



Analisis Beban Kerja dan Pengaruhnya Terhadap Kelelahan Kerja Serta Gangguan Muskuloskeletal pada CV XYZ

Ahmad Sarifuddin^{1✉}, Sajiyo¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur

DOI: [10.31004/jutin.v9i1.52120](https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.52120)

✉ Corresponding author:
[\[as723808@gmail.com\]](mailto:as723808@gmail.com)

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Kelelahan kerja;</i> <i>Beban Kerja;</i> <i>Ergonomi;</i> <i>Muskuloskeletal;</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban kerja fisik dan mental serta pengaruhnya terhadap tingkat kelelahan kerja dan gangguan muskuloskeletal pada pekerja CV XYZ. Beban kerja fisik diukur menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL), beban kerja mental dianalisis melalui metode NASA-TLX, sedangkan tingkat kelelahan kerja dan gangguan muskuloskeletal dievaluasi menggunakan kuesioner 30 item dan Nordic Body Map (NBM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata beban kerja fisik berada pada kategori sedang (53,31%), sementara beban kerja mental berada pada kategori sangat tinggi (82 poin). Tingkat kelelahan kerja setelah melakukan aktivitas tergolong tinggi (81 poin), dan risiko gangguan muskuloskeletal berada pada kategori sedang (34,45 poin). Temuan ini menunjukkan bahwa tingginya beban kerja, khususnya pada aspek mental, memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan kelelahan kerja dan risiko gangguan muskuloskeletal. Oleh karena itu, penerapan perbaikan ergonomi, pengaturan ulang beban kerja, dan manajemen kerja yang lebih seimbang diperlukan untuk meningkatkan kesehatan kerja dan produktivitas pekerja.</p>
<p><i>Keywords:</i> <i>Work fatigue;</i> <i>Workload;</i> <i>Ergonomics;</i> <i>muskuloskeletal;</i></p>	<p>Abstract</p> <p><i>This study aims to analyze the physical and mental workload and their influence on work fatigue and musculoskeletal disorders among employees at CV XYZ, a metal fabrication company characterized by high operational intensity. Data were collected through direct observation, interviews, and questionnaires, including physical workload measurement using the Cardiovascular Load (CVL) method, mental workload assessment using the NASA-TLX method, work fatigue evaluation using a 30-item fatigue questionnaire, and musculoskeletal disorder assessment using the Nordic Body Map (NBM). The results showed that the average physical workload was categorized as moderate, with a CVL value of</i></p>

53.31%. Meanwhile, the mental workload was found to be very high, with an average score of 82. The level of work fatigue after performing tasks reached an average score of 81, classified as high, indicating significant fatigue accumulation among workers. Additionally, musculoskeletal complaints yielded an average score of 34.45, categorized as moderate, with two workers experiencing high-risk symptoms. These findings indicate that employees exposed to substantial physical and mental demands that contribute to increased fatigue and musculoskeletal complaints. Therefore, ergonomic interventions, workload adjustment, and improvements in work conditions are essential to reduce fatigue levels and enhance worker well-being and productivity.

1. PENDAHULUAN

Sektor manufaktur merupakan salah satu sektor strategis yang mendukung pertumbuhan ekonomi nasional melalui peningkatan produktivitas dan efisiensi proses produksi. Namun, tuntutan produktivitas tinggi sering kali berdampak negatif terhadap kesehatan dan keselamatan kerja karyawan. Salah satu permasalahan utama yang muncul adalah kelelahan kerja (work fatigue), yaitu kondisi penurunan kapasitas fisik maupun mental akibat akumulasi beban kerja yang melampaui kemampuan pemulihan tubuh. Kondisi ini menyebabkan penurunan fokus, memperlambat respon, serta meningkatnya kemungkinan terjadinya kesalahan dalam bekerja, serta memperbesar risiko kecelakaan kerja (Fathonah et al., 2023)

CV XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang fabrikasi logam dan konstruksi teknik dengan spesialisasi pembuatanudukan mesin pabrik. Perusahaan ini mempekerjakan 11 orang karyawan dengan jam kerja 8 jam per hari selama enam hari kerja, dan sering melakukan lembur 2–4 jam per hari untuk memenuhi target produksi. Berdasarkan data lapangan, beberapa keluhan umum yang dialami pekerja meliputi kelelahan pada mata, punggung, lengan, dan kaki, yang disebabkan oleh postur kerja tidak ergonomis, paparan panas, dan beban kerja berat. Data produktivitas menunjukkan fluktuasi pencapaian target, dengan tingkat aktualisasi produksi bulanan berkisar antara 83% hingga 108%. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa terdapat keterkaitan antara beban kerja yang tinggi dengan penurunan kinerja pada periode tertentu.

