

Analisa Postur Kerja Dengan Metode *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ), Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* dan *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Oleh:

Siti Wachidatul Bahiyyah

Boy Isma Putra

Program Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2024

Pendahuluan

- Sifat kerja yang dinamis, ditambah dengan fasilitas kerja dan layanan pekerjaan yang tidak memadai, telah mendorong transformasi yang signifikan dalam industri Indonesia. Perubahan ini disorot oleh meningkatnya adopsi teknologi canggih dalam proses operasional, yang mengarah pada peningkatan efisiensi dan produktivitas kerja (Dermawan; Ridha, & Putera. 2022) Ergonomi berusaha untuk mendamaikan interaksi kompleks antara pekerja (manusia), peralatan kerja (mesin), sistem kerja (sistem), dan tempat kerja, dengan tujuan akhir menghasilkan lingkungan kerja yang aman, menyenangkan, sehat, dan efisien (ANSE) (Tarkawala; Bakri and Sudiajeng, 2016). Ergonomi meliputi kontemplasi strategis, penyesuaian, dan pengaturan lingkungan pekerjaan agar sesuai dengan atribut fisik, psikologis, dan sosial manusia (Yusuf; 2023) . Tujuan menerapkan prinsip-prinsip ergonomi adalah untuk meningkatkan standar hidup secara keseluruhan (Shalahuddin; Suhendar & Sumarna, 2021). Tujuan utamanya adalah untuk memastikan kesehatan kerja, yang akan mendorong produksi yang lebih tinggi (Imron; 2020).
- Postur kerja mengacu pada posisi tubuh selama tugas-tugas yang berhubungan dengan pekerjaan sehingga dapat menyebabkan perasaan tidak nyaman dan kelelahan(Djaali & Fajriah, 2020). Posisi di mana mereka bekerja gagal mematuhi prinsip-prinsip ergonomi, yaitu terlalu bengkok dan memiliki perpanjangan tangan yang tidak normal (Montororing, 2021). Selain itu, waktu duduk yang terlalu lama dapat melukai tubuh bagian belakang (Salleh; Fadzil, & Daud, 2022). Oleh karena itu, analisis komprehensif sangat penting untuk memastikan tingkat keselamatan postur kerja, yang berfungsi sebagai dasar untuk meningkatkan postur pekerja (Syaibana & D. Herwanto, 2023). Analisis postur telah muncul sebagai teknik yang ampuh untuk mengevaluasi aktivitas kerja (Hignett & L. McAtamney, 2000)
- PT. XYZ adalah perusahaan yang beroperasi secara *make-to-order*, menandakan bahwa ia akan memproduksi barang sesuai dengan pesanan yang diterimanya. Namun demikian, tenaga kerja saat ini mengalami penurunan produktivitas karena prevalensi perilaku kerja fisiologis yang berkurang. Hal ini juga dapat mengakibatkan kelelahan dan berbagai gangguan pada sistem muskuloskeletal, serta memerlukan tingkat pengeluaran energi yang lebih tinggi (Fibrianie; Rohman & Cahyadi, 2019). Dari 1 jam memproduksi 100m³/240 ton beton menjadi 1 jam hanya hanya memproduksi 50 m³/120 ton beton dalam satu siklus manufaktur(Hartanti & Sari, 2021). Hal ini menyebabkan kerugian 50 m³/120 ton beton keterlambatan penyelesaian pekerjaan yang menyebabkan penumpukan keterlambatan yang semakin besar. Dengan mengidentifikasi keluhan, harapan, dan gerakan lateral menjauh dari bidang median, akar penyebab ketidaknyamanan pekerja dapat ditentukan (*the median plane*) (Rachmawati, 2019). MSDs dapat menyebabkan produktivitas rendah, kualitas kerja buruk, kompensasi buruk dan merupakan

