



Analisis Beban Kerja Mental dan Fisik untuk Upaya Pengendalian Kelelahan di CV. XYZ

Muhammad Muchtar^{1✉}, Jaka Purnama¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

DOI: 10.31004/jutin.v9i152306

✉ Corresponding author:

[\[muchtar2102@gmail.com\]](mailto:muchtar2102@gmail.com), [\[jakapurnama@untag-sby.ac.id\]](mailto:jakapurnama@untag-sby.ac.id)

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Beban Kerja Fisik dan Mental;

Cardiovascular Load; NASA-TLX

CV. XYZ merupakan perusahaan manufaktur di Jawa Timur yang memproduksi berbagai jenis beton, termasuk genteng beton. Sistem kerja borongan dengan jam kerja setengah hari menyebabkan target produksi sering tidak tercapai, terutama ada pekerja yang alasan karena sakit. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya beban kerja fisik dan mental di bagian produksi. Penelitian ini bertujuan menganalisis beban kerja fisik menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan beban kerja mental menggunakan NASA-TLX. Hasil menunjukkan bahwa pada pekerja 3 pada stasiun mencetak genteng 1 memiliki nilai %CVL tertinggi, yaitu 70,53%, dan menurun menjadi 59,25% setelah dilakukan perbaikan. Sementara itu, pekerja 4 pada stasiun mencetak genteng 2 memperoleh skor NASA-TLX tertinggi sebesar 80,33, yang kemudian turun menjadi 72,33. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan kedisiplinan penggunaan APD serta penempatan pekerja sesuai usia untuk memperbaiki kondisi kerja.

Keywords:

Physical and Mental Workload;

Cardiovascular Load; NASA-TLX

Abstract

CV. XYZ is a manufacturing company in East Java that produces various types of concrete, including concrete roof tiles. The contract work system with half-day work hours often causes production targets to be missed, especially for workers who excuse themselves due to illness. This condition has an impact on increasing the physical and mental workload using a cardiovascular load (CVL) method and the mental workload using NASA-TLX. The results show that worker 3 at the roof tile printing station 1 had that highest %CVL value, namely 70,53%, and decreased to 59,25% after improvements were made. Meanwhile, worker 4 at the roof tile printing station 2 obtained the highest NASA-TLX score of 80,33, which then decreased to 72,33. This study recommends increasing discipline in the use of PPE and placing workers according to age to improve working conditions.

1. PENDAHULUAN

Seorang pekerja yang mengalami beban yang berlebihan dan tekanan mental maka akan mengalami dampak stres kerja. Efek dari dampak stres tersebut akan mengakibatkan performance kerja yang menurun, salah satu faktor terhadap pengaruh peningkatan kinerja yaitu masalah beban kerja yang diberikan kepada masing-masing pegawai (Alfian et al., 2017). Dalam bulan tertentu CV. XYZ mengalami kenaikan permintaan dari konsumen, sehingga untuk memenuhi target produksi yang ditetapkan perusahaan, maka pekerja harus bekerja lembur. Untuk tercapainya kinerja yang maksimal perusahaan harus memperhatikan kondisi sumber daya manusianya. Oleh karena itu, perlu melakukan analisis lebih lanjut terkait pengukuran beban kerja fisik maupun mental. Kemudian melakukan pengambilan data kelelahan pekerja digunakan untuk melihat beban kerja fisik atau mental yang dialami pekerja CV. XYZ saat pekerjaan berlangsung.

Untuk memenuhi permintaan produk, mencegah kekurangan stok, dan memenuhi target produksi, penelitian ini akan menganalisis beban kerja fisik dan mental di CV. XYZ. Metode yang digunakan untuk pengukuran beban kerja yaitu metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan NASA-TLX. *Cardiovascular Load* (CVL) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan seberapa berat atau ringannya beban kerja seseorang, dengan membandingkan kenaikan denyut nadi saat bekerja dengan denyut nadi maks, kemudian hasilnya dinyatakan dalam bentuk beban *Cardiovascular Load* (Dewi Purwaningsih, 2017). Dalam model ini, digunakan untuk mengetahui apakah pekerjaan yang dilakukan menyebabkan kelelahan berlebih atau sesuai dengan kapasitas fisik pekerja. Sedangkan menurut Hoonakker (2011) NASA-TLX merupakan suatu konsep untuk mengukur beban kerja secara subjektif dengan menggunakan kuisioner. Dengan penerapan metode ini menilai 6 indikator, yaitu tuntutan mental, tuntutan fisik, tuntutan waktu, kinerja, serta tingkat usaha, dan level stres.

