

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK TERHADAP KELELAHAN KERJA
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* (CVL)
DI PT. KHARISMA ESA UNGGUL**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Fajar**

Oleh:

Yusriandi

1820521001



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS FAJAR**

2022

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK TERHADAP KELELAHAN KERJA
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* (CVL)
DI PT. KHARISMA ESA UNGGUL**

Oleh

**Yusriandi
1820521001**

Menyetujui
Tim Pembimbing
Makassar, 16 Desember 2022

Pembimbing I



**Ir. Ahmad Thamrin, ST., MT
NIDN. 0919108103**

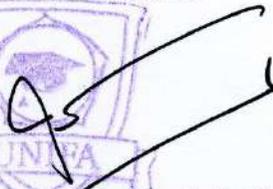
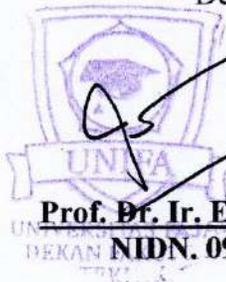
Pembimbing II



**Dr. Asmeati, ST., MT
NIDN. 0901077405**

Mengetahui,

Dekan

**Prof. Dr. Ir. Erniati, ST., MT
NIDN. 0906107701**

Ketua Program Studi




**Yanti, S.Pd., MT
NIDN. 0926048303**

LEMBAR PERYATAAN ORISINILITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir.

“Analisis Beban Kerja Fisik Terhadap Kelelahan Kerja Dengan Menggunakan Metode *Cardiovascular Load* (CVL) Di PT. Kharisma Esa Unggul.” adalah karya orisinal penulis yang serta seluruh sumber telah ditulis sesuai dengan panduan penulisan ilmiah yang di tetapkan di Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar.

Makassar, 16 Desember 2022

Yang menyatakan



Yusriandi

ABSTRAK

Analisis Beban Kerja Fisik Terhadap Kelelahan Kerja Dengan Menggunakan Metode Cardiovascular Load (CVL) DI PT. Kharisma Esa Unggul, Yusriandi.

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.*

ABSTRACT

Analysis of Physical Workload on Work Fatigue Using the Cardiovascular Load (CVL) Method at PT. Kharisma Esa Unggul, Yusriandi. Worker fatigue has a risk where workers who work in a tired state have a tendency to decrease in physical and psychological abilities which can have an impact on not being careful and not careful in doing work so that it can cause work accidents to themselves and others. Physical workload is a work activity that requires physical energy in humans which will be a source of energy. Physical work is also called "manual operation" where the performance of human work will completely depend on the efforts of humans who act as sources of energy and work controllers. Based on the classification results from the Cardiovascular Load (CVL) method, there are only two respondents who experience fatigue, namely respondents named Eka and Akram each week having a different classification. From the classification of %CVL in the 3rd week of taking the respondent's pulse data, it was found that the workload was excessive for the respondent named Eka and Akram but the highest data was obtained by the respondent named Eka with CVL data of 33.25% and at week 5 and 6 still with the same respondents who received the classification of %CVL 30%.

Keywords : *Fatigue, workers, accidents, responders*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis selaku mahasiswa dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul **”ANALISIS BEBAN KERJA FISIK TERHADAP KELELAHAN KERJA KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD (CVL)* DI PT. KHARISMA ESA UNGGUL”**. Sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program S1 di jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Fajar Makassar.

Penulis menyadari sepenuhnya masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan proposal ini, sehingga dengan kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun bagi penulis sehingga membantu untuk penulisan skripsi kedepannya.

Pada kesempatan kali ini pula penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada segenap pihak yang telah memberikan bantuan dan sumbangsuhnya, sehingga tugas akhir ini penulis dapat selesaikan.

1. Kepada Tuhan yang Maha Esa.
2. Ayah dan ibu yang tercinta yang mendoakan dan menasehati.
3. Bapak Dr. Mulyadi Hamid, SE., M.Si. selaku Rektor Universitas Fajar.
4. Ibu Dr. Erniati ST., MT. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar.
5. Ibu Yanti Sp.d, MT. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Fajar.
6. Bapak Ahmad Tharim ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I yang memberikan bimbingan, saran dan motivasi yang di berikan dalam proses penulisan proposal ini.
7. Ibu Dr. Asmeati, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan bimbingan, saran dan motivasi yang di berikan dalam proses penulisan proposal ini.

8. Bapak Mukavliandi. selaku Branch Manager PT. Kharisma Esa Unggul.
9. Bapak Gunawan Muhammad. selaku Kepala Workshop di PT. Kharisma Esa Unggul.
10. Serta kepada seluruh kariawan yang berada di PT. Kharisma Esa Unggul.
11. Kakanda Zulfahmi Noor.
12. Sertas seluruh teman – teman dari Prodi Teknik Mesin 2018 yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu saya ucapkan banyak terima kasih.

Akhirnya dengan tidak mengurangi rasa hormat, juga terima kasih untuk semua pihak yang telah membantu dan namanya tidak tercantum diatas. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan dalam penulisan proposal ini.

Makassar, 16 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
II.1 Beban Kerja	5

II.2 Beban Kerja Fisik	6
II.3 Kelelahan Kerja	7
II.4 Jenis – Jenis Kelelahan.....	7
II.5 Faktor – Faktor Yang Menyebabkan Kelelahan.....	8
II.6 Masa Kerja	10
II.7 Ergonomi	10
II.7.1 Ruang Lingkup Ergonomi	11
II.7.2 Ergonomi Fisik.....	12
II.8 Mekanisme Kelelahan.....	12
II.9 <i>Cardiovascular Load</i> (CVL)	13
II.10 Penelitian Terdahulu	15
BAB III METADOLOGI PENELITIAN.....	18
III.1 Jenis Penelitian	18
III.2 Tahap Identifikasi Masalah	19
III.3 Studi Lapangan.....	19
III.4 Metode Pengumpulan Data	19
III.4.1 Sumber Data	19
III.4.2 Pengumpulan Data	19
III.5 Pengolahan Data	22
III.6 Kerangka Pemecahan Masalah	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25

IV.1 Pengumpulan Data	25
IV.2 Data Responden	25
IV.3 Data Cardiovascular Load	26
IV.3.1 Data Denyut Nadi Pekerja	26
IV.4 Pengolahan Data	27
IV.5 Analisa Dan Pembahasan	39
BAB V PENUTUP	42
V.1 Kesimpulan	42
V.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1 Penelitian Terdahulu	15
Tabel III.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	18
Tabel III.2 Waktu Pengambilan Denyut Nadi.....	20
Tabel III.3 Klasifikasi Berat Ringannya Beban Berdasarkan %CVL.....	22
Tabel III.4 Perhitungan Denyut Nadi Kariawan.....	23
Tabel III.5 Hasil Perhitungan Persentase CVL	23
Tabel IV.1 Data Usia Karyawan.....	25
Tabel IV.2 Data Lama Bekerja Karyawan	26
Tabel IV.3 Waktu Pengambilan Denyut Nadi.....	26
Tabel IV.4 Rata – Rata Denyut Nadi Karyawan	27
Tabel IV.5 Klasifikasi Berat Ringannya Beban Berdasarkan %CVL	28
Tabel IV.6 Data Denyut Nadi Mekanik	29
Tabel IV.7 Hasil Rata – Rata DNI dan DNK	30
Tabel IV.8 Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 18 – 22 Juli 2022.....	31
Tabel IV.9 Hasil Perhitungan %CVL	31
Tabel IV.10 Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 25 – 29 Juli 2022.....	32

