



Analisis Pengukuran Beban Kerja dan Mental Pekerja Produksi Menggunakan Metode *Cardiovascular Load (CVL)* dan *NASA-TLX*

Figo Pridase¹✉, Jaka Purnama¹

⁽¹⁾Jurusian Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru 45 Surabaya

DOI: 10.31004/jutin.v9i1.52367

✉ Corresponding author:

[\[figopridase250@surel.untag-sby.ac.id\]](mailto:figopridase250@surel.untag-sby.ac.id)

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Beban Kerja Fisik;

Beban Kerja Mental;

Cardiovascular Load (CVL);

NASA-TLX;

Pada observasi dengan menganalisis beban kerja fisik dan mental pekerja produksi di CV. Man Jaya memakai metode *Cardiovascular Load (CVL)* dan *NASA-TLX*. Hasil pengukuran awal menunjukkan beban kerja fisik pada kategori berat, dengan nilai %CVL pada bagian pemotongan bahan baku sebesar 63% dan perkitaan 61,2%. Setelah perbaikan melalui penataan aktivitas kerja dan penggunaan alat bantu, nilai %CVL menurun menjadi 48% dan 51,4% (Kategori Sedang). Untuk beban kerja mental, pekerja pemotongan bahan baku dan finishing memiliki nilai WWL sebesar 92 dan 91 (Kategori Sangat Tinggi). Setelah implementasi perbaikan berupa peningkatan komunikasi kerja, pembagian tugas yang lebih jelas, dan perbaikan pencahayaan, nilai WWL menurun menjadi 76 dan 73 (Kategori Tinggi) hasil dari studi ini bisa menjadi pedoman untuk perusahaan dalam meningkatkan cara kerja, memperbaiki keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta meningkatkan produktivitas karyawan.

Abstract

*This study analyzed the physical and mental workload of production workers at CV. Man Jaya using the *Cardiovascular Load (CVL)* and *NASA-TLX* methods. Initial measurement results showed a physical workload in the heavy category, with a %CVL value in the raw material cutting section of 63% and assembly of 61.2%. After improvements through work activity arrangement and the use of assistive devices, the %CVL value decreased to 48% and 51.4% (moderate category). For mental workload, raw material cutting and finishing workers had WWL values of 92 and 91 (very high category). After implementing improvements in the form of improved work communication, clearer division of tasks, and improved lighting, the WWL values decreased to 76 and 73 (high category). The results of this study can be a reference for companies to improve work systems, increase Occupational Safety and Health (K3), and workforce productivity.*

Keywords:

Physical Workload;

Mental Workload;

Cardiovascular Load (CVL);

NASA-TLX;

1. PENDAHULUAN

Dengan persaingan bisnis yang semakin ketat dan inovasi dari usaha kecil menengah terus berkembang, para pengusaha harus berusaha keras agar bisa menang dalam persaingan. Untuk tetap bertahan di zaman yang semakin modern ini, banyak pemilik bisnis perlu memiliki cara berpikir kreatif agar dapat meningkatkan kemampuan kerja dan pelayanan karyawan dengan cara paling efektif dan optimal, sehingga mencapai tujuan perusahaan secara lebih baik. Perusahaan adalah bagian yang digunakan untuk membuat produk sesuai dengan tujuan perusahaan. Salah satu perusahaan yang memproduksi furniture dengan mengolah bahan mentah untuk menghasilkan barang jadi dikenal sebagai perusahaan manufaktur [B. E. Satiaputra and H. Suherman, 2016]. Dalam pembahasan ini, manusia yang berperan sebagai pekerja tentu dapat merasakan lebih dalam saat menjalani pekerjaan. Kelelahan bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti durasi kerja yang panjang dan adanya beban kerja yang terlalu berat.