Lubis (2020) menggunakan metode CVL untuk melakukan pengendalian beban kerja yang dimana hasilnya mendapatkan persentase beban kerja fisik pada shift 1 & 2 dengan nilai 35,73% dan 32,28% maka diperlukan perbaikan dengan kategori rendah. Kelvin Alfindo & Isma Putra (2022) menerapkan metode NASA-TLX dan *Cardiovascular Load* (CVL) untuk menganalisis beban kerja mental dan fisik, yang dimana mendapatkan hasil perhitungan yaitu, %CVL dan %HR dengan nilai 21,65% dikarenakan %CVL >30%, maka pekerja diperlakukan pelatihan skill yang lebih dikarenakan untuk mengefisiensi waktu dalam proses produksi dan mencapai target produksinya, penambahan waktu istirahat, dan *check-up* min 1x dalam setahun. Turnip et al. (2022) melakukan analisis beban kerja fisik dan mental pekerja pada proses vulkanisir ban dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load*, setelah dilakukan analisis lebih lanjut maka hasil persentase CVL dengan kategori sedang yaitu terdapat pada pekerja 2 dengan nilai 46,2%, sedangkan hasil perhitungan menggunakan metode NASA-TLX termasuk dalam kategori sangat tinggi yaitu terdapat pada pekerja 2 dan pekerja 9 yang disebabkan oleh faktor umur, maka dari itu saran yang digunakan menambah pekerja yang lebih muda.

Yosua Desmon (2021) melakukan perhitungan untuk menganalisis untuk mengavaluasi beban kerja operator fiber maintenance pada suatu perusahaan, yang dimana dengan hasil rata-rata *cardiovascular load* terbesar adalah sebesar 112,99% sedangkan beban kerja mental terberat mendapatkan skor 70,33%, maka dari itu pekerja disarankan menggunakan *ear plug* guna mengurangi kebisingan pada telinga, penambahan jam istirahat, dan penempatan tugas pada stasiun kerja disesuaikan dengan usianya. Naufal Prasandi et al. (2023) Menggunakan metode CVL dan NASA-TLX dalam pengukuran beban kerja pada PT. ZXY, dimana didapatkan hasil dari perhitungannya persentase *cardiovascular load* (CVL) dan NASA-TLX didapatkan beban yang diperlukan perbaikan, yaitu %CVL dengan nilai 36,48% dan %HeartRate mendapatkan nilai 32,10% dikarenakan %CVL kurang dari 30%, maka diperlukan penambahan mesin otomatis untuk pekerja *packing* guna mempercepat waktu proses *packing* dan efisiensi waktu kerja dan mengurangi kelelahan pada pekerja saat melakukan *packing*.

2. METODE

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan untuk menyelesaikan masalah tersebut, seperti yang ditunjukkan pada alur proses atau *Flowchart* berikut:



Gambar 1. Flowchart Penelitian di CV. XYZ

Pengumpulan Data-Data

Data dikumpulkan melalui observasi secara langsung dan wawancara di CV. XYZ. Dari pengumpulan tersebut, data dibagi menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari perusahaan, seperti melihat proses kerja dan wawancara dengan para pekerja di bagian produksi genteng beton. Setelah data terkumpul, data tersebut kemudian diolah sendiri, misalnya data tentang denyut nadi pekerja saat bekerja dan saat istirahat, jumlah pekerja, usia pekerja, hasil kuisioner, dan pemberian rating kepada pekerja. Data sekunder di sisi lain mencakup data seperti permintaan produk, kapasitas target produksi, dan data mesin produksi. Pengolahan dan analisis beban kerja akan dilakukan pada metode *Cardiovascular Load* (CVL) untuk beban kerja fisik dan NASA-TLX untuk beban kerja mental.

