



Current Issue

Vol. 3 No. 2 (2022)



Published: 2022-12-30

Articles

KARAKTERISTIK PENERING SURYA (SOLAR DRYER) DENGAN TURBIN VENTILATOR

Allo Sarira Pongsapan, Rombe Allo

1-9



ANALISA SETTING OVER CURRENT RELAY DAN GROUND FAULT RELAY PADA PENYULANG BABAKAN GARDU INDUK BABAKAN KABUPATEN CIREBON

Taryo

10-16



ANALISIS UNJUK KERJA POMPA SENTRIFUGAL DENGAN PEMASANGAN INDUCER PADA LOCK NUT IMPELLER

Allo Sarira Pongsapan, Rombe Allo

17-25



Analisis Beban Kerja Fisik Terhadap Kelelahan Kerja Dengan Menggunakan Metode Cardiovascular Load Di PT. XYZ

Asmeati, Ahmad Thamrin, Yusriandi, Marten Paloboran

26-35



Rancang Bangun Sistem Voice Over Internet Protocol Pada Local Area Network Berbasis Software Mini Sip Server

Dwi Bayu Rendra, Muhammad Rifqi Farhan, Saleh Dwiyatno, Ngatono

36-50



Rancang Bangun Alat Dan Uji Coba Pembuatan Serbuk Dengan Cara Proses Atomisasi Gas Dengan Menggunakan Close-Couple

Ressy Noor Rafiq, Besse Titing Karmiati, Akbar Naro Parawangsa

51-59



Silikon Kristal vs Silikon Amorf Perbedaan Struktural dalam Aplikasi Fotovoltaik

Soni Prayogi

60-65



Kajian Pengaruh Dampak Rencana Kenaikan Tarif Jalan Dan Fasilitas Tol Terhadap Pengguna Jalan Tom Balsam (Balikapapan-Samarinda)

Dharwati P Sari, Bernardo Sandrini Salasa, Nur Asriatul K, Hani Frisca, Deltaven Yoma

66-70



Studi Kelayakan Batupasir Sebagai Bahan Dasar Bangunan Berdasarkan Uji Kuat Tekan (Compression Strength) Pada areal sekitar kali Iwaka Km 34, Timika - Papua

Mapuay Menasye Theo Afasedanja, Obed Patiung, Nilam Sry Putri

71-74



Analisis Cycle Time Dan Efisiensi Kerja Preparasi Kering Bijih Nikel Pada Pulp Preparation Di PT. Vale Indonesia, Tbk

Ruth Bunga Runggu, Kasmira, Gina Audina P Alhabsyi

75-80



Analisis Ekonomi Lingkungan Menggunakan Willingness To Accept Dana Kompensasi Penambangan Kabupaten Enrekang

Hendra Sani, Rini Novrianti Sutardjo Tui, Syamsuddin, Gina Audina P Alhabsyi

81-86



Analisis Penentuan Ground Support Recommendation Decline Cikoneng Underground Gold Mine Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten

Abd Rahim

87-92



Aplikasi Teknologi Eurotronic Actuator Transmisi Pada Iveco Truck Trakker ADH-N

Herman Dumatubun

93-98



Implementasi Penilaian Kenaikan Jabatan Struktural Menggunakan Metode Smart (Simple Multi Attribute Retting Tech) Berbasis Android

Suherwin, Muhammad Yusuf, Syamsuddin

99-104



Peningkatan Efisiensi Thermal Kolektor Surya Pelat Datar Dengan Penutup Kaca Bersusun Pada Alat Pengering Jagung

Haslinda, Mahmuddin, Muh Syafrun

105-112



[View All Issues >](#)

Jurnal Teknik AMATA is a place for researchers to publish the latest research results in the fields of Civil Engineering, Mechanical Engineering, Electrical Engineering and mining engineering, or contribute learning materials for engineering students, which can be scientifically accounted for and disseminated nationally and internationally.

Jurnal Teknik AMATA is open access and published twice per year, in June and December, by Politeknik Amamapare Timika.

ADDITIONAL MENU

FOCUS AND SCOPE

PUBLICATION ETHICS

AUTHOR GUIDELINES

PEER REVIEWER PROCESS

SCREENING FOR PLAGIARISM

OPEN ACCESS POLICY

REPOSITORY POLICY

AUTHOR FEES

INFORMATION

ACREDITATION



ARTICLE TEMPLATE



Download
Template

SIMILARITY CHECKER



INDEXED BY:



P-ISSN



E-ISSN





Editorial Team

Penanggung Jawab

[Herman Dumatubun](#), Politeknik Amamapare Timika, Indonesia (SINTA ID: 6714209)

Ketua Dewan Redaksi

[Jimmy Rungkat](#), Politeknik Amamapare Timika, Indonesia (SINTA ID: 6714106)

Anggota Dewan Redaksi

[Nilam Sry Putri](#), Politeknik Amamapare Timika, Indonesia (SINTA ID: 6772235)

[Obed Patiung](#), Politeknik Amamapare Timika, Indonesia (SINTA ID: 6767567)

[Abd. Rahim](#), Politeknik Amamapare Timika, Indonesia (SINTA ID: 6714229)

[Theresia Yunie Puspita](#), Politeknik Amamapare Timika, Indonesia (SINTA ID: 6724099)

Online Manager

Amando C. Renwarin

ADDITIONAL MENU

[FOCUS AND SCOPE](#)

[PUBLICATION ETHICS](#)

[AUTHOR GUIDELINES](#)