Pada penelitian terdahulu (Fathonah et al., 2023) menemukan bahwa beban kerja fisik dan mental berhubungan signifikan dengan kelelahan kerja, di mana 62% pekerja mengalami beban kerja fisik sedang–tinggi berdasarkan CVL, dan 78% pekerja menunjukkan beban kerja mental tinggi berdasarkan NASA-TLX. Kondisi tersebut berdampak pada 74% pekerja mengalami kelelahan kerja kategori sedang–tinggi, sehingga penelitian ini mendukung penggunaan metode CVL dan NASA-TLX untuk menganalisis beban kerja dan kelelahan. Penelitian. (Marfu'ah et al., 2024) meneliti 60 karyawan dan menemukan bahwa beban kerja mental tinggi (rata-rata 78 poin NASA-TLX) berhubungan signifikan dengan kelelahan kerja (rata-rata 72 poin). Analisis korelasi menunjukkan hubungan kuat ($r = 0,67$), sehingga semakin tinggi tekanan mental pekerjaan, semakin besar tingkat kelelahan yang dialami pekerja. Penelitian ini mendukung penggunaan NASA-TLX sebagai metode yang valid untuk mengukur beban kerja mental. (Susanti et al., 2021) Penelitian ini menganalisis beban kerja fisik pekerja bagian finishing menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL). Hasilnya menunjukkan bahwa rata-rata %CVL pekerja berada pada kategori sedang hingga berat, dengan nilai CVL berkisar antara $\pm 40\%$ hingga 65%, dan sebagian pekerja masuk kategori agak berat akibat aktivitas repetitif dan posisi kerja berdiri. (Akbar et al., 2022) Penelitian ini menegaskan bahwa CVL efektif untuk menilai beban kerja fisik serta mengidentifikasi kebutuhan intervensi ergonomi di area produksi. Studi ini menilai gangguan muskuloskeletal menggunakan NBM dan tingkat kelelahan dengan metode IFRC. Hasil menunjukkan skor NBM pekerja berada pada kisaran 35–55, termasuk kategori sedang hingga tinggi. Sementara itu, kelelahan kerja berada pada kategori tinggi dengan nilai rata-rata 80–92. Penelitian ini menegaskan bahwa postur kerja tidak ergonomis dan aktivitas berulang meningkatkan keluhan MSDs serta kelelahan kerja.

2. METODE

1. Studi Lapangan

Untuk mendapatkan data empiris dari perusahaan, peneliti melakukan observasi secara langsung yang meliputi wawancara dan pencatatan pada para pekerja di CV XYZ untuk memperoleh data yang

diperlukan pada kegiatan penelitian.

2. Identifikasi Masalah

untuk mengetahui sejauh mana tingkat kelelahan kerja yang dialami karyawan serta bagaimana pengaruhnya terhadap kinerja mereka di CV XYZ.

3. Pengumpulan Data

- Data primer data yang didapatkan langsung dari sumber di lapangan, yaitu dari CV XYZ Mandiri sebagai responden penelitian. Dalam konteks penelitian ini, data primer yang perlu dikumpulkan meliputi: denyut nadi, kuisioner beban kerja mental, kelelahan kerja dan gangguan muskuloskeletal
- Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung dari sumber yang ada sebelumnya. Pada penelitian ini, data sekunder yang dapat dikumpulkan antara lain: lokasi perusahaan, data pekerja, data permintaan