Pengolahan Data

Dalam pengolahan data yang dilakukan ialah dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan NASA-TLX. Untuk pengolahan data metode *Cardiovascular Load*, denyut nadi istirahat dihitung dengan denyut nadi maksimal, dicari rata-rata, dan dihitung standar deviasi metode CVL. Untuk pengolahan data metode NASA-TLX, kuisioner yang disebarkan dengan perbandingan dari 6 indikator dan rekapitulasi pembobotan kuisioner NASA-TLX. Pemberian rating kuisioner, perhitungan perbandingan indikator, hasil skoring kuisioner, perhitungan nilai indikator, perhitungan WWL (*Weighted Load*), perhitungan rata-rata WWL, dan yang terakhir klasifikasi beban kerja mental pekerja.

Analisis Data

Analisis dimulai dengan melihat hasil perhitungan %CVL dan klasifikasinya, serta kuisioner NASA-TLX dan klasifikasinya, untuk menemukan rata-rata beban kerja tertinggi metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan NASA-TLX. Setelah itu, dibuat usulan perbaikan dan evaluasi simulasi penambahan alat pelindung diri untuk menentukan apakah metode tersebut dapat menyelesaikan permasalahan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan NASA-TLX termasuk data denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat untuk menghasilkan klasifikasi rata-rata pekerja. Hasil pembobotan kuisioner NASA-TLX untuk melihat indikator dari kuisioner dengan 15 perbandingan berpasangan. Perhitungan hasil WWL dan rata-rata untuk klasifikasi nilai beban kerja mental pekerja dan nilai rata-rata klasifikasi pekerja.

Tabel 1. Denyut Nadi Kerja

No.	Pekerja	Senin					Selasa					Rabu					Σx	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1.	Pengaduk Bahan	103	100	94	96	99	101	104	100	97	95	93	96	99	102	100	2915	97,17
		Kamis					Jumat					Sabtu						

No.	Pekerja	Senin					Selasa					Rabu					Σx	Rata-Rata
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
		92	100	97	93	96	103	95	98	100	97	91	94	91	93	96		
		Senin					Selasa					Rabu					2394	79,80
2.	Penakaran Cetakan	79	82	85	83	79	74	77	75	78	82	86	81	83	81	80		
		Kamis					Jumat					Sabtu						
		78	75	79	83	81	78	83	86	82	79	77	73	75	79	81		
		Senin					Selasa					Rabu					3721	124,03
3.	Pencetakan 1	109	112	109	114	111	112	117	121	126	124	121	125	129	127	123		
		Kamis					Jumat					Sabtu						
		128	132	130	126	129	132	135	130	127	131	134	132	128	125	122		
		Senin					Selasa					Rabu					2792	93,07
4.	Pencetakan 2	94	97	99	100	96	90	88	85	82	88	92	95	93	96	99		
		Kamis					Jumat					Sabtu						
		101	96	93	95	97	99	95	93	90	89	87	90	94	92	87		
		Senin					Selasa					Rabu					3747	124,90
5.	Perendaman 1	107	111	108	113	115	118	123	121	118	120	122	124	126	128	130		
		Kamis					Jumat					Sabtu						
		130	133	136	132	131	129	127	124	127	129	132	138	135	132	128		
		Senin					Selasa					Rabu					3835	127,83
6.	Perendaman 2	113	119	121	125	120	123	129	132	135	133	130	136	139	137	135		
		Kamis					Jumat					Sabtu						
		139	135	132	130	127	125	128	124	121	119	122	126	128	125	127		

Pada tabel 1. dapat dilihat bahwa denyut nadi kerja tertinggi dialami oleh pekerja 6 bagian perendaman genteng 2 dengan nilai rata-rata 127,83 (denyut/menit). Sedangkan, denyut nadi kerja terendah dialami oleh pekerja 2 bagian penakaran cetakan dengan nilai rata-rata 79,80 (denyut/menit).

