



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Beban Kerja Fisik Pada Pekerja CV. Kubah Milari Jaya Dengan Metode Cardiovascular Load

Author : Rahmad Minoru Kenizy, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2680
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 8 Issue 1 – 2025 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](#).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Beban Kerja Fisik Pada Pekerja CV. Kubah Milari Jaya Dengan Metode *Cardiovascular Load*

Rahmad Minoru Kenizy^a, Shofiyah Asrida^b, Niken Kristin Silitonga^c

^aMagister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jl.Almameter Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

umedakenzy@gmail.com , shofiyahasrida01@gmail.com, nikensilitonga07@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi secara mendalam tingkat beban kerja fisik yang dialami oleh para pekerja dalam konteks aktivitas yang mereka jalani, dengan fokus pada identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi intensitas dan durasi kerja fisik yang dilakukan pekerja CV. Kubah Milari Jaya menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL). CV. Kubah Milari Jaya merupakan industri manufaktur yang memproduksi kubah masjid berbahan dasar galvalume dan stainless steel. Proses produksi yang melibatkan aktivitas fisik tinggi berpotensi menyebabkan beban kerja berlebih yang dapat berdampak pada kelelahan dan produktivitas pekerja. Pengukuran beban kerja dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data denyut nadi pekerja selama jam kerja reguler menggunakan *smartwatch* yang disambungkan ke perangkat pemantauan. Data dikumpulkan selama tiga hari kerja pada pekerja di stasiun perangkaan dan produksi panel, karena kedua stasiun ini memiliki aktivitas fisik yang lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja mengalami beban kerja dengan kategori sedang hingga berat. Pekerja di stasiun produksi panel memiliki persentase CVL tertinggi (43%), sementara pekerja di stasiun perangkaan memiliki CVL terendah (28%). Faktor utama yang mempengaruhi beban kerja adalah usia, jam kerja yang panjang, serta sifat pekerjaan yang repetitif dan membutuhkan kekuatan fisik tinggi. Berdasarkan temuan ini, penelitian memberikan beberapa rekomendasi perbaikan, seperti rotasi pekerja berdasarkan usia dan tingkat kelelahan, pengaturan jadwal kerja dengan pemberian waktu istirahat optimal, serta penerapan latihan peregangan untuk mengurangi ketegangan otot. Dengan implementasi strategi ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi kerja serta kesejahteraan pekerja.

Kata Kunci: Kelelahan Kerja; *Cardiovascular Load*; Produktivitas; Beban Kerja

Abstract

This study aims to deeply evaluate the physical workload levels experienced by workers in relation to the activities they perform, with a focus on identifying the factors that influence the intensity and duration of physical work performed by workers at CV. Kubah Milari Jaya using the *Cardiovascular Load* (CVL) method. CV. Kubah Milari Jaya is a manufacturing industry that produces mosque domes made from galvalume and stainless steel. The production process, which involves high physical activity, has the potential to cause excessive workloads that can lead to fatigue and reduced worker productivity. The workload measurement in this study was conducted by collecting workers' heart rate data during regular working hours using a smartwatch connected to a monitoring device. Data were collected over three working days from workers at the assembly and panel production stations, as these two stations involve higher physical activity compared to other stations. The results of the study show that the majority of workers experience workload levels ranging from moderate to heavy. Workers at the panel production station had the highest CVL percentage (43%), while workers at the assembly station had the lowest CVL percentage (28%). The main factors affecting the workload are age, long working hours, and the repetitive nature of the job requiring high physical strength. Based on these findings, the study offers several recommendations for improvement, such as worker rotation based on age and fatigue

levels, adjusting work schedules with optimal break times, and implementing stretching exercises to reduce muscle tension. With the implementation of these strategies, it is hoped that the company can improve work efficiency and worker well-being.

Keywords: Work Fatigue; Cardiovascular Load; Productivity; Workload.