4. Pengolahan Data

Tahap pertama adalah pengolahan data kelelahan kerja dengan metode Cardiovascular Load (CVL). Data yang dipakai berasal dari Nilai denyut nadi yang diperoleh sebelum dan setelah pelaksanaan pekerjaan. Tahap kedua adalah pengolahan data kelelahan mental dengan metode NASA-TLX. Data diperoleh melalui pengisian kuesioner oleh karyawan. Tahap ketiga adalah data kelelahan kerja yang didapatkan dari kuisioner 30 item kelelahan dan tahap keempat yaitu data *gangguan muskuloskeletal* yang didapatkan dari kuisioner *nordic body map*

5. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengelolah data yang diperoleh sesuai dengan tujuan awal dilakukannya penelitian

6. Kesimpulan

Pada tahap akhir penelitian, dilakukan penyusunan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data, yang diharapkan dapat menjawab rumusan masalah penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beban kerja

Hasil pengukuran denyut nadi terhadap 11 pekerja pada CV XYZ menggunakan metode cardiovascular load (CVL) yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi beban kerja fisik yang diterima oleh pekerja saat melakukan aktivitas pekerjaan. Setelah dilakukan perhitungan diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil perhitungan beban kerja fisik

No	Nama	Nilai %CVL	Kategori %CVL
1	Abdul Hadi	60,51	Agak berat 60% < X > 80%
2	Ajianto	60,19	Agak berat 60% < X > 80%
3	Basori	58,48	Sedang 30% < X > 60%
4	Ainur Rafiq	47,96	Sedang 30% < X > 60%
5	Askur	60,58	Agak berat 60% < X > 80%
6	Sodikhin	60,24	Agak berat 60% < X > 80%
7	Dimas	48,89	Sedang 30% < X > 60%
8	Rizky	48,41	Sedang 30% < X > 60%
9	Rezi	46,55	Sedang 30% < X > 60%
10	Abil	46,30	Sedang 30% < X > 60%
11	Fahri	48,32	Sedang 30% < X > 60%
	Rata-rata	53,31	Sedang
	Total		586,44
	Simpangan baku		6,47

Pada tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan dari beban kerja dengan rumus CVL didapatkan hasil CVL tertinggi adalah pekerja 1 (60,51%) dan CVL terendah adalah pekerja 10 (46,30%) Sedangkan hasil rata-rata CVL adalah 53,31% (Kategori Sedang).

Untuk mengetahui nilai pengukuran beban kerja mental yang dilaksanakan menggunakan metode NASA-TLX. Pertama operator akan dilakukan pembobotan menggunakan 15 perbandingan lalu operator akan memberikan rating terhadap 6 aspek beban kerja mental, setelah itu akan dilakukan perhitungan skoring dan perhitungan Weighted Workload (WWL), untuk hasilnya sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil perhitungan beban kerja mental

Nama	Indikator						WWL	Rata-rata WWL
	MD	PD	TD	OP	EF	FR		
Abdul Hadi	90	320	160	360	90	240	1260	84
Ajianto	400	360	80	160	180	70	1250	83
Basori	140	160	160	280	320	60	1120	75
Ainur Rafiq	270	0	270	360	270	160	1330	89
Askur	80	210	240	320	320	0	1170	78
Sodikhin	140	160	140	280	400	0	1120	75
Dimas	0	360	240	400	180	80	1260	84
Rizky	210	240	0	350	240	70	1110	74
Rezi	320	140	160	320	160	70	1170	78
Abil	270	360	90	270	400	0	1390	93
Fahri	240	0	240	270	360	160	1270	85
							13450	
							82	
							6.132543	

Berdasarkan hasil perhitungan WWL dapat diketahui klasifikasi beban kerja mental pekerja dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3 Klasifikasi beban kerja mental

Nama	Nilai Beban Kerja Mental	Kategori
Abdul Hadi	84	Sangat Tinggi
Ajianto	83	Sangat Tinggi
Basori	75	Tinggi
Ainur Rafiq	89	Sangat Tinggi
Askur	78	Tinggi
Sodikhin	75	Tinggi
Dimas	84	Sangat Tinggi
Rizky	74	Tinggi
Rezi	78	Tinggi
Abil	93	Sangat Tinggi
Fahri	85	Sangat Tinggi
Rata-rata	82	Sangat Tinggi
Standart Deviasi	6.13	