Tabel 2. Denyut Nadi Istirahat

No.	Pekerja	Senin		Selasa		Rabu		Kamis		Jumat		Sabtu		Σx	Rata-Rata
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
1.	Pengaduk Bahan	84	79	81	83	86	80	78	82	86	84	73	76	972	81,00
2.	Penakaran Cetakan	56	59	61	68	59	56	63	67	65	63	57	62	736	61,33
3.	Pencetakan 1	61	64	67	69	72	79	74	78	77	79	76	78	874	72,83
4.	Pencetakan 2	80	82	79	81	83	77	78	84	87	83	76	80	970	80,83
5.	Perendaman 1	71	73	72	75	77	79	76	70	72	75	69	71	880	73,33
6.	Perendaman 2	68	70	69	67	74	79	77	74	69	66	73	75	861	71,75

Tabel 2. memperlihatkan bahwa denyut nadi istirahat tertinggi dialami oleh pekerja 1 bagian pengaduk bahan genteng dengan nilai rata-rata 81,00 (denyut/menit). Sedangkan, denyut nadi istirahat terendah dialami oleh pekerja 2 bagian penakaran cetakan dengan nilai rata-rata 61,33 (denyut/menit).

Tabel 3. Kuisioner Berpasangan Metode NASA-TLX

Nama	Pekerja 1			
Jenis Kelamin	Laki-Laki			
Usia	58 Tahun			
Pekerjaan	Pengaduk Bahan			
No.	Indikator Beban Mental			Pilihan
1	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Physical Demand</i>	<i>Mental Demand</i>
2	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Temporal Demand</i>	<i>Temporal Demand</i>
3	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Performance</i>	<i>Mental Demand</i>
4	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Effort</i>	<i>Effort</i>
5	<i>Mental Demand</i>	vs	<i>Frustration Level</i>	<i>Mental Demand</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>Frustration Level</i>
10	<i>Temporel Demand</i>	vs	<i>Performance</i>	<i>Performance</i>
11	<i>Temporel Demand</i>	vs	<i>Effort</i>	<i>Temporal Demand</i>
12	<i>Temporel Demand</i>	vs	<i>Frustration Level</i>	<i>Temporal Demand</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>Effort</i>

Kuisisioner yang dicantumkan pada tabel 3. Pekerja 1 di PT. XYZ, lebih dominan mengalami *physical demand* sebanyak 3 pilihan, *mental demand* sebanyak 2, *temporal demand* sebanyak 3, *effort* sebanyak 3, *performance* sebanyak 2, dan *frustration level* sebanyak 1.

Tabel 4. Hasil Pembobotan Kuisisioner NASA-TLX

Hasil Kuisisioner NASA-TLX								
No.	Nama	Data Perbandingan Indikator						Total
		MD	PD	TD	P	EF	FL	
1	Pekerja 1	3	3	3	2	3	1	15
2	Pekerja 2	2	5	2	3	1	2	15
3	Pekerja 3	2	3	2	2	1	5	15
4	Pekerja 4	4	3	1	4	2	1	15
5	Pekerja 5	4	3	3	2	1	2	15
6	Pekerja 6	3	4	2	3	2	1	15

Tabel 5. Pemberian Rating Kuisisioner NASA-TLX

Hasil Kuisisioner NASA-TLX							
No.	Nama	Data Perbandingan Indikator					
		MD	PD	TD	P	EF	FL
1	Pekerja 1	80	70	50	80	85	60
2	Pekerja 2	60	85	70	90	70	55
3	Pekerja 3	75	90	80	80	60	80
4	Pekerja 4	100	85	70	70	65	70

5	Pekerja 5	95	80	80	65	50	75
6	Pekerja 6	85	85	60	75	70	60

Pemberian rating kepada pekerja yang dialami seberapa banyak beban mental, dapat dilihat pada pekerja 1 mengalami *effort demand* dengan bobot 85, pekerja 2 mengalami *performance* dengan bobot 90, pekerja 3 mengalami *physical demand* dengan bobot 90, pekerja 4 mengalami *mental demand* dengan bobot 100, pekerja 5 mengalami *mental demand* dengan bobot 95, dan pekerja 6 mengalami *mental demand* dan *physical demand* dengan bobot 85.

Tabel 6. Hasil Nilai Indikator Pekerja

No.	Nama	MD	PD	TD	P	EF	FL	WWL	Rata-Rata WWL
1	Pekerja 1	240	210	150	160	255	60	1075	71,67
2	Pekerja 2	120	425	140	270	70	110	1135	75,67
3	Pekerja 3	150	270	160	160	60	400	1200	80,00
4	Pekerja 4	400	255	70	280	130	70	1205	80,33
5	Pekerja 5	380	240	240	130	50	150	1190	79,33
6	Pekerja 6	255	340	120	225	140	60	1140	76,00

Dapat dilihat pada tabel 6, hasil nilai indikator pekerja pada CV.XYZ yaitu pekerja 1 dengan rata-rata sebesar 71,67, pekerja 2 dengan rata-rata 75,67, pekerja 3 dengan rata-rata 80, pekerja 4 dengan rata-rata 80,33, pekerja 5 dengan rata-rata 79,33, dan pekerja 6 dengan rata-rata 76. Selanjutnya dapat dilihat perhitungannya sebagai berikut.