- penyebab utama ketidakhadiran kerja (Yusof & Shahida, 2021). Ergonomi tempat kerja yang buruk dapat menyebabkan kontraksi otot statis yang terus menerus, meningkatkan ketegangan pada otot dan ligamen, menurunkan fleksibilitas otot, melemahkan kekuatan otot dan perubahan tersebut mengakibatkan ketegangan atau cedera muskuloskeletal (Kothapalli, 2022).
- Gangguan *Muskuloskeletal* (MSD) menimbulkan ancaman yang signifikan, umumnya menimpa individu di usia kerja, terutama mereka yang berusia antara 24-65 tahun, dengan keluhan paling awal terjadi pada usia 30 tahun. Intensitas keluhan cenderung meningkat seiring bertambahnya usia (Erliana, 2021). MSDs yang berhubungan dengan pekerjaan adalah penyebab paling umum hilangnya waktu kerja, peningkatan biaya, dan kerugian pada manusia (Omidi; Jalilian; Kazemi; Kamalvandi; Jamshidzad, & Kurd, 2016) Gangguan muskuloskeletal (MSDs) dapat terjadi karena terus menerus melakukan tugas yang berulang-ulang, bekerja dalam waktu yang lama (Salleh; Fadzil & Daud, 2021). Berdasarkan isu tersebut, penelitian bisa dilakukan untuk mengetahui risiko ergonomi menggunakan kuesioner *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ). pertanyaan mengenai seberapa parah dan berdampaknya ketidaknyamanan pada performa kerja responden (Andriansyah & Putra, 2023).

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Rumusan Masalah:

Berikut adalah perumusan masalah dari penelitian ini, yaitu bagaimana perusahaan dapat memperbaiki kondisi kerja agar lebih ergonomis dan mendukung peningkatan produktivitas kerja?

Metode

1. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, maka dikakukan dengan pendekatan CMDQ, RULA dan REBA dengan menggunakan pendekatan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires* (CMDQ), dapat Menentukan bagian tubuh mana yang menderita ketidaknyamanan atau penderitaan. Fase pemrosesan data memerlukan pemanfaatan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) adalah prosedur untuk mengevaluasi tingkat risiko. gangguan *muskuloskeletal* yang mungkin timbul akibat postur kerja pekerja tersebut (Tiogana & Hartono, 2021).
2. *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) merupakan metode Menganalisis postur, kekuatan, dan gerak dalam pekerjaan yang melibatkan bagian atas (Erman Cakti, 2019). Pengembangan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) mencakup tiga tahap, yaitu penilaian tingkat risiko yang ada, sehingga memerlukan evaluasi yang lebih komprehensif mengenai analisis yang diperoleh (Erliana, 2021). Penetapan Selain itu, skala tindakan diperkenalkan untuk memberikan panduan tentang tingkat risiko yang ada, yang selanjutnya memotivasi penilaian yang lebih komprehensif. terkait dengan analisis yang diperoleh.
3. *Rapid Entire Body Assesment* (REBA) adalah Dengan menggunakan teknik ergonomis, postur karyawan, termasuk leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki, dapat dievaluasi secara akurat (Ilham Adelino; Andra Salputra; Try Arnika; Hermanto & Yusrila, 2023).Upaya penelitian yang rajin telah didedikasikan untuk memahami postur kerja dan keluhan subjektif yang terkait dengan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (Setiorini; Musyarofah; Mushidah & Widjasena, 2017). Analisa REBA menghitung dan menganalisis seluruh bagian tubuh manusia. Pendekatan ini dimanfaatkan untuk mengantisipasi potensi cedera yang berkaitan dengan postur tubuh pekerja dan melibatkan otot-otot rangka (Setyowati & Putra, 2022).

Hasil Dan Pembahasan

1. **Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ)**

- a. Menghitung Frekuensi= (Tidak pernah) (Jumlah orang) + (1-2 kali setiap minggu) (Jumlah orang) + (3-4 kali setiap minggu) (Jumlah orang) + (Sekali dalam sehari) (Jumlah orang) + (Beberapa kali dalam sehari) (jumlah orang)
- b. Menghitung kenyamanan= (Sedikit tidak nyaman) (Jumlah orang) + (Cukup tidak nyaman) (Jumlah orang) + (Sangat tidak nyaman) (Jumlah orang)
- c. Menghitung interferensi= (Sama sekali tidak mengganggu) (Jumlah orang) + (sedikit mengganggu) (Jumlah orang) + (Sangat mengganggu) (Jumlah orang)
- d. Total = Frekuensi + kenyamanan + interferensi
- e. Menghitung presentase= (Total anggota tubuh/total jumlah anggota tubuh) (100%)

Pengolahan data kuesioner CMDQ dilakukan berdasarkan bobot nilai sebagai berikut:

1. Frekuensi

- 1) Tidak pernah = 0
- 2) 1-2 kali seminggu = 1,5
- 3) 3-4 kali seminggu = 3,5
- 4) 1 kali setiap hari = 5
- 5) Beberapa kali setiap hari = 10

2. Ketidaknyamanan

- 1) Sedikit tidak nyaman = 1
- 2) Agak tidak nyaman = 2
- 3) Sangat tidak nyaman = 3

3. Kemampuan bekerja

- 1) Tidak sama sekali = 1
- 2) Sedikit terganggu = 2
- 3) Sangat/sungguh mengganggu = 3

Hasil CMDQ

Kuisisioner CMDQ

Anggota Tubuh	Seberapa sering anda merasakan nyeri atau ketidaknyamanan pada bagian tubuh berikut ini selama minggu terakhir kerja					Jika anda merasakan sakit atau ketidaknyamanan, seberapa tidak nyamannya itu			Jika anda mengalami pegal, nyeri, tidak nyaman, apakah hal tersebut mengganggu kemampuan anda dalam bekerja		
	Tidak Pernah	1-2 kali setiap minggu	2-4 kali setiap minggu	Sekali dalam sehari	Beberapa kali dalam sehari	Sedikit Tidak Nyaman	Cukup Tidak Nyaman	Sangat Tidak Nyaman	Sama Sekali Tidak Mengganggu	Sedikit Mengganggu	Sangat Mengganggu
Leher	2	1				3	1		5		
Bahu (Kanan)	3	2				5			5		
Bahu (Kiri)	4					5			5		
Punggung atas	2					1	2		5		
Lengan atas (kanan)	4	1				3	1		5		
Lengan atas (Kiri)	4	1				5			5		
Punggung Bawah	2					5			5		
Lengan bawah (Kanan)	2	1				5			5		
Lengan bawah (Kiri)	2					5			4	1	
Pergelangan tangan (Kanan)	3	2				1	2		5		
Pergelangan tangan (Kiri)	3					5			5		
Pinggul/Bokong	4					5			3	2	
Paha (Kanan)	3					4			5		
Paha (Kiri)	3					3			5		
Lutut (Kanan)	2					4	1		5		
Lutut (Kiri)	2					3			5		
Tungkai Bawah (Kanan)	3	2				4	1		2	2	
Tungkai Bawah (Kiri)	3	1				4	1		5		

Perhitungan Skor Keluhan Berdasarkan Hasil CMDQ

Anggota Tubuh	Frekuensi	Tidak Nyaman	Gangguan	Total	%
Leher	1,5	5	5	37,5	8%
Bahu (Kanan)	3	5	5	75	15%
Bahu (Kiri)	0	5	5	0	0%
Punggung atas	0	5	5	0	0%
Lengan atas (kanan)	1,5	5	5	37,5	8%
Lengan atas (Kiri)	1,5	5	5	37,5	8%
Punggung Bawah	0	5	5	0	0%
Lengan bawah (Kanan)	1,5	5	5	37,5	8%
Lengan bawah (Kiri)	0	5	5	0	0%
Pergelangan tangan (Kanan)	3	5	5	75	15%
Pergelangan tangan (Kiri)	0	5	5	0	0%
Pinggul/Bokong	0	5	5	0	0%
Paha (Kanan)	0	4	5	0	0%
Paha (Kiri)	0	3	5	0	0%
Lutut (Kanan)	0	6	5	0	0%
Lutut (Kiri)	0	3	5	0	0%
Tungkai Bawah (Kanan)	3	6	6	108	22%
Tungkai Bawah (kiri)	3	6	5	90	18%

Berikut adalah Skor keluhan dihitung untuk salah satu anggota badan Tungkai Bawah (Kanan):

- Frekuensi : $(3) (0) + (2) (1,5) + (0) (3,5) + (0) (5) + (0) (10) = 3$
- Kenyamanan : $(4) (1) + (1) (2) + (0) (3) = 6$
- Interferensi : $(2) (1) + (2) (2) + (0) (3) = 6$
- Total : $(3) (6) (6) = 108$
- Presentase : $(108/498) (100\%) = 22\%$

Dari hasil perhitungan CMDQ di atas didapatkan keluhan terbanyak terbanyak erdapat pada bagian bawah tubuh tungkai bawah (kanan) yaitu sebesar 22%. lalu yang kedua pada bagian bahu (kanan), punggung bawah masing masing mendapat skor tungkai bawah (kiri) yaitu 18%.

