

Penilaian Risiko Postur Kerja dan Perancangan Ulang Stasiun Kerja pada Pekerjaan *Marking* Sesuai SNI 9011:2021 di *Workshop* Fabrikasi Baja

Work Posture Risk Assessment and Work Station Redesign in Marking Work According to SNI 9011:2021 in Steel Fabrication Workshop

Haidar Natsir Amrullah¹, Mareta Pristiwanti²

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

***Corresponding Author : Haidar Natsir Amrullah**

Emai : haidar.natsir@ppns.ac.id

ABSTRAK

Pekerjaan *marking* merupakan tahapan awal dalam proses fabrikasi baja. Stasiun kerja pada pekerjaan tersebut tidak sesuai sehingga pekerjaan *marking* dilakukan dengan postur kerja yang tidak ergonomis. Postur kerja yang tidak ergonomis dapat mengakibatkan gejala GOTRAK (gangguan pada otot dan rangka). Hasil survei keluhan gangguan otot dan rangka menunjukkan 60% dari total pekerja *marking* memiliki keluhan gangguan otot dan rangka dengan tingkat risiko sedang. Keluhan utama yang dirasakan oleh pekerja adalah bagian lutut dan betis karena terdapat posisi kerja jongkok dalam waktu yang lama. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan penilaian risiko postur kerja pada pekerjaan *marking* sesuai SNI 9011:2021 dan melakukan perancangan ulang stasiun kerja untuk menurunkan tingkat risiko. Hasil penelitian menunjukkan risiko ergonomi pada pekerjaan *marking* dikategorikan berbahaya berdasarkan SNI 9011:2021 dengan skor total sebesar 11. Pengendalian yang diberikan berupa rancangan ulang meja kerja untuk peletakan plat yang disesuaikan dengan antropometri masyarakat Indonesia. Rancangan ulang meja kerja dapat menurunkan nilai risiko dari 11 menjadi 1 dan dikategorikan aman berdasarkan SNI 9011:2021. Hal tersebut dibuktikan melalui simulasi perbaikan pada fasilitas kerja *marking* dan penilaian risiko dengan rancangan stasiun kerja baru.

Kata Kunci : GOTRAK, Marking, Perancangan Ulang, Postur Kerja, SNI 9011:2021

ABSTRACT

Marking is the initial stage in the steel fabrication process. The work station for this work is not appropriate so that the marking work is carried out with an awkward posture. An awkward posture can cause GOTRAK symptoms (muscle and skeletal disorders). The results of GOTRAK survey showed that 60% of the total marking workers had complaints of muscle and skeletal disorders with a moderate risk level. The main complaints felt by workers were the knees and calves because there was a squatting work position for a long time. The purpose of this study was to assess the risk of work posture in marking work according to SNI 9011:2021 and to redesign the work station to reduce the level of risk. The results showed that the ergonomic risk in marking work was categorized as dangerous based on SNI 9011:2021 with a total score of 11. The control provided was in the form of redesigning the work table for placing plates that were adjusted to the anthropometry of the Indonesian people. The redesign of the workbench can reduce the risk value from 11 to 1 and is categorized as safe based on SNI 9011:2021. This is proven through simulation of improvements to marking work facilities and risk assessment with the new workstation design.

Keywords: Marking, MSDs, Redesign, SNI 9011:2021, Work Posture,

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan bidang ilmu yang mempelajari cara peningkatan dan pemeliharaan kesehatan fisik, mental dan kesejahteraan sosial bagi pekerja di seluruh sektor pekerjaan. Salah satu aspek penting dalam implementasi keselamatan dan kesehatan kerja adalah mewujudkan lingkungan kerja yang aman.¹ Lingkungan kerja aman memiliki peranan penting dalam pengendalian faktor risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang terkait dengan pekerjaan. Faktor risiko dalam lingkungan kerja mencakup berbagai aspek salah satunya faktor risiko ergonomi yang terkait dengan metode kerja, bahan kerja, peralatan dan mesin yang digunakan serta pekerja itu sendiri.⁴

Ergonomi merupakan suatu konsep ilmu yang mempelajari interaksi manusia dengan elemen lain dalam suatu sistem untuk mengoptimalkan efisiensi, kesehatan, keamanan dan kenyamanan di tempat kerja.¹¹ Ilmu ergonomi mempelajari aspek manusia yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, manajemen dan desain perancangan.²² Implementasi ilmu ergonomi di tempat kerja dapat mewujudkan lingkungan kerja yang aman melalui pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja dari postur kerja yang tidak ergonomis.²¹

