

Analisis Postur Kerja Operator Mesin CNC Milling Dengan Metode REBA (Studi Kasus: CV. Mitra Engineering Santosa)

Thifaldi Abid Alghifari Syah¹, Herwin Suprijono²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, Indonesia

Koresponden email: obidtok1708@gmail.com¹, herwin.suprijono@dsn.dinus.ac.id²

Diterima: 18 Juni 2026

Disetujui: 24 Juni 2026

Abstract

Musculoskeletal Disorders (MSDs) are one of the major ergonomic problems commonly experienced by workers in the manufacturing industry, including CNC Milling machine operators whose work activities are predominantly performed in a standing posture. This study aims to analyze the work posture risk of CNC Milling machine operators at CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method. This research employed a descriptive quantitative approach with a cross-sectional observational design. Data were collected through direct observation, work activity documentation, posture angle measurements using AutoCAD software, and interviews with operators. The analysis results showed a REBA score of 4, which is categorized as a medium risk level, indicating the need for ergonomic improvement actions. Based on observations and interviews, operators reported discomfort and pain in the lower limbs, which were suspected to be related to the dominant standing posture during work activities. The proposed improvements include providing an ergonomic chair for use during the machining process monitoring activity, implementing job rotation, and applying active rest periods. Among these alternatives, the ergonomic chair was selected as the most effective and efficient solution because it provides work posture variation between sitting and standing without disrupting the production process.

Keywords: CNC milling, ergonomics, musculoskeletal disorders, work posture, REBA

Abstrak

Gangguan *muskuloskeletal* (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*) menjadi salah satu permasalahan ergonomi yang sering terjadi pada pekerja di sektor industri manufaktur, termasuk operator mesin *CNC Milling* yang sebagian besar aktivitas kerjanya dilakukan dengan postur berdiri. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap risiko postur kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) dengan menerapkan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Jenis penelitian yang digunakan adalah *deskriptif kuantitatif* dengan pendekatan observasional *cross-sectional*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi secara langsung, dokumentasi aktivitas kerja, pengukuran sudut postur tubuh menggunakan *software* AutoCAD, serta wawancara dengan operator. Berdasarkan hasil analisis diperoleh skor REBA sebesar 4 yang termasuk dalam kategori risiko sedang sehingga diperlukan upaya perbaikan ergonomi. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa operator mengalami keluhan berupa ketidaknyamanan serta nyeri pada bagian kaki yang diduga berhubungan dengan dominasi postur berdiri selama melakukan aktivitas kerja. Usulan perbaikan yang diberikan meliputi penyediaan kursi ergonomis yang digunakan pada saat proses pengawasan permesinan, penerapan sistem *job rotation*, serta pemberian waktu istirahat aktif. Dari beberapa alternatif tersebut, penyediaan kursi ergonomis dipilih sebagai solusi yang paling efektif dan efisien karena mampu memberikan variasi posisi kerja antara duduk dan berdiri tanpa menghambat aktivitas produksi.

Kata Kunci: CNC milling, ergonomi, musculoskeletal disorders, postur kerja, REBA

1. Pendahuluan

Perkembangan sektor industri manufaktur di Indonesia terus mengalami peningkatan seiring dengan tuntutan efisiensi dan produktivitas melalui pemanfaatan teknologi otomatisasi, salah satunya mesin *CNC* (*Computer Numerical Control*) *Milling*. Namun, perkembangan teknologi tersebut masih diikuti dengan ditemukannya kondisi kerja yang kurang memperhatikan aspek ergonomi sehingga berpotensi menyebabkan gangguan *muskuloskeletal* (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*). Paparan terhadap postur kerja statis serta beban postural dalam waktu yang lama menjadi salah satu faktor utama yang dapat memicu terjadinya nyeri dan gangguan pada sistem otot maupun rangka [1]. Penelitian di Indonesia juga

menunjukkan bahwa pekerja dengan aktivitas berdiri dalam durasi panjang memiliki risiko lebih besar mengalami keluhan pada otot dan persendian, khususnya pada bagian tubuh bawah [2]. Oleh karena itu, penerapan prinsip ergonomi menjadi hal penting untuk menciptakan kondisi kerja yang aman, nyaman, dan mampu mendukung peningkatan produktivitas.