1. Introduction

Pertumbuhan industri dan inovasi dalam dunia bisnis semakin berkembang dengan pesat, mendorong pelaku usaha untuk meningkatkan daya saing mereka dalam menghadapi kompetisi yang sengit. Agar terus bertahan dan berkembang, para pengusaha dituntut untuk berpikir kreatif dalam meningkatkan kinerja serta kualitas pelayanan tenaga kerja agar tujuan perusahaan tercapai maksimal. Manajemen sumber daya manusia yang tepat dan optimal merupakan salah satu aspek krusial yang perlu mendapat perhatian serius dari setiap perusahaan. CV. Kubah Milar Jaya (KMJ) adalah perusahaan yang bergerak dalam produksi kubah masjid dan telah berhasil menembus pasar internasional, termasuk negara-negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia. Perusahaan ini mengadopsi sistem make to order, dimana setiap pesanan diproduksi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan.

Manusia merupakan elemen fundamental dalam suatu sistem, oleh karena itu setiap perancangan sistem kerja harus disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik individu sebagai bagian dari sistem tersebut. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh perusahaan adalah ketidaktersediaan pengukuran yang memadai terhadap beban kerja fisik yang dirasakan oleh karyawan. Beban kerja fisik dapat berdampak pada kinerja dan efisiensi kerja karyawan perusahaan. [15] Komponen utama dalam kegiatan industri meliputi sumber daya manusia, memiliki keterbatasan sekaligus potensi kelebihan dalam berbagai aspek mencerminkan kondisi yang kompleks. Setiap aktivitas perusahaan selalu melibatkan unsur beban kerja yang merupakan bagian dari interaksi manusia dalam menjalankan tugas tersebut. [3]

Beban kerja dipahami sebagai suatu hal yang timbul akibat tuntutan pekerjaan, pengaruh lingkungan kerja, keterampilan, perilaku, serta persepsi yang dimiliki oleh pekerja. [1] Kelelahan adalah suatu proses perlindungan tubuh yang bertujuan untuk mencegah kerusakan, sehingga tubuh dapat pulih setelah beristirahat. [13] Kelelahan dapat mengurangi kesejahteraan, kemampuan, dan produktivitas individu akibat dari tuntutan aktivitas kerja yang dijalani. [11] Kelelahan dapat diidentifikasi melalui berkurangnya performa yang mempengaruhi seluruh sistem tubuh, mencakup faktor perasaan lelah akibat tugas pekerjaan, motivasi menurun, serta berkurangnya kapasitas mental dan fisik. [6]

Pekerjaan dilakukan manual dan berulang di lingkungan dengan suhu tinggi menjadi faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan beban kerja fisik serta peningkatan risiko terjadinya kecelakaan, yang berpotensi memicu timbulnya penyakit yang disebabkan oleh lingkungan di tempat kerja. [7] Maka, kelelahan menjadi masalah yang perlu diberi perhatian serius, mengingat setiap jenis pekerjaan, baik yang bersifat formal atau informal, memiliki potensi untuk menimbulkan kelelahan kerja. [8] Kelelahan otot dapat dikenali melalui gejala seperti tremor atau rasa nyeri yang terjadi pada otot. [9] Pekerja memiliki umur rata-rata 28-47 tahun dengan durasi kerja selama 9 jam pada seluruh stasiun. Pekerja melakukan aktivitas kerja fisik yang tinggi sehingga terdapat beberapa keluhan yang dialami pekerja.

Tabel 1. Data Keluhan Pekerja

No	Keluhan	Jumlah Pekerja	Total Pekerja	Percentase
1	Lelah Seluruh Tubuh	9		75%
2	Lelah Sebelum Bekerja	7		58%
3	Daya Pikir Menurun	8	12	67%
4	Cemas	7		58%
5	Sulit Konsenterasi	9		75%

