



ANALISIS POSTUR KERJA OPERATOR MESIN CNC MILLING DENGAN METODE REBA: STUDI KASUS DI CV. MIENSA

Thifaldi Abid Alghifari Syah¹⁾, Herwin Suprijono²⁾.

^{1,2)} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro.

E-mail: 512202201701@mhs.dinus.ac.id¹⁾, herwin.suprijono@dsn.dinus.ac.id²⁾.

ABSTRAK

Gangguan *musculoskeletal* (MSDs) merupakan salah satu risiko utama pada pekerja industri manufaktur, khususnya operator mesin *CNC Milling* yang bekerja dalam posisi statis berdiri dalam durasi lama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis postur kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Data dikumpulkan melalui observasi, pengukuran sudut postur tubuh dengan bantuan software ergonomi, serta wawancara dengan operator. Hasil analisis menunjukkan skor REBA sebesar 4 yang termasuk dalam kategori risiko sedang sehingga diperlukan tindakan perbaikan. Rekomendasi yang diusulkan antara lain penyediaan kursi ergonomis, penerapan job rotation, dan pemberian waktu istirahat aktif. Dari ketiga alternatif, penyediaan kursi dipilih sebagai solusi paling efektif dan efisien untuk mengurangi risiko MSDs pada operator *CNC Milling*. Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan prinsip ergonomi dalam desain sistem kerja guna meningkatkan kesehatan, keselamatan, dan produktivitas pekerja.

Kata kunci : *CNC Milling*, ergonomi, *musculoskeletal disorders*, postur kerja, REBA

ABSTRACT

Musculoskeletal Disorders (MSDs) are among the main occupational risks in manufacturing industries, particularly for CNC Milling operators who work in static standing positions for long durations. This study aims to analyze the working posture of CNC Milling operators at CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method. Data were collected through observation, posture angle measurements using ergonomic software, and interviews with operators. The analysis showed a REBA score of 4, indicating a moderate risk level that requires corrective action. Recommended improvements include providing ergonomic chairs, implementing job rotation, and scheduling active rest breaks. Among these, ergonomic chairs were selected as the most effective and efficient solution to reduce MSD risks. The findings highlight the importance of applying ergonomic principles to improve workers' health, safety, and productivity.

Keyword : *CNC Milling*, ergonomics, *musculoskeletal disorders*, work posture, REBA

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur di Indonesia mendorong peningkatan efisiensi dan

produktivitas melalui penerapan teknologi otomatis seperti mesin *CNC (Computer Numerical Control) Milling*. Namun, di balik kemajuan tersebut, masih sering dijumpai

kondisi kerja yang tidak ergonomis yang berpotensi menimbulkan gangguan *muskuloskeletal*. Paparan postur statis dan beban postural yang berkepanjangan menjadi faktor risiko utama timbulnya nyeri dan cedera otot [1]. Penelitian di Indonesia juga menunjukkan bahwa pekerja dengan postur berdiri lama memiliki risiko tinggi mengalami keluhan pada otot dan sendi bagian bawah tubuh [2]. Kondisi ini menegaskan pentingnya penerapan prinsip ergonomi untuk melindungi kesehatan dan kenyamanan pekerja di sektor manufaktur.

Operator mesin *CNC Milling* merupakan salah satu kelompok kerja yang rentan terhadap MSDs karena harus bekerja dengan postur statis berdiri dalam durasi panjang dan melakukan gerakan berulang [3]. Jika dibiarkan, kondisi tersebut dapat menurunkan kenyamanan kerja, meningkatkan kelelahan, dan menurunkan produktivitas. Penerapan prinsip ergonomi menjadi penting untuk menyesuaikan antara kemampuan manusia dan tuntutan kerja agar tercipta lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan efisien.

Berdasarkan data nasional tahun 2024, keluhan akibat postur kerja yang tidak ergonomis paling banyak terjadi pada bagian tubuh bagian atas dan punggung. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Distribusi keluhan bagian tubuh terhadap MSDs pada Pekerja di Indonesia Tahun 2024

Bagian Tubuh	Presentase Keluhan (%)
Leher / Bagian Atas Tubuh	42% [4]
Punggung	41% [4]
Anggota Tubuh bagian bawah	17% [4]

Sumber : Rizkia et al.,(2024)

Data tersebut menunjukkan bahwa keluhan paling tinggi terjadi pada bagian tubuh bagian atas dan punggung, yang menjadi indikasi kuat perlunya analisis ergonomi mendalam terhadap aktivitas kerja yang melibatkan posisi berdiri dan gerakan berulang.