Berdasarkan data pada tabel 3 di atas, hasil klasifikasi tingkat beban mental pada pekerja di CV XYZ menunjukkan bahwa 6 Pekerja menunjukkan tingkat tekanan kerja mental yang tinggi., sedangkan 5 pekerja berada pada kategori beban kerja mental tinggi. nilai rata-rata tingkat beban kerja mental mencapai 82, yang termasuk dalam kategori sangat tinggi, dengan simpangan baku 6,13. Kondisi ini menggambarkan bahwa mayoritas pekerja menunjukkan tingkat beban kerja mental yang sangat tinggi

Kelelahan Kerja

Dalam penelitian ini, analisis data kelelahan kerja diperoleh melalui kuesioner yang berisi 30 item indikator kelelahan kerja, yang diberikan kepada operator sebelum dan sesudah melaksanakan pekerjaan.. Setelah diketahui total skor dari kuisisioner 30 item kelelahan kerja baik sebelum dan setelah melakukan aktivitas pekerjaan akan dilakukan rekapitulasi dan pengklasifikasian sesuai dengan skor yang diperoleh setiap operator terhadap indikator kelelahan kerja baik sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan seperti tabel di bawah ini.

Tabel 4 Klasifikasi skor kelelahan kerja

Tingkat Kelelahan	Total Skor	Klasifikasi Kelelahan
1	30-60	Rendah
2	61-80	Sedang
3	81-95	Tinggi
4	96-120	Sangat Tinggi

Tabel 5 Rekap kuisisioner sebelum melakukan pekerjaan

No	Nama	Total Skor	Klasifikasi kelelahan
1	Abdul Hadi	43	Rendah
2	Ajianto	45	Rendah
3	Basori	42	Rendah
4	Ainur Rafiq	42	Rendah
5	Askur	41	Rendah
6	Sodikhin	39	Rendah
7	Dimas	42	Rendah
8	Rizky	38	Rendah
9	Rezi	39	Rendah
10	Abil	41	Rendah
11	Fahri	41	Rendah
Rata-rata		41.18	Rendah
Standart Deviasi		1.99	

Tabel 6 Rekap Kuisisioner sesudah melakukan pekerjaan

No	Nama	Total Skor	Klasifikasi kelelahan
1	Abdul Hadi	85	Tinggi
2	Ajianto	79	Sedang
3	Basori	82	Tinggi
4	Ainur Rafiq	84	Tinggi
5	Askur	83	Tinggi
6	Sodikhin	78	Sedang
7	Dimas	81	Tinggi
8	Rizky	83	Tinggi
9	Rezi	78	Sedang
10	Abil	81	Tinggi
11	Fahri	77	Sedang
Rata-rata		81	
Standart Deviasi		2.68	

Berdasarkan hasil yang disajikan pada tabel 6, diketahui bahwa tingkat kelelahan kerja para pekerja setelah melaksanakan pekerjaan menunjukkan bahwa terdapat 7 orang pekerja yang mengalami tingkat kelelahan kerja tinggi, yaitu pekerja 1 (85 poin), pekerja 3 (82 poin), pekerja 4 (84 poin), pekerja 5 (83 poin), pekerja 7 (81 poin), pekerja 8 (83 poin), pekerja 10 (81 poin) dan 4 orang operator merasakan tingkat kelelahan kerja sedang yaitu pekerja 2 (79 poin), pekerja 6 (78 poin), pekerja 9 (78 poin), pekerja 11 (77 poin) dan rata – rata dari total skor kelelahan kerja adalah 81 poin yang termasuk kedalam kategori tinggi dengan simpangan baku keseluruhan sebesar 2,68.

Gangguan Muskuloskeletal

Pada penelitian ini analisa data gangguan muskuloskeletal dihasilkan dari kuisisioner Nordic Body Map (NBM) yang dibagikan kepada pekerja sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan. Setelah diketahui total skor dari kuisisioner Nordic Body Map (NBM) baik sebelum dan setelah melakukan aktivitas pekerjaan akan dilakukan rekapitulasi dan pengklasifikasian sesuai dengan skor yang diperoleh setiap operator seperti tabel di bawah ini.