Analisis Beban Kerja Fisik Terhadap Kelelahan Kerja Dengan Menggunakan Metode Cardiovascular Load Di PT. XYZ

Asmeati

Program Studi Teknik Mesin UNIFA

Ahmad Thamrin

Program Studi Teknik Mesin UNIFA

Yusriandi

Program Studi Teknik Mesin UNIFA

Marten Paloboran

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif UNM

DOI: <https://doi.org/10.55334/jtam.v3i2.305>

Keywords: Kelelahan, pekerja, kecelakaan, responden

Abstract

Kelelahan pekerja mengandung resiko dimana pekerja yang bekerja dalam keadaan lelah memiliki kecenderungan penurunan dalam kemampuan fisik serta psikis dapat berdampak pada tidak hati-hati dan tidak teliti dalam melakukan pekerjaan sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada diri sendiri juga orang lain. Beban kerja fisik merupakan kegiatan pekerjaan yang memerlukan energi secara fisik pada manusia yang akan menjadi sumber tenaga. Kerja fisik disebut juga dengan "manual operation" dimana performansi kerja manusia sepenuhnya akan bergantung pada upaya manusia yang berperan sebagai sumber tenaga maupun pengendali kerja. Berdasarkan dari hasil pengklasifikasian dari metode Cardiovascular Load (CVL), hanya ada dua responden yang mengalami kelelahan yaitu responden yang bernama Eka dan Akram setiap minggunya memiliki pengklasifikasian yang berbeda. Dari

Analisis Beban Kerja Fisik Terhadap Kelelahan Kerja Dengan Menggunakan Metode *Cardiovascular Load* Di PT. XYZ

Asmeati^{1*}, Ahmad Thamrin D², Yusriandi³, Marten Paloboran⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin UNIFA, Fakultas Teknik Unifa, Jl. Prof. Abdurrahman Basalamah No.101, Sulawesi Selatan-Makassar, Indonesia, 9023.

⁴Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif UNM, Fakultas Teknik UNM, Jl. Parangtambung, Sulawesi Selatan.

*Corresponding Author

E-mail Address: asmeati@unifa.ac.id

ABSTRAK

Kelelahan pekerja mengandung resiko dimana pekerja yang bekerja dalam keadaan lelah memiliki kecenderungan penurunan dalam kemampuan fisik serta psikis dapat berdampak pada tidak hati-hati dan tidak teliti dalam melakukan pekerjaan sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada diri sendiri juga orang lain. Beban kerja fisik merupakan kegiatan pekerjaan yang memerlukan energi secara fisik pada manusia yang akan menjadi sumber tenaga. Kerja fisik disebut juga dengan “*manual operation*” dimana performansi kerja manusia sepenuhnya akan bergantung pada upaya manusia yang berperan sebagai sumber tenaga maupun pengendali kerja. Berdasarkan dari hasil pengklasifikasian dari metode *Cardiovascular Load* (CVL), hanya ada dua responden yang mengalami kelelahan yaitu responden yang bernama Eka dan Akram setiap minggunya memiliki pengklasifikasian yang berbeda. Dari pengklasifikasian %CVL pada minggu ke 3 pengambilan data denyut nadi responden didapatkan beban kerja yang berlebihan pada responden yang bernama Eka dan Akram tetapi data yang paling tinggi didapatkan oleh responden yang bernama Eka dengan data CVL sebesar 33,25% dan pada minggu ke 5 dan 6 masih dengan responden yang sama yang mendapatkan pengklasifikasian %CVL $\leq 30\%$.

Kata kunci : Kelelahan, pekerja, kecelakaan, responden.

PENDAHULUAN

Kelelahan pekerja mengandung resiko dimana pekerja yang bekerja dalam keadaan lelah memiliki kecenderungan penurunan dalam kemampuan fisik serta psikis dapat berdampak pada tidak hati-hati dan tidak teliti dalam melakukan pekerjaan sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada diri sendiri juga orang lain.

Salah satu permasalahan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) yang dapat menjadi pemicu terjadinya kecelakaan kerja adalah kelelahan. Kelelahan kerja merupakan suatu keadaan menurunnya efisiensi dan ketahanan seseorang dalam bekerja. Kelelahan di tempat kerja yang sering terjadi karena beberapa faktor salah satunya yaitu lama waktu kerja. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi memungkinkan pemakaian energi

yang berlebihan dan terjadi overstres, sebaliknya intensitas pembedaan yang terlalu rendah memungkinkan rasa bosan dan kejenuhan atau understres. Oleh karena itu, perlu yang di upayakan tingkat intensitas pembedaan yang optimum yang ada di antara kedua batas yang ekstrim dan tentunya berbeda antar individu satu dengan yang lainnya.

(Candra,2017) meneliti proses kerja di PT. XYZ yang terjadwal kurang lebih sekitar 8 jam dalam sehari, khusus untuk mekanik proses kerjanya terkadang bukan Cuma dalam workshop saja tapi setiap harinya para mekanik secara bergantian keluar untuk mengecek semua alat yang ada di setiap perusahaan yang berkerja sama dengan PT. XYZ yang berada di daerah makassar dan maros, khusus dalam hal sewa menyewa alat berat jenis forklift.

(Simanjuntak, et al. 2019) meneliti bahwa beban

kerja merupakan suatu rangkaian kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu.