Salah satu metode yang efektif dalam mengevaluasi risiko postur kerja adalah REBA yang telah digunakan secara luas dalam penelitian ergonomi terkini [5]. Metode ini mampu menilai postur tubuh secara menyeluruh, baik pada bagian leher, punggung, lengan, maupun kaki, serta memberikan skor risiko yang menunjukkan tingkat kebutuhan intervensi yang diperlukan. Berbagai penelitian sebelumnya telah menggunakan metode REBA untuk menilai postur kerja di sektor industri besar, seperti otomotif, logam berat dan furniture [6]. Namun, penelitian serupa masih terbatas pada perusahaan berskala kecil-menengah (CV), padahal beban kerja dan kondisi ergonominya sering kali lebih minim perhatian.

Penelitian ini dilakukan di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA), sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pemesinan logam [7]. Berdasarkan observasi awal, operator mesin *CNC Milling* di perusahaan ini bekerja dengan posisi berdiri selama kurang lebih 8 jam per hari tanpa variasi postur yang signifikan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan gangguan *muskuloskeletal* jika tidak dilakukan perbaikan ergonomi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan 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 [8]. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penerapan prinsip ergonomi pada sektor industri kecil-menengah di Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Ergonomi berperan penting dalam menciptakan sistem kerja yang menyesuaikan antara kemampuan manusia dengan tuntutan pekerjaan. Penerapan prinsip ergonomi bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi, serta mengurangi risiko kelelahan dan gangguan *muskuloskeletal* (MSDs). Menurut [9], gangguan MSDs umumnya disebabkan oleh postur tubuh yang tidak netral, aktivitas berulang, serta durasi kerja statis yang panjang.

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menilai risiko postur kerja adalah *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), yang menilai posisi leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki secara menyeluruh [9]. Metode ini memberikan skor risiko yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kebutuhan intervensi ergonomi. Penelitian oleh [5], membuktikan bahwa penerapan REBA efektif dalam mengidentifikasi area kerja berisiko tinggi dan memberikan dasar untuk perbaikan postur kerja.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa paparan postur berdiri statis berhubungan dengan peningkatan risiko keluhan otot dan sendi [1] [2] [3]. Studi oleh [10] juga menunjukkan bahwa penerapan kursi ergonomis mampu menurunkan keluhan muskuloskeletal secara signifikan. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut difokuskan pada sektor industri besar, sedangkan penerapan ergonomi pada industri kecil-menengah (IKM) masih terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis postur kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. Mitra Engineering Santosa menggunakan metode REBA. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja yang aplikatif bagi sektor IKM untuk meningkatkan kenyamanan dan produktivitas operator.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini meliputi :

3.1 Jenis dan Model Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross-sectional*, yaitu pengamatan dilakukan pada satu waktu tertentu tanpa memberikan perlakuan atau intervensi terhadap objek penelitian [11]. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual postur kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) pada saat kegiatan produksi berlangsung. Desain *cross-sectional* dipilih karena mampu memberikan gambaran hubungan antara faktor risiko postur kerja dan potensi gangguan muskuloskeletal secara deskriptif dalam jangka waktu singkat (Rosidah & Fahmi, 2025).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) yang dikembangkan oleh Hignett, S., & McAtamney, L. Metode ini digunakan untuk menilai risiko kerja berdasarkan postur tubuh pekerja secara menyeluruh, meliputi bagian leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki. REBA memberikan penilaian kuantitatif terhadap tingkat risiko ergonomi, yang kemudian dikategorikan ke dalam level tindakan tertentu sebagai dasar rekomendasi perbaikan postur kerja. Data postur tubuh operator diperoleh melalui observasi langsung dan dokumentasi foto selama proses kerja berlangsung, yang kemudian dianalisis menggunakan lembar penilaian REBA.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2025 di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) yang berlokasi di Jl. Mbah Tuan, Tegowanu Kulon, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. Lokasi ini dipilih karena aktivitas produksi menggunakan mesin *CNC Milling* dilakukan secara intensif dan

berpotensi menimbulkan keluhan MSDs akibat posisi kerja statis berdiri dalam waktu lama.