Postur kerja tidak ergonomis dicirikan dengan bagian tubuh yang menjauhi posisi anatomis tubuh seperti punggung yang membungkuk ke depan, posisi leher yang terlalu menunduk atau mendongak ke atas, pergelangan tangan yang menekuk ke depan dan postur kerja tersebut dilakukan berulang kali selama melakukan pekerjaan.¹⁸ Postur kerja tidak ergonomis menyebabkan pengerahan tenaga yang berlebihan dalam melakukan pekerjaan dan berdampak pada kelelahan fisik.¹³ Selain itu, postur kerja tidak ergonomis juga dapat menimbulkan risiko penyakit akibat kerja yaitu MSDs atau GOTRAK (gangguan otot dan rangka).⁶

Angka prevalensi keluhan Musculoskeletal Disorders di dunia menurut data dari Labour Force Survey (LFS) menunjukkan angka yang sangat tinggi sebanyak 1.144.000 kasus dengan rincian keluhan pada punggung sebanyak 493.000

kasus, leher 426.000 kasus, dan tubuh bagian bawah 224.000 kasus. Indonesia sendiri memiliki angka prevalensi penyakit muskuloskeletal berdasarkan diagnosa tenaga kesehatan 11,9 % dan berdasar diagnosis atau gejala sebesar 24,7%.¹⁷

Gangguan pada otot dan rangka ditandai dengan adanya keluhan yang dirasakan pada bagian tubuh seperti rasa tidak nyaman dan nyeri otot, kesemutan hingga rasa terbakar. Gangguan tersebut dapat timbul karena adanya cedera atau gangguan pada otot, tendon, sendi dan syaraf.¹⁹ Gangguan pada otot dan rangka dapat timbul ketika otot mendapatkan beban statis berulang kali.⁷ Gangguan pada otot dan rangka dapat bersifat kronis seiring berjalannya waktu.¹⁵ Gangguan pada otot dan rangka saat bekerja dapat berdampak pada penurunan produktivitas kerja.³

Pada Kurun waktu 2019 hingga 2021 tercatat sebanyak 666.899 kasus kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang tercatat oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS).⁹ Sedangkan *World Health Organization* (WHO) menyebutkan sekitar 1,71 miliar orang di seluruh dunia pada tahun 2021 memiliki gangguan MSDs atau gangguan pada otot dan rangka.⁸

Pekerjaan *marking* merupakan tahap awal dalam proses produksi fabrikasi baja. Pekerjaan *marking* adalah aktivitas penggambaran pola di atas plat baja menggunakan kapur baja untuk mempermudah proses pemotongan baja dengan mengikuti pola yang sudah dibuat. Hasil pengamatan awal ditemukan beberapa postur kerja tidak ergonomis seperti posisi jongkok, punggung membungkuk ke depan dan leher yang menekuk ke depan. Postur kerja tersebut dilakukan oleh pekerja selama melakukan pekerjaan yaitu selama 8 jam kerja. Postur kerja yang dilakukan pekerja *marking* merupakan akibat dari tidak tersedianya stasiun kerja yang sesuai. Untuk memperkuat pengamatan awal dilakukan survei keluhan gangguan otot dan rangka pada 5 pekerja *marking*. Hasil survei menunjukkan 60% dari total pekerja pekerja *marking* memiliki keluhan gangguan otot dan rangka di beberapa bagian tubuh dengan tingkat risiko sedang. Keluhan gangguan otot dan rangka yang dirasakan pekerja dapat menyebabkan cedera.¹⁴

Untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi pada pekerja *marking* dalam upaya mengurangi risiko cedera dan menciptakan lingkungan kerja yang aman maka perlu dilakukan penilaian tingkat risiko ergonomi. Penilaian potensi bahaya ergonomi di tempat kerja berperan penting dalam memastikan kondisi keselamatan dan kesehatan pekerja.² Penilaian risiko ergonomi terutama pada postur kerja telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu menggunakan metode RULA, REBA, dan lainnya.^{11,14,7} Penilaian risiko ergonomi pada pekerjaan *marking* fabrikasi baja dilakukan berdasarkan SNI 9011:2021. Standar tersebut merupakan standar di Indonesia yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja yang meliputi identifikasi potensi bahaya ergonomi, penilaian risiko ergonomi yang meliputi penilaian postur kerja dan pengangkatan manual serta pengendalian risiko ergonomi.⁵

Hasil dari penilaian tingkat risiko ergonomi pekerjaan *marking* diberikan rekomendasi perancangan ulang stasiun kerja untuk menurunkan nilai risiko. Perancangan ulang stasiun kerja dilakukan sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi dan hasilnya disimulasikan melalui software CATIA dengan memanfaatkan fitur pemodelan manusia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan hasil akhir berupa nilai yang menunjukkan tingkat risiko ergonomi dari hasil penilaian risiko ergonomi berdasarkan SNI 9011:2021. Objek pada penelitian ini adalah pekerja *marking* pada perusahaan workshop fabrikasi baja di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Penelitian dilakukasn selama empat bulan diawali dengan pengambilan data primer berupa pengamatan dan dokumentasi postur kerja serta pengisian survey GOTRAK. Postur kerja yang telah diamati kemudian dilakukan penilaian risiko ergonomi sesuai dengan SNI 9011:2021. Hasil penilaian risiko ergonomi menjadi dasar untuk perbaikan stasuin kerja baru untuk mengurangi risiko. Tahapan penelitian secara terperinci adalah sebagai berikut :