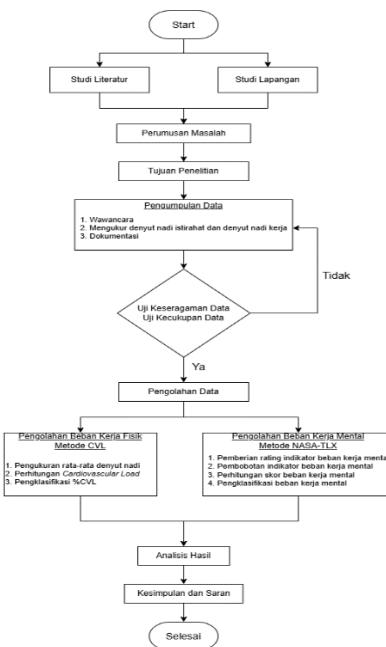
CV. Man Jaya adalah sebuah bisnis yang memproduksi barang-barang untuk kebutuhan rumah tangga dan perabotan. Produk utama yang dihasilkan oleh CV. Man Jaya meliputi lemari aluminium, rak piring, meja kantor, jemuran pakaian, dengan berbagai ukuran dan bentuk. Seluruh produk dirancang dan diproduksi secara mandiri oleh tenaga kerja terampil dengan dukungan teknik pengukuran, pemotongan, dan finishing yang telah terstandardisasi. Kapasitas kerja fisik atau beban kerja sehubungan dengan kemampuan sistem fisiologi untuk menghasilkan energi otot Tayyari F and Smith J. L, 1997]. Beban kerja yang dapat dipengaruhi oleh variabel, termasuk jumlah oksigen yang dilepaskan, denyut jantung dan rata-rata. Untuk menentukan indeks beban kerja fisik, terdapat tiga jenis denyut nadi: denyut nadi saat istirahat, denyut nadi saat beraktivitas, dan selisih antara denyut nadi saat istirahat dan denyut nadi saat beraktivitas [Widodo S.,2008].

Kemampuan berpikir dan kondisi fisik harus seimbang. Sangat penting untuk mencapai tingkat kerja yang tepat karena setiap orang memiliki kapasitas beban yang berbeda. Jika tekanan terlalu berat, akan terjadi kelelahan berlebihan, sedangkan jika tekanan terlalu ringan, akan merasa lelah atau kurang bersemangat [Tarwaka P. and Bakri L. S, 2015]. Waktu istirahat adalah kebutuhan fisiologis untuk mempertahankan kapasitas kerja [Z. , Sutalaksana I,et all, 2015]. Metode *Cardiovascular Load* (CVL) merupakan cara untuk mengukur beban kerja fisik seseorang. Salah satu faktor yang diperhatikan Adalah detak jantung, yang menunjukkan apakah tubuh sedang diam atau bergerak. Karena itu, detak jantung bisa digunakan untuk mengetahui seberapa berat beban kerja yang dilakukan seseorang. Untuk membagi jenis beban kerja, dilihat dari kenaikan detak jantung ketika bekerja dibandingkan dengan detak jantung tertinggi yang terjadi saat aktivitas fisik diukur menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL) [E. E. Dewi Purwaningsih, 2025].

NASA-TLX merupakan alat yang digunakan untuk menghitung beban kerja mental secara subyektif yang menggunakan kuesioner dan dianggap sebagai yang paling akurat dan dapat diandalkan [P. C. Hoonakker, 2024]. Kegiatan berpikir di tempat kerja bisa mengakibatkan tekanan pekerjaan, seperti yang ditimbulkan dari tugas mental di lingkungan kerja. Ini bisa muncul dari keharusan untuk mengambil keputusan yang melibatkan tanggung jawab, dan masih banyak lagi [R. Anugerah, M. Puteri,et all, 2024]. Dalam tahap responden, mereka diminta memilih satu dari dua tahap yang paling dialami pekerja, yang menyebabkan beban kerja metal [Sandra G. Hart and Lowell E, et all, 1988]. Saat melakukan penilaian, para responden diharapkan untuk memberikan penilaian terhadap enam aspek dari beban kerja mental. Nilai untuk beban kerja mental NASA-TLX diperoleh dengan mengalikan bobot dari setiap aspek dengan nilai yang diberikan, kemudian menjumlahkan hasilnya dan membaginya dengan 15 [V. Methalina Afma, 2025].