3.3 Populasi dan Sample

Populasi penelitian adalah seluruh operator mesin *CNC Milling* di CV. MIENSA. Sampel penelitian diambil secara purposive sampling, yaitu satu orang operator yang mewakili aktivitas kerja dengan postur dominan berdiri dan mengoperasikan mesin secara manual [12]. Meskipun jumlah sampel terbatas, data yang diperoleh bersifat representatif terhadap kondisi kerja aktual dan menjadi dasar analisis ergonomi yang komprehensif.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Kamera *smartphone*, digunakan untuk mendokumentasikan aktivitas kerja operator selama proses produksi sebagai bahan analisis postur.
2. *Software AutoCAD*, digunakan untuk mengukur sudut-sudut postur tubuh (leher, punggung, lengan, dan kaki) dari hasil dokumentasi foto.
3. Lembar penilaian REBA (*Rapid Entire Body Assessment Worksheet*), yang dikembangkan oleh Hignett dan McAtamney (2000), untuk menentukan skor risiko berdasarkan sudut tubuh yang terukur.
4. Formulir wawancara, digunakan untuk mengumpulkan informasi tambahan terkait keluhan nyeri atau ketidaknyamanan yang dialami operator.

Metode REBA telah terbukti valid dan reliabel dalam menilai risiko ergonomi kerja, dengan nilai reliabilitas antar penilai (inter-rater reliability) mencapai 0,82 (Hignett & McAtamney, 2000).

3.5 Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut:

1. Observasi awal terhadap aktivitas kerja operator mesin *CNC Milling* untuk mengidentifikasi posisi kerja dominan.
2. Pengambilan foto aktivitas kerja operator *CNC Milling* sebagai bahan analisis postur.
3. Analisis sudut postur tubuh menggunakan *software AutoCAD* untuk menentukan derajat fleksi atau ekstensi pada bagian tubuh tertentu.
4. Penilaian REBA dilakukan berdasarkan hasil pengukuran sudut tubuh dan diinput ke dalam lembar kerja REBA untuk memperoleh skor pada grup A (leher, punggung, kaki), grup B (lengan, pergelangan tangan), dan skor aktivitas.
5. Penentuan skor akhir REBA (*Final REBA Score*) dilakukan dengan menjumlahkan skor grup A, grup B, dan faktor aktivitas untuk menentukan tingkat risiko serta tindakan korektif yang dibutuhkan.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penilaian REBA disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan bagian tubuh yang memiliki risiko tertinggi. Skor REBA kemudian dikategorikan ke dalam tingkat risiko.

Tabel 2. Acuan penilaian REBA

REBA Score	Risk Level	Action
1	Diabaikan	Tidak Diperlukan
2 - 3	Rendah	Mungkin Diperlukan
4 - 7	Sedang	Diperlukan
8 - 10	Tinggi	<i>Necessary Soon</i>
11 - 15	Sangat Tinggi	<i>Immediately Necessary</i>

Sumber : Hignett & McAtamney, (2000)

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position
 0-30° 30° 30°+
 Neck Score: []

Step 1a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position
 0° 0-30° 30° 30°+
 Trunk Score: []

Step 2a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 3: Legs
 Both legs down One leg raised
 Leg Score: []

Step 3a: Adjust...
 30-60° 60°+
 Leg Score: []

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.
 Posture Score A: []

Step 5: Add Force/Load Score
 If load < 75 lbs.: +0
 If load 75 to 225 lbs.: +1
 If load > 225 lbs.: +2
 Adjust if shock or rapid build up of force: +1
 Force/Load Score: []

Step 6: Score A, Find Row in Table C
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.
 Score A: []

SCORES

Table A

Neck	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Legs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Table B

Upper Arm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Lower Arm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Table C

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Score B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

REBA Scoring

1	negligible risk
2 or 3	low risk, change may be needed
4 to 7	medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	high risk, investigate and implement change
11 +	very high risk, implement change

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position
 20-25° 25° 30-45° 45-60° 60°+
 Upper Arm Score: []

Step 7a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: +1

Step 8: Locate Lower Arm Position
 90-100° 0-60° 60°+
 Lower Arm Score: []

Step 9: Locate Wrist Position
 0-15° 15° 30°
 Wrist Score: []

Step 9a: Adjust...
 If wrist is bent from midline or twisted: +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.
 Posture Score B: []

Step 11: Add Coupling Score
 Red string handle and mid-range power grip: good, +0
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling: fair, +1
 Hand hold not acceptable but possible: poor, +2
 No handle, awkward: struggle with any tools part: unacceptable, +3
 Coupling Score: []