1. Melakukan survei keluhan gangguan otot dan rangka (GOTRAK) pada seluruh pekerja

Survei keluhan gangguan otot dan rangka dilakukan dengan membagikan

kusioner keluhan gangguan otot dan rangka untuk dapat diisi oleh pekerja. Kuisisioner survei telah terlampir dalam SNI 9011:2021 yang memuat beberapa pertanyaan dan terdapat peta tubuh untk memudahkan dalam memetakan keluhan bagian tubuh yang dirasakan pekerja. peta tubuh terdiri dari 12 bagian tubuh dimana setiap bagian tubuh terdapat dua pertanyaan yaitu level keparahan dan frekuensi terjadinya keluhan yang dirasakan. Hasil survei kemudian diakumulasikan untuk mengetahui tingkat keluhannya. Penentuan tingkat keluhan dari hasil survei gotrak menggunakan matriks risiko yang ditunjukkan pada Gambar 1. Di bawah.

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	Risiko rendah		
	6	Risiko sedang		
	8-16	Risiko tinggi		

Gambar 1. Matriks Risiko Keluhan Gotrak

Sumber : SNI 9011:2021

Gambar 1. di atas menunjukkan klasifikasi tingkat keparahan dan tingkat frekuensi keluhan. Pengklasifikasian nilai risiko dari survei gotrak adalah 1-4 merupakan risiko rendah dengan warna hijau, 6 merupakan risiko sedang dengan warna kuning dan 8-16 merupakan risiko tinggi dengan warna merah. Nilai tersebut merupakan hasil perkalian tingkat keparahan dan tingkat frekuensi

2. Mengambil dokumentasi

Pengambilan dokumentasi dalam penilaian risiko ergonomi adalah berupa pengambilan gambar postur kerja dan video pada saat pekerja melakukan pekerjaannya. Hasil dokumentasi nantinya akan mempermudah dalam melakukan identifikasi potensi bahaya ergonomi yang dibuktikan dengan gambar dan menentukan durasi pekerjaan untuk melakukan penilaian risiko ergonomi yang didapatkan dari pengambilan video.

3. Melakukan penilaian risiko ergonomi

Penilaian risiko ergonomi dilakukan dengan bantuan daftar periksa potensi bahaya ergonomi yang telah terlampir dalam SNI

9011:2021. Daftar periksa tersebut terdiri dari penilaian postur kerja bagian atas dan bagian bawah tubuh serta penilaian pengangkatan manual. Penentuan nilai risiko ergonomi dilakukan dengan menentukan persentase durasi paparan potensi bahaya yang terbagi menjadi tiga bagian yaitu 0-25%, 25%-50% dan 50%-100%. Durasi paparan potensi bahaya didapat dari hasil pengamatan melalui video pekerjaan dan dihitung menggunakan rumus berikut.

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

Hasil penilaian risiko ergonomi merupakan penjumlahan dari penilaian postur kerja tubuh bagian atas dan bawah yang ditentukan berdasarkan durasi paparan potensi bahaya ergonomi serta penilaian aktivitas pengangkatan manual yang meliputi penilaian zona pengangkatan manual dan faktor risiko pengangkatan manual. Tingkat risiko ergonomi terbagi menjadi 3 kategori yaitu kategori aman dengan nilai risiko ≤ 2 , kategori perlu pengamatan lebih lanjut dengan nilai risiko 3-6 dan kategori berbahaya dengan nilai risiko ≥ 7 .

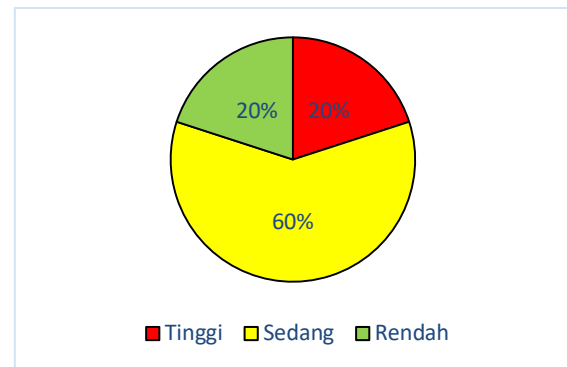
Hasil penilaian risiko ergonomi kemudian dikendalikan dengan melakukan perancangan ulang stasiun kerja. Perancangan ulang stasiun kerja dilakukan sesuai data antropometri masyarakat Indonesia dengan jenis kelamin laki-laki. Hasil perancangan ulang stasiun kerja kemudian disimulasikan melalui *software* CATIA untuk mengetahui perubahan postur kerja sehingga dapat dilakukan penilaian ulang risiko ergonomi untuk mengetahui penurunan tingkat risiko setelah diberikan rancangan ulang stasiun kerja.