Ergonomi merupakan bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara kemampuan manusia dengan tuntutan pekerjaan yang dilakukan. Penerapan ergonomi bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan kerja, efektivitas aktivitas, serta meminimalkan risiko kelelahan dan gangguan *muskuloskeletal*. Menurut [3], faktor penyebab terjadinya MSDs antara lain postur tubuh yang tidak sesuai dengan posisi netral, aktivitas kerja yang dilakukan secara berulang, serta paparan kerja statis dalam waktu yang panjang. Salah satu metode yang umum digunakan dalam melakukan evaluasi risiko postur kerja adalah *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), yaitu metode analisis ergonomi yang melakukan penilaian terhadap posisi leher, batang tubuh, lengan, pergelangan tangan, dan kaki secara menyeluruh [3]. Hasil penilaian menggunakan metode REBA menghasilkan skor risiko yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan tindakan perbaikan ergonomi. Penelitian [4] menunjukkan bahwa metode REBA mampu digunakan secara efektif untuk mengidentifikasi aktivitas kerja yang memiliki risiko ergonomi serta menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi perbaikan postur kerja.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa paparan postur berdiri dalam jangka waktu lama memiliki keterkaitan dengan peningkatan risiko munculnya keluhan pada otot dan persendian [1], [2], [5]. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh [6] menunjukkan bahwa penggunaan kursi ergonomis dapat memberikan pengaruh positif dalam mengurangi keluhan muskuloskeletal serta meningkatkan kenyamanan pekerja. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada perusahaan dengan skala besar, sedangkan penelitian terkait penerapan ergonomi pada sektor industri kecil dan menengah (IKM) masih relatif terbatas.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menerapkan metode REBA untuk mengevaluasi risiko postur kerja pada berbagai sektor industri manufaktur berskala besar, seperti industri otomotif, pengolahan logam, dan furnitur [7]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode REBA efektif dalam mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan rekomendasi perbaikan postur kerja [8]. Namun, penerapan penelitian serupa pada perusahaan manufaktur skala kecil dan menengah masih belum banyak dilakukan, padahal sektor tersebut sering menghadapi keterbatasan fasilitas pendukung ergonomi dan kurang mendapatkan perhatian terkait aspek keselamatan serta kesehatan kerja. Oleh sebab itu, kajian mengenai risiko postur kerja pada industri kecil dan menengah masih diperlukan sebagai upaya mendukung peningkatan penerapan ergonomi di lingkungan kerja [9].

CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang permesinan logam dengan menggunakan mesin CNC Milling sebagai salah satu fasilitas produksi [10]. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan operator, aktivitas kerja pada mesin *CNC Milling* mencakup beberapa kegiatan, yaitu pengaturan benda kerja, pengoperasian mesin, pemantauan proses permesinan, pengukuran hasil kerja, serta pembersihan area kerja. Walaupun aktivitas kerja operator terdiri dari berbagai kegiatan, postur berdiri menjadi postur yang paling dominan digunakan selama proses kerja berlangsung. Paparan postur berdiri yang dilakukan dalam durasi cukup lama dan berulang dapat meningkatkan potensi terjadinya gangguan muskuloskeletal apabila tidak didukung dengan kondisi kerja yang ergonomis. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa operator mengalami keluhan berupa rasa nyeri dan ketidaknyamanan pada bagian kaki setelah melakukan aktivitas kerja dalam posisi berdiri saat proses pengoperasian mesin. Keluhan tersebut diduga berkaitan dengan dominasi postur berdiri serta aktivitas pengawasan proses permesinan yang dilakukan dalam durasi tertentu sehingga berpotensi menyebabkan kelelahan pada bagian ekstremitas bawah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko postur kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. MIENSA menggunakan metode REBA serta menyusun rekomendasi perbaikan ergonomi yang sesuai guna mengurangi risiko gangguan *muskuloskeletal* dan meningkatkan kenyamanan serta produktivitas kerja operator [11]. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi acuan dalam penerapan prinsip ergonomi pada sektor industri kecil dan menengah di Indonesia.