Tabel IV.11 Hasil Perhitungan %CVL	32
Tabel IV.12 Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 01 – 05 Agustus 2022	33
Tabel IV.13 Hasil Perhitungan %CVL	34
Tabel IV.14 Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 08 – 12 Agustus 2022	35
Tabel IV.15 Hasil Perhitungan %CVL	35
Tabel IV.16 Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 15 – 22 Agustus 2022	36
Tabel IV.17 Hasil Perhitungan %CVL	37
Tabel IV.18 Perhitungan Denyut Nadi Karyawan Dari Tanggal 23 – 26 Agustus 2022	38
Tabel IV.19 Hasil Perhitungan %CVL	38

DAFTAR RUMUS

	Halaman
1 Denyut Nadi (nadi/menit).....	13
2 %CVL	14
3 Denyut Nadi Maksimum Laki – Laki	14
4 Denyut Nadi Maksimum Perempuan	14
5 Nadi Kerja	22
6 Denyut Nadi Maksimum Laki – Laki	22
7 Denyut Nadi Maksimum Perempuan	22
8 %CVL	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar III. 1 Oximeter.....	21
Gambar IV.1 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Pertama.....	31
Gambar IV.2 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Kedua	33
Gambar IV.3 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Ketiga	34
Gambar IV.4 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Keempat.....	36
Gambar IV.5 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Kelima	37
Gambar IV.6 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Keenam.....	39
Gambar IV.7 Grafik Persentase %CVL Setiap Minggu	40

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

Singkatan	Arti	Halaman
CVL	<i>Cardiovascular Load</i>	2
\leq	Kurang dari	12
\geq	Lebih dari	12
NK	Nadi Kerja	20
DNK	Denyut Nadi Kerja	20
DNI	Denyut Nadi Istirahat	20
DNmak	Denyut Nadi Maksimum	20

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kelelahan pekerja mengandung resiko dimana pekerja yang bekerja dalam keadaan lelah memiliki kecendrungan 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.

Menurut data *World Health Organization* (WHO) 2018 dalam model kesehatan yang di buat sampai tahun 2020 meramalkan gangguan psikis berupa perasaan lelah yang berat dan berujung pada depresi akan menjadi penyakit penyakit pembunuh nomor dua setelah penyakit jantung. (WHO, dalam Naimah, 2020).

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. Istilah kelelahan mengarah pada kondisi melemahnya tenaga kerja untuk melakukan suatu kegiatan, sehingga mengakibatkan terjadinya pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh. 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 (Tarwaka, 2014).

PT. Kharisma esa unggul salah satu perusahaan yang didirikan sebagai distribusi tunggal dan persewaan material handling equipment di Indonesia,

didirikan pada tahun 1998, pada tanggal 09 oktober. Sejak saat itu, perseroan menanganin keagenan produk kelas dunia yang berkontribusi langsung pada program pemerintah yang bertujuan untuk meningkatkan infrastruktur pertambangan, industri makanan, dan sector nonmigas lainnya. Jaringan pemasaran di seluruh Indonesia memberikan dukungan yang sangat baik untuk keberhasilan operasi PT. Kharisma Esa Unggul. (PT. Kharisma Esa Unggul (Rental dan Jual Forklift) - Medan, 2020)

Dalam proses kerja di PT. kharisma esa unggul 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. kharisma esa unggul yang berada di daerah makassar dan maros, khusus dalam hal sewa menyewa alat berat jenis forklift.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian pada perusahaan PT. kharisma esa unggul dengan judul “ANALISIS BEBAN KERJA FISIK TERHADAP KELELAHAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* (CVL) DI PT. KHARISMA ESA UNGGUL.”

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan penelitian ini adalah

1. Apakah yang menyebabkan pekerja bagian workshop di PT. kharisama esa unggul merasakan kelelahan dalam melakukan perkerjaan?
2. Bagaimana menghitung tingkat kelelahan kerja yang di alami pekerja bagian workshop di PT. Kharisma Esa Unggul?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui penyebab yang mempengaruhi pekerja bagian workshop di PT. Kharisma Esa Unggul merasakan kelelahan dalam melakukan pekerjaan.
2. Untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja yang dialami pekerja bagian workshop/mekanik di PT. Kharisma Esa Unggul.

I.4 Batasan Masalah

Agar penelitian fokus dan mencegah meluasnya permasalahan yang ada, maka penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut

1. Penelitian yang dilakukan ini hanya terfokus pada tingkat kelelahan pekerja.
2. Objek yang diteliti hanya bagian workshop di PT. Kharisma Esa Unggul
3. Metode yang digunakan pada penelitian di PT. Kharisma Esa Unggul menggunakan metode *Cardiovascular Load (CVL)*.

I.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang akan dilakukan adapun manfaat yang dapat diberikan yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis

1. Manfaat teoritis
Adapun manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini yaitu, dapat menambah wawasan mengenai tingkat kelelahan pekerja di setiap perusahaan.
2. Manfaat praktis
Adapun beberapa manfaat praktis dari penelitian ini yang berguna dari berbagai pihak antara lain:

a. Bagi mahasiswa

Penelitian ini dapat menjadi bahan kajian dan dapat menjadi sebuah referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai tingkat kelelahan kerja.

b. Bagi perusahaan

Dapat menjadi bahan masukan untuk mengevaluasi peraturan jam kerja yang selama ini sudah menjadi kesepakatan perusahaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Beban Kerja

Beban kerja merupakan suatu rangkaian kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu (Simanjuntak, et al. 2019). Beban kerja adalah keharusan mengerjakan terlalu banyak tugas atau penyediaan waktu yang tidak cukup untuk menyelesaikan tugas (Suseno dan Dhuha, 2017). Selanjutnya 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 (Irawati dan Carrollina, 2017). Setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa membahayakan dirinya sendiri maupun masyarakat di sekelilingnya, untuk itu diperlukan upaya penyesuaian antara kapasitas kerja, beban kerja, dan lingkungan kerja sehingga diperoleh produktivitas kerja yang optimal (Candra, 2017). Beban kerja dapat juga di definisikan sebagai perbedaan antara kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan (Imron, 2019). Jika kemampuan pekerja lebih tinggi daripada tuntutan pekerjaan, akan muncul perasaan bosan. Sebaliknya, jika kemampuan pekerjaan lebih rendah daripada tuntutan pekerjaan, maka akan muncul kelelahan yang berlebih (Hutabarat, 2017). Beban kerja terbagi dua yaitu beban kerja fisiologis dan beban kerja psikologis (Irisdiasti dan Yassierli, 2017). Beban kerja fisiologis dapat berupa beratnya pekerjaan seperti mengangkat, merawat, mendorong. Sedangkan beban kerja psikologis dapat berupa sejauh mana tingkat keahlian dan prestasi kerja yang dimiliki individu lainnya (Fithri dan Anisa, 2017).

II.2 Beban Kerja Fisik

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. Adapun kerja fisik juga dapat dikonotasikan dengan kerja berat, kerja otot atau kerja kasar karena aktivitas fisik tersebut memerlukan usaha manusia yang kuat selama periode kerja berlangsung. Selama kerja fisik berlangsung makan konsumsi energi merupakan faktor utama menjadi tolak ukur penentu berat atau ringannya suatu pekerjaan.

Selanjutnya, pada setiap kegiatan atau aktifitas yang melibatkan kegiatan secara fisik akan mengakibatkan terjadinya suatu perubahan fungsi faal pada alat – alat tubuh manusia (fisiologi) yang dapat diketahui dari berbagai indikator fungsi faal tersebut, di antaranya adalah :

- Konsumsi oksigen atau kebutuhan oksigen
- Kecepatan detak jantung
- Peredaran darah atau ventilasi paru – paru
- Suhu tubuh
- Tingkat penguapan melalui keringat dan lain – lain.