HASIL PENELITIAN

1. Survei Keluhan Gangguan Otot dan Rangka

Survei keluhan gangguan otot dan rangka pada 5 pekerja *marking* merupakan tahapan awal dalam melakukan penilaian tingkat risiko ergonomi. Peneliti melakukan survei keluhan gangguan otot dan rangka kepada pekerja *marking* melalui wawancara. Hasil survei keluhan gangguan otot dan rangka diolah melalui tabel matriks risiko yang telah dijelaskan sebelumnya dan disajikan dalam

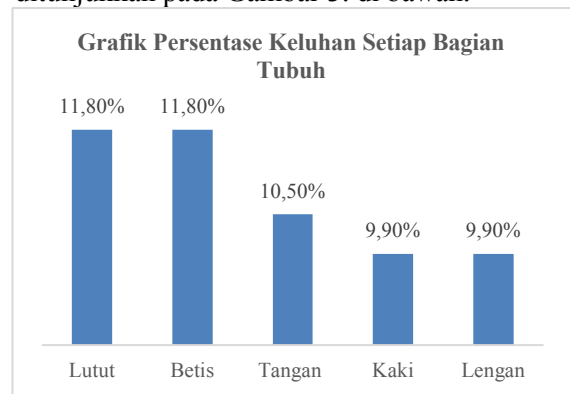
bentuk diagram yang ditunjukkan pada Gambar 2. di bawah.



Gambar 2. Diagram Hasil Survei Keluhan Gangguan Otot dan Rangka

Sumber : Data Primer Penelitian, 2024

Dari Gambar 2. di atas dapat diketahui dari seluruh pekerja *marking* 60% memiliki keluhan gangguan otot rangka dengan tingkat risiko sedang. 5 keluhan bagian tubuh terbanyak yang dirasakan pekerja *marking* ditunjukkan pada Gambar 3. di bawah.



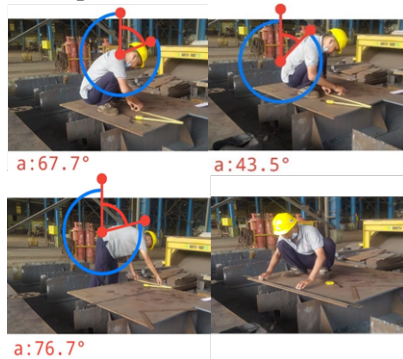
Gambar 3. Grafik Persentase Keluhan Tubuh Terbanyak

Grafik yang ditunjukkan Gambar 3. di atas dapat diketahui bahwa 5 keluhan bagian tubuh terbanyak yang dirasakan pekerja *marking* adalah lutut, betis, tangan, kaki dan lengan. Sedangkan keluhan tertinggi yang dirasakan adalah bagian lutut dan betis dengan persentase 11,8%

2. Penilaian risiko ergonomi

Tahapan selanjutnya setelah dilakukan survei keluhan gangguan otot dan rangka adalah melakukan penilaian risiko ergonomi dari dokumentasi yang telah dikumpulkan oleh peneliti. Hasil pengamatan menunjukkan

terdapat beberapa potensi bahaya ergonomi yang teridentifikasi. Potensi bahaya ergonomi yang teridentifikasi adalah adanya postur kerja janggal pada tubuh bagian atas yang ditunjukkan pada Gambar 4. di bawah.



Gambar 4. Postur Kerja Janggal Tubuh Bagian Atas

Gambar 4. di atas menunjukkan postur kerja janggal tubuh bagian atas yang teridentifikasi diantaranya leher menekuk ke depan $>20^{\circ}$, tubuh membungkuk ke depan dan membentuk sudut $>45^{\circ}$ dan pergelangan tangan yang menekuk ke depan saat melakukan pengukuran dan penggambaran pola. Untuk postur janggal selanjutnya yang teridentifikasi adalah postur janggal tubuh bagian bawah. Postur kerja janggal tubuh bagian bawah yang dilakukan pekerja *marking* adalah posisi jongkok. Pada pekerjaan *marking* tidak terdapat aktivitas pengangkatan manual sehingga untuk penilaian risiko ergonomi untuk aktivitas pengangkatan manual adalah 0. Durasi pekerjaan *marking* untuk 1 plat baja dilakukan dalam waktu 11 menit 58 detik atau 0,2 jam sehingga hasil penilaian risiko ergonomi pada masing-masing potensi bahaya ergonomi yang teridentifikasi ditunjukkan pada Tabel 1. di bawah.

