

PENGUKURAN BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA PEKERJA MENGGUNAKAN METODE CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) DAN NASA-TLX

Arsya Amira Anwar¹, Ferida Yuamita²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jl Glagahsari No.63, Warungboto, Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164
Email: arsyarara@gmail.com¹, feridayuamita@uty.ac.id²

Received: March 03, 2024 / Revised: August 29, 2024 / Accepted: Sept 30, 2024

Abstrak

Penelitian ini mengkaji dampak kelelahan fisik dan psikis pada pegawai Balai P2P Jawa III dengan memperhatikan usia, jenis kelamin, dan cara hidup. Istilah "beban kerja fisik dan mental" menggambarkan aktivitas atau tugas staf yang melibatkan kekuatan fisik, mental, dan/atau fisik. Jika beban kerja seorang pekerja melampaui kemampuan fisik dan mentalnya, beberapa dampak buruk dapat timbul, seperti kelelahan dan masalah kesehatan lebih lanjut. Selain mengembangkan teknik manajemen yang efisien untuk mengurangi kelelahan fisik dan mental serta meningkatkan kinerja di tempat kerja, tujuan penelitian pengukuran beban kerja ini adalah untuk memahami pengaruhnya terhadap kesejahteraan dan produktivitas pekerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur beban kerja fisik menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL). Berdasarkan hasil rata-rata %CVL sebesar 12,67% dan data serupa %HR Revers, dapat disimpulkan bahwa tidak ada kelelahan fisik pada 10 pekerja. Menurut pendekatan NASA-TLX, empat karyawan dari tiga divisi berbeda menghadapi beban kerja mental tingkat tinggi, dengan persentase berkisar antara 99,97% hingga 99,99%. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menginformasikan pembuatan rencana pengelolaan kelelahan kerja yang lebih individual dan disesuaikan dengan kebutuhan personel masing-masing divisi.

Kata kunci: Beban Kerja Fisik, Beban Kerja Mental, Cardiovascular Load (CVL), Nasa-TLX.

Abstract

This study examines the effects of physical and psychological exhaustion on Balai P2P Jawa III employees, taking into account their age, gender, and way of life. The term "physical and mental workload" describes staff activities or tasks involving physical, mental, and/or physical strength. If a worker's workload surpasses their physical and mental capabilities, several adverse effects may arise, such as exhaustion and further health issues. In addition to developing efficient management techniques to lessen physical and mental exhaustion and enhance performance in the workplace, the goal of this research on workload measurement is to comprehend the influence on worker well-being and productivity. The objective of this study is to quantify physical workload using the Cardiovascular Load (CVL) method. Based on the average %CVL result of 12.67% and the similar %HR Revers data, it can be concluded that there is no physical weariness among the 10 workers. According to the NASA-TLX approach, four employees from three distinct divisions are facing a high level of mental workload, with a percentage ranging from 99.97% to 99.99%. The results of this study may be used to inform the creation of workplace fatigue management plans that are more individualised and suited to the needs of each division's personnel.

Keywords: Physical Workload, Mental Workload, Cardiovascular Load (CVL), Nasa-TLX.

1. Pendahuluan

Dari keadaan primitif ke keadaan modern, manusia berangsur-angsur berubah seiring berjalannya waktu. Oleh karena itu, di era modern seperti sekarang ini, manusia harus mempunyai kemampuan beradaptasi terhadap keadaan dan keadaan lingkungan yang terus berubah.

Variasi dalam desain instrumen yang umum merupakan indikasi dari keadaan ini. Ilmu ergonomi

dapat ditunjukkan melalui penyesuaian kecil ini, yang memanfaatkan data mengenai sifat manusia, kapasitas, dan keterlibatan dalam desain sistem kerja. Manusia yang terlibat dalam suatu sistem kerja diharapkan mampu melaksanakan tugasnya dengan lebih berhasil dan produktif. Peningkatan kemampuan teoretis dan teknis, serta semangat kerja yang diterjemahkan menjadi kemampuan melakukan

^{1*} Penulis korespondensi

koordinasi merupakan indikator utama kualitas sumber daya manusia. (Yuamita, 2022).