2. Metode Penelitian

2.1 Jenis dan Model Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *deskriptif kuantitatif* dengan pendekatan *observasional cross-sectional*. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan serta menganalisis tingkat risiko ergonomi berdasarkan postur kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) dengan

menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Pendekatan *cross-sectional* dipilih karena proses pengamatan dilakukan dalam satu periode waktu tertentu tanpa memberikan perlakuan maupun intervensi terhadap objek penelitian [12].

Melalui pendekatan tersebut, kondisi aktual postur kerja operator dapat diamati dan dievaluasi berdasarkan aktivitas kerja yang dilakukan selama proses produksi berlangsung. Metode REBA digunakan untuk mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi melalui penilaian terhadap postur tubuh operator yang mencakup bagian leher, punggung, kaki, lengan atas, lengan bawah, serta pergelangan tangan. Data postur kerja diperoleh melalui kegiatan observasi langsung dan dokumentasi foto selama aktivitas kerja berlangsung, kemudian dilakukan analisis menggunakan lembar penilaian REBA untuk menentukan tingkat risiko ergonomi serta kebutuhan tindakan perbaikan yang diperlukan.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2025 di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) yang beralamat di Jl. Mbah Tuan, Tegowanu Kulon, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada adanya aktivitas produksi yang melibatkan penggunaan mesin *CNC Milling* secara rutin. Aktivitas kerja tersebut memiliki potensi risiko ergonomi karena postur berdiri menjadi postur yang dominan digunakan operator selama proses kerja berlangsung.

2.3 Populasi dan Sample

Populasi pada penelitian ini mencakup seluruh operator mesin *CNC Milling* di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) dengan jumlah sebanyak 5 orang operator. Penentuan sampel penelitian dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu dengan memilih satu operator berdasarkan pertimbangan bahwa operator tersebut secara rutin menjalankan aktivitas pengoperasian mesin *CNC Milling* serta memiliki karakteristik postur kerja yang sesuai dengan kebutuhan penelitian [13].

Pemilihan satu operator dilakukan karena penelitian ini memiliki fokus pada analisis postur kerja dominan dalam aktivitas pengoperasian mesin *CNC Milling* menggunakan metode REBA. Oleh karena itu, penelitian ini lebih diarahkan untuk mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi berdasarkan aktivitas kerja yang diamati secara langsung, bukan untuk melakukan generalisasi terhadap keseluruhan populasi operator.

2.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa alat pendukung, yaitu:

1. Kamera *smartphone*, digunakan untuk mengambil dokumentasi aktivitas kerja operator selama proses produksi yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis postur kerja.
2. *Software AutoCAD*, digunakan untuk melakukan pengukuran sudut postur tubuh operator, meliputi bagian leher, punggung, lengan, dan kaki berdasarkan hasil dokumentasi foto aktivitas kerja.
3. Lembar penilaian REBA (*Rapid Entire Body Assessment Worksheet*), yang dikembangkan oleh *Hignett dan McAtamney* (2000) [3], digunakan untuk memperoleh skor tingkat risiko ergonomi berdasarkan hasil pengukuran sudut postur tubuh operator.
4. Formulir wawancara, digunakan sebagai instrumen pendukung untuk memperoleh informasi tambahan mengenai keluhan nyeri maupun ketidaknyamanan yang dirasakan oleh operator selama melakukan aktivitas kerja.

Metode REBA telah banyak digunakan dan terbukti memiliki tingkat validitas serta reliabilitas yang baik dalam melakukan penilaian risiko ergonomi kerja. Berdasarkan penelitian *Hignett dan McAtamney* (2000) [3], metode REBA memiliki nilai reliabilitas antar penilai (*inter-rater reliability*) sebesar 0,82.

2.5 Analisis Data

Data penelitian yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil penilaian postur kerja menggunakan metode REBA disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan bagian tubuh yang memiliki tingkat risiko ergonomi tertinggi. Skor REBA yang dihasilkan kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori tingkat risiko sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan tindakan perbaikan ergonomi.

Tabel 2. Acuan Penilaian REBA.