Keluhan yang dirasakan oleh pekerja mencerminkan tanda-tanda kelelahan fisik yang berkaitan dengan kardiovaskular. Berdasarkan keluhan-keluhan tersebut, jumlah denyut nadi pekerja diukur untuk mengevaluasi tingkat beban kerja yang dialami oleh pekerja lapangan di CV. Kubah Milari Jaya. Salah satu teknik yang digunakan untuk menilai ketegangan pada sistem kardiovaskular adalah pengukuran detak jantung. Jumlah denyut pekerja selama bekerja terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Denyut Nadi Pekerja

Stasiun	Pekerja	Jenis Kelamin	Denyut Nadi Kerja
Perangkaan	1	Pria	105
	2	Pria	104
	3	Pria	104
Produksi Panel	4	Pria	107
	5	Pria	107
	6	Pria	116
	7	Pria	119
Pewarnaan	8	Pria	98
	9	Pria	97
Packaging	10	Pria	96
	11	Pria	97
	12	Pria	96

Tabel 2 menjelaskan tentang tingkatan beban kerja lapangan di CV. Kubah Milari Jaya yang dibagi menjadi beberapa kategori. Tabel 3 di bawah ini menunjukkan kategorisasi beban kerja.

Tabel 3. Klasifikasi *Heart Rate* berdasarkan Beban Kerja

Jenis Beban Kerja	Heart Rate Kerja (Detak/Menit)
Ringan	60 – 100
Sedang	100 – 125
Berat	125 – 150
Sangat Berat	150 – 175

Tabel 3 menyajikan kategori detak jantung yang digunakan untuk menghitung beban kerja, yang menunjukkan bahwa beberapa karyawan menghadapi beban kerja sedang. Pekerja yang mengalami beban kerja sedang tertera Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Beban Kerja

Stasiun	Pekerja	Denyut Nadi Kerja	Jenis Beban Kerja
Perangkaan	1	105	Sedang
	2	104	Sedang
	3	104	Sedang
Produksi Panel	4	107	Sedang
	5	107	Sedang

Stasiun	Pekerja	Denyut Nadi Kerja	Jenis Beban Kerja
Pewarnaan	6	116	Sedang
	7	119	Sedang
Packaging	8	98	Ringan
	9	97	Ringan
Packaging	10	96	Ringan
	11	97	Ringan
	12	96	Ringan

Berdasarkan data pada Tabel 4, beban kerja terberat ditemukan pada stasiun perangkaan dan stasiun produksi panel, yang masuk dalam kategori beban kerja sedang. Hasil studi pendahuluan di CV. Kubah Milari Jaya melalui wawancara dengan 12 pekerja serta pengukuran beban kerja berdasarkan denyut nadi menjelaskan tentang sebagian besar pekerja terlibat dalam aktivitas fisik yang tinggi selama bekerja. Oleh karena itu, digunakan *Cardiovascular Load* (CVL) guna mengukur beban pada pekerja, guna mengetahui apakah stasiun perangkaan dan produksi panel di CV. Kubah Milari Jaya mengalami kelelahan kerja. [14] Kemampuan kerja antar pekerja sangat bervariasi, tergantung pada berbagai faktor seperti usia, kondisi kesehatan, jenis kelamin, tingkat keterampilan, serta ukuran tubuh setiap pekerja. [10] Beban kerja individu harus sesuai dengan kapasitas fisik pekerja, agar tidak menimbulkan kelelahan yang berlebihan. [4] Beban kerja yang diberi kepada tenaga kerja harus disesuaikan dengan kapasitas kognitif pekerja serta fisik mereka. Jika seseorang melakukan pekerjaan yang melebihi batas kapasitas kemampuan yang dimiliki oleh individu, maka hal tersebut dapat menyebabkan kelelahan kerja.

Peningkatan denyut jantung saat bekerja relatif terhadap denyut tertinggi yang dapat dicapai seseorang merupakan estimasi yang digunakan untuk mengklasifikasikan beban kardiovaskular. Ada berbagai definisi denyut jantung yang digunakan untuk menghitung beban yang ditanggung tubuh selama aktivitas fisik. Denyut jantung inisial sebelum mulai bekerja atau saat tubuh sedang beristirahat dikenal sebagai denyut jantung awal. Selisih antara denyut jantung total yang terekam selama aktivitas kerja dan denyut jantung yang diukur saat beristirahat dikenal sebagai denyut jantung saat bekerja.