2. METODE

Pada penelitian ini merupakan analisis dengan menerapkan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan *NASA-Task Load Index* untuk mendefinisikan aktivitas kerja fisik dan beban kerja mental serta perbandingan sebelum dan sesudah dilakukan nya perbaikan. Dengan dilakukan nya penelitian tersebut dapat dilakukan analisis denyut nadi saat istirahat dan denyut nadi saat bekerja dengan memanfaatkan alat bantu berupa Stopwatch dan Smartwatch untuk mengetahui tinggi rendah nya denyut nadi saat istirahat maupun saat beraktivitas. Penelitian ini berlokasi di CV. Man Jaya, dengan produk Rak Piring yang terdiri dari 5 proses yaitu, pengukuran bahan baku, pemotongan bahan baku, pembuatan rangka, pemasangan tingkat rak serta perakitan, finishing dan packing. Adapun proses untuk observasi bisa dilihat pada diagram dibawah :

**Gambar 1 Flowchart Alur Penelitian**

Pada tahap penelitian penulis menyarankan 2 cara yaitu *Cardiovascular Load* (CVL) dan metode NASA-TLX. Penjelasan bisa dilihat:

1. Ada berbagai jenis penilaian beban kerja fisik melalui metode *Cardiovascular Load* (CVL). Dalam satu inikator fisiologis yang dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar beban kerja seseorang adalah denyut nadi, yang menunjukkan apakah tubuh dalam keadaan statisitik atau dinamis. Untuk menghitung beban kerja saat aktivitas memakai *Cardiovascular Load* (CVL), rumus sebagai berikut:

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{(\text{Denyut Nadi Maksimal} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}$$

Keterangan:

- a) Laki-laki : Denyut Nadi Maksimal = 220-Umur
- b) Perempuan : Denyut Nadi Maksimal = 200-Umur

2. Metode NASA-TLX alat bantu untuk menghitung beban kerja secara subyektif yang menggunakan kuesioner dan dianggap sebagai yang paling akurat dan dapat diandalkan. Dari skala sembilan faktor ini telah disederhanakan menjadi enam faktor yang meliputi (PD), *Mental Demand* (MD), *Temporal Demand* (TD), *Performance* (P), *Effort* (E), *Frustrations Level* (FL). Pada tahapan NASA-TLX ada beberapa penjelasan pengukuran metode ini diantaranya:

- a) Pembobotan

Bagi titik ini, pelapor diharapkan untuk menentukan salah satu dari dua langkah yang telah dijalani oleh pekerja yang lebih dominan, yang masing-masing menimbulkan beban kerja mental.

- b) Pemberian Rating

Untuk memberikan pengukuran, responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap enam aspek dari beban kerja mental. Skor akhir didapat dengan mengalikan bobot masing-masing dimensi, lalu dijumlahkan dan dibagi 15.

- c) Menghitung Rata-Rata WWL (*Weighted Workload*)

Proses perhitungan ini dilakukan dengan cara membagi WWL (*Weighted Workload*) dengan total semua bobot.

- d) Interpretasi Skor

Dibawah ini adalah klasifikasi skor yang dihasilkan dari pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX:

Tabel 1 Klasifikasi Skor

Kategori	Skala
----------	-------

Sangat Rendah	0-9
Rendah	10-33
Sedang	34-56
Tinggi	57-79
Sangat Tinggi	80-100

Pengukuran yang dibuat oleh metode NASA-TLX ini menunjukkan ambang beban kerja mental yang dialami oleh karyawan. Manajemen dapat menggunakan hasil ini untuk membuat saran, seperti mengurangi jumlah pekerjaan dengan skor lebih dari 79 atau melakukan perbaikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data Metode *Cardiovascular Load (CVL)*

Pengumpulan informasi bisa dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah memalui percakapan langsung dan pengamatan secara langsung terhadap subjek yang diteliti, yaitu karyawan di bagian produksi pada pembuat rak piring di CV. Man Jaya.