Selama penelitian berlangsung, hasil penelitian awal ditentukan indikasi adanya overload pada saat bekerja yang dialami oleh 4 pekerja. Kerja berlebihan membuat karyawan lelah secara fisik dan psikologis dan dapat menyebabkan gejala emosional seperti ketegangan, sakit kepala, dan gangguan pencernaan. Sebaliknya, pekerjaan yang kurang dapat menimbulkan kebosanan karena tidak ada cukup pekerjaan yang harus dilakukan. Oleh karena itu, pemantauan beban kerja diperlukan untuk menentukan jumlah karyawan yang tepat di setiap divisi serta cakupan tugas masing-masing.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi permasalahan beban kerja fisik dan mental pekerja dengan mengumpulkan data melalui kuesioner dan penilaian langsung. Hasil penelitian dapat mencakup parameter seperti jumlah jam kerja dari 10 pekerja di Balai P2P Jawa III selama 8 jam/hari dan berlangsung selama 5 hari kerja, tingkat intensitas kegiatan fisik dengan perhitungan denyut nadi istirahat dengan rata-rata 79,5/menit juga denyut nadi kerja dengan rata-rata 92/menit. Berdasarkan skala 10-100, beban kerja yang terkait dengan stres mental dan kelelahan mental dihitung. Temuan perhitungan keseluruhan menunjukkan bahwa empat pekerja dari tiga divisi terpisah memiliki beban mental yang cukup tinggi, dengan nilai persentase berkisar antara 99,97% hingga 99,99%. Meskipun beban kerja mungkin berdampak pada kondisi psikologis seseorang, terdapat risiko beban kerja yang berlebihan akibat tekanan mental tersebut. Semakin banyak pekerjaan yang perlu diselesaikan dengan cepat, semakin besar pula beban kerja mental yang mungkin diderita seseorang. (Fajar, 2021). Data kuantitatif tersebut memberikan gambaran rinci mengenai dampak beban kerja terhadap kesejahteraan pekerja, dan hasilnya dapat digunakan untuk merancang kebijakan dan program kesejahteraan yang lebih efektif di lingkungan kerja.

Dengan menggunakan NASA-TLX dan CVL sebagai metode identifikasi, evaluasi beban kerja dan penilaian ketegangan fisik dan mental berupaya menilai kelelahan pekerja. Selain itu, peninjauan hasil pengukuran menggunakan NASA-TLX dan CVL untuk estimasi beban kerja adalah tujuan lain dari penelitian ini. Oleh karena itu diharapkan diperoleh keluaran berupa persentase ideal sesuai dengan spesifikasi acuan yang diberikan dengan mengukur beban kerja fisik dan mental dengan metode Cardiovascular Load (CVL) dan Indeks Beban Tugas Badan Penerbangan dan Antariksa Nasional (NASA-TLX).

(Prasandi et al., 2023) melakukan penelitian mengenai permasalahan tersebut di atas. Untuk melakukan analisis, penelitian ini mengukur tingkat

stres fisik dan psikologis yang dihadapi oleh staf produksi periklanan serta personel periklanan. Hal ini juga mengeksplorasi cara-cara potensial untuk mengurangi ketegangan fisik dan mental yang melampaui batas standar jam kerja atau lembur dengan memanfaatkan metode Cardiovascular Load (CVL) dan NASA-TLX.