Selanjut menurut Christensin dan Grandjean dalam tarwaka (2015) menjelaskan bahwa salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah menghitung denyut nadi. Pada batas tertentu ventilasi paru, denyut nadi atau denyut jantung dan suhu tubuh mempunyai hubungan yang linear dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang dilakukan. Kemudian Konz dalam Tarwaka (2015) mengemukakan bahwa denyut jantu atau denyut nadi adalah suatu alat estimasi laju metabolisme yang baik. Kategori berat ringannya beban kerja

didasarkan denyut jantung atau denyut nadi menurut Charistensi dalam Tarwaka (2015).

II.3 Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja banyak pengertian mengenai kelelahan kerja yang telah ditemukan oleh para ahli. Secara garis besar kelelahan kerja merupakan suatu kondisi yang timbul karena aktivitas individu hingga individu tersebut tidak mampu lagi mengerjakannya. Dengan kata lain kelelahan kerja dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kinerja yang berakibat pada peningkatan kesalahan kerja dan berujung pada kecelakaan kerja (nurmianto, 2004).

II.4 Jenis – Jenis Kelelahan Kerja

Kelelahan dibedakan berdasarkan 2 bagian yaitu:

a. Berdasarkan proses dalam otot yang terdiri dari:

- 1) Kelelahan otot, menurut (Wignjosuebrotto, 2000) ialah disebabkan munculnya gejala kesakitan yang amat sangat ketika otot harus melakukan beban.
- 2) Kelelahan umum, ialah suatu perasaan yang menyebar yang disertai dengan adanya penurunan kesiagaan dan kelambatan pada setiap aktivitas

Astrand dan Rodahl (1986) menyatakan bahwa kelelahan umum dapat menjadi gejala penyakit juga berhubungan dengan faktor psikologis (motivasi menurun, kurang tertarik) yang mengakibatkan menurunnya kapasitas kerja. Sebab – sebab kelelahan umum adalah monoton, intensitas dan lamanya kerja fisik dan mental (tanggung jawab, kekhawatiran dan konflik) serta penyakit.

b. Berdasarkan waktu terjadinya kelelahan

- 1) Kelelahan akut, terutama disebabkan oleh kerja suatu organ atau seluruh secara berlebihan.

- 2) Kelelahan kronis, terjadi bila kelelahan berlangsung setiap hari, berkepanjangan dan bahkan kadang – kadang telah terjadi sebelum memulai suatu pekerjaan.

II.5 Faktor – Faktor Yang Menyebabkan Kelelahan

Terjadinya kelelahan tidak begitu saja, tetapi ada faktor yang menyebabkannya. Faktor yang menyebabkan kelelahan tersebut antara lain (Suma'mur, 2009).

a. Faktor dari dalam individu

1) Usia

Kebutuhan zat tenaga terus meningkat sampai akhirnya menurun pada usia 40 tahun. Berkurangnya kebutuhan zat tenaga tersebut dikarenakan telah menurunnya kekuatan fisik sehingga kegiatan yang bisa dilakukan biasanya juga berkurang dan lebih lambat. Usia atau umur merupakan waktu atau masa hidup seseorang selama masih hidup didunia yang dihitung mulai dari manusia dilahirkan. Para ahli psikologi membagi umur menjadi beberapa kelompok-kelompok yang didasarkan pada pertumbuhan fisik dan pertumbuhan mental antara lain:

- a) Masa dewasa dini : 18 tahun– 40 tahun
- b) Masa dewasa madya : 41 tahun– 60 tahun

Usia berkaitan dengan kinerja karena pada usia yang meningkat akan diikuti dengan proses degenerasi dari organ sehingga dalam hal ini kemampuan organ akan menurun. Dengan adanya penurunan kemampuan organ, maka hal ini akan menyebabkan tenaga kerja akan semakin mudah mengalami kelelahan.

2) Jenis Kelamin

Pada tenaga kerja wanita akan terjadi siklus biologis setiap bulan didalam mekanisme tubuhnya sehingga akan mempengaruhi kondisi fisik

maupun psikisnya dan hal ini akan menyebabkan tingkat kelelahan wanita akan lebih besar dari pada tingkat kelelahan pria.

3) Status Kesehatan

Ada beberapa penyakit yang menyebabkan kelelahan yaitu,

- a) Penyakit jantung
- b) Penyakit gangguan ginjal
- c) Penyakit asma
- d) Tekanan darah rendah
- e) Tekanan darah tinggi
- f) Diabetes

4) Keadaan psikis tenaga kerja

Keadaan psikis seseorang sangat mempengaruhi tingkat kelelahan seseorang yang berdampak pada suatu aktivitas secara primer suatu organ yang menimbulkan ketegangan – ketegangan.

b. Faktor dari luar

1) Beban kerja dan masa kerja

Pengertian dari beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu (Dhania, 2010:16). Dan kesimpulan dari beban kerja seseorang adalah sebuah kegiatan yang dilakukan seseorang dalam menyelesaikan tugas – tugas suatu pekerjaan atau kelompok.

Lamanya seseorang dalam melakukan pekerjaan dapat mengakibatkan kelelahan atau gangguan dalam melakukan suatu pekerjaan. Pada pekerjaan yang terlalu berat dan berlebihan akan mempercepat pula kelelahan seseorang dalam melakukan suatu pekerjaan.

2) Faktor ergonomi

Ergonomi dapat mengurangi kelelahan kerja dan juga ergonomi berperan untuk memaksimalkan kenyamanan, keamanan dan efisiensi seseorang dalam melakukan suatu pekerjaan.

3) Kebisingan

Efek dari suara lingkungan kerja yang terlalu berlebihan dapat menimbulkan stimulasi daerah di dekat area penerimaan pendengaran berdenging.

II.6 Masa Kerja

Pada tahun pertama dan sampai saat penelitian dilakukan terhitung dalam masa kerja yang dihitung dalam tahun kerja. Lamanya seseorang tersebut bekerja akan mempengaruhi tingkat kelelahan yang dirasakan pekerja karena semakin lama seseorang berkerja akan menimbulkan perasaan jenuh dalam melakukan pekerjaannya dan akan berpengaruh pada tingkat kelelahan yang dialami pekerja tersebut (Setyawati, 2010).

II.7 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu *Ergo* dan *nomos*. *Ergo* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti hukum alam. Pengertian ergonomi sebagai salah satu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi – informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja yang baik untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan yang efektif, aman dan nyaman (Ginting, 2010).

Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun dalam beristirahat atas dasar kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik lagi (Tarwaka, 2004). Ergonomi juga disebut sebagai *human factor* Ergonomi atau *Human Factors* adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang kelebihan dan keterbatasan manusia, dan secara sistematis memanfaatkan informasi – informasi tersebut untuk tujuan rancang bangun, sehingga dapat membentuk produk, sistem

kerja atau lingkungan kerja yang lebih proporsional yang dimana ilmu tersebut bertujuan untuk mencapai keergonomisan dalam suatu sistem kerja perakitan.

Dalam dunia kerja ergonomi memiliki peran yang besar dan semua bidang pekerjaan memerlukan ergonomi. Ergonomi yang diterapkan di dunia kerja membuat pekerja merasa nyaman dalam melakukan suatu pekerjaan, adanya rasa nyaman yang dirasakan oleh pekerja maka bermanfaat pada suatu produktifitas kerja yang diharapkan dan mampu membuatnya meningkat (Suhardi, 2008). Adapun beberapa tujuan dari ergonomi yaitu,

- a. Mampu meningkatkan kesejahteraan baik fisik maupun mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, mampu menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b. Dapat meningkatkan kesejahteraan social melalui peningkatan kualitas kontak social, mampu mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan social baik selama kurun waktu usia produktif dan juga dalam kurun waktu usia setelah tidak produktif lagi.
- c. Mampu menciptakan suatu keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu meliputi aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan juga kualitas hidup yang lebih baik.