2. Metode Penelitian

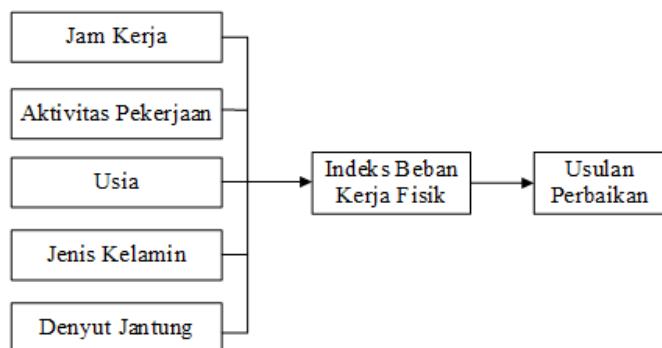
Data primer dan sekunder merupakan dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini. Data primer adalah informasi yang telah dikumpulkan melalui observasi dan percakapan dengan perusahaan, yang merupakan sumber asli. Informasi yang dikumpulkan secara langsung melalui observasi, wawancara, atau teknik pengumpulan data terkait lainnya merupakan data primer yang dibutuhkan untuk penelitian ini.

- Informasi pekerja melingkupi pekerja pada CV. Kubah Milari Jaya.
- Denyut jantung kerja dan denyut jantung istirahat.

Data sekunder berasal dari umber yang telah diproses atau dikumpulkan sebelumnya yakni perusahaan dan literatur yang meliputi beban kerja fisik. Informasi dari sumber yang sebelumnya dapat diakses, seperti artikel, dokumen, atau laporan yang relevan dengan masalah penelitian, dimasukkan dalam data sekunder yang diperlukan untuk penelitian ini.

- Jenis kelamin, umur, dan *jobdesk* pekerja.
- Literatur mengenai beban kerja fisik.

Penelitian ini menerapkan metode CVL. CVL adalah metode untuk memecahkan masalah kelelahan kerja fisik. Gambar 1 mengilustrasikan hubungan antara variabel yang diselidiki dan memberikan wawasan tentang kerangka konseptual penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka Konseptual

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perhitungan Denyut Nadi

Alat pengukur denyut nadi yang dipasang pada jam tangan pintar dan dimaksudkan untuk mendeteksi dan merekam frekuensi denyut jantung, denyut nadi diukur. *Smartwatch* ini memanfaatkan sensor getaran yang kemudian divisualisasikan secara digital, memberikan hasil yang lebih akurat. Pekerjaan yang dilakukan oleh para pekerja di CV. KMJ bersifat berulang. Sehingga, proses pengambilan data yang dilakukan telah memenuhi standar yang ditetapkan dan sesuai dengan prosedur yang diinginkan mencerminkan kondisi kerja mereka.

Pengambilan data juga dilakukan dengan mempertimbangkan masukan dari pihak manajemen dan pekerja, sehingga tidak mengganggu kelancaran operasional dan kenyamanan dalam melaksanakan tugas jalannya pekerjaan dan tidak menghabiskan waktu yang lama. Pengukuran denyut nadi dilakukan sepanjang durasi 5 jam kerja untuk memperoleh data yang representatif selama periode tersebut, setiap 30 menit untuk setiap operator, antara pukul 07.00 – 12.00 WIB. Dengan demikian, ada cukup data yang terkumpul untuk melanjutkan ke analisis berikutnya.