(Alamsyah et al., 2022) melakukan penelitian. Pendekatan NASA-TLX di PT akan digunakan dalam penelitian ini untuk menilai beban kerja mental pekerja kantoran. penjumlahan otomatis otonom. Temuan penelitian tersebut diperoleh dari dua staf/kantor PT dengan menggunakan pendekatan National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX). Mandiri Otonom Lengkap. Semuanya masuk dalam kategori beban kerja mental tinggi. Untuk pekerja pertama atas nama Icha Septiawati, jenis kelamin perempuan, jabatan kantor, akuntansi mempunyai wwl dengan persentase 98,6%. Dan untuk pekerja kedua atas nama Abdulrahman, berjenis kelamin laki-laki, jabatan kantor, bagian akuntansi mempunyai wwl dengan persentase 86%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sholikah et al., 2022). Karena peralatannya yang beragam dan staf yang sangat terampil, PT. XYZ terkenal dan sering menerima tawaran proyek. Namun pada divisi *Admin & Tax, Coordinator / Operational Manager, Purchasing & GA, Rental Tools & Equipment dan Draft Engineering.*, hal ini mengakibatkan kelebihan pekerjaan. Metodologi NASA-TLX dan Analisis Beban Kerja diterapkan pada penelitian ini untuk menentukan tingkat staf yang ideal untuk setiap divisi. Mengingat hasil penelitian menunjukkan 134,2% dan 125,4%, maka disarankan setiap divisi menambah satu staf.

2. Metode Penelitian

Observasi langsung terhadap tugas yang dilakukan oleh pegawai Pusat P2P Jawa III dijadikan sebagai metodologi penelitian. Setelah itu, para pekerja Balai P2P Jawa III dibagi dalam kategori berat dan ringan, diwawancarai, dan diberikan kuesioner.

2.1 Perhitungan Cardiovascular Load untuk Beban Kerja Fisik

Jumlah kalori atau nutrisi yang dikonsumsi hanyalah salah satu faktor yang mempengaruhi beban kerja fisik; Faktor lainnya termasuk jumlah otot yang digunakan dan beban statis di tempat kerja, yang keduanya dapat meningkatkan detak jantung. Dari istirahat hingga aktivitas maksimal, peningkatan detak jantung ini sangat penting untuk meningkatkan curah jantung. Ada beberapa indikator penghitungan yang membentuk denyut nadi yang digunakan untuk memperkirakan indeks beban kerja fisik:

1. Rata-rata denyut nadi sebelum bekerja atau pada saat istirahat disebut dengan denyut nadi istirahat.
2. Selama bekerja, denyut nadi kerja adalah rata-rata denyut jantung.
3. Selisih jumlah pulsa dengan pulsa istirahat adalah pulsa kerja.

Rumus *Cardiovascular Load* yaitu sebagai berikut:

$$a. \%CVL = \frac{100 (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Maksimum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

Denyut Nadi Maksimum (DNM) setara dengan 200 tahun untuk wanita dan 220 tahun untuk pria.

Selanjutnya, klasifikasi yang dipastikan dan perhitungan %CVL akan dibandingkan:

- 1) <30% = Tidak terjadi kelelahan
- 2) 30<60% = Diperlukan perbaikan
- 3) 60<80% = Kerja dalam waktu singkat
- 4) 80<100% = Diperlukan tindakan segera
- 5) >100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

2.2 Pengukuran Beban Kerja Mental Menggunakan NASA-TLX

Saat mengukur ketegangan mental secara keseluruhan, NASA-TLX memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi karena menggunakan enam subskala untuk mengevaluasi pengukuran: Kinerja Sendiri, Upaya, Tuntutan Fisik, Tuntutan Mental, dan Frustrasi. Para pekerja diberikan kuesioner untuk diisi sebagai bagian dari pengumpulan data metode NASA-TLX. Lembar skor dan lembar bobot adalah dua bagian yang membentuk kuesioner. Responden diminta memilih subskala yang mereka yakini lebih dominan dalam memenuhi tugas pekerjaannya dalam perbandingan subskala berpasangan yang tersedia pada lembar pembobotan.