(Irawati dan Carollina, 2017) memperoleh data, berdasarkan Undang-undang kesehatan Nomor 36 Tahun 2009 bahwa beban kerja adalah besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan atau unit organisasi dan merupakan hasil kali antara jumlah pekerjaan dan waktu. Setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa membahayakan dirinya sendiri maupun masyarakat disekelilingnya, untuk itu diperlukan upaya penyesuaian antara kapasitas kerja, beban kerja, dan lingkungan kerja sehingga diperoleh produktivitas kerja yang optimal.

Penelitian ini lebih lanjut akan meneliti mengenai pengukuran berbagai beban kerja menggunakan metode Cardiovascular Load(CVL) diPT. XYZ. Dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat mengetahui indikator indikator/penyebab kelelahan yang dirasakan oleh pekerja.

METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

a. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini yaitu meliputi data pengukuran denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat serta studi literatur dan artikel – artikel penelitian yang berkaitan dengan beban kerja fisik dan metode Cardiovascular Load (CVL). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan pengukuran denyut nadi dilakukan dengan cara menghitung jumlah denyut nadi sebelum bekerja, istirahat, dan jumlah denyut nadi saat bekerja. Dalam pengambilan data untuk menyetarakan kondisi waktu sebelum kerja dengan jam istirahat dengan cara karyawan tidak langsung diukur denyut nadinya, melainkan diistirahatkan 10-15 menit dahulu sebelum dilakukan pengukuran.

Dalam proses pengambilan data nantinya adapun alat yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah oximeter digital alat ini digunakan untuk memperoleh data denyut nadi responden. Mekanisme pengambilan data denyut nadi oximeter diletakkan dibagian jari telunjuk responden setelah itu kemudian dibaca hasilnya dan dicatat. Adapun waktu pengambilan data denyut nadi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Waktu Pengambilan Denyut Nadi

Pengukuran ke	Waktu	Keterangan
Pertama	07-00 – 08.00	Sebelum bekerja
Kedua	10.00 – 12.00	Sedang bekerja
Ketiga	12.30 – 13.00	Sebelum berkerja
Keempat	15.30 – 16.30	Sedang bekerja

Adapun tahap dalam pengambilan waktu pengambilan data waktu pertama pada responden sebelum melakukan pekerjaan pada pukul 07.00 – 08.00 WITA, dan tahap ke dua pengambilan data denyut nadi responden saat sedang bekerja pada pukul 10.00 – 12.00 WITA, tahap ketiga pengambilandata pada responden setelah beristirahat sebelum melakukan pekerjaanya pada pukul 12.30 – 13.00 WITA, dan tahap terakhir dari pengumpulan denyut nadi yaitu pada saat pekerja sedang melakukan pekerjaanya pada pukul 15.30 – 16.30 WITA. Dalam proses pengambilan data ini tidak mengganggu aktivitas pekerja dalam melakukan pekerjaan. Responden dalam penelitian ini adalah pekerja dibagian workshop/mekanik di PT. Kharisma Esa Unggul.

b. Alat dan bahan

Berikut alat yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu:

Oximeter dalam penelitian ini digunakan sebagai alat ukur denyut nadi responden.



Gambar 1. Oximeter

Adapun menentukan beban kerja fisik berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja sebagai berikut:

1. Menghitung Nadi Kerja

Nadi Kerja (NK) dihitung dengan persamaan berikut: $NK = DNI - DNK$ (5)

2 Menghitung Denyut Nadi Maksimal Rumus denyutnadi maksimum adalah:

- Laki – laki > Denyut Nadi Maksimum = 220 umur (6)

- Perempuan > Denyut Nadi Maksimum = 200 umur (7)

3. Menghitung %CVL

Cardiovascular Load (%CVL) adalah perkiraan untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja dengan denyut nadimaksimum.

$$\%CVL = 100 \times (DNK - DNI) / (8)$$

Hasil perhitungan %CVL yang telah di peroleh selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Klasifikasi Berat Ringannya Beban Berdasarkan %CVL

%CVL	Klasifikasi %CVL
≤ 30%	Tidak terjadi kelelahan pada pekerja
30 s.d ≤ 60%	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
60 s.d ≤ 80%	Diperbolehkan kerja dalam waktu singkat
80 s.d ≤ 100%	Diperlukan tindakan perbaikan segera
%CVL ≥ 100%	Aktivitas kerja tidak diperbolehkan dilakukan.

ANALISA DATA HASIL PERHITUNGAN

a. Data Responden

Pada penelitian ini adapun responden dalam penelitian ini adalah pekerja di bagian workshop PT. Kharisma Esa Unggul yang berjumlah 5 orang. Adapun data observasi awal berupa biodata responden berupa usia, jenis kelamin dan lama bekerja di PT. XYZ. Data responden dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Data Usia Karyawan

No	Nama	Usia
1	Gunawan muhammad	36
2	Nabil	28
3	Eka	25
4	Andi	29
5	Akram	27

Tabel 4 Data Lama Bekerja Karyawan

No	Lama Bekerja	Responden	Presentase (%)
1	4 – 6 Tahun	3	30%
2	1 Tahun	1	10%
3	4 Bulan	1	10%
Jumlah		5	100%

b. Data Waktu Pengambilan Data

Data waktu pengambilan data pada tabel berikut:

Tabel 5 Waktu Pengambilan Denyut Nadi

Pengukuran ke	Waktu	Keterangan
Pertama	07.00 – 08.00	Sebelum bekerja
Kedua	10.00 – 12.00	Sedang bekerja
Ketiga	12.30 – 13.00	Sebelum berkerja
Keempat	15.30 – 16.30	Sedang bekerja

c. Pengolahan Data

Adapun contoh hasil rata – rata denyut nadi pekerja di PT. XYZ bagian workshop/mechanik selama seminggu atau rata – rata dalam 5 hari kerja dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