Tabel 2 Denyut Nadi Istirahat dan Kerja Per Menit

No	Nama	Denyut Nadi Istirahat (Per Menit)	Denyut Nadi Kerja (Per Menit)
1	Rudi	80	117
2	Toni	81	116
3	Achmad	88	120
4	Setiawan	79	124
5	Fikri	89	117
6	Andre	89	123
7	Doni	86	122
8	Rahmat	85	119
9	Supriadi	83	120
10	Zulham	82	118
11	Yudi	86	119

Data pada tabel 1 denyut nadi menunjukkan data denyut istirahat dan denyut nadi kerja dari 11 pekerja, dimana denyut nadi istirahat berkisar antara 79 hingga 89 kali per menit, sedangkan denyut nadi kerja berada pada rentang 116 hingga 124 kali per menit, perbandingan nilai tersebut menggambarkan adanya peningkatan detak jantung responden melakukan aktivitas yang dapat digunakan sebagai indikator beban kerja fisik dan mental dari masing-masing individu.

Pengumpulan Data Metode NASA-TLX

Data NASA-TLX diperoleh dari angket NASA-TLX yang disebarluaskan kepada sebelas orang karyawan di CV. Man Jaya yang bertugas membuat rak piring. Kuesioner ini dibuat untuk mengevaluasi seberapa berat beban mental yang dirasakan para pekerja saat bekerja. Proses penilaian terdiri dari dua tahap, yaitu pembobotan dan penilaian.

1. Pembobotan

Perbandingan berpasangan dengan menggunakan metode NASA-TLX dapat dilihat pada tabel dibawah ini pada pekerja:

Tabel 3 Perbandingan Berpasangan Metode NASA-TLX

Nama Operator	Rudi		
Jenis Pekerjaan	Pengukuran Bahan Baku		
Umur	32		
No.	Indikator Beban Mental		Pilihan
1	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Physical Demand</i>
2	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Temporal Demand</i>
3	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Performance</i>
4	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Effort</i>
5	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Frustration Level</i>
6	<i>Physical Demand</i>	vs	<i>Temporal Demand</i>
			<i>Physical Demand</i>

7	<i>Physical Demand</i>	vs	<i>Performance</i>	<i>Physical Demand</i>
8	<i>Physical Demand</i>	vs	<i>Effort</i>	<i>Physical Demand</i>
9	<i>Physical Demand</i>	vs	<i>Frustration Level</i>	<i>Physical Demand</i>
10	<i>Temporal Demand</i>	vs	<i>Performance</i>	<i>Performance</i>
11	<i>Temporal Demand</i>	vs	<i>Effort</i>	<i>Temporal Demand</i>
12	<i>Temporal Demand</i>	vs	<i>Frustration Level</i>	<i>Frustration Level</i>
13	<i>Performance</i>	vs	<i>Effort</i>	<i>Effort</i>
14	<i>Performance</i>	vs	<i>Frustration Level</i>	<i>Performance</i>
15	<i>Effort</i>	vs	<i>Frustration Level</i>	<i>Performance</i>

Setelah itu, setiap indikator yang dipilih akan dihitung, dan nilainya digunakan sebagai bobot untuk indikator beban kerja mental. Jumlah total dari kuesioner NASA-TLX untuk bagian pembobotan dibawah ini:

Tabel 4 Rekapitulasi Pembobotan Kuesioner NASA-TLX

No.	Nama	Indikator						Total
		Mental Demand	Physical Demand	Temporal Demand	Performance	Effort	Frustration Level	
1	Rudi	3	5	1	3	2	1	15
2	Toni	3	5	1	3	2	1	15
3	Achmad	3	5	1	2	2	2	15
4	Setiawan	1	4	2	2	2	4	15
5	Fikri	2	2	3	1	4	3	15
6	Andre	2	2	2	4	4	1	15
7	Doni	3	5	1	1	4	1	15
8	Rahmat	3	5	1	1	4	1	15
9	Supriadi	3	5	1	2	2	2	15
10	Zulham	1	4	3	2	3	2	15
11	Yudi	4	4	1	2	2	2	15

2. Pemberian Rating

Setelah dilakukan nya pembobotan selanjutnya hasil rekapitulasi NASA-TLX bagian pemberian rating sebagai berikut:

Tabel 5 Rekapitulasi Pemberian Rating Kuesioner NASA-TLX

No.	Nama	Hasil Kuesioner NASA-TLX					
		MD	PD	TD	P	EF	FL
1	Rudi	60	70	60	90	80	70
2	Toni	60	70	70	90	70	80
3	Achmad	80	100	80	90	90	100
4	Setiawan	70	80	60	80	60	70
5	Fikri	80	70	50	60	70	60
6	Andre	60	60	70	80	70	50
7	Doni	70	90	80	80	70	60
8	Rahmat	80	70	90	70	80	100
9	Supriadi	50	50	40	60	80	60
10	Zulham	80	100	80	90	90	100
11	Yudi	40	40	50	70	60	50

Pengolahan Data Metode *Cardiovascular Load* (CVL)

Hasil pengukuran denyut nadi yang dilakukan pada sebelas pekerja orang pekerja yang bekerja membuat rak piring di CV. Man Jaya diolah dengan cara *Cardiovascular Load* (CVL). Metode ini bertujuan agar mengetahui seberapa tinggi beban kerja fisik yang dialami oleh karyawan ketika mereka bekerja. Perhitungan persentase CVL untuk ukuran ini dilakukan seperti berikut:

1. Perhitungan %CVL Pada Pekerja Rudi

$$\%CVL = \frac{100 \times (Denyut Nadi Kerja - Denyut Nadi Istirahat)}{(Denyut Nadi Masimal - Denyut Nadi Istirahat)}$$

$$\%CVL = \frac{100 \times (127,5 - 85)}{(188 - 82)}$$

$$\%CVL = 43\%$$

2. Perhitungan %CVL Pada Pekerja Setiawan

$$\%CVL = \frac{100 \times (Denyut Nadi Kerja - Denyut Nadi Istirahat)}{(Denyut Nadi Masimal - Denyut Nadi Istirahat)}$$

$$\%CVL = \frac{100 \times (133,9 - 72)}{(170 - 72)}$$

$$\%CVL = 63\%$$

3. Perhitungan %CVL Pada Pekerja Fikri

$$\%CVL = \frac{100 \times (Denyut Nadi Kerja - Denyut Nadi Istirahat)}{(Denyut Nadi Masimal - Denyut Nadi Istirahat)}$$

$$\%CVL = \frac{100 \times (125,7 - 79,5)}{(193 - 79,5)}$$

$$\%CVL = 42\%$$

4. Perhitungan %CVL Pada Pekerja Supriadi

$$\%CVL = \frac{100 \times (Denyut Nadi Kerja - Denyut Nadi Istirahat)}{(Denyut Nadi Masimal - Denyut Nadi Istirahat)}$$

$$\%CVL = \frac{100 \times (132,5 - 76,5)}{(168 - 76,5)}$$

$$\%CVL = 61,2\%$$

Tabel 6 Rekapitulasi Pengolahan Data Metode %CVL

Nama	Umur	Denyut Nadi Kerja (bpm)	DNK Rata-Rata (bpm)	Denyut Nadi Istirahat (bpm)	DNI Rata-Rata (bpm)	Dmax (bpm)	%CVL			
Pekerja 1 (Rudi)	32	117	127,5	80	82	188	43			
		121								
		123								
		128								
		132								
		133		84						
		135								
		130								
		129								
		127								
Pekerja 2 (Setiawan)	50	124	133,9	65	72	170	63			
		126								
		129								
		133								
		139								
		140		89						
		139								
		138								
		137								
		134								
Pekerja 3 (Fikri)	27	117	126,7	89	79,5	193	42			
		118								
		122								
		125								
		128								
		130		70						
		132								
		135								
		131								
		129								
Pekerja 4 (Supriadi)	52	120	132,5	83	76,5	168	61,2			
		125								
		126								
		130								
		134								
		137		70						
		139								
		138								
		139								

Nama	Umur	Denyut Nadi Kerja (bpm)	DNK Rata-Rata (bpm)	Denyut Nadi Istirahat (bpm)	DNI Rata-Rata (bpm)	Dmax (bpm)	%CVL
		137					

Pekerja 2 memiliki nilai 63% pada kategori agak berat dengan catatan dizinkan bekerja dalam waktu singkat, sedangkan pekerja 5 memiliki skor 61,2% pada kategori agak berat dengan catatan sama, seperti yang tercantum dalam tabel di atas.