Mengikuti pedoman NASA-TLX, tindakan berikut perlu diselesaikan untuk menilai beban kerja mental:

1. Pembobotan

Gejala-gejala yang menurut responden paling menunjukkan peningkatan beban kerja di tempat kerja diminta untuk dilingkari. Bentuk kuesioner yang ditawarkan adalah perbandingan. Kuesioner ini digunakan untuk mengetahui jumlah total setiap indikator yang dianggap paling signifikan. Jumlah ini kemudian akan digunakan untuk memutuskan bagaimana setiap indikasi beban kerja mental dibobotkan.

2. Penilaian

Responden mendapat skor enam indikator beban mental dengan skala 0-100. Indikatornya dapat dilihat pada Tabel 1. Skor beban kerja mental NASA-TLX dihitung dengan cara mengalikan, menjumlahkan, dan membagi bobot setiap indikator dengan 15.

Table 1. Aspek Metode NASA-TLX

Skala	Rating	Keterangan
Mental Demand (MD)	Rendah, Tinggi	Seberapa besar jumlah aktivitas mental perseptual yang dibutuhkan seperti berpikir, mengingat, memutuskan, dll.
Physical Demand (PD)	Rendah, Tinggi	Seberapa besar jumlah aktivitas fisik untuk menyelesaikan pekerjaan.
Temporal Demand (TD)	Rendah, Tinggi	Seberapa besar jumlah tekanan waktu yang dirasakan selama pekerjaan berlangsung.
Performance (P)	Tidak Tepat, Sempurna	Seberapa tinggi tingkat keberhasilan pekerja dalam mencapai tujuan pekerjaan dan seberapa puas dan aman.
Frustration Level (FL)	Rendah, Tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, stres pekerja dibanding perasaan nyaman, puas dan aman.
Effort (R)	Rendah, Tinggi	Seberapa besar usaha yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan secara mental dan fisik.

3. Menghitung Weighted Workload (WWL)

Diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk

$$WWL = \Sigma \text{Produk}$$

4. Menghitung rata-rata WWL

Diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total.

$$\text{Skor} = \frac{\Sigma \text{Produk}}{15}$$

5. Interpretasi skor

Skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam 3 bagian:

- a. 80 = Berat
- b. 50 – 80 = Sedang
- c. < 50 = Ringan

3. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran upaya fisik dan mental dilanjutkan dengan wawancara dan pengisian kuesioner berdasarkan detak jantung, skala penilaian, dan pembobotan. Hasil pengolahan kuesioner dengan

metodologi CVL dan NASA-TLX tercantum di bawah ini.

3.1 Analisa Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode CVL

Cardiovascular Load (CVL) dapat dilakukan apabila dilakukannya pengukuran DNA, DNI dan DNK. Berikut merupakan tabel hasil pengolahan data beban kerja fisik menggunakan CVL.

Table 2. Nilai Cardiovascular Load

Responden	%CVL	Kategori
Responden 1	22,47%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 2	7,5%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 3	9,17%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 4	7,47%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 5	13,54%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 6	11,22%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 7	10,34%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 8	22,66%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 9	10,66%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 10	6,93%	Tidak terjadi kelelahan
Responden 1	22,47%	Tidak terjadi kelelahan

Setelah melakukan perhitungan, diketahui dari masing-masing pekerja. Dari hasil perhitungan responden 1 memiliki nilai %CVL sebesar 22,47 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 2 memiliki nilai %CVL sebesar 7,5 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 3 memiliki nilai %CVL sebesar 9,17 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 4 memiliki nilai %CVL sebesar 7,47 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 5 memiliki nilai %CVL sebesar 13,54 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 6 memiliki nilai %CVL sebesar 11,22 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 7 memiliki nilai %CVL sebesar 10,34 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 8 memiliki nilai %CVL sebesar 22,66 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 9 memiliki nilai %CVL sebesar 10,66 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 10 memiliki nilai %CVL sebesar 6,93 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan.

kelelahan, hasil perhitungan responden 7 memiliki nilai %CVL sebesar 10,34 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 8 memiliki nilai %CVL sebesar 22,66 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan, hasil perhitungan responden 9 memiliki nilai %CVL sebesar 10,66 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan dan hasil perhitungan responden 10 memiliki nilai %CVL sebesar 6,93 yang masuk kategori tidak terjadi kelelahan.