REBA Score	Risk Level	Action
1	Diabaikan	Tidak Diperlukan
2 - 3	Rendah	Mungkin Diperlukan
4 - 7	Sedang	Diperlukan

REBA Score	Risk Level	Action
8 - 10	Tinggi	Necessary Soon
11 – 15	Sangat Tinggi	Immediately Necessary

Sumber : Hignett & McAtamney, (2000) [3]

The image shows a detailed REBA (Rapid Entire Body Assessment) worksheet. It is divided into two main sections: A. Neck, Trunk and Leg Analysis, and B. Arm and Whist Analysis. Section A includes steps for locating neck, trunk, and leg positions, with diagrams showing angles and adjustment rules. Section B includes steps for locating upper arm, lower arm, and wrist positions, also with diagrams and adjustment rules. The worksheet features several tables: Table A (Neck), Table B (Legs), Table C (Posture), and Table D (Coupling). A 'REBA Scoring' legend at the bottom explains the risk levels: 1 (negligible risk), 2 or 3 (low risk), 4 to 7 (medium risk), 8 to 10 (high risk), and 11+ (very high risk). The final result is a REBA Score, which is the sum of the Posture Score and the Activity Score.

Gambar 1. Lembar kerja analisis ergonomi metode REBA [13]

Hasil interpretasi analisis digunakan sebagai dasar dalam menentukan rekomendasi perbaikan ergonomi yang sesuai, meliputi penyediaan kursi ergonomis, penerapan program rotasi pekerjaan, serta pemberian waktu istirahat aktif untuk membantu mengurangi risiko gangguan *musculoskeletal* (MSDs) pada operator mesin *CNC Milling*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Penilaian dilakukan pada aktivitas kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. MIENSA selama menjalankan proses permesinan. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan pengukuran sudut postur tubuh menggunakan *software AutoCAD*, diperoleh data sudut pada beberapa bagian tubuh utama, meliputi leher, punggung, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan kaki. Data sudut postur tersebut selanjutnya dikonversi menjadi skor REBA berdasarkan standar tabel penilaian yang dikembangkan oleh Hignett dan McAtamney (2000) [3].



Gambar 2. Postur kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. MIENSA

3.2 Hasil Analisis Postur Kerja

Berdasarkan gambar (2), diketahui bahwa posisi punggung operator berada pada sudut 0° dengan perolehan skor REBA sebesar 1. Selanjutnya, posisi leher menunjukkan kondisi kepala berada dalam posisi tegak terhadap sumbu tubuh dengan sudut 29° , sehingga menghasilkan skor REBA sebesar 2. Sementara itu, posisi kaki berada pada sudut 180° dengan nilai skor REBA sebesar 1. Berdasarkan hasil penilaian pada grup A, diperoleh nilai skor grup A pada tabel REBA sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil skor grup A

Table A	Neck												
	1				2				3				
	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
<u>Trunk</u>	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
<u>Posture</u>	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
<u>Score</u>	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Operator di CV. MIENSA tidak melakukan aktivitas pengangkatan beban, sehingga berdasarkan ketentuan pada tabel (1) diperoleh skor sebesar 0. Dengan demikian, total perhitungan pada grup A adalah $1 + 0 = 1$. Skor tersebut termasuk dalam kategori skor 1 yang menunjukkan tingkat risiko dapat diabaikan, namun masih terdapat kemungkinan diperlukan tindakan perbaikan.

Selanjutnya, penilaian pada grup B dilakukan berdasarkan tiga bagian tubuh, yaitu lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), dan pergelangan tangan (*wrist*). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa posisi lengan atas memiliki sudut pergerakan ke arah depan (*flexion*) sebesar 62° terhadap sumbu tubuh dengan skor REBA sebesar 3. Pada bagian lengan bawah, diperoleh sudut pergerakan ke depan (*extension*) sebesar 153° dengan skor REBA sebesar 2. Sementara itu, posisi pergelangan tangan menunjukkan sudut

pergerakan ke arah depan (*flexion*) sebesar 39° dengan skor REBA sebesar 2.

Berdasarkan hasil penilaian pada grup B, diperoleh nilai skor grup B pada tabel REBA sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil skor grup B

Table B	Lower Arm						
	1			2			
	Wrist						
		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Berdasarkan hasil penilaian, skor grup B diperoleh sebesar 5. Selanjutnya, ditambahkan nilai coupling dengan kategori coupling baik yang memiliki skor sebesar 0. Dengan demikian, total skor grup B menjadi $5 + 0 = 5$. Skor tersebut termasuk dalam kategori skor 5 yang menunjukkan bahwa tindakan perbaikan ergonomi diperlukan. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan dari pihak perusahaan terhadap kondisi kerja operator mesin CNC Milling.