Step 12: Score B, Find Column in Table C
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.
 Score B: []

Step 13: Activity Score
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
 +2 Repeated small range actions (more than 6x per minute)
 +3 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

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

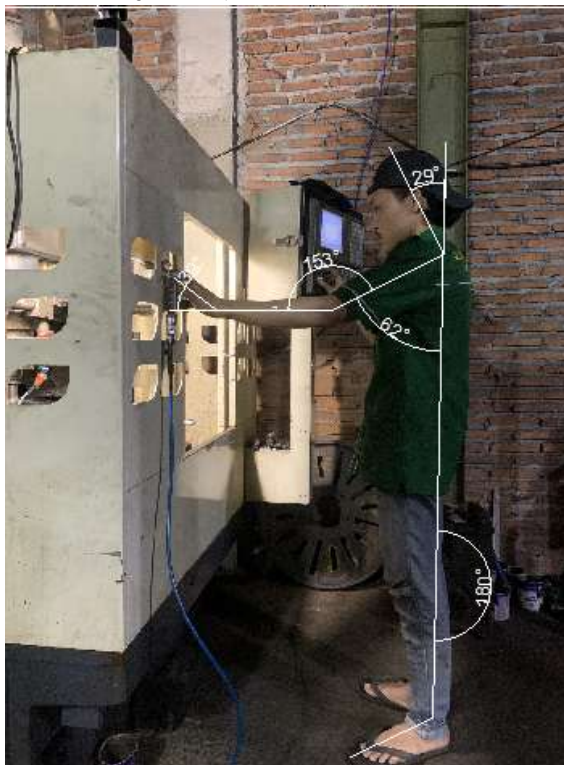
Interpretasi hasil digunakan untuk menentukan rekomendasi ergonomi yang tepat, seperti penyediaan kursi ergonomis, program rotasi pekerjaan, dan pemberian waktu istirahat

aktif guna mengurangi risiko MSDs pada operator mesin *CNC Milling*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penilaian dilakukan terhadap aktivitas operator mesin *CNC Milling* di CV. MIENSA saat menjalankan proses pemesinan. Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran sudut tubuh menggunakan *software Auto CAD*, diperoleh data sudut postur tubuh pada beberapa bagian utama, yaitu leher, punggung, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan kaki. Nilai sudut tersebut kemudian dikonversikan ke dalam skor REBA berdasarkan tabel penilaian standar yang dikembangkan oleh Hignett dan McAtamney (Hignett & McAtamney, 2000).



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

4.2 Hasil Analisis Postur Kerja

Pada gambar (2) dapat diketahui bahwa posisi punggung dengan sudut 0 derajat, Skor REBA untuk pergerakan punggung ini adalah 1. Lalu posisi leher diketahui bahwa kepala dalam posisi tegak terhadap sumbu tubuh dengan sudut 29 derajat. Skor REBA untuk pergerakan

leher ini adalah 2. Selanjutnya posisi kaki dengan sudut 180 derajat dengan skor REBA 1.

Berdasarkan hasil grup A maka tabel REBA Skor grup A adalah 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	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	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 mengangkat beban maka sesuai dengan ketentuan pada tabel (1) memiliki skor 0. Maka total skor dari grup A=1+0=1. Skor 1 (Diabaikan) termasuk dalam kemungkinan diperlukan.

Selanjutnya perhitungan grub B terdiri dari lengan atas(*upper arm*) lengan bawah (*lower arm*) dan pergelangan tangan (*wrist*). Posisi lengan atas diketahui bahwa sudut pergerakan tangan atas ke depan (*flexion*) terhadap sumbu tubuh sebesar 62 derajat dan skor REBA untuk pergerakan lengan atas adalah 3. Lalu diposisi lengan bawah diketahui bahwa pergerakan lengan bawah kedepan (*extention*) sumbu pada lengan bawah yaitu 153 derajat dengan skor REBA 2. Sudut pergelangan tangan kedepan 39 derajat (*flexion*) dengan skor REBA 2.

Berdasarkan hasil grup B maka tabel REBA skor Grup B adalah 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

Skor grup B adalah 5, ditambah skor *coupling* dimana jenis *coupling* yang digunakan adalah baik. Pada kondisi ini diberikan skor *coupling* sebesar 0, maka skor B menjadi $5+0=5$, Skor 5 (Diperlukan) termasuk dalam katgori diperlukan. Skor tersebut diperlukan adanya

tindakan dari perusahaan kepada operator mesin *CNC MILLING*.