Lima kali pengulangan pengukuran denyut jantung saat istirahat dilakukan sebelum pekerja memulai tugas dan lima kali pengulangan setelah pekerja menyelesaikannya. Setiap pengulangan memerlukan waktu sekitar sepuluh menit untuk diselesaikan. Untuk memastikan data bebas bias dan dapat dianggap representatif dan akurat untuk analisis tambahan, pengumpulan data denyut jantung saat istirahat dilakukan selama tiga hari kerja, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Denyut Nadi Kerja 3 Hari Kerja

Pekerja	Denyut Nadi Kerja (bpm)										Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	106	104	103	104	105	105	103	107	108	107	105
2	104	107	106	105	104	105	107	108	109	112	107
3	104	107	106	108	106	107	106	108	109	112	107
4	107	108	106	108	109	111	109	112	114	112	110

Pekerja	Denyut Nadi Kerja (bpm)										Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5	107	111	114	117	118	124	119	118	121	122	117
6	116	115	118	119	121	121	122	123	124	122	120
7	119	123	125	123	122	119	118	121	118	117	121

Data diambil dengan memantau alat bantu *smartwatch* yang terhubung melalui *bluetooth* yang terhubung dengan handphone pengamat selama proses pengamatan berlangsung, memungkinkan pengumpulan data secara *real-time* yang dapat dilihat di tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Denyut Jantung Istirahat 3 Hari Kerja

Pekerja	Denyut Nadi Istirahat (bpm)										Rata-rata
	Sebelum Kerja					Setelah Kerja					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	75	76	75	74	74	74	75	75	75	76	75
2	74	75	74	73	74	75	74	75	75	75	74
3	74	75	75	76	75	74	74	76	76	75	75
4	75	75	74	76	75	75	74	74	75	74	75
5	76	75	74	76	77	75	74	74	75	76	75
6	75	75	75	76	74	76	77	75	77	76	76

Pekerja	Denyut Nadi Istirahat (bpm)										Rata-rata
	Sebelum Kerja					Setelah Kerja					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7	77	75	76	76	77	75	75	73	76	73	75

Perhitungan rumus denyut nadi maksimum adalah menggunakan rumus: [12]

- Denyut Jantung Maksimum (Laki-laki) = $220 - \text{usia}$
 - Denyut Jantung Maksimum (Perempuan) = $200 - \text{usia}$
- Maka perhitungan denyut nadi maksimal dilampirkan pada tabel 7.

Tabel 7. Denyut Nadi Pekerja

Pekerja	Jenis Kelamin	Usia (tahun)	Denyut Nadi Istirahat (menit)	Denyut Nadi Kerja (menit)	Denyut Nadi Maks (menit)
1	Laki-laki	37	75	105	183
2	Laki-laki	32	74	107	188
3	Laki-laki	31	75	107	189
4	Laki-laki	45	75	110	175
5	Laki-laki	47	75	117	173
6	Laki-laki	38	76	120	182
7	Laki-laki	33	75	121	187

3.2. Cardiovascular Load (%CVL)

Klasifikasi beban kerja ditentukan berdasarkan perbandingan antara peningkatan denyut nadi kerja dengan denyut nadi maksimal yang dapat dicapai oleh individu. Perhitungan dapat dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$\%CVL = \frac{100 (\text{Denyut Jantung Kerja} - \text{Denyut Jantung Initial})}{\text{Denyut Jantung Maksimum} - \text{Denyut Jantung Minimal}}$$

Maka perhitungan beban kerja dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Perhitungan *Cardiovascular Load*

Pekerja	%CVL	Keterangan
1	28	Pekerja tidak mengalami kelelahan
2	29	Pekerja tidak mengalami kelelahan
3	28	Pekerja tidak mengalami kelelahan
4	35	Perbaikan diperlukan tapi tidak mendesak
5	43	Perbaikan diperlukan tapi tidak mendesak
6	42	Perbaikan diperlukan tapi tidak mendesak
7	41	Perbaikan diperlukan tapi tidak mendesak

Berdasarkan Tabel 8, dijelaskan hanya tiga pekerja yang tidak mengalami beban kerja yang berat, dengan persentase CVL yang menunjukkan dibawah 30%, yang berarti tidak ada kelelahan yang terjadi. Namun, terdapat empat pekerja yang memiliki beban kerja yang tergolong dalam kategori yang memerlukan perbaikan, karena memiliki persentase melebihi 30%. Hal ini menunjukkan dua permasalahan utama, yaitu ketidakmerataan distribusi beban kerja antar pekerja dan adanya beban kerja yang melebihi batas normal yang seharusnya.