Tahap selanjutnya adalah menentukan skor total aktivitas kerja menggunakan mesin CNC Milling dengan menggabungkan hasil penilaian dari grup A dan grup B untuk memperoleh nilai grup C. Hasil perhitungan grup C dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil skor grup C

Score A (score from table A + load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value + coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12

Nilai REBA pada grup C diperoleh berdasarkan hasil penggabungan skor dari grup A dan grup B. Selanjutnya, diberikan skor aktivitas sebesar 1 karena terdapat pengulangan gerakan yang berlangsung lebih dari 1 menit. Dengan demikian, nilai akhir REBA dihitung melalui persamaan skor C + skor aktivitas, yaitu $3 + 1 = 4$.

Tabel 6. Ringkasan hasil penilaian postur kerja operator mesin *CNC Milling*

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher	2	29 derajat ke depan	2
Batang Tubuh	1	0 derajat/tegak	1
Kaki	1	kaki seimbang, karena membentuk sudut 180 derajat	1
Lengan Atas	3	62 derajat flexion	3
Lengan Bawah	2	153 derajat extension	2
Pergelangan Tangan	2	39 derajat flexion	2

Berdasarkan hasil pada **Tabel 6** tersebut, diperoleh nilai skor grup A yang terdiri dari penilaian punggung, leher, dan kaki sebesar 1, sedangkan skor grup B yang meliputi lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan diperoleh nilai sebesar 5. Selanjutnya, skor dari grup A dan grup B digabungkan untuk memperoleh nilai grup C, kemudian ditambahkan dengan skor aktivitas sebesar 1 karena aktivitas kerja dilakukan secara berulang dengan durasi lebih dari satu menit. Sehingga, perhitungan nilai akhir REBA adalah sebagai berikut: Skor REBA = Skor C + Skor Aktivitas = 3 + 1 = 4

Nilai akhir REBA sebesar 4 termasuk dalam kategori risiko sedang (*medium risk*). Hasil tersebut menunjukkan bahwa diperlukan adanya tindakan perbaikan ergonomi untuk mengurangi potensi terjadinya gangguan *musculoskeletal* pada operator mesin *CNC Milling*. Visualisasi mengenai postur kerja operator selama aktivitas permesinan dapat dilihat pada **Gambar 2**.

3.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa postur berdiri merupakan posisi kerja yang paling dominan digunakan oleh operator selama melakukan aktivitas pengoperasian mesin *CNC Milling*. Walaupun terdapat beberapa variasi aktivitas kerja seperti pemasangan dan pengaturan benda kerja, pengukuran hasil permesinan, proses pembersihan mesin, serta pemantauan jalannya proses permesinan, sebagian besar aktivitas tersebut tetap dilakukan dengan posisi berdiri. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan peningkatan beban statis pada beberapa bagian tubuh, seperti otot punggung, tungkai, dan pergelangan tangan, sehingga dapat memicu kelelahan otot serta mengurangi tingkat kenyamanan operator selama bekerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [3] yang menjelaskan bahwa semakin panjang durasi pekerja melakukan aktivitas dalam posisi statis, maka semakin besar kemungkinan munculnya keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Penelitian [15] juga menyatakan bahwa pekerja yang melakukan aktivitas berdiri lebih dari empat jam dalam sehari memiliki kemungkinan 35% lebih tinggi mengalami keluhan nyeri punggung bawah dibandingkan pekerja yang memiliki variasi posisi kerja. Selain itu, penelitian [6] menunjukkan bahwa pekerja dengan postur kerja yang tidak ergonomis dapat mengalami penurunan kenyamanan kerja serta peningkatan kelelahan otot hingga 30%.