II.7.1 Ruang Lingkup Ergonomi

Ergonomi dapat dibagi menjadi beberapa bagian untuk lebih memudahkan pemahamannya dapat menjadi;

- a. Ergonomi fisik : berkaitan dengan anatomi tubuh manusia, anthropometri, karakteristik fisiologi dan biomenkanika yang berhubungan dengan aktifitas fisik.

- b. Ergonomi kognitif : berkaitan dengan proses mental manusia, termaksud di dalamnya ; persepsi, ingatan dan reaksi, sebagai akibat dari interaksi manusia terhadap pemakaian elemen sistem.
- c. Ergonomi organisasi : berkaitan dengan optimasi sistem sosioleknik, termasuk sturktur organisasi, kebijakan dan sebuah proses.
- d. Ergonomi lingkungan : berkaitan dengan pencehayaan, termperatur, kebisingan, dan getaran.

II.7.2 Ergonomi Fisik

Ergonomi fisik menerangkan mengenai antropometri, lingkungan fisik di termpat kerja, daj biomekanik. Pembahasan yang relevan dalam ergonomi fisik antara lain: posisi tubuh (duduk, berdiri), posisi tubuh pada saat mengangkat, menjinjing beban.

Antropometri dan aplikasi ergonomi, Antropometri secara luas akan digunakan sebagi pertimbangan ergonomis dalam memerlukan interaksi manusia. Data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain:

- Perancangan areal kerja
- Perancangan peralatan kerja
- Perancangan produk – produk konsumtif
- Perancangan lingkungan kerja fisik

II.8 Mekanisme Kelelahan

Aktivitas tubuh manusia diatur oleh susunan sistem syaraf yang terdapat di tubuh manusia. Penyebab kelelahan yang terjadi oleh manusia di atur oleh otak. Menurut (Suma'mur p, 2009) terjadinya kelelahan pada tubuh manusia karena tidak adanya keserasian dan keseimbangan antara sistem aktivitas dan sistem inhibisi yang terdapat disusunan saraf pusat.

Efisiensi jam kerja dimulai dari pukul 07.00 sampai dengan pukul 16.00, dan untuk jam istirahat/break time adalah pukul 12.00 – 13.00 dari jam kerja tersebut

dapat disimpulkan bahwa jam kerja maksimal rata – rata perusahaan yaitu delapan jam sehari (Nurmianto, 2004).

Menurut AM. Sugeng budiono (2003: 83) semua akitivitas menjadi terganggu dan juga terhambat dikarenakan suatu perasaan letih yang luar biasa dan terasa aneh karena gejala kelelahan tersebut. Kita tidak mempunyai gairah untuk bekerja baik fisik dan psikis semuanya terasa berat dan ngantuk.

Efek dari kelelahan dalam berkerja yang berlebihan dapat menyebabkan seseorang tidak mampu lagi berkerja sehingga berhenti berkerja dikarenakan merasa lelah dan yang bersangkutan terkadang tertidur karena merasakan kelelahan yang berlebihan.

II.9 Cardiovascular Load (CVL)

Beban kerja fisik tidak hanya ditentukan oleh jumlah kalori yang dikonsumsi, tetapi juga ditentukan oleh jumlah otot yang terlibat dan beban statis yang diterima serta tekanan panas dari lingkungan kerjanya yang dapat meningkatkan denyut nadi. Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting dalam peningkatan *cardiac output* dari istirahat sampai kerja maksimum. Berdasarkan hal tersebut maka denyut nadi lebih mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indeks beban kerja. *Cardiovascular Load (CVL)* dilakukan dengan mengukur denyut nadi. Salah satu peralatan yang digunakan untuk mengukur denyut nadi adalah dengan *Oximeter*. Apabila peralatan tersebut tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut. Metode tersebut dapat dihitung denyut nadi sebagai berikut (Tarwaka, 2004):

$$\text{Denyut Nadi (nadi/menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu perbandingan}} \times 60 \dots\dots\dots (1)$$

Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting dalam peningkatan *cardiac output* dari istirahat sampai kerja maksimum. Manuaba (2000) menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi

kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (*cardiovascular load* = % CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% CVL = \frac{100 \times (\text{denyut nadi} - \text{denyut nadi istirahat})}{\text{denyut nadi maksimum} - \text{denyut nadi istirahat}} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana menurut (Tarwaka, 2004) rumus denyut maksimum adalah :

- Laki – laki -> Denyut Nadi Maksimum = 220 – umur (3)

- Perempuan -> Denyut Nadi Maksimum = 200 – umur (4)

Dari hasil perhitungan % CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi sebagai berikut :

- ≤ 30% = Tidak terjadi kelelahan
- 30 s.d ≤ 60% = Diperlukan perbaikan
- 60 s.d ≤ 80% = Kerja dalam waktu singkat
- 80 s.d ≤ 100% = Diperlukan tindakan segera
- %CVL ≥ 100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

Beban kerja fisik yang didefinisikan oleh (Grandjean 1993) untuk denyut nadi pekerja yaitu:

- a. Denyut nadi istirahat adalah rata – rata denyut nadi berdenyut sebelum melakukan pekerjaan.
- b. Denyut nadi kerja adalah rata – rata denyut nadi selama melakukan pekerjaan.
- c. Nadi kerja adalah selisih denyut nadi istirahat dengan denyut nadi kerja.

Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat ringannya beban kerja mempunyai beberapa keuntungan. Selain mudah, cepat, dan murah juga tidak diperlukan peralatan yang mahal serta hasilnya cukup *reliable*. Di samping itu tidak terlalu mengganggu proses kerja dan tidak menyakiti orang yang diperiksa. Kepekaan denyut nadi terhadap perubahan pembebanan yang diterima tubuh cukup tinggi. Denyut nadi akan segera berubah seirama dengan perubahan pembebanan, baik

yang berasal dari pembebanan mekanik, fisika maupun kimiawi oleh Kurniawan dalam Tarwaka (2010).

II.10 Penelitian Terdahulu

Dalam hal ini peneliti mengambil beberapa jurnal untuk di jadikan refrensi sebagai penelitian terdahulu, antara lain:

Tabel II.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Dya Ari Susanti, Dinda Pangeti (2021).	Analisi Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> pada finishing (studi kasus di salah satu perusahaan logam klaten, Jawa Tengah)	Sebagian pekerja merasakan kelelahan dalam proses kerja karna ada beberapa faktor penyebabnya yaitu, faktor pertama adalah suara bising yang di dengarkan para pekerja yang berasal dari gerinda dan mesin bor yang dapat berpengaruh pada produktivitas perusahaan. Faktor kedua berasal dari <i>layout</i> perusahaan yang belum tertata dengan rapi. Adapun beberapa saran untuk mengurangi kelelahan pekerja yaitu, yang pertama menambahkan ketersediaan APD berupa <i>earmuff</i> untuk mengurangi efek dari kebisingan yang dirasakan pekerja, yang kedua

			memperbaiki letak perusahaan atau <i>layout</i> .
2	Agus Setyo Pambudi, Poernomo Adi (2017).	Pengukuran Beban Kerja Operator Alat Berat Menggunakan Metode 10 Denyut.	Adapun hasil dari penelitian ini yaitu, ada sebanyak 13 karyawan di bagian operator excavator buker dan operatpr excavator breaker mendapatkan peningkatan denyut nadi pada operatpr bucket sebesar 33,60% yang dapat disimpulkan masuk dalam katergori beban berat dan pada operator breaker mendapatkan sebesar 44,12% yang mendapatkan kategori beban kerja yang berat. Saran untuk mengurangi kelelahan pekerja diharapkan kepada para pengawas lapangan untuk mempertikan kondisi fisik pada pekerja agar produktivitas bisa berjalan dengan lancar.
3	Mita Lutfifatima Pustitawati, Ida Bagus Suryaningrat,	Analisis Beban Kerja Karyawan Pada Bagian Sortasi Di PT. Perkebunan Nusantara X, Kabupaten Jember.	Efek dari tumbulnya beban kerja fisik maupun mental dapat berefek kepada para pekerja, pekerja merasakan