3.3. Perhitungan Konsumsi Energi

Konsumsi energi adalah faktor yang digunakan sebagai indikator untuk menilai tingkat kesulitan atau ringannya suatu pekerjaan. [5]. Perhitungan konsumsi energi pada karyawan dilakukan untuk menilai jumlah energi yang digunakan selama periode kerja mereka. [2] Data denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat digunakan sebagai variabel input dalam perhitungan konsumsi energi. Jumlah energi pada pekerja 1 dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$E=1,80411-0,0229038X+4,71711 \cdot 10^{-4}X^2$$

Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan perbedaan antara energi yang digunakan saat bekerja dan energi yang digunakan saat istirahat, yang menghasilkan persamaan konsumsi energi.

$$K = E_t - E_i$$

Hasil perhitungan energi yang dikeluarkan saat bekerja dapat dilihat pada data perhitungan konsumsi energi yang terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Data Perhitungan Konsumsi Energi

Pekerja	Energi saat bekerja (Et) (Kkal/jam)	Energi saat istirahat (Ei) (Kkal/jam)	Konsumsi energi (KE) (Kkal/jam)
1	276	164	112
2	285	161	124
3	285	164	121
4	299	164	135
5	355	164	170
6	351	167	184
7	356	164	192
Rata-rata	313	164	148

Dari Tabel 9, dapat dilihat bahwa pekerja di CV. Kubah Milari Jaya memiliki nilai rata-rata konsumsi energi (KE) sebesar 148, yang masih tergolong wajar dan masuk dalam klasifikasi "beban kerja ringan." Meskipun demikian, rata-rata energi yang dikeluarkan selama bekerja (Et) mencapai 313, yang termasuk dalam kategori beban kerja sedang.

Berdasarkan hasil pengolahan data konsumsi energi, teridentifikasi bahwa terdapat kebutuhan untuk melakukan kajian yang lebih mendalam terkait dengan manajemen waktu istirahat pekerja di CV. Kubah Milari Jaya, guna memastikan efisiensi dan optimalisasi kinerja karyawan serta untuk mengurangi potensi kelelahan yang dapat mempengaruhi produktivitas. Hasil analisis perhitungan menunjukkan bahwa energi yang dikeluarkan selama aktivitas kerja melebihi ambang batas standar yang seharusnya dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan, dengan nilai yang tercatat berada pada rentang 313 Kkal/jam. Namun demikian, meskipun energi yang dikeluarkan oleh pekerja tersebut lebih tinggi daripada standar yang ditetapkan, konsumsi energi yang tercatat masih berada dalam batas yang dapat diterima secara fisiologis, yakni 148 Kkal/jam, yang menunjukkan bahwa beban kerja fisik masih berada dalam kisaran yang tidak membahayakan kesehatan pekerja.

CV. Kubah Milari Jaya menerapkan durasi kerja sebesar 9 jam setiap harinya, yang melebihi batas waktu kerja normal yang ditetapkan. Saat ini, perusahaan tidak menyediakan waktu untuk istirahat siang, sehingga pekerja biasanya beristirahat. Selain itu, makan siang juga dilakukan di sela-sela pekerjaan. Sesuai dengan Pasal 77 Ayat 1 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003, semua pengusaha harus mematuhi jam kerja yang telah ditetapkan, yaitu.

1. 7 jam kerja dalam 1 hari, atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu
2. 8 jam kerja dalam 1 hari, atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

Oleh karena itu, disarankan agar perusahaan mengurangi durasi waktu kerja agar sesuai dengan ketentuan undang-undang yang berlaku. Selain itu, pemberian waktu jeda untuk peregangan atau aktivitas pelemasan tubuh ringan sangat dianjurkan guna menghindari kekakuan otot pada pekerja.