Adapun perhitungan untuk menentukan beban kerja fisik dengan menggunakan metode cardiovascular load (CVL) dapat dilihat seperti berikut :

$$\% CVL = 100 \times (DNK - DNI) / (DNmak - DNI)$$

Dimana untuk cara menentukan CVL kita juga terlebih dahulu mengetahui rumus untuk menentukan denyut nadi maksimal yang dapat dilihat seperti berikut ini :

- Laki – laki > Denyut Nadi Maksimum = 220

umur
- Perempuan > Denyut Nadi Maksimum = 200
umur

Tabel 6. Rata-rata Denyut Nadi Karyawan

No.	Responden	Usia	Denyut nadi istirahat (denyut/menit)	Denyut nadi bekerja (denyut/menit)
1	Eka	25	68	105,6
			66	96,8
Rata – Rata			67	101,2
Denyut Nadi Maksimum = 220 – 25 = 195				
No	Responden	Usia	Denyut nadi istirahat/sebelum kerja	Denyut nadi kerja
1.	Eka	25	66	105,6
			68	96,8
Rata – rata			67	101,2
2.	Gunawan	36	82,8	100,4
			78,8	94,6
Rata – rata			80,8	97,5
3.	Adi	29	76,2	102,8
			76,4	103,6
Rata – rata			76,3	103,2
4.	Akram	27	79,2	111,2
			75,6	107,6
Rata-rata			77,4	109,4
5	Nabil	28	84,4	115,2
			84	107,8
Rata-rata			84,2	111,5

Selanjutnya untuk mengetahui hasil dari CVL tersebut dapat kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan dan dapat dilihat pada tabel 7 pada dibawah ini :

Tabel 7. Klasifikasi Berat Ringannya Beban Berdasarkan % CVL

%CVL	Klasifikasi %CVL
≤ 30%	Tidak terjadi kelelahan pada pekerja
30 s.d ≤ 60%	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
60 s.d ≤ 80%	Diperbolehkan kerja dalam waktu singkat
80 s.d ≤ 100%	Diperlukan tindakan perbaikan segera
%CVL ≥ 100%	Aktivitas kerja tidak diperbolehkan dilakukan.

Dan bila mana hasil dari CVL kurang dari 30% maka beban kerja yang dirasakan pekerja dapat dikatakan tidak terjadi kelelahan pada pekerja. Sedangkan jika hasil CVL melebihi dari 30% maka pekerja merasakan adanya sebuah kelelahan namun ada pengklasifikasi sesuai dengan hasil dar CVL yangdi dapatkan nantinya.

Adapun salah satu contoh pengukuran dengan menggunakan metode Cardiovascular Load terhadap 5 pekerja dapat dilihat didalam tabel dibawah ini. Berikut adalah contoh hasil perhitungan skor Cardiovascular Load seminggu atau selama rata – rata 5 hari kerja salah satu pekerja dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 8. Data Denyut Nadi Mekanik

Tanggal : 18-22 JULI 2022								
Nama : Eka								
Umur : 25 Tahun								
Hari	Waktu pengambilan data	Denyut nadi sebelum bekerja	Waktu pengambilan data	Denyut nadi sedang bekerja	Waktu pengambilan data	Denyut nadi sebelum bekerja	Waktu pengambilan data	Denyut nadi sedang bekerja
18/07/2022	07:20	64	11:30	109	12:48	69	15:34	97
19/07/2022	07:32	62	10:35	102	12:35	64	16:10	101
20/07/2022	07:23	65	10:40	114	13:02	73	16:07	95
21/07/2022	07:56	71	11:07	98	13:10	63	16:32	95
22/07/2022	07:21	68	10:32	105	12:45	71	16:40	96

Berdasarkan dari hasil pengambilan data denyut nadi sebelum bekerja, istirahat dan setelah melakukan pekerjaan maka di dapatkan hasil diatas dan di rata – ratakan hasil yang di dapatkan pada pagi hari 66, siangI hari sedang melakukan pekerjaan 105,6, siangII saat istirahat 68 dan sore hari sedang melakukan pekerjaan 96,8.

Tabel 9. Hasil Rata – Rata DNI dan DNK

Keterangan

Untuk cara penghitungan Cardiovascular Load (CVL), dapat dilihat dalam seminggu atau rata – rata 5 hari kerja contoh untuk Eka :

$$\%CVL = 100 \times (DNK - DNI)$$

$$\begin{aligned} & \text{DNmak-DNI} \\ & = 100 X (101,2-67) \\ & 195-67 \\ & = 26,71\% \leq 30\% \text{ tidak terjadi kelelahan} \end{aligned}$$

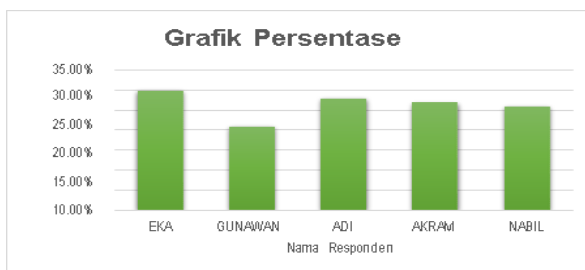
Adapun hasil rekapitulasi semua pekerja bagian workshop pada PT. XYZ dengan menggunakan metode Cardiovascular Load yang terbagi dalam beberapa minggu atau rata – rata 5 hari kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 10. Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 18 – 22 Juli 2022