	Andrew Setiawan Rusdianto, (2019).		ketidak nyamanan bekerja seperti sering merasakan kelelahan dan keluhan di berbagai anggota tubuhnya. Seperti sakit pada bagian lutut, leher, dan punggung. Adapun hal yang menyebabkan itu ialah karna faktor usia pekerja yang cukup rentang terkena keluhan itu. Adapun untuk mengurangi kelelahan yang dirasakan pekerja seperti pembagian tugas kerja, pengurangan perkerja usia lanjut dengan memberikan kompensasi, dan penambahan jam istirahat serta perbaikan lingkungan kerja.
--	---------------------------------------	--	---

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Jenis Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Kharisma Esa Unggul (KEU) yang berlokasi di JL. Boulevard NO 8A, Kel Temappadue, Kec Marusu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Waktu penelitian dilakukan dari bulan Maret hingga September 2022. Adapun jadwal dalam penelitian ini dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel III.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	Bulan pelaksanaan 2022																											
		Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul																												
2	Penyusunan Proposal																												
3	Seminar Proposal																												
4	Proses Penelitian																												
5	Pengolahan Data																												
6	Penyusunan Laporan																												
7	Seminar Hasil																												
8	Seminar Tutup																												

III.2 Tahap Identifikasi Masalah

Pada tahap ini merupakan tahap awal, mengenai identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dirasakan oleh pekerja sehingga arah penelitian dapat mulai dibangun dan diarahkan.

III.3 Studi Lapangan

Pada tahap ini survey dilakukan pada pekerja PT. Kharisma Esa Unggul pada bagian workshop/mekanik. Faktor – faktor yang diamati adalah berupa kondisi fisik yang berdampak pada tingkat kelelahan para pekerja.

III.4 Metode Pengumpulan Data

III.4.1 Sumber Data

Dalam penelitian ini adapun sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Data primer: Adapun data primer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi data pengukuran denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat.
2. Data sekunder: Dalam data skunder pada penelitian ini yang di dapatkan berupa studi literatur dan artikel – artikel penelitian yang berkaitan dengan beban kerja fisik dan metode *Cardiovascular Load (CVL)*.

III.4.2 Pengumpulan Data

1. Metode *Cardiovascular Load (CVL)*

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan pengukuran denyut nadi untuk mengetahui tingkat beban kerja fisik yang berdampak pada kelelahan para pekerja. Dalam 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 III.2 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 pengambilan data 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.

Pada metode *Cardiovascular Load* (CVL) ini diharapkan dapat menjawab rumusan masalah yang pertama yaitu, seberapa besar tingkat kelelahan pekerja bagian workshop/mekanik jika di hitung dari beban fisiknya. Pada pengolahan data pengukuran denyut nadi akan dikelola menggunakan *Microsoft Excel*, untuk mengklasifikasikan tingkat kelelahan yang di alami oleh kariawan.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah sebuah cara dilakukan untuk menyediakan dokumentasi – dokumen dengan menggunakan bukti yang akurat dari pencatatan sumber – sumber informasi khusus dari karangan/tulisan, foto, buku, dan sebagainya. Dalam penelitian ini dokumentasi yang diperlukan yaitu foto responden saat melakukan pengukuran denyut nadi saat sebelum melakukan pekerjaan, saat melakukan pekerjaan dan denyut nadi saat istirahat.

3. Alat dan bahan

Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu:

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



Gambar III.1: Oximeter

III.5 Pengolahan Data

Adapun menentukan beban kerja fisik berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja sebagai berikut: (Tarwaka dkk, 2004).

1. Menghitung Nadi Kerja

Nadi Kerja (NK) dihitung dengan persamaan berikut:

$$NK = DNI - DNK \dots\dots\dots (5)$$

2. Menghitung Denyut Nadi Maksimal

Rumus denyut nadi 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 nadi maksimum.

$$\%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN_{mak} - DNI} \dots\dots\dots (8)$$

4. Pengklasifikasian %CVL

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

Tabel III.3 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.

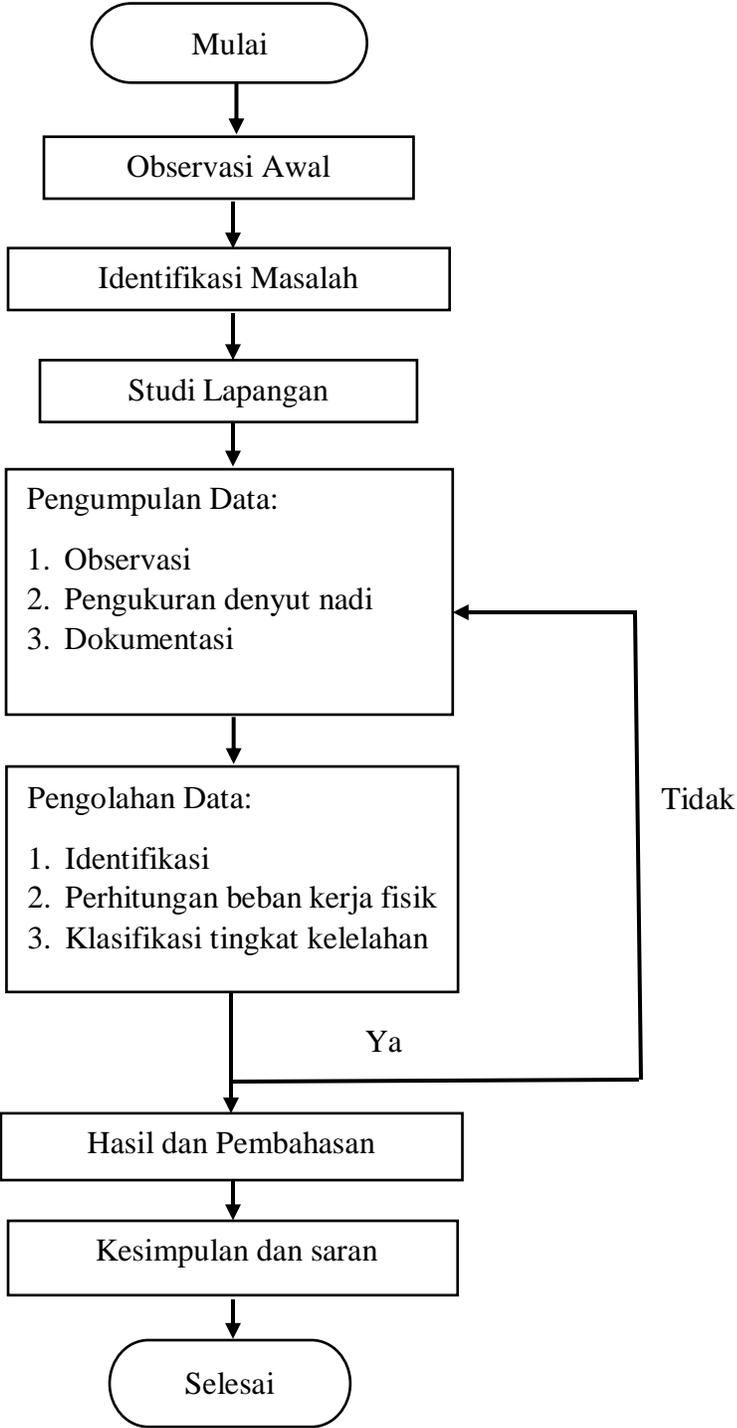
Tabel III.4 Perhitungan Denyut Nadi Kariawan

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							
2							
3							
4							
5							

Tabel III.5 Hasil Perhitungan Persentase CVL

No	Nama Karyawan	Jenis Kelamin	Usia (th)	%CVL	Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					

III.6 Kerangka Pemecah Masalah



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini melibatkan 5 orang di bagian workshop di PT. Kharisma Esa Unggul. Adapun data – data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data denyut nadi pekerja sebelum melakukan pekerjaan dan data – data denyut nadi pekerja saat melakukan pekerjaan.