Dari nilai CVL dengan rata-rata 12,67 dalam klasifikasi beban kerja fisik semua responden atau pekerja memiliki nilai CVL yang rendah yang artinya tidak terjadi kelelahan sehingga tidak diperlukan perbaikan.

3.2 Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX

Setelah selesainya kuesioner mengenai skala pemeringkatan dan pembobotan, pemrosesan beban kerja mental selesai. Beginilah cara kuesioner NASA-TLX diproses.

1. Menghitung *Weight Workload* (WWL)

Weight Workload (WWL) dapat dilakukan apabila adanya pembobotan kuesioner dan *rating scale*, berikut adalah tabel hasil pembobotan.

Table 3. Hasil Pembobotan Kuesioner

Responden	Indikator						Total
	MD	PD	TD	P	FL	R	
Responden 1	2	1	4	4	0	4	15
Responden 2	2	1	2	3	4	3	15
Responden 3	2	3	5	0	1	4	15
Responden 4	3	0	5	2	1	4	15
Responden 5	2	0	3	4	1	5	15
Responden 6	4	0	3	4	2	2	15
Responden 7	1	3	4	2	0	5	15
Responden 8	2	2	2	4	0	5	15
Responden 9	2	1	2	4	1	5	15
Responden 10	1	0	4	4	2	4	15

menunjukkan perhitungan WWL akhir untuk setiap pekerja berdasarkan temuan observasi yang tercantum dalam tabel berikut.

Table 4. Perhitungan Akhir WWL

No	Responden	Indikator	Rating	Bobot	Total	WWL
1	Responden 1	MD	85	2	170	1340
		PD	90	1	90	
		TD	85	4	340	
		P	95	4	380	
		FL	90	0	0	
		R	90	4	360	
2	Responden 2	MD	80	2	160	1100
		PD	45	1	45	
		TD	35	2	70	
		P	75	3	225	

		FL	90	4	360	
		R	80	3	240	
3	Responden 3	MD	40	2	80	690
		PD	60	3	180	
		TD	40	5	200	
		P	90	0	0	
		FL	30	1	30	
		R	50	4	200	
				MD	80	
4	Responden 4	PD	40	0	0	
		TD	75	5	375	
		P	75	2	150	
		FL	40	1	40	
		R	80	4	320	
				MD	85	2
5	Responden 5	PD	55	0	0	
		TD	90	3	270	
		P	90	4	360	
		FL	85	1	85	
		R	85	5	425	
				MD	80	4
6	Responden 6	PD	60	0	0	
		TD	90	3	270	
		P	90	4	360	
		FL	90	2	180	
		R	80	2	160	
				MD	70	1
7	Responden 7	PD	70	3	210	
		TD	80	4	320	
		P	70	2	140	
		FL	80	0	0	
		R	80	5	400	
				MD	90	2
8	Responden 8	PD	80	2	160	
		TD	90	2	180	
		P	90	4	360	
		FL	70	0	0	
		R	80	5	400	
				MD	70	2
9	Responden 9	PD	75	1	75	
		TD	80	2	160	
		P	70	4	280	
		FL	60	1	60	
		R	60	5	300	
				MD	80	1
10	Responden 10	PD	60	0	0	
		TD	80	4	320	
		P	80	4	320	
		FL	80	2	160	
		R	70	4	280	

2. Perhitungan rata-rata WWL

Rata-rata WWL kemudian ditentukan dengan menggunakan data sepuluh responden seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Table 5. Perhitungan Rata-rata WWL

Responden	Rata-rata WWL
Responden 1	1340/15 = 89,33
Responden 2	690/15 = 73,33
Responden 3	1340/15 = 46
Responden 4	1125/15 = 75
Responden 5	1310/15 = 87,33
Responden 6	1290/15 = 86
Responden 7	940/15 = 62,66
Responden 8	280/15 = 85,33
Responden 9	1015/15 = 67,66
Responden 10	1160/15 = 77,33

3. Rekapitulasi dan Intepretasi skor

Tabel berikut menampilkan temuan interpretasi rekapitulasi skor beban kerja mental sepuluh responden dengan menggunakan teknik NASA-TLX.