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	Denyut Nadi Istirahat (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerjama ks (denyut/mnt)	Nadi Kerja (denyut/mnt)
1	Eka	L	25	67	101,2	195	34,2
2	Gunawan	L	36	80,8	97,5	184	16,7
3	Adi	L	29	76,3	103,2	191	26,9
4	Akram	L	27	77,4	109,4	193	32
5	Nabil	L	28	84,2	111,5	192	27,3

Tabel 11. Hasil Perhitungan %CVL

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	%CVL	Keterangan
1	Eka	L	25	26,71%	Tidak terjadi kelelahan
2	Gunawan	L	36	16,18%	Tidak terjadi kelelahan
3	Adi	L	29	23,45%	Tidak terjadi kelelahan
4	Akram	L	27	27,33%	Tidak terjadi kelelahan
5	Nabil	L	28	25,32%	Tidak terjadi kelelahan



Gambar 1. Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Pertama.

Dilihat dari grafik pada gambar 2 didapat hasil CVL minggu pertama dari tanggal 18 – 22 juli 2022,. Tertinggi didapatkan oleh akram dengan hasil sebesar 27,33% dan hasil dari CVL yang terendah didapat oleh gunawan dengan hasil sebesar 16,18% . Tidak terdapat adanya kelelahan yang

alami oleh karyawan karena berdasarkan persentase CVL semuanya mendapatkan hasil kurang dari 30% yaitu dalam kategori beban kerja fisik ringan. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan menyebutkan persentase 30 – 60% yaitu termasuk ke dalam beban kerja sedang (Oktavia & Uslianti, 2021).

Tabel 12. Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 25 – 29 Juli 2022

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	Denyut Nadi Istirahat (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja maks (denyut/mnt)	Nadi Kerja (denyut/mnt)
1	Eka	L	25	69,3	106,8	195	37,5
2	Gunawan	L	36	84,2	105	184	20,8
3	Adi	L	29	79	110,2	191	31,2
4	Akram	L	27	77	108,3	193	31,2
5	Nabil	L	28	87,3	110,9	192	27,1

Tabel 13. Hasil Perhitungan %CVL

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	%CVL	Keterangan
1	Eka	L	25	29,83%	Tidak terjadi kelelahan
2	Gunawan	L	36	20,84%	Tidak terjadi kelelahan
3	Adi	L	29	27,85%	Tidak terjadi kelelahan
4	Akram	L	27	26,98%	Tidak terjadi kelelahan
5	Nabil	L	28	25,04%	Tidak terjadi kelelahan



Gambar 3. Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Kedua

Dilihat dari grafik pada gambar 3 didapat hasil CVL minggu kedua dari tanggal 25 – 29 juli 2022. Berdasarkan grafik tersebut kelima karyawan mengalami beban kerja fisik dengan klasifikasi tidak terjadi kelelahan karena memiliki persentase CVL kurang dari 30% yang termaksud ke dalam beban kerja fisik ringan. Adapun hasil CVL

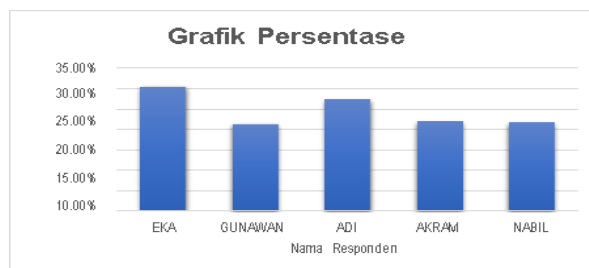
tertinggi dalam minggu ini didapatkan oleh Eka, dengan hasil sebesar 29,83% dan hasil dari CVL yang terkecil didapatkan oleh Gunawan, dengan hasil sebesar 20,84%.

Tabel 14. Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 01 – 05 Agustus 2022

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	Denyut Nadi Istirahat (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja maks (denyut/mnt)	Nadi Kerja (denyut/mnt)
1	Eka	L	25	64,5	107,9	195	43,1
2	Gunawan	L	36	82,3	109,7	184	27,4
3	Adi	L	29	79,2	106,7	191	27,5
4	Akram	L	27	80,7	115,6	193	34,9
5	Nabil	L	28	83,9	106,3	192	22,4

Tabel 15. Hasil Perhitungan %CVL

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	%CVL	Keterangan
1	Eka	L	25	33,25%	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
2	Gunawan	L	36	26,94%	Tidak terjadi kelelahan
3	Adi	L	29	20,72%	Tidak terjadi kelelahan
4	Akram	L	27	31,07%	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
5	Nabil	L	28	20,72%	Tidak terjadi kelelahan



Gambar 4. Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Ketiga

Dilihat dari grafik pada gambar 4 didapat hasil CVL minggu ketiga dari tanggal 01 – 05 Agustus 2022. Berdasarkan dari grafik tersebut terdapat 3 karyawan dengan klasifikasi tidak terjadi kelelahan karena memiliki persentase CVL kurang dari 30% yang termasuk ke dalam beban kerja fisik ringan. Sementara terdapat 2 karyawan

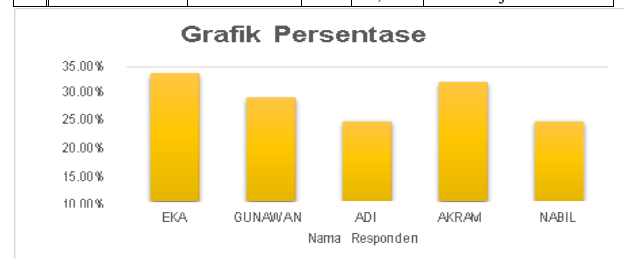
yang memiliki persentase CVL dengan klasifikasi diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak. Seperti yang disebutkan dalam penelitian (Oktavia & Uslianti, 2021) menyebutkan jika persentase CVL antara 30 – 60% termasuk ke dalam kategori beban fisik yang sedang. Dari hasil CVL tertinggi di dapatkan oleh Eka dengan hasil sebesar 33,25%, minggu ini 2 kali mengganti oli mesin forklift 3ton, Akram dalam minggu ini hanya melakukan pengecekan harian ke forklift tetapi pada saat mengencangkan baut roda yang membutuhkan tenaga cukup besar.