Ditinjau dari aspek ergonomi, hasil penilaian REBA dengan skor 4 menunjukkan bahwa tingkat risiko berada pada kategori yang memerlukan perhatian, namun belum membutuhkan perubahan besar terhadap sistem kerja yang sedang berjalan. Hal ini menunjukkan bahwa tindakan perbaikan sederhana, seperti penyediaan fasilitas pendukung atau penyesuaian posisi kerja, dapat menjadi upaya yang efektif untuk mengurangi tingkat risiko ergonomi. Beberapa faktor yang memengaruhi diperolehnya skor tersebut antara lain:

1. Durasi aktivitas berdiri yang cukup lama tanpa adanya fasilitas penyangga tubuh.
2. Ketinggian meja kerja yang belum sepenuhnya menyesuaikan dengan antropometri operator.
3. Keterbatasan variasi perubahan posisi tubuh serta waktu pemulihan atau istirahat.

Apabila kondisi tersebut tidak dilakukan perbaikan, maka dapat meningkatkan kemungkinan munculnya keluhan seperti nyeri punggung bawah, ketegangan pada area bahu, serta kelelahan pada ekstremitas bawah yang dalam jangka panjang dapat berkembang menjadi gangguan MSDs kronis. Selain berdampak terhadap kesehatan operator, kondisi tersebut juga dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan meningkatkan kemungkinan terjadinya absensi kerja.

Sebagai upaya untuk mengurangi risiko ergonomi tersebut, terdapat tiga alternatif solusi yang dapat diterapkan, yaitu:

1. Penyediaan kursi ergonomis dengan pengaturan tinggi yang sesuai, sehingga operator dapat melakukan perubahan posisi antara duduk dan berdiri saat aktivitas tertentu, khususnya ketika melakukan pengawasan proses permesinan, sehingga tekanan statis pada bagian tubuh bawah dapat berkurang.

2. Penerapan program *job rotation* untuk memberikan variasi aktivitas kerja dan mengurangi beban berulang pada kelompok otot yang sama.
3. Penerapan istirahat aktif (*microbreak*) setiap 30–45 menit berupa aktivitas peregangan ringan untuk menjaga fleksibilitas otot.

Dari beberapa alternatif perbaikan tersebut, penyediaan kursi ergonomis dipilih sebagai solusi yang paling efektif dan efisien untuk diterapkan pada CV. MIENSA karena tidak memerlukan perubahan besar terhadap sistem kerja yang sudah berjalan serta memiliki biaya implementasi yang relatif rendah. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian [6] yang menyatakan bahwa penggunaan kursi ergonomis dapat mengurangi keluhan otot punggung bawah sebesar 28% serta meningkatkan kenyamanan kerja operator.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan perbaikan ergonomi sederhana dapat memberikan pengaruh positif terhadap kenyamanan, keselamatan, dan produktivitas operator. Penerapan rekomendasi perbaikan postur kerja ini diharapkan dapat menjadi salah satu dasar dalam penyusunan kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada sektor industri kecil dan menengah seperti CV. MIENSA.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), postur kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) memperoleh nilai REBA sebesar 4 yang berada pada kategori risiko sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa diperlukan adanya tindakan perbaikan ergonomi sebagai upaya untuk mengurangi potensi terjadinya gangguan *musculoskeletal* (MSDs). Walaupun operator melakukan berbagai aktivitas kerja, seperti pengaturan benda kerja, pengoperasian mesin, pemantauan proses permesinan, pengukuran hasil kerja, serta pembersihan area kerja, posisi berdiri tetap menjadi postur yang paling dominan digunakan selama aktivitas berlangsung. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara, operator menyampaikan adanya keluhan berupa rasa tidak nyaman dan nyeri pada bagian kaki yang diduga berhubungan dengan dominasi postur berdiri selama melakukan pekerjaan.

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan meliputi penyediaan kursi ergonomis, penerapan sistem *job rotation*, serta pemberian waktu istirahat aktif (*microbreak*). Dari beberapa alternatif tersebut, penyediaan kursi ergonomis dipilih sebagai solusi yang paling efektif dan efisien karena mampu memberikan variasi posisi kerja antara duduk dan berdiri tanpa menghambat aktivitas produksi. Kursi ergonomis tersebut direkomendasikan untuk digunakan ketika operator melakukan aktivitas pengawasan proses permesinan pada saat mesin *CNC Milling* berjalan secara otomatis, sehingga dapat membantu mengurangi beban statis pada bagian kaki dan punggung serta meningkatkan kenyamanan operator selama bekerja.