Tabel 1. Penilaian Risiko Ergonomi Pekerjaan *Marking*

Potensi Bahaya	Durasi Paparan (jam)	Persentase Paparan (%)	Skor
Leher menekuk ke depan	0,14	70	2
Tubuh membungkuk ke depan 20° - 45°	0,14	70	2
Tubuh membungkuk ke depan $>45^{\circ}$	0,06	30	2
Pergelangan tangan menekuk ke depan	0,07	35	2

Posisi jongkok	0,14	70	3
Total Nilai Risiko Ergonomi			11

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui untuk total nilai risiko ergonomi dari pekerjaan *marking* adalah 11. Sesuai SNI 9011:2021 skor 11 termasuk dalam kategori risiko Berbahaya dan harus segera diperbaiki.

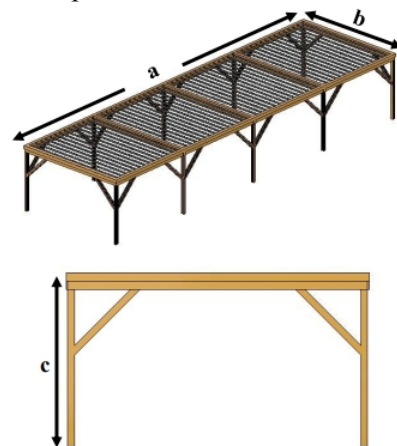
3. Perancangan Ulang Stasiun Kerja

Perancangan ulang stasiun kerja sebagai upaya menurunkan nilai risiko ergonomi pada pekerjaan *marking*. Perancangan ulang stasiun kerja yang diusulkan adalah pembuatan meja kerja sebagai peletakan plat Penentuan dimensi meja kerja disesuaikan dengan antropometri masyarakat Indonesia dengan jenis kelamin laki-laki.¹² Penentuan dimensi meja kerja dan data antropometri yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2. di bawah.

Tabel 2. Hasil Penentuan Dimensi Perancangan Meja Kerja

Keterangan	Dimensi	Allowance	Dimensi Akhir
Panjang meja (a)	-	-	600 cm
Lebar meja (b)	-	-	180 cm
Tinggi meja (menggunakan tinggi siku berdiri persentil 50%) (c)	100,04 cm	+2,5 cm (sol sepatu laki-laki) +7 (pekerjaan dengan ketelitian)	109,54 cm

Tabel 2 menunjukkan antropometri yang digunakan dalam perancangan ulang meja kerja adalah tinggi siku berdiri dalam penentuan tinggi meja kerja dengan penambahan *allowance* tinggi sepatu dan jenis pekerjaan yang membutuhkan ketelitian. Desain perancangan ulang meja kerja ditunjukkan pada Gambar 6. di bawah.

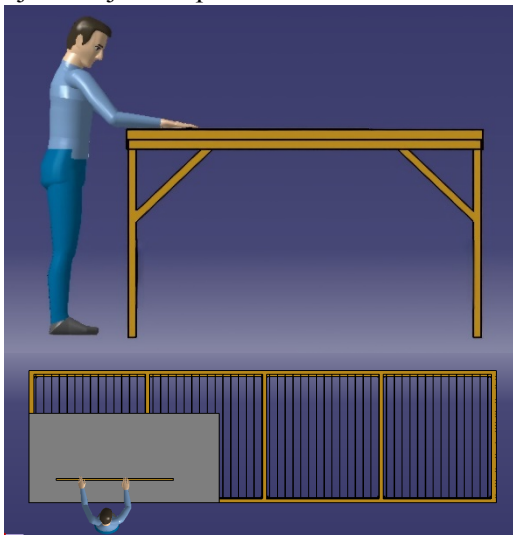


Gambar 6. Hasil Perancangan Ulang Meja Kerja

Gambar di atas merupakan desain hasil perancangan ulang meja kerja untuk pekerjaan marking dengan keterangan huruf a merupakan panjang meja, huruf b merupakan lebar meja dan huruf c merupakan tinggi meja

4. Simulasi Hasil Perancangan Ulang Stasiun Kerja

Simulasi hasil perancangan ulang stasiun kerja pada pekerjaan marking bertujuan untuk mengetahui perubahan postur kerja setelah dilakukan perancangan ulang stasiun. Hasil simulasi pekerjaan marking dengan menggunakan rancangan ulang meja kerja ditunjukkan pada Gambar 7. di bawah.



Gambar 7. Hasil Simulasi Pekerjaan *Marking* Setelah Dilakukan Perancangan Ulang Stasiun Kerja

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa terdapat perubahan postur kerja pada pekerjaan *marking* setelah dilakukan perancangan ulang meja kerja. Pekerjaan yang semula harus dilakukan dengan posisi jongkok dapat disesuaikan dengan posisi berdiri tegak yang memiliki risiko lebih ringan.