Perhitungan Metode CVL

Perhitungan denyut nadi kerja dan denyut nadi maksimal untuk perhitungan metode *Cardiovascular Load* (CVL) ditunjukkan dibawah ini beserta tahap pengolahannya seperti berikut:

a. Perhitungan CVL pada pekerja 1

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

$$\%CVL = \frac{97,17 - 81}{(220 - 58) - 81} \times 100\%$$

$$\%CVL = \frac{16,17}{81} \times 100\%$$

$$\%CVL = 19,96 \% \text{ (Kategori Ringan)}$$

b. Perhitungan CVL pada Pekerja 2

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

$$\%CVL = \frac{79,80 - 61,33}{(200 - 45) - 61,33} \times 100\%$$

$$\%CVL = \frac{18,47}{93,67} \times 100\%$$

$$\%CVL = 19,71 \%$$

c. Perhitungan CVL pada pekerja 3

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

$$\%CVL = \frac{124,03 - 72,83}{(200 - 56) - 72,83} \times 100\%$$

$$\%CVL = \frac{50,2}{71,17} \times 100\%$$

$$\%CVL = 70,53 \%$$

d. Perhitungan CVL pada pekerja 4

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

$$\%CVL = \frac{93,07 - 81,83}{(220 - 51) - 81,83} \times 100\%$$

$$\%CVL = \frac{11,24}{87,17} \times 100\%$$

$$\%CVL = 12,89 \%$$

e. Perhitungan pada CVL pekerja 5

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

$$\%CVL = \frac{124,90 - 73,33}{(200 - 53) - 73,33} \times 100\%$$

$$\%CVL = \frac{51,57}{73,67} \times 100\%$$

$$\%CVL = 70 \%$$

f. Perhitungan pada CVL pekerja 6

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

$$\%CVL = \frac{127,83 - 71,75}{(200 - 44) - 71,75} \times 100\%$$

$$\%CVL = \frac{56,08}{84,25} \times 100\%$$

$$\%CVL = 66,56 \%$$

Untuk seluruh hasil perhitungan menggunakan metode CVL terhadap seluruh denyut nadi pekerja, dapat dilihat klasifikasi pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Klasifikasi %CVL

No.	Nama	Nilai %CVL	Kategori %CVL	Keterangan
1.	Pekerja 1	19,96	Ringan (>30%)	Tidak Terjadi Kelelahan Pada Pekerja
2.	Pekerja 2	19,71	Ringan (>30%)	Tidak Terjadi Kelelahan Pada Pekerja
3.	Pekerja 3	70,53	Agak Berat (60 < %CVL < 80%)	Diperbolehkan kerja Dalam Waktu Singkat
4.	Pekerja 4	12,89	Ringan (>30%)	Tidak Terjadi Kelelahan Pada Pekerja
5.	Pekerja 5	70	Agak Berat (60 < %CVL < 80%)	Diperbolehkan kerja Dalam Waktu Singkat
6.	Pekerja 6	66,56	Agak Berat (60 < %CVL < 80%)	Diperbolehkan kerja Dalam Waktu Singkat

Tabel 7 menunjukkan hasil pengklasifikasian dari pengolahan data menggunakan metode CVL.. pekerja 3 yang memiliki nilai 70,53% dan termasuk dalam kategori agak berat dengan keterangan diberi izin bekerja dalam waktu singkat.