Table 6. Interpretasi Skor NASA-TLX

No	Nama	Skor	Klasifikasi
1	Responden 1	89,33	Berat
2	Responden 2	73,33	Sedang
3	Responden 3	46	Ringan
4	Responden 4	75	Sedang
5	Responden 5	87,33	Berat
6	Responden 6	86	Berat
7	Responden 7	62,66	Sedang
8	Responden 8	85,33	Berat
9	Responden 9	67,66	Sedang
10	Responden 10	77,33	Sedang

Dari sepuluh responden yang masuk dalam kategori berat untuk beban kerja mental, empat responden mempunyai nilai tertinggi, yaitu: responden 1 (89,33) dari aspek paling berpengaruh (kinerja, 28,35%); responden 2 (66,66%) dari aspek bisnis; responden 3 (25,37%) dari aspek kebutuhan waktu; responden 1 (12,68%) dari aspek kebutuhan mental; responden 4 (6,71%) dari aspek kebutuhan fisik; dan responden 5 (0%).

Responden 5 memperoleh nilai 87,33, dengan aspek bisnis memperoleh nilai 32,44%, aspek kinerja memperoleh nilai 27,48%, aspek kebutuhan waktu memperoleh nilai 20,61%, aspek kebutuhan mental memperoleh nilai 12,97%, aspek tingkat frustrasi memperoleh nilai 6,48%, dan aspek

kebutuhan fisik memperoleh nilai 0%. Inilah aspek-aspek yang mempunyai pengaruh paling besar.

Responden 6 (skor 86) menunjukkan aspek kinerja (skor 27,90%), disusul aspek kebutuhan mental (skor 24,80%), aspek kebutuhan waktu (skor 20,93%), aspek tingkat frustrasi (skor dari 13,95), aspek bisnis (nilai 12,40), dan aspek kebutuhan fisik (nilai 0%), merupakan aspek yang paling berpengaruh.

Responden 8 yang memperoleh nilai 85,33 menyatakan bahwa faktor yang paling besar pengaruhnya adalah tingkat usaha (31,25%), disusul aspek kinerja (28,12), aspek kebutuhan mental (14,06%), aspek kebutuhan waktu (14,06%), aspek kebutuhan fisik (12,5%), dan tingkat frustrasi (0%).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi beban kerja mental yaitu *lifestyle*. Pekerja kantoran menghadapi stres yang kompleks, jam kerja yang panjang, dan perilaku yang tidak banyak bergerak yang dapat berdampak besar pada kesehatan mental mereka (Wilanda, 2024). Mulai dari kebutuhan mental yang dirasakan karyawan hingga besarnya upaya mental yang diperlukan untuk melihat, mengingat, dan mencari. Apakah jumlah pekerjaannya dasar atau rumit, mudah atau sulit? Selain itu, pekerjaan yang dilakukan tanpa mempertimbangkan postur kerja dapat menyebabkan kelelahan fisik dan psikis pekerja. (Yuamita, 2017).

Solusi dari beban kerja mental dalam menjalankan aktivitas pekerja dalam mengerjakan seluruh aktivitas yang tinggi dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari itu memerlukan beban kerja mental yang tinggi dengan tekanan dari pihak lain dengan cara memberikan fasilitas tambahan seperti *rolling job desk* agar beban kerjanya merata sehingga tidak menimbulkan stres pada satu tugas saja, mengadakan makan bersama agar menghilangkan stres yang dirasakan saat bekerja dan dengan mengadakan wisata sebulan sekali untuk menghilangkan stres yang tinggi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan CVL pada 10 responden dengan nilai CVL dengan rata-rata 12,67. Dapat disimpulkan bahwa seluruh responden menunjukkan beban kerja fisik yang berada dalam kategori normal dan tidak terjadi kelelahan. Hal ini mencerminkan efektivitas metode CVL dalam mengukur dan mengevaluasi beban kerja fisik, serta menunjukkan bahwa pekerja mampu menjalankan tugas fisik dengan baik tanpa mengalami tingkat kelelahan signifikan.