4. Kesimpulan

Berdasarkan temuan dari penelitian ini, beberapa kesimpulan yang dapat disarikan antara lain sebagai berikut.

1. Beban Kardiovaskular (%CVL), pengukuran yang digunakan untuk mengukur beban kerja, menunjukkan bahwa empat karyawan memerlukan peningkatan beban kerja, namun perubahan ini tidak mendesak.

2. Diperlukan penyesuaian jadwal kerja agar sesuai dengan ketentuan jam kerja yang berlaku, sehingga pekerja memiliki waktu yang memadai untuk beristirahat dan memulihkan energi mereka.
3. Peregangan ringan atau relaksasi tubuh dapat membantu mencegah kram dan masalah otot lainnya, serta mengurangi kelelahan dan stres pada otot saat bekerja.

References

- [1] Ahmad, H., & Bata Ilyas, G. (2018). Pengaruh Beban Kerja, Kepuasan, dan Fasilitas Terhadap Kinerja Perawat di Ruang Perawatan Mawar Lantai II RSU Wisata UIT Makassar. *Jurnal Mirai Management*, 1(2), 516.
- [2] Annisa, P., & Joko, A. (2019). PENILAIAN BEBAN FISIK PADA PROSES ASSEMBLY MANUAL. 2(1), 123–130.
- [3] Claudha, A., & Suliantoro, H. (2019). Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Bagian Shipping Perlengkapan Di PT. Triangle Motorindo. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(3), 1–9.
- [4] Ebeling, C.E., “An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering”. McGraw-Hill. 1997.
- [5] Ernitua, P., A. Jabbar M. Rambe, & Anizar. (2014). ANALISIS BEBAN KERJA FISIOLOGIS OPERATOR DI STASIUN PENGGORENGAN PADA INDUSTRI KERUPUK. 5(2), 11–16.
- [6] Kusmindari, C. D., Melita, D., & Fatoni, M. (2020). Pengukuran Tingkat Kelelahan Kerja Mental Dengan Menggunakan Metode Bourdon Wiersma Terhadap Perbedaan Shift Kerja (Studi Kasus PT Semen Baturaja Palembang). *Bina Darma Conference on Engineering Science*, 276–281.
- [7] Lusiana, D., Zahroh, S., & Baju, S. (2014). Penyebab Kelelahan Kerja pada Pekerja Mebel Factors Caused Fatigue among Furniture Workers. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 8(8), 386–392.
- [8] Medianto, D. (2017). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang (Studi Pada Pekerja TKBM Bagian Unit Pengantongan Pupuk). Muhammadiyah University of Semarang.
- [9] Oesman, & Adelina, R. (2020). Analisis Hubungan Faktor-Faktor Penyebab Kelelahan Kerja Pada Aktivitas Pengolahan Benih Padi. 0274.
- [10] Ramadhan, R., Tama, I. P., Ph, D., & Yanuar, R. (2014). ANALISA BEBAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN WORK SAMPLING DAN NASA - TLX UNTUK MENENTUKAN JUMLAH OPERATOR (Studi Kasus : PT XYZ) ANALYSIS OF WORKLOAD WITH WORK SAMPLING AND NASA - TLX TO DETERMINE THE NUMBER OF OPERATORS (Case study : PT XYZ). 964–973.
- [11] Suma'mur, P. K. (1976). Higene perusahaan dan kesehatan kerja.
- [12] Tarwaka, & Bakri, S. H. A. (2016). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku_Ergonomi.pdf
- [13] Tarwaka. 2004. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta: UNIBA PRESS.
- [14] Tarwaka. 2010. Ergonomi Industri. Surakarta: Harapan Press
- [15] Zetli, S., Studi, P., Industri, T., Batam, U. P., & Korespondensi, P. (2021). ANALISIS HUMAN ERROR DENGAN PENDEKATAN METODE. 7(2), 147–156.