Kemudian penentuan skor total dari aktivitas menggunakan mesin *CNC MILLING* dilakukan dengan menggabungkan hasil grup A dan grup B untuk menemukan hasil dari grup C. Berikut adalah hasil dari grup C:

Tabel 5. Hasil skor grup C

Score A (score from table <i>A+load/force score</i>)	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 grup C didapatkan hasil dari penjumlahan grup A dan grup B dengan skor aktivitas 1 dikarenakan pengulangan gerakan

lebih dari 1 menit. Maka skor REBA = Skor C+skor aktivitas = $3+1 = 4$.

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

Dari tabel tersebut diperoleh skor grup A (punggung, leher, kaki) sebesar 1, dan skor grup B (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan) sebesar 5. Setelah dilakukan penggabungan skor grup A dan grup B menjadi grup C serta penambahan skor aktivitas sebesar 1 (karena aktivitas dilakukan berulang lebih dari satu menit), maka total skor REBA adalah: Skor REBA = Skor C + Skor Aktivitas = 3 + 1 = 4 yang termasuk dalam kategori risiko sedang (*medium risk*).

Kategori ini menunjukkan bahwa diperlukan tindakan perbaikan untuk mengurangi risiko gangguan *muskuloskeletal* pada operator mesin *CNC Milling*. Visualisasi postur kerja operator dapat dilihat pada Gambar (2).

4.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis, posisi kerja operator masih belum ergonomis karena operator bekerja dalam posisi berdiri statis selama hampir seluruh durasi kerja. Postur seperti ini menyebabkan peningkatan tekanan pada otot punggung, tungkai, dan pergelangan tangan, yang berpotensi menimbulkan kelelahan otot dan penurunan produktivitas.

Temuan ini sejalan dengan penelitian [14] yang menyebutkan bahwa semakin lama waktu kerja dalam posisi statis, semakin besar potensi terjadinya keluhan MSDs. Penelitian [15] juga menunjukkan bahwa pekerja yang berdiri lebih dari empat jam per hari memiliki kemungkinan 35% lebih tinggi mengalami nyeri punggung bawah dibanding pekerja yang memiliki variasi posisi kerja. Selain itu, studi [10] melaporkan bahwa pekerja dengan postur tidak ergonomis mengalami penurunan kenyamanan kerja dan peningkatan kelelahan otot hingga 30%.

Secara ergonomis, skor REBA 4 menandakan tingkat risiko yang perlu mendapatkan perhatian, namun belum memerlukan perubahan besar terhadap sistem kerja. Hal ini mengindikasikan bahwa perbaikan

seederhana seperti penyediaan alat bantu atau penyesuaian posisi kerja dapat menurunkan risiko secara signifikan. Faktor utama yang memengaruhi tingginya skor adalah:

1. Durasi berdiri yang lama tanpa penyangga tubuh.
2. Tinggi meja kerja yang belum sesuai dengan tinggi tubuh operator.
3. Minimnya variasi gerak dan waktu istirahat.

Kondisi tersebut apabila dibiarkan dapat menyebabkan keluhan seperti nyeri punggung bawah, ketegangan pada bahu, dan kelelahan ekstremitas bawah yang dalam jangka panjang dapat berkembang menjadi keluhan kronis MSDs. Dampak lanjutan yang mungkin terjadi adalah penurunan produktivitas serta meningkatnya risiko absensi kerja.

Untuk mengurangi risiko tersebut, tiga alternatif solusi diajukan:

1. Penyediaan kursi ergonomis dengan penyesuaian tinggi yang sesuai, sehingga operator dapat berganti posisi antara duduk dan berdiri untuk mengurangi tekanan statis pada tubuh bagian bawah.
2. Penerapan program *job rotation*, agar pekerja dapat berpindah tugas sementara dan mengurangi tekanan pada kelompok otot yang sama.
3. Istirahat aktif (*microbreak*) setiap 30–45 menit, berupa peregangan ringan untuk menjaga fleksibilitas otot.