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Sistem penilaian skor yang terdiri dari:

- a) Skor A (melibatkan lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan rotasi pergelangan tangan).
- b) Skor B (melibatkan leher, badan tubuh, dan kaki) dan
- c) Skor C (kombinasi skor A dan B, ditambah dengan *activity score*) untuk menghasilkan skor *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* akhir.

Hasil RULA

Pemberian skor postur tubuh A aktivitas bagian variasi beton *ready mix*

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Lengan Atas (Upper Arm)	88° Ke Bawah	2
Lengan Bawah (Lower Arm)	28° Bekerja ke Samping	3
Pergelangan Tangan (Wrist)	32° Bengkok ke Kanan atau Kiri	4
Putaran Pergelangan Tangan	325° Memutar setengah	1
Otot	Tindakan berulang kali selama 4x per menit atau lebih	1

Postur skor Tabel A

Tabel A		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
Lengan Atas	Lengan Bawah	Perputaran							
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	3	3
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	6	6	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Berdasarkan aktivitas pekerja, skor 2 diberikan ke lengan atas, skor 3 untuk lengan bawah, dan skor 4 untuk pergelangan tangan 4 dan pada perputaran diberi skor 1.

$$\text{Skor A} = 5 + 1 = 6$$

Pemberian skor postur tubuh B aktivitas bagian variasi beton *ready mix*

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Leher (Neck)	44° Ke Bawah	3
Kaki (Legs)	21° Tidak Seimbang	2
Punggung (Trunk)	89° Ke Bawah	4
Otot	Berulang selama 4x per menit	1
Beban	< 10 kg Berulang	2

Postur skor Tabel B

Tabel B	Badan											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki											
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6	6	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Demikian pula, sikap kerja dalam hal leher menerima skor 3, kaki skor 2, dan tubuh skor 4

$$\text{Skor B} = 6 + 3 = 9$$

Skor Tabel C Terhadap Skor A dan Skor B

Tabel C	Skor B							
	1	2	3	4	5	6	7+	
S k o r A	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Berdasarkan tabel diatas maka, menggabungkan skor penilaian dari Tabel A dan Tabel B menghasilkan skor akhir, seperti yang disajikan dalam Tabel C(7). Kemudian melakukan penjumlahan antara 3 tabel. Analisa RULA dan nilai aktivitas untuk mendapatkan nilai akhir. Berarti masuk dalam resiko sangat (tinggi) yang berarti perlu dilakukan perubahan secepatnya.

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Identifikasi sudut-sudut postur tubuh pekerja yang dibagi menjadi dua bagian:

- a). Bagian A, melibatkan badan tubuh (punggung), leher, dan kaki.
- b). Bagian B, mencakup lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan.
- c). Bagian C (kombinasi skor A dan B, ditambah dengan nilai berat beban yang diangkut) untuk menghasilkan skor *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* akhir.

Hasil REBA

Pemberian skor postur tubuh A aktivitas pekerja bagian variasi beton *ready mix*

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Leher (Neck)	44° Ke Bawah	2
Kaki (Legs)	21° Ke Samping	1
Punggung (Trunk)	89° Ke Bawah	4
Beban	< 5 kg	0

Postur skor Tabel A

Tabel A	Skor Leher											
	1				2				3			
Skor Kaki	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Skor Badan	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sikap kerja pada aktivitas pekerja, pada leher skor 2, pada kaki skor 2 pada badan skor 4 dan untuk *force/load score* diberi skor 0.

$$\text{Skor A} = 5 + 0 = 5$$

Pemberian skor postur tubuh A aktivitas pekerja bagian variasi beton *ready mix*

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Lengan Atas (Upper Arm)	88° Ke Bawah	2
Lengan Bawah (Lower Arm)	28° Ke Bawah	2
Pergelangan Tangan (Wrist)	32° ditekuk Ke Samping	3
Genggaman (Coupling)	Pegangan pas dan kekuatan genggaman sedang	0
Nilai Aktivitas	Satu atau lebih bagian tubuh ditahan pada posisi tertentu selama lebih dari 1 menit dan aktivitas berulang kali (lebih dari 4x per menit)	2

