yang masih sesuai dengan daftar periksa postur ergonomi. Berikut di bawah ini kriteria yang masih sesuai dengan SNI 9011:2021, yaitu:

Tabel 5. Penilaian Ulang Postur Kerja

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparannya Apakah potensi bahaya tersebut ada	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)		
			0% - 25%	25% - 50%	50% - 100%
	4. Pergelangan tangan: menekuk ke depan atau ke samping	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3
TOTAL					2

Berdasarkan hasil peninjauan postur dengan menggunakan *software* CATIA didapatkan satu kriteria yang sesuai daftar periksa yaitu pada saat menggenggam material besi posisi pergelangan tangan dalam keadaan menekuk ke depan atau ke samping dengan skor 2, dapat diartikan dalam perbaikan stasiun kerja mengurangi tingkat risiko dan mencegah terjadinya penyakit akibat kerja (PAK)

4. KESIMPULAN

Hasil penilaian yang didapatkan adalah kegiatan pembengkokan besi dengan final score sebesar 9 yang memiliki interpretasi tingkat risiko tinggi, yang mana kegiatan perlu dilakukan perhitungan postur kerja dan tambahan rekomendasi yang sesuai. Rekomendasinya yaitu usulan rancangan perbaikan stasiun kerja. Usulan rancangan dibuat menggunakan *software* CATIA yang disesuaikan dengan data antropometri masyarakat Indonesia yang jenis kelamin laki-laki. Kemudian dilakukan penilaian ulang terdapat satu kriteria sehingga skor akhir sebesar 2, yang mana hasil akhir terjadi penurunan. Maka rekomendasi yang diberikan mampu memperbaiki postur dan mencegah penyakit akibat kerja (PAK)

5. DAFTAR PUSTAKA

Arsita Nuraini., 2023. Analisis Risiko Ergonomi pada Pekerja Workshop Mechanical Repair Perusahaan Pembangkit Listrik. *Proceeding 7th CONFERENCE ON SAFETY ENGINEERING AND IT'S APPLICATION*. <https://journal.ppn.ac.id/index.php/seminarK3PPNS/article/view/1822>

Badan Standarisasi Nasional (2021) 'SNI 9011:2021 Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja', 2021, pp. i–36.

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2021a. Keputusan Kepala Badan Standarisasi Nasional Nomor 590/KEP/BSN/12/2021 Tentang Penetapan SNI 9011:2021 Pengukuran Dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi Di Tempat Kerja. Jakarta.
- Fahmiawati NA, Fatimah A, Listyandini R. Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorder (MSDs) Pada Petani Padi Desa Neglasari Kecamatan Purabaya Kabupaten Sukabumi Tahun 2019. Promot J Mhs Kesehat Masy. 2021;4(5).
- Fauziyah, H., Setianto, B., & Rosyid, M. A. A. (2023). Analisis Faktor Ergonomi pada UMKM Batik Tradisional Kediri. Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 2(2), 243-249.
- Hidayati, F. (2023) 'the Relationship of Work Posture and Individual Factors With Complaints of Lower Back Pain', Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health Vol., 7(2), pp. 138–150.
- Harahap & Widanarko. (2021), ANALISIS FAKTOR PSIKOSOSIAL TERHADAP GANGGUAN OTOT TULANG RANGKA AKIBAT KERJA: A LITERATURE REVIEW, Vol., 5(2), pp 749-760
- Kementrian PUPR, "Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Tahun 2020-2024
- Montororing, Y.D.R., 2020. Perancangan Fasilitas Alat Bantu Kerja dengan Prinsip Ergonomi pada Bagian Penimbangan di PT. Bpi. JurnalInkofar1,464309.<https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v1i2.175>
- Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
- Puteri, R. A. M., Nelfiyanti, N., Sudarwati, W., Ismah, I., & Sari, N. P. (2022, October). APLIKASI PROSES KERJA YANG ERGONOMIS DALAM PROSES PEMBUATAN FURNITURE DI FADHEL FURNITURE. In Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ (Vol. 1, No. 1).
- Sudirman L., 2023, Analisis Penambahan Serat Sabut Kelapa pada Campuran Beton, JurnalMultidisiplinMadani(MUDIMA), Vol 2(4), pp 1681-1696
- SNI 9011:2021 Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja.
- Tarwaka, Bakri, S. H. A., & Sudiajeng, L. (2004) *Ergonomi untuk Keselamatan, kesehatan kerja, dan Produktivitas*. UNIBA PRESS. <https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/BUKU%2520ERGONOMI/Buku-Ergonomi.pdf>
- Widodo, L., & Sugiono, R. (2017). Rancangan Furniture Dan Tata Ruang Dengan Dimensi Terbatas Secara Ergonomi. Jurnal Ilmiah Tenik Industri, 4(2). Available at: <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v4i2.491>.
- Zakky Febrihan, 2023, IMPLEMENTASI SNI 9011:2021 UNTUK EVALUASI ERGONOMI PADA OPERATOR PRODUKSI DEPARTEMEN PLASTIC INJECTION: STUDI KASUS DI INDUSTRI MANUFAKTUR. <https://js.bsn.go.id/index.php/standardisasi/article/view/979/pdf>