IV.2 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. Kharisma Esa Unggul. Data responden dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

IV.1 Data Usia Karyawan

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

IV.2 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%

IV.3 Data *Cardiovascular Load* (CVL)

IV.3.1 Data Denyut Nadi Pekerja

Dalam tahap pengambilan data denyut nadi pekerja di bagian workshop/mekanik pada PT. Kharisma Esa Unggul yaitu dengan menggunakan *oxymeter* yang berguna untuk mengetahui denyut nadi responden sebelum bekerja/istirahat dan saat bekerja, pulpen dan kerta HVS A4 yang digunakan untuk mencatat denyut nadi responden.

Dalam tahap pengambilan denyut nadi responden menggunakan alat *oximeter*. Dalam penggunaan *oximeter* yaitu dengan meletakkan alat di ujung jari telunjuk kemudian dijepit. Adapun waktu pengambilan data sebanyak 4 kali dalam sehari selama 30 hari kerja. Waktu pengambilan denyut nadi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

IV.3 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

IV.4 Pengolahan Data

1. adapun contoh hasil rata – rata denyut nadi pekerja di PT. Kharisma Esa Unggul bagian workshop/mekanik selama seminggu atau rata – rata dalam 5 hari kerja dapat dilihat pada tabel IV.4 di bawah ini.

IV.4 Rata – Rata Denyut Nadi Karyawan

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

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

$$\%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DNmak - DNI}$$

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

Selanjutnya untuk mengetahui hasil dari CVL tersebut dapat kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan dan dapat dilihat pada tabel IV.5 pada dibawah ini :

Tabel IV.5 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 perkerja merasakan adanya sebuah kelelahan namun ada pengklasifikasi sesuai dengan hasil dar CVL yang di 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 :

IV.6 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
Rata-rata		66		105.6		68		96.8

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.

IV.7 Hasil Rata – Rata DNI dan DNK

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				

Keterangan

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

$$\begin{aligned} \%CVL &= \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN_{mak} - DNI} \\ &= \frac{100 \times (101,2 - 67)}{195 - 67} \end{aligned}$$

$$= 26,71\% \leq 30\% \text{ tidak terjadi kelelahan}$$

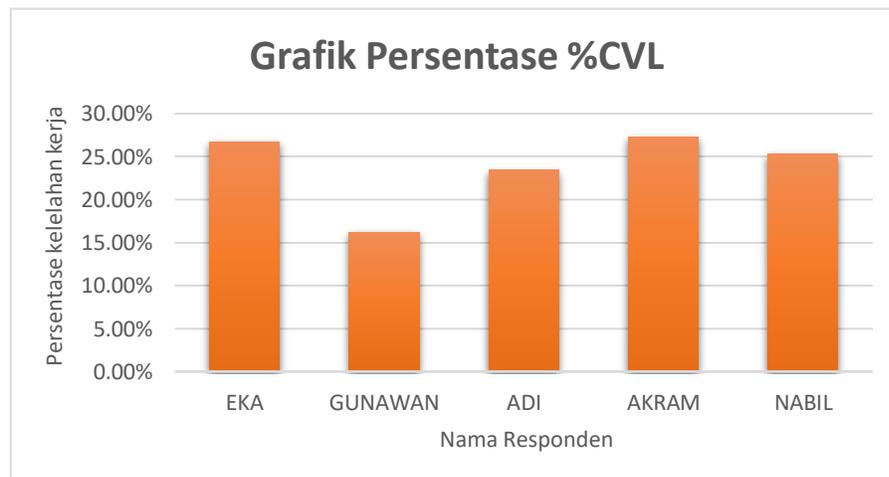
Adapun hasil rekapitulasi semua pekerja bagian workshop pada PT. Kharisma Esa Unggul dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* yang terbagi dalam beberapa minggu atau rata – rata 5 hari kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

IV.8 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 Kerja maks (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

IV.9 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 IV.I Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Pertama

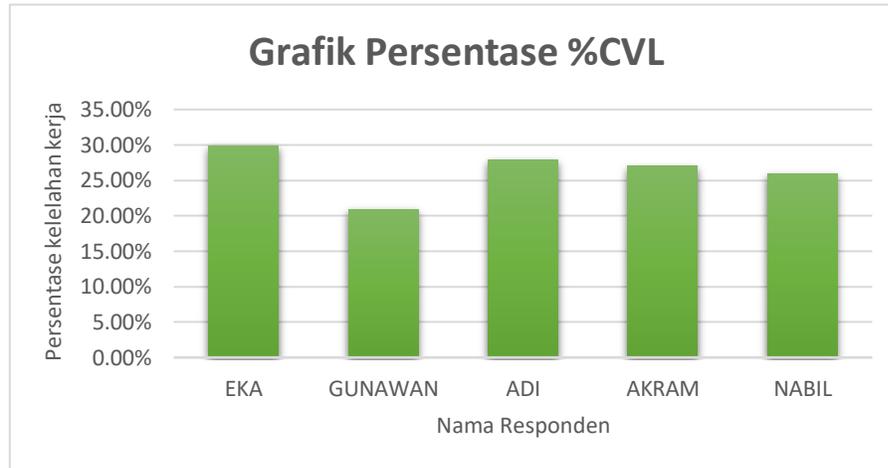
Dilihat dari grafik pada gambar IV.I didapat hasil CVL minggu pertama dari tanggal 18 – 22 juli 2022,. Tertinggi didapatkan oleh akram dengan hasil sebesar 27,33% dan hasil dari CVL yang terendah didapat oleh gunawan dengan hasil sebesar 16,18% . Tidak terdapat adanya kelelahan yang alami oleh karyawan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

IV.10 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

IV.11 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 IV.2 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Kedua

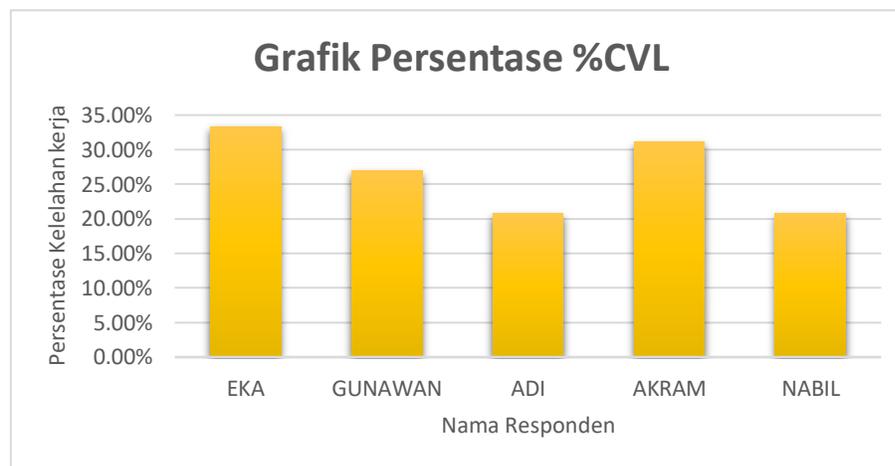
Dilihat dari grafik pada gambar IV.2 didapat hasil CVL minggu kedua dari tanggal 25 – 29 juli 2022. Berdasarkan grafik tersebut kelima karyawan mengalami beban kerja fisik dengan klasifikasi tidak terjadi kelelahan karena memiliki persentase CVL kurang dari 30% yang termaksud ke dalam beban kerja fisik 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%.