Tabel 7 Klasifikasi Gangguan Muskuloskeletal

Total	Tingkat Resiko	Kategori
0-20	0	Rendah
21-40	1	Sedang
41-60	2	Tinggi
61-81	3	Sangat Tinggi

Tabel 8 Rekap kuisisioner NBM sebelum melakukan pekerjaan

No	Nama	Total	Kategori
1	Abdul Hadi	20	Rendah
2	Ajianto	16	Rendah
3	Basori	14	Rendah
4	Ainur Rafiq	15	Rendah
5	Askur	16	Rendah
6	Sodikhin	18	Rendah
7	Dimas	14	Rendah
8	Rizky	14	Rendah
9	Rezi	14	Rendah
10	Abil	15	Rendah
11	Fahri	16	Rendah
Rata-rata		15.63636364	Rendah
Simpangan Baku		1.911686547	

Tabel 9 Rekap Kuisisioner sesudah melakukan pekerjaan

No	Nama	Total	Kategori
1	Abdul Hadi	41	Tinggi
2	Ajianto	39	Sedang
3	Basori	32	Sedang
4	Ainur Rafiq	36	Sedang
5	Askur	37	Sedang
6	Sodikhin	42	Tinggi
7	Dimas	30	Sedang
8	Rizky	29	Sedang
9	Rezi	30	Sedang
10	Abil	31	Sedang
11	Fahri	32	Sedang
Rata-rata		34,45	Sedang
Simpangan Baku		4.71	

Dari tabel 9 diketahui bahwa hasil tingkat gangguan muskuloskeletal pekerja CV XYZ setelah melakukan pekerjaan terdapat 2 orang pekerja mengalami tingkat gangguan muskuloskeletal tinggi yaitu pekerja 1 (41 poin), pekerja 6 (42 poin) dan 9 orang operator yang lain mengalami tingkat gangguan muskuloskeletal sedang dengan rata-rata skor keseluruhan adalah 34,45 poin atau kategori sedang dan simpangan baku sebesar 4,71.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi kerja di CV XYZ memiliki beban fisiologis dan psikologis yang cukup tinggi. Beban kerja fisik berdasarkan nilai CVL rata-rata 53,31% berada pada kategori *sedang*, dengan beberapa pekerja mencapai kategori *agak berat*. Beban kerja mental memiliki rata-rata 82 poin, termasuk kategori *sangat tinggi*. Tingkat kelelahan kerja menunjukkan rata-rata 81 poin, berada pada kategori *tinggi* dan dialami oleh sebagian besar pekerja setelah bekerja. Selain itu, gangguan muskuloskeletal berdasarkan skor NBM memiliki rata-rata 34,45 poin, termasuk kategori *sedang*, dengan dua pekerja berada pada kategori *tinggi*.

5. REFERENSI

- Akbar, A. K., Cahyani, C. I., Firmansyah, F., & Ayu, F. (2022). Analisis Keluhan Musculoskeletal Disorders Dan Kelelahan Kerja Menggunakan Metode Nbm Dan Ifrc Pada Industri Sandal Ud. Satria Sidoarjo. *SWARNA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 502–509. <https://doi.org/10.55681/swarna.v1i4.202>
- Fathonah, O. P. N., Nisa, F. S., & Chahyadhi, B. (2023). Hubungan Beban Kerja Fisik Dan Beban Kerja Mental Dengan Kelelahan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(5), 515–520.
- Marfu'ah, N., Sumardiyono, & Fauzi, R. P. (2024). HUBUNGAN BEBAN KERJA MENTAL DENGAN KELELAHAN KERJA DAN STRES KERJA PT X is a company engaged in the electricity sector whose work is administrative services related to selling and distributing energy . As a form of customer satisfaction , employees must a. *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT (e-Journal)*, 12(4), 140–141.
- Susanti, D. A., Pangesti, D., & Juni, D.: (2021). INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL of the UNIVERSITY of SARJANAWIYATA TAMANSISWA Analisis Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode Cardiovascular Load (CVL) pada Area Finishing (Studi Kasus di Salah Satu Perusahaan Logam di Klaten, Jawa Tengah) INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK. *INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL of the UNIVERSITY of SARJANAWIYATA TAMANSISWA*, 5(1), 13–18. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/IEJST/index>