Hasil pengolahan data beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX mengungkapkan temuan yang berbeda. Dari 10 responden, terdapat 4 pekerja mengalami beban kerja mental yang berat. Skor tertinggi terdapat pada responden 1 dengan nilai 89,33, diikuti oleh responden 5 dengan nilai 87,33, responden 6 dengan nilai 86 dan responden 8 dengan nilai 85,33. Hasil menunjukkan adanya variasi yang cukup besar dalam persepsi beban kerja mental antar responden.

Hasil beban kerja fisik seluruh pekerja dikategorikan normal dan bebas kelelahan, hal ini menunjukkan bahwa CVL telah melakukan tugasnya dengan baik dalam mengukur dan mengidentifikasi beban kerja fisik. Namun, empat pekerja ditemukan memiliki beban kerja mental tingkat berat atau tinggi menurut penelitian beban kerja mental menggunakan NASA-TLX. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut harus dilakukan untuk menentukan faktor-faktor tepat yang berkontribusi terhadap beban mental yang tinggi, dan strategi perbaikan dapat fokus pada peningkatan kesehatan mental karyawan.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada Balai P2P Jawa III atas ketersediannya untuk menjadi tempat penelitian dan kepada seluruh staff dan Ibu Nanda selaku mentor lapangan atas bantuan dan bimbingannya selama penelitian berlangsung.

6. Daftar Pustaka

- Alifah Wilanda. (2024). Pengaruh Gaya Hidup Sehat, Kualitas Tidur, dan Pola Makan terhadap Tingkat Kesehatan Mental pada Pekerja Kantoran di Jawa Barat. *Jurnal Multidisiplin West Science*.
- Andriani, M., Hidayat, A., & Artikel, R. (2022). Analysis Of Mental Workload Using The NASA-TLX Method For Production Workers At PT. Dolomites Putera Tamiang. *Prof. Dr. Syarief Thayeb*. <https://ejurnalunsam.id/index.php/jurutera>
- Aprianto, T., Rismayadi, D. A., Sugiata, A., Fatah, A., Krishna, R., Dewi, S., Studi, P., Industri, T., Informatika, T., Tinggi, S., & Bandung, T. (2023). *Analisis Beban Kerja Fisik Petugas Kebersihan Menggunakan Pendekatan Ergonomi*. 11.
- Boullosa, D., Medeiros, A. R., Flatt, A. A., Esco, M. R., Nakamura, F. Y., & Foster, C. (2021). Relationships between workload, heart rate variability, and performance in a recreational endurance runner. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(1). <https://doi.org/10.3390/jfkm6010030>
- Fajar, M., & Anggriawan, V. (2021). *Analisis Beban Kerja Karyawan Dengan Menggunakan Metode NASA-TLX (National Aeronautics And Space Administrasi Task Load Index) Dan Metode (CVL) Cardiovascular Load Pada Produksi Carton Box Packaging*.
- Fikri, M. (2022). *Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Dengan Menggunakan Metode CVL Dan NASA-TLX Di Bagian Quality Control Perusahaan Pangan Bekasi*.
- Haris Widayanto. (2023). *Laporan Tugas Akhir Pengukuran Beban Kerja Fisik Dan Mental Pekerja Produksi Tepung Tapioka Dengan Menggunakan Metode Cardiovascular Load (CVL) Dan Rating Scale Mental Effort (RSME) (Studi Kasus: CV Harum Mekar)*.
- Husnul, D., & Nida, K. (2021). *Hubungan Denyut Nadi Dengan Daya Tahan Kardiovaskular Ditinjau Dari Indeks Massa Tubuh*.
- Hutabarat, J. (2023). *Desain Kompetitif Beban Kerja Fisik Menggunakan Cardiovascular Load*.
- Iqbal, T., Elahi, A., Wijns, W., Amin, B., & Shahzad, A. (2023). Improved Stress Classification Using Automatic Feature Selection from Heart Rate and Respiratory Rate Time Signals. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/app13052950>
- Lie. (2023). *Validation And Effect Of The NASA-TLX Score On The Assessment Of The Workload Of Pediatric Robotic Operations*.
- Maulana, I., Widhiarso, W., & Dewi, G. S. (2023). Analisis Pengaruh Beban Kerja terhadap Tingkat Kelelahan Pekerja Industri Rumah Tangga Keripik Tempe. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(1), 33–41. <https://doi.org/10.30656/intech.v9i1.5619>
- Merkus, S. L., Coenen, P., Forsman, M., Knardahl, S., Veiersted, K. B., & Mathiassen, S. E. (2022). An Exploratory Study on the Physical Activity Health Paradox—Musculoskeletal Pain and Cardiovascular Load during Work and Leisure in Construction and Healthcare Workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph19052751>