Pengolahan Data Metode NASA-TLX

Untuk menilai beban kerja pikiran pegawa produksi di CV. Man Jaya menggunakan cara NASA-TLX, terdapat sejumlah langkah yang harus dilakukan. Langkah-langkah ini mencakup menghitung nilai masing-masing indikator, mengukur skor kejadian, menentukan nilai indikator, menghitung WWL (*Weighted Workload*), serta menghitung Rata-rata WWL.

Tabel 7 Hasil Perhitungan WWL (*Weighted Workload*)

No.	Nama	Data Perbandingan Indikator							Rata-Rata
		MD	PD	TD	P	EF	FL	WWL	
1	Rudi	180	350	60	270	160	70	1090	73
2	Toni	180	350	70	270	140	80	1090	73
3	Achmad	240	500	80	180	180	200	1380	92
4	Setiawan	70	320	120	160	120	280	1070	71
5	Fikri	160	140	150	60	280	180	970	65
6	Andre	120	120	140	320	280	50	1030	69
7	Doni	210	450	80	80	280	60	1160	77
8	Rahmat	240	350	90	70	320	100	1170	78
9	Supriadi	150	250	40	120	160	120	840	56
10	Zulham	80	400	240	180	270	200	1370	91
11	Yudi	240	160	50	140	120	100	810	54

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata WWL (*Weighted Workload*), maka dapat diketahui bahwa beban kerja mental pekerja produksi yang memiliki nilai paling tinggi terdapat pada pekerja Achmad dengan nilai 92 dan pekerja Zulham dengan nilai 91, maka diperlukan perbaikan agar pekerja merasa nyaman dan dapat memaksimalkan pekerjaannya dengan baik.

Perbaikan Data Metode *Cardiovascular Load* (CVL)

Hasil dari perhitungan dengan alat bantu CVL (*Cardiovascular Load*) maka dapat diketahui beban kerja fisik pekerja 2 dengan nilai klasifikasi yang tertinggi yaitu sebesar 63% dan pekerja 4 dengan nilai klasifikasi sebesar 61,2% maka dalam kategori agak berat sehingga diperbolehkan bekerja dalam waktu singkat. Peneliti memberikan saran agar karyawan memakai sarung tangan dan sepatu safety agar mengurangi risiko terjadinya tangan terkena mesin potong dan untuk mengurangi kaki terkena serpihan besi maupun aluminium.

Tabel 8 Hasil Denyut Nadi Pekerja Setelah Perbaikan

Nama	Pengukuran Ke -	Denyut Nadi Kerja (bpm)	Setelah Perbaikan				
			129,6	92	92,5	170	48
Pekerja 2 (Setiawan)	1	124					
	2	126					
	3	128					
	4	130					
	5	132					
	6	135					
	7	134					
	8	131					
	9	129					
	10	127					
Pekerja 4 (Supriadi)	1	120					
	2	123					
	3	125					
	4	128					
			128,9	85	87,5	168	51,4

Nama	Pengukuran Ke- Denyut Nadi Kerja (bpm)	Setelah Perbaikan	
5	132		
6	135		
7	134		
8	133		90
9	131		
10	128		

Dari table menunjukkan bahwa pekerja 2 mendapatkan %CVL sebesar 48% setelah perbaikan dan pekerja 4 mendapatkan %CVL sebesar 51,4% setelah perbaikan, oleh karena itu, ini digolongkan ke dalam tingkat kelelahan yang sedang, sehingga hanya diperlukan perbaikan yang mendesak. Sebelumnya, ini dikategorikan sebagai kelelahan berat yang memerlukan perbaikan.

Perbaikan Data Metode NASA-TLX

Hasil pengukuran dengan cara NASA-TLX menunjukkan bahwa karyawan produksi Achmad memiliki tingkat stress mental yang sangat tinggi sebesar 92 dan pekerja produksi Zulham memiliki tingkat stres mental yang sangat tinggi sebesar 91. Diperlukan perbaikan, seperti mendorong pekerja produksi untuk berkomunikasi dengan baik satu sama lain agar tidak terjadi kesalahpahaman, dan meningkatkan pencahayaan di tempat kerja agar lebih terang dan nyaman.