IV.12 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

IV.13 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 IV.3 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Ketiga

Dilihat dari grafik pada gambar IV.3 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 termaksud 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 tertinggi di dapatkan oleh Eka dengan hasil sebesar

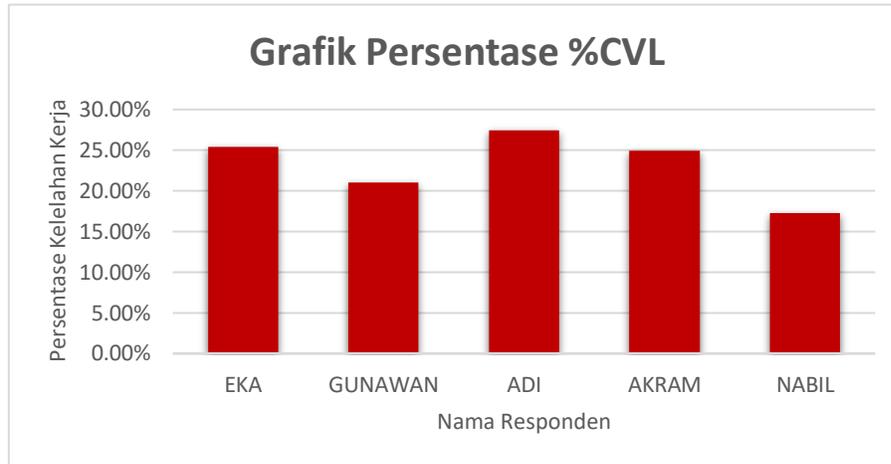
33,25%, Akram 31,07 dan hasil CVL yang terkecil di dapatkan oleh Adi dan Nabil dengan hasil sebesar 20,72%. Pada Eka dan Akram memiliki aktifitas yang hampir sama pada minggu ini, tetapi ada juga pekerjaan yang berbeda yang cukup memerlukan aktifitas secara fisik yang tinggi. Eka dalam minggu ini 2 kali mengganti oli mesin forklift 3 ton, Akram dalam minggu ini hanya melakukan pengecekan harian ke forklift tetapi pada saat mengencangkan baut roda yang membutuhkan tenaga cukup besar.

IV.14 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

IV.15 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 IV.4 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Keempat

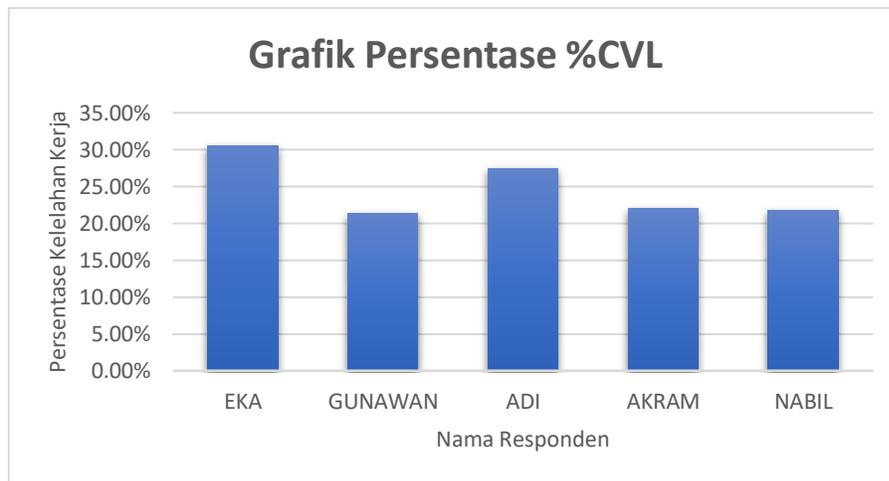
Dilihat dari grafik pada gambar IV.4 didapat hasil CVL minggu keempat dari tanggal 08 – 12 Agustus 2022. Berdasarkan grafik tersebut kelima karyawan mengalami beban kerja fisik dengan klasifikasi tidak terjadi kelelahan karena memiliki persentase CVL kurang dari 30% yang termasuk ke dalam beban kerja 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%.

IV.16 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

IV.17 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 IV.5 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Kelima

Dilihat dari grafik pada gambar IV.5 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

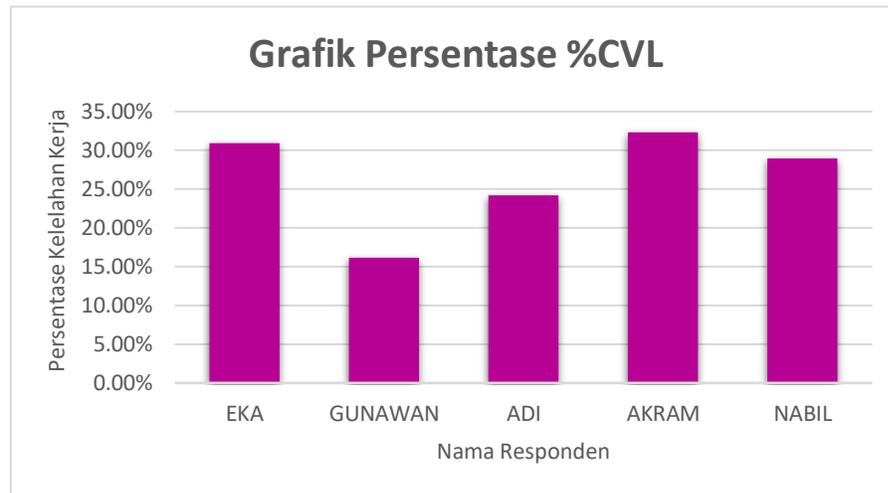
bernama Gunawan, dengan hasil sebesar 21,37%. Berdasarkan pekerjaan yang dilakukan Eka dalam minggu ini pekerjaan yang di terima cukup banyak dan beberapa pekerjaan yang di lakukan cukup membutuhkan tenaga seperti pada proses penggantian seal chrank sharft karna mesin forklift di keluarkan dari forklift 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 bantu untuk membuat baut atau yang biasa di sebut dengan *Impact Tools*.

IV.18 Tabel 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

IV.19 Tabel 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



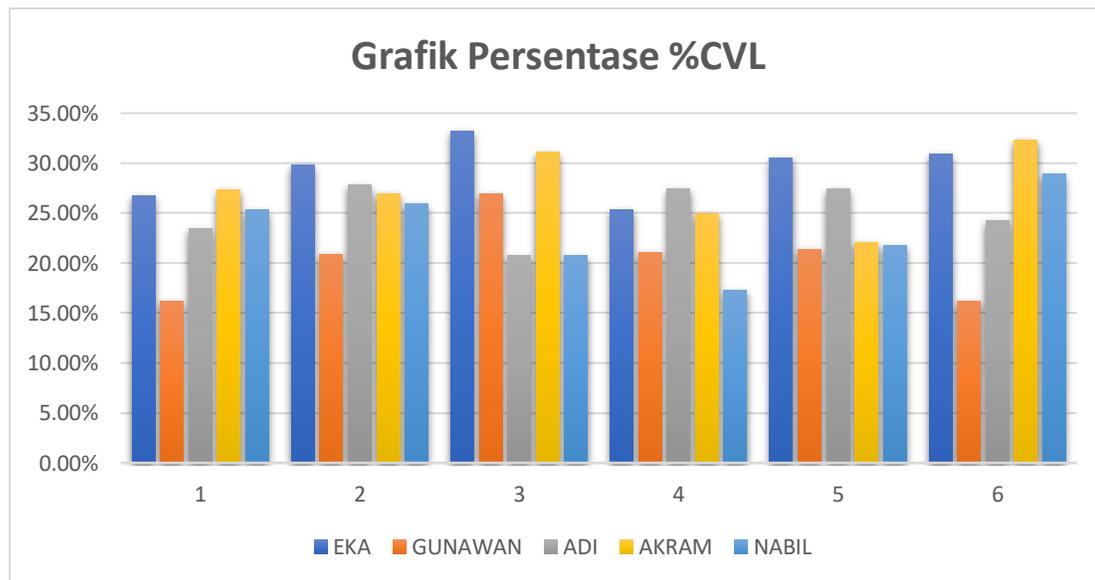
Gambar IV.6 Grafik Persentase %CVL Pada Minggu Keenam

Dilihat dari grafik pada gambar IV.6 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 mengganti ban forklift 3 ton proses pembukaan baut roda, baut velg, mencungkil velg agar terlepas dari ban semuanya dilakukan secara manual.