Postur skor Tabel B

Tabel B	Lengan Bawah						
	1			2			
Pergelangan Tangan							
	1	2	3	1	2	3	
Skor Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	3
	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

Posisi pada aktivitas pekerja memiliki nilai, lengan atas skor 2, lengan bawah skor 3 pergelangan tangan skor 3.

$$\text{Skor tabel B} = 3 + 0 = 3$$

Skor A	TABEL C											
	Skor B											
	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	2	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	3	3	3	3	4	4	6	7	7	8	8	8
4	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	5	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	11	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Berdasarkan table di atas maka, nilai akhir dari penilaian dari Tabel A dan Tabel B diperoleh skor Table C (4). Kemudian melakukan penjumlahan antara 3 tabel. Analisa REBA dan nilai aktivitas untuk mendapatkan nilai akhir. Adapun aktivitas yang dilakukan satu atau lebih bagian tubuh ditahan pada posisi tertentu lebih dari 1 menit dan tindakan dilakukan terus menerus lebih dari 4x per menit Jadi jumlah nilai dari aktivitas adalah $4+2 = 6$ yang berarti risiko moderat membutuhkan penyelidikan lebih lanjut dan tindakan segera untuk menerapkan perubahan yang diperlukan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan mengenai faktor ergonomis yang mempengaruhi keluhan *muskuloskeletal*. Untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti menggunakan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires* (CMDQ) untuk mengetahui keluhan para pekerja. Setelah memperoleh data kuesioner, langkah selanjutnya adalah menganalisis penilaian postur kerja menggunakan teknik RULA dan REBA. Menampilkan hasil perhitungan metode RULA, tingkat cedera yang dihasilkan dengan metode RULA adalah level 7 yang berarti resiko (sangat tinggi), perlu dilakukan perubahan secepatnya. Kemudian berdasarkan perhitungan dengan metode REBA, tingkat cedera yang dihasilkan dengan metode REBA ialah level 4 yang menunjukkan tingkat risiko sedang, menuntut intervensi cepat. Dari dua metode tersebut dapat disimpulkan kegiatan pekerja beresiko tinggi sehingga perlu dilakukan perbaikan. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang interaksi antara aspek ergonomis di perusahaan tersebut.

Referensi

- A. A. Dermawan, A. E. Ridha, and D. A. Putera, “Analisis Angka Kecelakaan Kerja Dengan Metode Statistik Kecelakaan Kerja Di PT. XYZ,” *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 125–133, 2022.
- Tarkawala, S. H. Bakri, and L. Sudiajeng, “Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas,” pp. 1–23, 2016.
- A. Badawi and Sajiyo, “JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Desain Fasilitas Kerja dan Analisa Kondisi Mikroklimat Berdasarkan Prinsip Ergonomi Guna meningkatkan Produktivitas Pekerja,” vol. 6, no. 3, pp. 493–502, 2023.
- M. Yusuf, “Konsep Ergonomi Dalam Manajemen Perkantoran Pendidikan Islam: Menjaga Kesejahteraan Dan Produktivitas Karyawan,” *J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 2, no. September, pp. 14–32, 2023.
- I. Shalahuddin, I. Suhendar, and U. Sumarna, “Pendidikan Kesehatan Tentang Ergonomi Di Home Industry Cotton Bud Desa Mekarbakti Kecamatan Pamulihan Kabupaten Sumedang,” *J. Kreat. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 440–449, 2021.
- M. Imron, “Analisis Tingkat Ergonomi Postur Kerja Karyawan Di Laboratorium Kcp Pt. Steelindo Wahana Perkasa Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula), Rapid Entire Body Assessment (Reba) Dan Ovako Working Posture Analisis (Owas),” *JITMI (Jurnal Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.)*, vol. 2, no. 2, p. 147, 2020.
- N. A. Djaali and D. S. Fajriah, “Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Postur Kerja Karyawan di Kantor Pusat PT Jasa Marga (Persero) Tbk,” *J. Ilm. Kesehat.*, vol. 12, no. 2, pp. 159–168, 2020.