Tabel 9 Hasil Indikator Metode NASA-TLX Setelah Perbaikan

Data Perbandingan Setelah Perbaikan									
No.	Nama	MD	PD	TD	P	EF	FL	WWL	Rata-Rata WWL
1	Achmad	210	270	70	320	210	60	1140	76
2	Zulham	140	270	160	210	240	80	1100	73

Hasil menunjukkan bahwa tingkat stres mental karyawan di CV. Man Jaya berkurang, setelah sebelumnya mengalami tingkat stres mental yang sangat tinggi.

4. KESIMPULAN

Pengukuran beban kerja fisik dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL) menunjukkan bahwa sebelum perbaikan, pekerja pemotongan bahan baku (Setiawan) memiliki %CVL 63% dan pekerja perakitan (Supriadi) memiliki %CVL 61,2%, keduanya tergolong kategori berat. Sesudah penerapan perbaikan dengan merestrukturisasi aktivitas kerja, pemanfaatan alat bantu, dan penerapan waktu istirahat yang rutin, maka nilai %CVL turun menjadi 48% dan 51,4% (Kategori Sedang). Sementara itu, beban kerja mental yang diukur menggunakan NASA-TLX menunjukkan nilai WWL (*Weighted Workload*) awal pada pekerja pemotongan bahan baku (Achmad) sebesar 92 dan pekerja finishing dan packing (Zulham) sebesar 91 (Kategori Sangat Tinggi). Setelah dilakukannya perbaikan seperti peningkatan komunikasi, penjelasan tugas yang jelas, dan penambahan pencahayaan, nilai WWL (*Weighted Workload*) turun menjadi 76 dan 73 (Kategori Tinggi), menunjukkan penurunan beban kerja mental serta peningkatan kenyamanan kerja yang lebih signifikan.

5. REFERENSI

- B. El. Satiaputra and H. Suherman, "Analisis Kinerja Keuangan Perusahaan Manufaktur (Sebuah Studi Empiris Pada Perusahaan Manufaktur Industri Logam Go Public di BEI) Periode 2012-2016," *Jurnal Ilmiah Feasible*, vol. 1, no. 1, pp. 32–45, 2016.
- Tayyari F and Smith J. L, "Occupation Ergonomics: Principles and Applications," London: Chapman & Hall, 1997.
- Widodo S., "Penentuan Lama Waktu Istirahat Berdasarkan Beban Kerja dengan Menggunakan Pendekatan Fisiologis (Studi Kasus pada Pabrik Minyak Kayu Putih Krai, Jawa Tengah)," 2008.
- Tarwaka P. and Bakri L. S., "Ergonomi Industri: Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja Revisi Edisi II," *Surakarta: Harapan Press*, 2015.
- Z. , Sutalaksana I, & Angga Wisstra R, and Tjakraatmadja H. J., "TEKNIK TATA CARA KERJA," *Institut Teknologi Bandung*, vol. 1, no. 1, 2016.

- E. E. Dewi Purwaningsih, "Analisis Beban Kerja Fisik & Mental PT. Energi Agro Nusantara dengan Metode Cardiovascular Load & NASA-TLX," pp. 133–140, 2025, doi: 10.1049/cim2.70025.
- P. C. Hoonakker, "Measuring Workload of ICU Nurses With a Questionnaire NASA Task Load Index (TLX)," *NIH Public Access*, 2024.
- R. Anugerah, M. Puteri, Z. Nur, and K. Sukarna, "ANALISIS BEBAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CVL DAN NASA-TLX DI PT. ABC," *Jurnal Akademik*, vol. 15, no. 2, pp. 121–255, 2024.
- Sandra G. Hart and Lowell E. Staveland, "Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research," vol. 52, pp. 139–183, 1988.
- V. Methalina Afma, "ANALISA BEBAN KERJA OPERATOR INSPEKSI DENGAN METODE NASA-TLX (TASK LOAD INDEX) DI PT. XYZ," *PROFISIENSI*, vol. 4, no. 2, pp. 118–122, 2025.