Perhitungan Metode NASA-TLX

Perhitungan dari hasil kuisisioner dan WWL untuk pengolahan metode NASA-TLX dan tahapan perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut.

a. Perhitungan WWL Pekerja 1

$$WWL = \sum \text{Indikator}$$

$$= 240 + 210 + 150 + 160 + 255 + 60$$

$$= 1.075$$

- b. Perhitungan WWL Pekerja 2

$$\begin{aligned} WWL &= \sum Indikator \\ &= 120 + 425 + 140 + 270 + 70 + 110 \\ &= 1.135 \end{aligned}$$
- c. Perhitungan WWL Pekerja 3

$$\begin{aligned} WWL &= \sum Indikator \\ &= 150 + 270 + 160 + 160 + 60 + 400 \\ &= 1.200 \end{aligned}$$
- d. Perhitungan WWL Pekerja 4

$$\begin{aligned} WWL &= \sum Indikator \\ &= 400 + 255 + 70 + 280 + 130 + 70 \\ &= 1.205 \end{aligned}$$
- e. Perhitungan WWL Pekerja 5

$$\begin{aligned} WWL &= \sum Indikator \\ &= 380 + 240 + 240 + 130 + 50 + 150 \\ &= 1.190 \end{aligned}$$
- f. Perhitungan WWL Pekerja 2

$$\begin{aligned} WWL &= \sum Indikator \\ &= 255 + 340 + 120 + 225 + 140 + 60 \\ &= 1.140 \end{aligned}$$

Untuk seluruh hasil perhitungan, menggunakan metode NASA-TLX terhadap seluruh pekerja di CV. XYZ dan kemudian menghitung rata-rata WWL.

- a. Perhitungan Rata-Rata WWL Pekerja 1

$$\begin{aligned} \text{Rata - Rata WWL} &= \frac{WWL}{\text{Jumlah Perbandingan Indikator}} \\ &= \frac{1075}{15} \\ &= 71,67 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan Rata-Rata WWL Pekerja 2

$$\begin{aligned} \text{Rata - Rata WWL} &= \frac{WWL}{\text{Jumlah Perbandingan Indikator}} \\ &= \frac{1135}{15} \\ &= 75,67 \end{aligned}$$

- c. Perhitungan Rata-Rata WWL Pekerja 3

$$\begin{aligned} \text{Rata - Rata WWL} &= \frac{WWL}{\text{Jumlah Perbandingan Indikator}} \\ &= \frac{1200}{15} \\ &= 80 \end{aligned}$$

- d. Perhitungan Rata-Rata WWL Pekerja 4

$$\begin{aligned} \text{Rata - Rata WWL} &= \frac{WWL}{\text{Jumlah Perbandingan Indikator}} \\ &= \frac{1205}{15} \\ &= 80,33 \end{aligned}$$

- e. Perhitungan Rata-Rata WWL Pekerja 5

$$\begin{aligned} \text{Rata - Rata WWL} &= \frac{WWL}{\text{Jumlah Perbandingan Indikator}} \\ &= \frac{1190}{15} \end{aligned}$$

$$= 79,33$$

f. Perhitungan Rata-Rata WWL Pekerja 6

$$\begin{aligned} \text{Rata - Rata WWL} &= \frac{WWL}{\text{Jumlah Perbandingan Indikator}} \\ &= \frac{1140}{15} \\ &= 76 \end{aligned}$$

Tabel 8. Klasifikasi Nilai Beban Kerja Mental Pekerja

No.	Nama	Nilai Beban Kerja Mental	Kategori
1	Pekerja 1	71,67	Tinggi
2	Pekerja 2	75,67	Tinggi
3	Pekerja 3	80	Sangat Tinggi
4	Pekerja 4	80,33	Sangat Tinggi
5	Pekerja 5	79,33	Tinggi
6	Pekerja 6	76	Tinggi
	Rata-Rata	77,17	Tinggi

Tabel 8 menunjukkan hasil perhitungan dari pengolahan data menggunakan metode NASA-TLX. dimana rata-rata nilai beban kerja mental operator produksi genteng beton di CV.XYZ sebesar 77,17 termasuk dalam kategori beban kerja tinggi. Maka dapat dilihat hasil klasifikasi beban kerja pekerja yang mengalami beban kerja mental yang sangat tinggi dialami oleh 4 orang pekerja dan kategori tinggi dialami oleh 2 orang pekerja.