- Y. D. R. Montororing, “Perancangan Fasilitas Alat Bantu Kerja Dengan Prinsip Ergonomi Pada Bagian Penimbangan Di Pt. Bpi,” *J. Inkofar*, vol. 1, no. 2, pp. 47–57, 2021.
- K. F. Salleh, S. M. Fadzil, and M. Y. M. Daud, “*Cmdq, a Tool for Pain Sensation Solution for Ergonomic Postural Assessment During Practical Laboratory Work*,” *J. Teknol.*, vol. 84, no. 6–2, pp. 105–111, 2022.
- A. R. Syaibana and D. Herwanto, “Analisis Postur Tubuh Menggunakan Metode RULA, REBA Pada Pekerja di Divisi Packaging,” *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 2, pp. 5909–5915, 2023.
- S. Hignett and L. McAtamney, “*Rapid Entire Body Assessment (REBA)*,” *Appl. Ergon.*, vol. 31, no. 2, pp. 201–205, 2000.
- E. Fibriane, M. Z. Rohman, and D. Cahyadi, “Analisis Kelelahan Pekerja Pengolah Kerupuk di Kota Bangun Kalimantan Timur,” *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 7, no. 1, pp. 17–22, 2019.
- S. Hartanti and M. P. Sari, “Analisis Perbaikan Postur Kerja dengan Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ) dan Metode Rapid Entire Body Assesment (REBA) Beban Fisik Pekerja Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Jembatan Mlowo, Cs Nguter Sukoharjo),” *Semin. Nas. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 160–166, 2021.
- P. Rachmawati, “Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong yang Memenuhi Aspek Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja,” *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 3, no. 2, pp. 66–72, 2019.

- P. Rachmawati, “Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong yang Memenuhi Aspek Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja,” *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 3, no. 2, pp. 66–72, 2019.
- A. Yusof and M. S. N. Shahida, “Prevalence of Musculoskeletal Discomfort Among Workers in a Medical Manufacturing Facility,” *Int. J. Automot. Mech. Eng.*, vol. 18, no. 2, pp. 8687–8694, 2021.
- M. Kothapalli, “Prevalence of Self-Reported Work-related Musculoskeletal Symptoms among Software Employees in Hyderabad, India,” *Int. J. Res. Rev.*, vol. 9, no. 1, pp. 69–73, 2022.
- C. I. Erliana, *Analisis Postur Kerja Dan Kelelahan Pada Pekerja*, vol. 3, no. 1. 2021.
- M. Omid, M. Jalilian, M. Kazemi, M. Kamalvandi, M. Jamshidzad, and N. Kurd, “Using of Cornell measuring tool (Cornell musculoskeletal discomfort questionnaires) for assessment of the musculoskeletal disorders prevalence among Ilam teaching hospitals nurses: Cross-sectional study in 2016,” *Ann. Trop. Med. Public Heal.*, vol. 10, no. 6, pp. 1587–1590, 2017.
- K. F. Salleh, S. M. Fadzil, and M. Y. M. Daud, “CMDQ in Musculoskeletal Discomforts during welding lab work in technical education institution Khairul,” *Korea Obs. J.*, vol. 52, no. 1, pp. 1–18, 2021.
- A. T. Andriansyah and B. I. Putra, “Analisa Postur Kerja di PT . Karunia Selaras Abadi dengan Metode CMDQ ,” vol. 09, no. 02, pp. 182–194, 2023.
- V. Tiogana and N. Hartono, “Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X,” *J. Integr. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–25, 2020.

- Erman Cakti, “*Ergonomic Risk Assessment using Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire in a Grocery Store,*” *Ergon. Int. J.*, vol. 3, no. 6, 2019.
- M. Ilham Adelino, T. Andra Salputra, N. Try Arnika, H. Hermanto, and Y. Yusrila, “Analisis Postur Kerja Mengurangi Musculoskeletal Disorders Menggunakan Metode RULA dan REBA Pada Bengkel Aryka Motor,” *COMSERVA Indones. J. Community Serv. Dev.*, vol. 2, no. 10, pp. 2134–2141, 2023.
- A. Setiorini, S. Musyarofah, Mushidah, and B. Widjasena, “Analisis Postur Kerja dengan Metode REBA dan Gambaran Keluhan Subjektif Musculoskeletal Disorders (MSDs). (Pada Pekerja Sentra Industri Tas Kendal Tahun 2017),” vol. 7621, no. 1, pp. 24–32, 2019.
- D. Setyowati and B. I. Putra, “*Workload Risk Analysis of the Optimal Packing Division Using RWL, REBA, and OCRA Methods on Musculoskeletal Disorders,*” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, 2022.