Tabel 16. Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 08 – 12 Agustus 2022

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	Denyut Nadi Istirahat (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja maks (denyut/mnt)	Nadi Kerja (denyut/mnt)
1	Eka	L	25	68,1	100,3	195	32,2
2	Gunawan	L	36	82,8	104,1	184	21,3
3	Adi	L	29	78,9	109,7	191	30,8
4	Akram	L	27	79	107,4	193	28,4
5	Nabil	L	28	84,9	103,4	192	18,5

Tabel 17. Hasil Perhitungan %CVL

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	%CVL	Keterangan
1	Eka	L	25	25,37%	Tidak terjadi kelelahan
2	Gunawan	L	36	21,04%	Tidak terjadi kelelahan
3	Adi	L	29	27,47%	Tidak terjadi kelelahan
4	Akram	L	27	24,91%	Tidak terjadi kelelahan
5	Nabil	L	28	17,27%	Tidak terjadi kelelahan



Gambar 5. Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Keempat

Dilihat dari grafik pada gambar 5 didapat hasil CVL minggu keempat dari tanggal 08 – 12 Agustus 2022. Berdasarkan grafik tersebut kelima karyawan mengalami beban kerja fisik dengan klasifikasi tidak terjadi kelelahan karena memiliki persentase CVL kurang dari 30% yang termasuk ke dalam

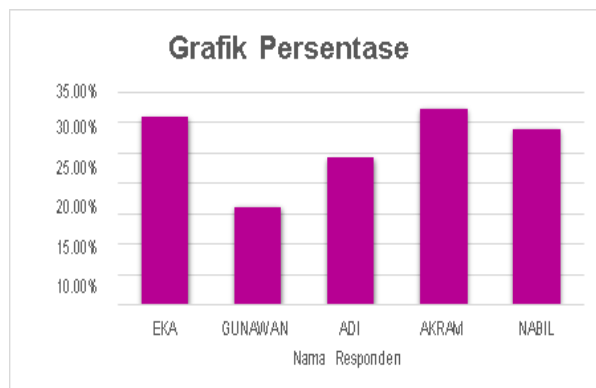
beban kerja fisik ringan. Adapun hasil CVL tertinggi dalam minggu ini didapatkan oleh Adi, dengan hasil sebesar 27,47% dan hasil CVL yang terkecil didapatkan oleh Nabil, dengan hasil sebesar 17,27%.

Tabel 18. Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 15 – 22 Agustus 2022

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	Denyut Nadi Istirahat (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja maks (denyut/mnt)	Nadi Kerja (denyut/mnt)
1	Eka	L	25	70,3	108,4	195	38,1
2	Gunawan	L	36	80,6	102,7	184	22,1
3	Adi	L	29	78,5	109,4	191	30,9
4	Akram	L	27	79,1	104,2	193	25,1
5	Nabil	L	28	83,9	107,4	192	23,5

Tabel 19. Hasil Perhitungan %CVL

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	%CVL	Keterangan
1	Eka	L	25	30,55%	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
2	Gunawan	L	36	21,37%	Tidak terjadi kelelahan
3	Adi	L	29	27,46%	Tidak terjadi kelelahan
4	Akram	L	27	22,03%	Tidak terjadi kelelahan
5	Nabil	L	28	21,73%	Tidak terjadi kelelahan



Gambar 6. Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Kelima.

Dilihat dari grafik pada gambar 6 didapat hasil CVL minggu kelima dari tanggal 15 – 22 agustus 2022. Berdasarkan grafik tersebut terdapat 4 karyawan tidak terjadi kelelahan karena memiliki persentase CVL kurang dari 30% yang termasuk

ke dalam beban kerja fisik ringan. Sementara terdapat satu karyawan yang memiliki persentase CVL dengan klasifikasi diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak. Seperti yang disebutkan dalam penelitian (Oktavia & Uslianti, 2021) menyebutkan jika persentase CVL antara 30 – 60% termasuk kedalam kategori beban fisik yang sedang. Hasil dari CVL tertinggi didapatkan oleh responden yang bernama Eka, dengan hasil sebesar 30,55% dan hasil CVL yang terkecil didapatkan oleh responden yang bernama Gunawan, dengan hasil sebesar 21,37%. Berdasarkan pekerjaan yang dilakukan Eka dalam minggu ini pekerjaan yang di terima cukup banyak dan beberapa pekerjaan yang di lakukan cukup membutuhkan tenaga seperti pada proses penggantian seal chrank shaft karna mesin forklift di keluarkan dari forklift terlebih dahulu dan pada proses ini seluruh baut–baut, pipa hos dan lain–lain yang menghalangi proses keluarnya mesin dilakukan secara manual tanpa menggunakan alat untuk membuat baut atau yang biasa di sebut dengan Impact Tools.