Perhitungan Perbaikan Metode *Cardiovascular Load* (CVL) Pekerja 3

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

$$\%CVL = \frac{112,73 - 67,25}{(200 - 56) - 67,25} \times 100\%$$

$$\%CVL = \frac{45,48}{76,75} \times 100\%$$

$$\%CVL = 59,25 \%$$

Tabel 9. Hasil Klasifikasi %CVL Pekerja 3 Setelah Perbai

NO.	Nama	Nilai Beban Kerja Mental	Kategori
1.	Pekerja 4	72,33	Tinggi

Berdasarkan tabel 10, bahwa pekerja 4 bagian pencetakan genteng di CV.XYZ mengalami penurunan beban kerja mental. Dimana sebelumnya berada pada klasifikasi sangat tinggi, setelah melakukan perbaikan beban kerja mental menurun menjadi kategori tinggi dengan nilai 72,33.

Tabel 11. Hasil Rata-Rata WWL Setelah Perbaikan

No.	Nama	MD	PD	TD	P	EF	FL	WWL	Rata-Rata WWL
-----	------	----	----	----	---	----	----	-----	---------------

1	Pekerja 4	130	225	120	140	320	150	1085	72,33
---	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-------

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil rata-rata WWL dapat dilihat klasifikasi beban kerja mental pekerja di stasiun pencetakan genteng 2 di CV. XYZ setelah dilakukan perbaikan, yaitu dengan rata-rata 72,33 termasuk kategori tinggi yang dimana beban kerja mental pekerja pencetakan genteng mengalami penurunan dan sebelumnya pekerja berada pada kategori sangat tinggi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis beban kerja fisik menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL), pekerja 3 pada stasiun mencetak genteng 1 memiliki nilai %CVL tertinggi sebesar 70,5% yang termasuk kategori agak berat, sehingga hanya disarankan bekerja dalam durasi singkat untuk menghindari kelelahan. Sebaliknya, pekerja 2 pada bagian penakaran cetakan memiliki beban kerja fisik paling ringan dengan nilai %CVL 19,74%. Untuk beban kerja mental, pengukuran menggunakan NASA-TLX menunjukkan bahwa seluruh pekerja berada pada kategori beban kerja tinggi. Pekerja 4 mengalami beban kerja mental tertinggi dengan skor 80,23, sedangkan pekerja 6 memiliki skor terendah sebesar 76. Penelitian ini menunjukkan bahwa baik beban fisik maupun mental pada bagian produksi genteng masih berada pada tingkat yang perlu diperhatikan untuk mencegah kelelahan dan menurunkan risiko kerja.

5. REFERENSI

- Alfian, F., Adam, M., & Ibrahim, M. (2017). PENGARUH KETERLIBATAN KERJA, BEBAN KERJA DAN KONFLIK PERAN TERHADAP KEPUASAN KERJA SERTA DAMPAKNYA PADA KINERJA PEGAWAI PADA DINAS PENDIDIKAN ACEH. In *Jurnal Manajemen dan Inovasi* (Vol. 8, Issue 2).
- Dewi Purwaningsih, E. E. (2017). *Analisis Beban Kerja Fisik & Mental PT. Energi Agro Nusantara Dengan Metode Cardiovascular Load & NASA-TLX*. 133–140.
- Hoonakker, P. C. (2011). *Measuring Workload of ICU nurses with a questionnaire* (P. C. Hoonakker, Ed.). NIH Public Access.
- Kelvin Alfindo, M., & Isma Putra, B. (2022). Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Dengan Menggunakan Metode Nasa-TLX Dan CVL Pada Umkm Berkah Toys. In *Procedia of Engineering and Life Science* (Vol. 3).
- Lubis, S. (2020). *ANALISIS PENGUKURAN BEBAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) DAN NASA TASK LOAD INDEX (NASA-TLX) PADA PT.XYZ*.
- Naufal Prasandi, 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 (CVL) (STUDI KASUS: CV. GRIYA SERASI PRODUKUTAMA)*. 3(2), 93–104. <http://journal.UMK.ac.id/index.php/jointech>
- Turnip, R., Susetyo, J., Wisnubroto, P., & Industri, J. T. (2022). ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PEKERJA PADA PROSES VULKANISIR BAN DENGAN CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) DAN NASA-TLX. *Jurnal REKAVASI*, 10(2), 37–46.
- Yosua Desmon. (2021). *ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX DAN METODE CVL UNTUK MENGEVALUASI BEBAN KERJA OPERATOR DEPARTEMEN FIBER MAINTENANCE PT. LONTAR PAPYRUS PULP AND PAPER INDUSTRY (LPPPI)*.