- Prasandi, N. F., Marlyana, N., & Sukendar, I. (2023). Analisis Beban Kerja Mental Dan Fisik Menggunakan Metode National Aeronautics And Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) Dan Cardiovascular Load (CVL) (Studi Kasus: CV. Griya Serasi Produk Utama). *PP. Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) Universitas Muria Kudus Journal Homepage*, 3(2), 2723–4711. <http://journal.UMK.ac.id/index.php/jointech>
- Alamsyah, N. P., Ronggo, W. J., Timur, T., -Jawa Barat, K., & Korespondensi, P. (n.d.). *Analisis Beban Kerja Mental Pada Karyawan Office Menggunakan Metode NASA-TLX Di PT. Total Auto Mandiri*.
- Ramadhana, H., Nasution, H., & Absah, Y. (2021). Mental Workload Analysis Using NASA-TLX Method at Bank XYZ - Medan Balaikota Consumer Loan Unit. *International Journal of Research and Review*, 8(12), 622–626. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20211275>
- Samosir, J. (2022). *Analisis Beban Kerja Operator pada Stasiun Boiler Menggunakan Cardiovascular Load (CVL) (Studi Kasus: PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan)* (Vol. 8, Issue 1).
- Septiansyah, A. T., Fitriani, R., Nugraha, B., Karawang, U. S., Ronggo Waluyo, J. H., & Timur, T. (2021). *Mental work load analysis melalui national aeronautics and space administration (NASA)-task load index (TLX)* (Vol. 21). https://ojs.sttind.ac.id/sttind_ojs/index.php/Sa in
- Sholikah, F. A., Andesta, D., & Priyana, E. D. (2022). Analisis Jumlah Pegawai Berdasarkan Perhitungan Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental dengan Metode Workload Analysis dan NASA-TLX (Studi Kasus: Pegawai Office PT. XYZ). *Serambi Engineering*, VII(4).
- Yasmin, A., Karim, A. A., & Rizalmi, S. R. (2023). Analisis Beban Kerja Mental Dengan Metode NASA-TLX Di PT. Pertamina Hulu Sanga Sanga. *Journal of Industrial Innovation and Safety Engineering (JINSENG)*, 1(1), 33–42. <https://doi.org/10.35718/jinseng.v1i1.751>
- Yuamita, F. (2017). *Usulan Perancangan Alat Bantu Untuk Meminimalisir Kelelahan Fisik dan Mental Pekerja*.
- Yuamita, F., & Wardah, Z. N. (2022). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan Metode Work Sampling dan NASA-TLX Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja di PT. Adi Satria Abadi. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknik Logistik*, 1(2), 111–117. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v1i2.705>