5. Penilaian Kembali Risiko Ergonomi

Setelah dilakukan simulasi untuk mengetahui perubahan postur kerja dengan menggunakan rancangan ulang stasiun kerja maka langkah selanjutnya adalah penilaian kembali risiko ergonomi pada pekerjaan

marking setelah diberikan rekomendasi meja kerja. Penilaian kembali risiko ergonomi pada pekerjaan *marking* berdasarkan hasil simulasi ditunjukkan pada Tabel 3. di bawah.

Tabel 3. Hasil Penilaian Kembali Risiko Ergonomi Pada Pekerjaan *Marking*

Potensi Bahaya	Durasi Paparan (jam)	Persentase Paparan (%)	Skor
Leher menekuk ke depan	0	0	0
Tubuh membungkuk ke depan 20 ⁰ -45 ⁰	0	0	0
Tubuh membungkuk ke depan >45 ⁰	0	0	0
Pergelangan tangan menekuk ke depan	0	0	0
Posisi jongkok	0	0	0
Bekerja dengan berdiri diam dalam jangka waktu lama	0,18	90	1
Total Nilai Risiko Ergonomi			1

Berdasarkan tabel di atas ditunjukkan bahwa setelah perancangan ulang meja kerja total nilai risiko yang dihasilkan pada pekerjaan marking sebesar 1. Sesuai dengan SNI 9011:2021 skor 1 menunjukkan risiko aman.

PEMBAHASAN

1. Survei Keluhan Gangguan Otot dan Rangka

Berdasarkan hasil survei keluhan gangguan otot dan rangka pada 5 pekerja *marking* menunjukkan keluhan utama yang dirasakan pekerja adalah tubuh bagian bawah yaitu lutut dan betis. Keluhan yang dirasakan pekerja tersebut dipengaruhi oleh adanya potensi bahaya ergonomi posisi jongkok dengan waktu yang cukup lama dalam melakukan proses penggambaran dan pengukuran. Posisi jongkok yang dilakukan pekerja saat penggambaran pola dan pengukuran disebabkan karena tidak tersedianya meja kerja untuk peletakan plat. Plat hanya ditopang oleh matras baja dengan

tinggi 35 cm sehingga pekerja memilih untuk melakukan pekerjaan *marking* dengan posisi jongkok menaiki plat baja.

Posisi jongkok dengan waktu yang cukup lama dapat menimbulkan rasa tidak nyaman hingga kesemutan pada anggota tubuh bagian bawah seperti lutut, betis dan kaki. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa posisi jongkok dapat meningkatkan risiko timbulnya keluhan nyeri pada bagian kaki dan sekitarnya.²⁰

2. Penilaian Risiko Ergonomi

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 5 potensi bahaya ergonomi yang teridentifikasi berdasarkan daftar periksa potensi bahaya ergonomi dalam SNI 9011:2021 pada pekerjaan *marking*. 5 potensi bahaya ergonomi yang teridentifikasi adalah leher yang menekuk ke depan dan membentuk sudut sebesar $67,7^{\circ}$, tubuh membungkuk ke depan dan membentuk sudut $43,5^{\circ}$ dan $76,7^{\circ}$, pergelangan tangan yang menekuk serta posisi jongkok. Postur janggal yang dilakukan pekerja merupakan pemaksaan tubuh pekerja untuk bisa melakukan pekerjaan karena stasiun kerja yang tersedia hanya matras setinggi 35 cm.

Pekerja mendapatkan paparan potensi bahaya ergonomi dengan durasi yang berbeda-beda di setiap potensi bahayanya. Berdasarkan SNI 9011:2021 penentuan nilai risiko ergonomi pada postur kerja janggal ditentukan dengan durasi paparan potensi bahaya ergonomi yang dialami pekerja. Dari hasil penilaian risiko ergonomi pada postur kerja janggal yang dialami pekerja didapatkan nilai 11 sedangkan untuk aktivitas pengangkatan manual nilai yang dihasilkan ada 0. Hal tersebut dikarenakan pada pekerjaan *marking* untuk peletakan plat baja di atas matras tidak diangkat secara manual oleh pekerja melainkan menggunakan alat bantu berupa overhead crane. Nilai risiko 11 yang dihasilkan dari pekerjaan *marking* dikategorikan sebagai pekerjaan yang berbahaya menurut SNI 9011:2021 dan harus dilakukan pengendalian.