Tabel 20. Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 23 – 26 Agustus 2022.

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	Denyut Nadi Istirahat (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja (denyut/mnt)	Denyut Nadi Kerja maks (denyut/mnt)	Nadi Kerja (denyut/mnt)
1	Eka	L	25	67,37	106,87	195	39,2
2	Gunawan	L	36	82	98,5	184	16,5
3	Adi	L	29	79,75	106,12	191	26,37
4	Akram	L	27	80	116,5	193	36,5
5	Nabil	L	28	82,62	114,25	192	31,63

Tabel 21. Hasil Perhitungan %CVL

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	%CVL	Keterangan
1	Eka	L	25	30,94%	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
2	Gunawan	L	36	16,17%	Tidak terjadi kelelahan
3	Adi	L	29	24,21%	Tidak terjadi kelelahan
4	Akram	L	27	32,30%	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
5	Nabil	L	28	28,91%	Tidak terjadi kelelahan



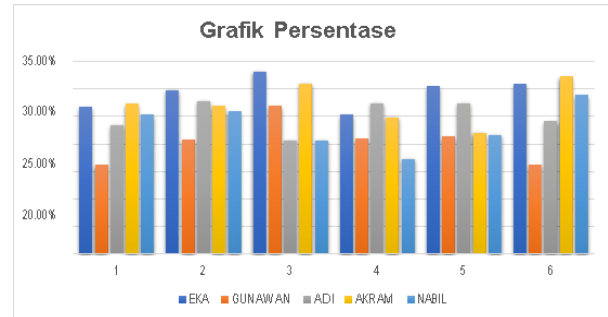
Gambar 7. Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Keenam

Dilihat dari grafik pada gambar 7 didapat hasil CVL minggu keenam dari tanggal 23 – 26 agustus 2022. Berdasarkan grafik tersebut terdapat 3 karyawan tidak terjadi kelelahan karena memiliki persentase CVL kurang dari 30% yang termasuk ke dalam beban kerja fisik ringan. Sementara terdapat 2 karyawan yang memiliki persentase CVL dengan klasifikasi diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak. Seperti yang disebutkan dalam penelitian (Oktavia & Uslianti, 2021) menyebutkan jika persentase CVL antara 30 – 60% termasuk kedalam kategori beban fisik yang sedang. Dari hasil CVL yang tertinggi didapatkan oleh Akram, dengan hasil sebesar 32,30% dan Eka 30,94% dan hasil dari CVL yang terkecil didapatkan oleh Gunawan dengan hasil sebesar 16,17%. Berdasarkan pekerjaan yang diterima Akram dalam minggu ini cukup dibandingkan dengan Eka, pekerjaan yang diterima oleh Akram juga lebih banyak membutuhkan tenaga. Seperti pada saat menggantiban forklift 3 ton proses pembukaan baut roda, baut velg, mencungkil velg agar terlepas dari ban semuanya dilakukan secara manual.

Hasil Dan Pembahasan

Adapun denyut nadi istirahat berkisar 60 – 100 kali/menit seseorang yang terlatih dengan frekuensi denyut nadi dibawah 60 kali/menit mengedikasikan bahwa jantung orang tersebut efektif dalam memompadarah. Sedangkan frekuensi denyut nadi diatas 100 kali/menit mengidikasikan kemampuan jantung untuk memompa darah orang tersebut dalam keadaan lemah yang juga menggambarkan ada terganggunya kondisi fisik pada orang tersebut (Saehu, 2016). Sedangkan denyut nadi kerja adalah denyut nadi yang diamati ketika seseorang tersebut dalam melakukan pekerjaan. Denyut nadi kerja

dapat dikategorikan berdasarkan tingkat beban kerja dalam satuan kali/menit yaitu, beban kerja ringan 75 – 100, dalam ketegory sedang: 101 – 125, berat: 126 – 150, sangat berat: 151 – 175, dan sangat berat



sekali 175<

Gambar 8. Grafik Persentase %CVL Setiap Minggu

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja fisik dengan menggunakan metode Cardiovascular Load(CVL) pada gambar 7 dapat dilihat grafik persentase % CVL yang menjelaskan bahwa pada setiap minggunya masing – masing pekerja mendapatkan persentase CVL yang berbeda – beda. Adapun penyebab persentase CVL itu berbeda karna tergantung dari pekerjaan yang dikerjakan dalam seminggu tersebut. Semakin banyak pekerjaan yang dikerjakan maka semakin tinggi pula persentase CVL yang di dapatkan. Pada minggu 3, 5 dan 6 terdapat 2 pekerja yang mendapatkan persentase CVL melebihi 30%. Adapun pekerja yang memiliki nilai % CVL lebih dari 30% terjadi pada minggu ke 3 yaitu pekerja yang bernama Eka, dengan nilai sebesar % CVL 33,25% dan Akram dengan nilai 31,07%, minggu ke 5 pekerja yang bernama Eka mendapatkan hasil %CVL sebesar 30,55%, minggu ke6 pekerja yang bernama Eka mendapatkan persentase % CVL sebesar 30,94% dan Akram mendapatkan hasil sebesar 32,30%. Menurut (Oktavia & Uslianti, 2021) menyebutkan jika persentase CVL antara 30 – 60% termasuk kedalam kategori beban fisik yang sedang. Dimana pekerjaan yang dilakukan oleh Eka dan Akram yang menyebabkan tingginya % CVL dapat dilihat pada sub bab sebelumnya. Kepekaan denyut nadi akan segera berubah seirama dengan perubahan pembebanan, baik yang berasal dari pembebanan mekanik, fisik maupun kimiawi.