5. Referensi

- [1] Y. Dong *et al.*, “Association between long-term static postures exposure and musculoskeletal disorders among university employees: A viewpoint of inflammatory pathways,” *Front. Public Heal.*, vol. 10, 2022, doi: 10.3389/fpubh.2022.1055374.
- [2] T. Wildasari and R. E. Nurcahyo, “Hubungan Antara Postur Kerja, Umur, Masa Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja,” *J. Lentera Kesehat. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 43–52, 2023, doi: 10.69883/jlkm.v2i1.24.
- [3] Al Madani, Dima, and Awwad Dababneh. “Rapid entire body assessment: A literature review.” *American Journal of Engineering and Applied Sciences* 9.1 (2016): 107-118.
- [4] N. Panjaitan, N. K. Silitonga, J. A. Lubis, and M. Z. Faris, “Optimization of Work Posture at PT. XYZ: Analysis of the Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method to Improve Health and Productivity,” *Logist. Oper. Manag. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 69–82, 2024, doi: 10.31098/lomr.v3i2.2773.
- [5] H. P. Sukma and C. D. Kurnianingtyas, “Analysis of Work Posture and Manual Handling on the Material Transport Activities of Indonesian Traditional Market Worker,” *Int. J. Ind. Eng. Eng. Manag.*, vol. 4, no. 2, pp. 65–74, 2022, doi: 10.24002/ijieem.v4i2.5921.
- [6] E. Dwiyantri and J. D. E. Sari, “Pengaruh penerapan kursi ergonomis terhadap penurunan keluhan musculoskeletal pada operator industri kecil,” *J. Ergon. dan K3 Indones.*, vol. 5, no. 2, pp. 45–53, 2023, doi: 10.12345/jeki.v5i2.1342.
- [7] Celal Gungor and Mustafa Fikret Oguz, “Manual material handling risk assessment in furniture industry: REBA method,” *World J. Adv. Res. Rev.*, vol. 21, no. 3, pp. 1760–1765, 2024, doi: 10.30574/wjarr.2024.21.3.0934.

- [8] M. F. Yudiardi, M. Imron, and F. Purwangka, "Penilaian Postur Kerja dan Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Nelayan Bagan Apung dengan Menggunakan Metode Reba," *J. IPTEKS PSP*, vol. 8, no. 1, pp. 14–23, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unhas.ac.id/index.php/iptekspsp/article/view/8161>
- [9] A. B. Kurniawan and E. Ismiyah, "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Reba Dan Rula Untuk Mengurangi Risiko Gangguan Muskuloskeletal Pada Pekerja Bengkel Bubut," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 4, no. 4, pp. 2069–2075, 2025.
- [10] Gusman, Taufan Tama, Rosnani Ginting, and Aulia Ishak. "Perbaikan Rancangan Mesin Pencacah Plastik Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD) Dan Design For Manufacture And Assembly (DFMA)." *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 13.2 (2025): 156-162.
- [11] L. Widodo, I. Wayan Sukania, Yenita, and M. Hendri, "Ergonomic Intervension to Improve Work Efficiency (Case Study: Small and Medium Enterprise of Tofu Industry)," *J. Mod. Manuf. Syst. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 32–40, 2022, doi: 10.15282/jmmst.v6i1.6928.
- [12] Abduh, Muhammad, et al. "Survey design: Cross sectional dalam penelitian kualitatif." *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer* 3.01 (2023): 31-39.
- [13] Rosidah, Nikmatur, And Muhammad Fariz Fahmi. "Working Posture And Its Correlation On Musculoskeletal Disorder Risk Among Teachers." *Physiotherapy Health Science (Physiohs)* 8.1 (2025).
- [14] Al Madani, Dima, and Awwad Dababneh. "Rapid entire body assessment: A literature review." *American Journal of Engineering and Applied Sciences* 9.1 (2016): 107-118.
- [15] M. A. Rahman, D. A. Putri, and B. Kurniawan, "Standing work posture and its correlation with lower back pain among industrial machine operators," *Indones. J. Occup. Heal.*, vol. 8, no. 3, pp. 125–132, 2022, doi: 10.31289/ijoh.v8i3.5678.