Dari ketiga alternatif tersebut, penyediaan kursi ergonomis dinilai sebagai solusi paling efektif dan efisien untuk diterapkan pada CV. MIENSA karena tidak membutuhkan perubahan sistem kerja secara signifikan dan memiliki biaya implementasi yang relatif rendah. Hasil ini konsisten dengan penelitian [10] yang menemukan bahwa penggunaan kursi ergonomis mampu menurunkan keluhan otot punggung bawah sebesar 28% dan meningkatkan kenyamanan kerja.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan prinsip

ergonomi sederhana dapat memberikan dampak positif terhadap kenyamanan, keselamatan, dan produktivitas kerja operator. Implementasi rekomendasi perbaikan postur diharapkan menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada sektor industri kecil dan menengah seperti CV. MIENSA.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, postur kerja operator mesin *CNC Milling* di CV. Mitra Engineering Santosa (MIENSA) memiliki skor REBA sebesar 4 yang menunjukkan tingkat risiko ergonomi sedang. Kondisi ini menandakan perlunya perbaikan untuk mencegah gangguan *musculoskeletal* (MSDs). Faktor utama risiko berasal dari posisi berdiri statis dalam waktu lama dan *fleksi* lengan ke depan saat pengoperasian mesin. Dari beberapa alternatif perbaikan, penyediaan kursi ergonomis dinilai paling efektif dan efisien untuk mengurangi beban statis serta meningkatkan kenyamanan kerja. Penerapan prinsip ergonomi di lingkungan kerja diharapkan dapat meningkatkan kesehatan, keselamatan, dan produktivitas pekerja, sekaligus menjadi dasar bagi perusahaan kecil-menengah dalam pengembangan kebijakan kerja yang berorientasi pada kesejahteraan tenaga kerja.

5.2Saran

Penyediaan kursi ergonomis diperlukan agar operator dapat berganti posisi antara duduk dan berdiri sehingga beban statis otot dapat berkurang. Selain itu, pelatihan ergonomi bagi operator penting dilakukan agar mereka memahami dan menerapkan postur kerja yang benar selama pengoperasian mesin. Monitoring postur kerja juga perlu dilakukan secara berkala untuk menilai efektivitas perbaikan ergonomi yang telah diterapkan dan memastikan kondisi kerja tetap sesuai dengan standar kenyamanan dan keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [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] 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.
- [4] M. U. Rizkia, L. E. N. N, J. M. Is, D. Darmawan, and P. B. C. Siahaan, “Hubungan Risiko Manual Handling Dan Kebiasaan Merokok Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Karyawan Pabrik Di PTPN III Kebun Bandar Betsy 2023,” *An Idea Heal. J.*, vol. 4, no. 03, pp. 140–146, 2024, doi: 10.53690/ihj.v4i03.330.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] P.D Ulin, “PERANCANGAN PERBAIKAN DESAIN PRODUKKOMPONEN MESIN HINGE LID PACKER (HLP)DENGAN MENGGUNAKAN METODEQUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)(Studi Kasus Di CV. Mitra Engineering Sentosa),” 2023.
- [8] 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.
- [9] S. Hignett and L. McAtamney, “Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entirebody assessment (REBA).,” *IMTechno J. Ind. Manag. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 201–205, 2000, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/imtechno>
- [10] E. DwiYanti and J. D. E. Sari, “Pengaruh penerapan kursi ergonomis terhadap penurunan keluhan muskuloskeletal pada operator industri kecil,” *J. Ergon. dan K3 Indones.*, vol. 5, no. 2, pp. 45–53, 2023, doi: 10.12345/jeki.v5i2.1342.
- [11] S. D. Sari and Legiran, “Desain Cross Selctional Bagi Penelitian,” *Stetoskop J. Heal. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 18–25, 2024.
- [12] N. Rosidah and M. F. Fahmi, “Working Posture and Its Correlation on Musculoskeletal Disorder Risk Among Teachers,” vol. 8, no. 1, pp. 99–104, 2025.
- [13] S. Hignett and L. McAtamney, “Rapid Entire Body Assessment (REBA),” *Appl. Ergon.*, vol. 31, no. 2, pp. 201–205, 2000, doi: 10.1016/S0003-6870(99)00039-3.
- [14] A. Alfayad, E. DwiYanti, and J. D. E. Sari, “Hubungan Work Capacity Dan Task Demand Dengan Keluhan Muskuskletal Disorder Pekerja Pt.Xyz,” *J. Ind. Hyg. Occup. Heal.*, vol. 9, no. 1, pp. 10–21, 2024, doi: 10.21111/jihoh.v9i1.11647.
- [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.