Pada responden yang bernama gunawan yang

berusia 36 Tahun tetapi menurut rata – rata pengklasifikasian denyut nadi menurut metode Cardiovascular Load (CVL) setiap minggunya tidak menerima beban kerja fisik yang berat karena posisinya pada PT. XYZ ialah seorang kepala mekanik yang kerjanya rata – rata cuma mengecek dan memanaskan alat di dalam workshop karna yang banyak melakukan sebuah pekerjaan yang diluar workshop dan didalam workshop adalah mekanik. Untuk responden yang bernama adi dan nabil juga semuanya data pengklasifikasian %CVL dibawah 30%.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengukuran beban kerja dengan menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL) di pekerja bagian workshop yang berada di PT. Kharisma Esa Unggul, sesuai dengan pengumpulan dan pengolahan data, maka di dapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada PT. XYZ didapat dilihat bahwa umur dan lama bekerja tidak dapat dikatakan sebagai indikator/penyebab kelelahan yang dirasakan oleh pekerja. Tetapi faktor yang paling utama itu adalah beban kerja yang di dapatkan oleh pekerja baik itu beban kerja secara fisik ataupun beban kerja secara mental.
2. Berdasarkan dari hasil pengklasifikasian dari metode Cardiovascular Load (CVL), hanya ada dua responden yang mengalami kelelahan yaitu responden yang bernama Eka dan Akram setiap minggunya memiliki pengklasifikasian yang berbeda. Dari pengklasifikasian %CVL pada minggu ke 3 pengambilan data denyut nadi responden didapatkan beban kerja yang berlebihan pada responden yang bernama Eka dan Akram tetapi data yang paling tinggi didapatkan oleh responden yang bernama Eka dengan data CVL sebesar 33,25% dan pada minggu ke 5 dan 6 masih dengan responden yang sama yang mendapatkan pengklasifikasian %CVL \leq 30%.

REFERENSI

Astrand P. O., and K. Rodahl. 1986. Textbook of Work Physiology. 3 rd ed. New York McGraw-Hill Book Company. p.254-261,

365, 683-713.

- Chandra, R. (2017). “Pengaruh Beban Kerja dan Stres Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada PT. Mega Auto Central Finance Cabang di Langsa”. Jurnal Manajemen Dan Keuangan, VOL.6, NO.1, MEI 2017. Aceh: Fakultas Ekonomi, Universitas Samudra.
- Grandjean, E. 1993. Fitting the Task to the Man, 4th ed. Taylor and Francis Inc. London
- Irawati, R. dan Carrollina D.A. (2017). “Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Operator Pada PT Giken Precision Indonesia”. Jurnal Inovasi dan Bisnis, Vol. 5, No. 1, Juni 2017, hlm. 53-58.
- Saehu, A. (2016). Studi Perbandingan Kecepatan Denyut Nadi Pada Orang Yang Tinggal Di Daerah Pantai Dan Pungungan. Skripsi UIN ALAUDDIN: Makassar.
- Simanjuntak, R. A., Oesman T. I & Suhariyanto, S. B. (2019). Evaluasi Beban Kerja Fisik Dan Mental Pada Pekerja Bagian Produksi. Prosiding SENDI Unisbank.
- Oktavia, S., & Uslianti, R. R. S. (2021). KARYAWAN PT . XYZ MENGGUNAKAN METODE CVL DAN IFRC Saras Oktavia , Ratih Rahmahwati Silvia Uslianti Jurnal TIN Universitas Tanjungpura, 5(1), 205– 210.

BIODATA PENULIS

▪ Penulis pertama

Nama Lengkap : Dr. Asmeati, S.T., M.T.
Jenis Kelamin : Perempuan
NIDN : 0901077405
ID SINTA : 6066449
ID Scopus : 57283955584
Disiplin Ilmu : Teknik Mesin
Pangkat/Gol : Penata Tk.1 / IIIb
Jabatan : Lektor
Alamat : Jl. Cendana 2, BTP Blok AF No 90, Makassar
Telepon/email : 085340629866/
asmeati@unifa.ac.id

▪ Penulis kedua

Nama lengkap : Ir. Ahmad Thamrin Dahri, S.T., M.T.
Jenis Kelamin : Laki-laki
NIDN : 0919108103

ID SINTA : 6693525
Disiplin Ilmu : T. Mesin (Konversi Energi)
Pangkat/Gol : Penata Tk.1 / IIIb
Jabatan : Asisten Ahli
Alamat : Komp. Wesabbe Blk C/11,
Makassar
Telepon/E-mail : 08124161298/
ahmadthamrin.09@gmail.com

▪ **Penulis ketiga**

Nama lengkap : Yusriandi, ST
Jenis kelamin : Laki – Laki
Alamat : Jl. Raya baruga no 24e
Telepon/Email : 081245679668 /
yusriandi@gmail.com

▪ **Penulis keempat**

Nama Lengkap : Dr. Ir. Marthen Paloboran,
ST., MT., IPM .
Jenis Kelamin : Laki – Laki
NIP : 197111292000031001
NIDN : 5999381
ID SINTA : 6066449
ID Scopus : 57193263984
Disiplin Ilmu : Rekayasa Konversi Energi
Pangkat/Gol : Penata Tk.1 / IIIId
Jabatan : Lektor
Alamat : Perumahan Taman Panciro
Indah 5/3 Panciro-Gowa
Telepon/email : 085343630563/
marthen.paloboran@unm.ac.id