3. Perancangan Ulang Stasiun Kerja

Perancangan ulang stasiun kerja yang direkomendasikan oleh peneliti adalah perancangan meja kerja untuk peletakan plat baja. Perancangan ulang meja kerja mengikuti

prinsip ergonomi dengan menggunakan data antropometri. Dari hasil penentuan dimensi meja kerja data antropometri yang digunakan adalah tinggi siku berdiri denan persentil 50% untuk menentukan tinggi meja. Penggunaan persentil 50% bertujuan agar pekerja dengan tinggi siku berdiri yang lebih tinggi tidak terlalu membungkuk dan pekerja dengan tinggi siku berdiri yang lebih pendek tetap dapat melakukan pekerjaan dengan nyaman. Penentuan panjang meja kerja dan lebar meja kerja mengikuti dimensi plat terbesar yang digunakan di *workshop* fabrikasi baja.

Allowance yang digunakan dalam penentuan dimensi tinggi meja kerja adalah dengan menambahkan tinggi sol sepatu sebesar 2,5 cm yang mengikuti tinggi sepatu laki-laki seperti yang diterangkan dalam buku Nurmianto.¹⁶ Allowance lainnya yang ditambahkan dalam penentuan dimensi tinggi meja kerja adalah penambahan tinggi meja sebesar 7 cm. Hal tersebut mengikuti standar perancangan ulang stasiun kerja dalam permenaker No. 05 tahun 2018 untuk pekerjaan yang membutuhkan ketelitian, landasan kerja perlu ditambahkan tinggi sebesar 5 hingga 10 cm.¹⁰

4. Simulasi Hasil Perancangan Ulang Stasiun Kerja

Berdasarkan hasil simulasi melalui software CATIA dengan pemanfaatan fitur pemodelan manusia, dapat terlihat postur kerja yang tidak ergonomis atau postur kerja janggal dapat dihilangkan. Dari hasil simulasi untuk leher yang menekuk ke depan, tubuh yang membungkuk ke depan, pergelangan tangan yang menekuk ke depan serta posisi jongkok sudah tidak terlihat setelah dilakukan perancangan ulang stasiun kerja. Hal tersebut dapat terjadi karena dengan penyediaan meja kerja yang tingginya disesuaikan dengan data antropometri tinggi siku berdiri dapat merubah postur kerja sehingga pekerja dapat melakukan pekerjaan *marking* dengan posisi yang lebih ergonomis yaitu berdiri dengan tubuh yang tegap. Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa persentil 50% yang digunakan untuk penentuan tinggi meja kerja tidak terlalu tinggi atau terlalu pendek untuk digunakan.

5. Penilaian Kembali Risiko Ergonomi

Berdasarkan hasil peniaian kembali risiko ergonomi setelah perancangan ulang stasiun kerja terlihat nilai risiko ergonomi pada pekerjaan *marking* dapat diturunkan hingga menghasilkan nilai risiko sebesar 1. Hal tersebut dikarenakan setelah perancangan ulang stasiun kerja, pekerja tidak lagi mengalami paparan potensi bahaya ergonomi berupa postur kerja janggal. Perbandingan nilai risiko ergonomi sebelum dan sesudah perancangan ulang stasiun kerja ditunjukkan pada Tabel 4. di bawah.

Tabel 4. Perbandingan nilai risiko Ergonomi Pada Sebelum dan Sesudah Perancangan Ulang Stasiun Kerja

Potensi Bahaya Ergonomi	Nilai Risiko Sebelum Perbaikan	Nilai Risiko Setelah Perbaikan
Leher menekuk ke depan	2	0
Tubuh membungkuk ke depan 20 ^o -45 ^o	2	0
Tubuh membungkuk ke depan >45 ^o	2	0
Pergelangan tangan menekuk ke depan	2	0
Posisi jongkok	3	0
Bekerja dengan berdiri diam dalam jangka waktu lama	0	1
Perbandingan	11	1

Dari tabel di atas dapat diketahui potensi bahaya ergonomi sebelumnya yang teridentifikasi dapat dihilangkan hingga menghasilkan nilai risiko 0 melalui perancangan ulang stasiun kerja. Namun dari adanya penyediaan meja kerja terdapat potensi bahaya ergonomi baru yang teridentifikasi yaitu bekerja dengan berdiri diam dalam jangka waktu yang lama karena sebelumnya pekerjaan *marking* dilakukan dengan posisi jongkok dan setelah perancangan ulang stasiun kerja pekerjaan *marking* dilakukan dengan posisi berdiri. Hal tersebut tidak membahayakan pekerja dari sisi ergonomi karena nilai yang dihasilkan dari adanya potensi bahaya tersebut adalah 1. Berdasarkan

SNI 9011:2021 nilai risiko ergonomi sebesar 1 dikategorikan aman.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian risiko ergonomi pada pekerjaan *marking* dikategorikan berbahaya dengan skor 11 berdasarkan SNI 9011:2021 sehingga harus dilakukan perbaikan. Perbaikan yang dilakukan adalah perancangan ulang stasiun kerja berupa penyediaan meja kerja yang disesuaikan dengan antropometri Indonesia.

Hasil perancangan ulang meja kerja terbukti dapat mengurangi risiko ergonomi dari skor 11 menjadi 1 dengan kategori risiko aman sesuai dengan SNI 9011:2021.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian penelitian ini terutama pekerja *marking* di workshop fabrikasi baja yang telah bekerja sama dalam pengambilan data dan supervisor *workshop* fabrikasi baja yang telah banyak membantu peneliti untuk mendapatkan informasi mengenai permasalahan ergonomi yang sedang dihadapi dan memberikan saran dalam pemberian rekomendasi pengendalian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. I., Agel, C. C. R., Fujianto, F. R., Zuhri, H. S., Ayunigtyah, N., Amnor, R. A., Lestari, A. D. (2024). Penilaian Risiko Kesehatan Kerja Pada Usaha Mikro Konveksi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Trimedika (JPMT)*, 1(2), 159-170.
- Ardiansyah, M. A., dan Ramdhan, D. H. (2024). Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi pada Drill helper PT X. *Jurnal Ekonomi dan Manajemen Teknologi (EMT) KITA*, 8(3), 1193-1204.
- Aulia, R., Ginanjar, R. & Fathimah, A. (2019). Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Konveksi di Kelurahan Kebon Pedes Kota Bogor Tahun 2018. *Jurnal Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(4), 301-305.

4. Aziza, dan Erwand, D. (2024). Analisis Penilaian dan Rekomendasi Desain Ergonomi pada Pekerjaan Laboratorium Menggunakan SNI 9011:2021. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 7(2),433-44.
<https://doi.org/10.56338/mppki.v7i2.4639>
5. Badan Standardisasi Nasional. (2021). *Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja*.
6. Dinanty, A. W. R., Najahan, F., Miranti, A. A., Natsir, H., Radianto, D. O. (2023). Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi Pada Pekerja DKRTH di Area ITS Surabaya. *Journal of Student Research*, 1(3), 355-366.
7. Faudy, M. K. & Sukanta, S. (2022). Analisis Ergonomi Menggunakan Metode REBA Terhadap Postur Pekerja Bagian Penyortiran di Perusahaan Bata Ringan. *Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 3(1), 47-58.
8. Gleadhill, C., Kamper, S. J., Lee, H. & Williams, C. M. (2021). Exploring Integrated Care For Musculoskeletal and Chronic Health Conditions. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 51(6), 264-268.
9. Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2022). *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun 2022*.
10. Kementerian Tenaga Kerja. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja (Salinan)*.
11. Kusuma, Y. A., Akbar, R., Alfiar, M. (2024). Pengembangan Metode RULA Berbasis Image Processing dan Deep Learning Untuk Penilaian Risiko Ergonomi Postur Kerja. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(01), 27-36.
12. Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja, Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2013. Antropometri Indonesia. Available at : <https://antropometriindonesia.org/> [Diakses 21 Juni 2024]
13. Lestari, K. D., dan Hendra. (2022). Postur Kerja dan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja Pada Juru Las. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 8(1), 1-10.
14. Li, L. & Xu, X. (2019). A Deep Learning-Based RULA Method for Working Posture Assessment. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 2019 Annual Meeting: 1090-1094*. USA: Department of Industrial & Systems Engineering North Carolina State University.
15. Murtiwardhani, Y. E. H. & Shoumi, A. B. (2020). Pengaruh Lama Aktivitas Kerja Dokter Gigi di Puskesmas Kota Malang Terhadap Tingkat Risiko Terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs). *E-Prodenta Journal of Dentistry*, 4(2), 353-359.
16. Nurmiyanto, E. (2005). *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Kedua*.
17. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang *Penyakit Akibat Kerja*.
18. Pramestari, D. (2017). Analisis Postur Tubuh Pekerja Menggunakan Metode Ovako Work Posture Analysis System (OWAS). *IKRAITH-Teknologi*, 1(2), 22-29.
19. Putri, R. A. N., Lanita, U., Kusmawan, D., Rini, W. N. E. & Aswin, B. (2024). Identification Of Potencial Ergonomic Hazards In The Upper Body Using SNI 9011:2021. *The International of Health Journal*, 2(1), 4-33.
20. Safira, I. D., Ekawati, Kurniawan, B. (2022). Analisis Tingkat Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan MSDs Pada Pengrajin Batik Cap di Industri Batik Domas. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 9(3), 209-304.
21. Tarwaka, Bakri, S. H. A. and Sudiajeng, L. (2004). *Buku Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas Edisi 1*.
22. Wicaksono, R. A., Zulfa, K. I., Wiratmoko, A. (2024). Analisis Postur Kerja dengan Metode Nordic Body Map (NBM) dan Rapid Office Strain Assessment (ROSA) Untuk Mengurangi Risiko Cedera Pada Departemen FAC dan MIS di PT. XYZ. *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 3(3), 123-135.