IV.5 Analisa Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Wati dan Haryono tahun 2011 tentang hubungan beban kerja dengan kelelahan kerja karyawan *Laundry* yang berada di kelurahan Warungboto Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta, disitu

dijelaskan bahwa jika semakin besar beban kerja yang di terima karyawan maka dapat menyebabkan sebuah kelelahan kerja. 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 memompa darah. Sedangkan frekuensi denyut nadi diatas 100 kali/menit mengidikasikan kemampuan jantung untuk memompa darah orang tersebut dalam keadaan lemah yang juga mengakibatkan 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 kategory sedang: 101 – 125, berat: 126 – 150, sangat berat: 151 – 175, dan sangat berat sekali 175< (Nurmianto, 2003 dalam Jannah, 2014).



Gambar IV.1 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 ke 6 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 (Sastrowinoto, 1985:105).

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 dikarena posisi beliau pada PT. Khrisma Esa Unggul 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 di bawah 30%.

BAB V

PENUTUP

V.1 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. Kharisma Esa Unggul 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 $\leq 30\%$.

IV.2 Saran

Adapun saran yang akan di berikan pada penelitian ini yaitu:

1. Adapun beberapa usulan perbaikan yang akan diberikan kepada pihak perusahaan PT. Kharisma Esa Unggul yaitu, melengkapi beberapa fasilitas

yang di berikan kepada karyawan seperti peralatan kesehatan dan perlengkapan kerja untuk dapat membantu dalam proses pekerjaannya agar dapat meningkatkan kinerja karyawan dan untuk meminimalisir adanya kelelahan pada karyawan.

2. Kepada pihak perusahaan PT. Kharisma Esa Unggul yaitu agar ada baiknya dari pihak perusahaan mempertimbangkan hasil penelitian ini dan agar dapat meningkatkan produktivitas para karyawan.
3. Saran untuk peneliti selanjutnya adalah dapat menambahkan jumlah responden dari bagian devisi lainnya dan dapat mengukur beban kerja mental yang dirasakan karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- A.M. Sugeng Budiono. 2003. Bunga Rampai Hiperkes dan Kesehatan Kerja. Semarang : Badan Penerbit UNDIP.
- 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, Univer-sitas Samudra.
- Dhini, Rama Dhania. 2010. Pengaruh Stres kerja, Beban kerja terhadap Kepuasan kerja. Universitas Muria Kudus. Jurnal Psikologi.
- Fithri, P. dan Anisa, W. F. (2017). “Pengukuran Beban Kerja Psikologis dan Fisiologis Pekerja di Industri Tekstil”. Jurnal Optimasi Sistem Industri - VOL. 16 NO. 2 (2017) 120-130.
- Ginting, R. (2010). Perancangan Produk. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Grandjean, E. 1993. Fitting the Task to the Man, 4th ed. Taylor and Francis Inc. London.
- Hutabarat, Y. (2017). Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi. Malang: Media Nusa Creative.
- Imron, M. (2019). “Analisis Tingkat Ergonomi Postur Kerja Karyawan Di Labotarium KCP PT. Steelindo Wahana Prakasa Dengan Metode Rapid Upper Limb Assement (Rula), Rappid Entire Body Assement (Reba), dan Ovako Working Posture Analysis (Owas)”. Teknik Industri Universitas Pamulang, Vol. 2, No. 2, Oktober 2019.
- 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.
- Iridiastadi, H. dan Yassierli. (2017). Ergonomi Suatu Pengantar. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Infoisinfo. 2020. *PT. Kharisma Esa Unggul (Rental dan Jual Forklift) - Medan*. [online] Diambil dari: <<https://medan.infoisinfo.co.id/kartu/pt-kharisma-esa-unggul-rental-dan-jual-forklift/124544>> [Diakses pada tanggal 7 Juni 2022].

- Jannah, Nur. 2014. Hubungan Antara Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Karyawan Bagian Cutting Pt. Dan Liris Banaran Kabupaten Sukoharjo. [Skripsi Ilmiah]. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan UMS.
- Naimah, 2020. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Karyawan DI PT.Kondang Buana Asri*. Skripsi Fakultas Kesehatan masyarakat Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin.
- Nurmianto, Eko. 2004. Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya. Surabaya: Guna Widya.
- Saehu, A. (2016). Studi Perbandingan Kecepatan Denyut Nadi Pada Orang Yang Tinggal Di Daerah Pantai Dan Pengunungan. *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.
- Suseno dan Dhuha, E. (2017). “Penjadwalan Tenaga Kerja Untuk Tiga Shift Kerja Dengan Pengembangan Metode Algoritma Tibrewala, Philippe Dan Browne”. Seminar Nasional Teknik Industri [SNTI2017]. Aceh: Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Suma'mur. 2009. Hiegiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja. Jakarta : CV Sagung Seto.
- Sastrowinoto, Suyatno (1985), *MeningkatkanProduktivitas Dengan Ergonomi*, Jakarta: PT. Pertja.
- Suhardi, B. (2008). Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Setyawati. 2010. Selintas Tentang Kelelahan Kerja. Yogyakarta: Asmara Books.
- Tarwaka, Bakri, HA. Solichul, dan Sudiajeng, L. Ergonomi untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta: UNIPRESS. 2004.
- Tarwaka. Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomic dan Aplikasi di Tempat Kerja. Solo: Harapan Press Solo. 2010.
- Tarwaka 2014. Ergonomi Industri Surakarta Harapan Press.
- Umyati. 2010. *faktor faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja penjahit sektor usaha informal di wilayah ketapang cipondoh tangerang tahun 2010*. universitas islam negeri syarif hidayatullah.

- Tarwaka 2015. Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press.
- Wati, M. dan Haryono. W. (2011). Hubungan Antara Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja Karyawan Laundry di Kelurahan Warungbroto Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta. Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan, Vol. 5, No. 3 2011: 162–232.
- World Health Organization (WHO). Global Goals for Oral Health 2020.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2000, Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja, Jakarta : PT. Gunawidya.

LAMPIRAN

Perhitungan Hasil Rata – Rata CVL

Minggu pertama

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
Rata-rata		66		105.6		68		96.8

Tanggal : 18-22 JULI 2022								
Nama : GUNAWAN								
Umur : 36 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	07:27	85	10:30	100	12:57	78	16:04	95
19/07/2022	07:35	87	10:50	106	13:02	82	15:37	98
20/07/2022	07:37	83	10:28	96	12:41	84	15:47	92
21/07/2022	08:01	78	10:32	102	12:20	78	15:51	92
22/07/2022	07:56	81	10:34	98	13:20	72	16:27	96
Rata-rata		82.8		100.4		78.8		94.6

Tanggal : 18-22 JULI 2022								
Nama : ADI								
Umur : 29 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	07:33	75	10:41	110	12:31	72	15:38	102
19/07/2022	07:38	70	11:05	95	12:33	77	16:00	118
20/07/2022	07:43	85	11:23	92	12:40	79	15:32	87
21/07/2022	07:43	78	10:42	103	12:37	76	15:45	94
22/07/2022	07:27	73	11:47	114	12:58	78	15:37	117
Rata-rata		76.2		102.8		76.4		103.6

Tanggal : 18-22 JULI 2022								
Nama : AKRAM								
Umur : 27 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	07:40	82	11:01	117	12:41	73	16:12	104
19/07/2022	07:43	81	10:41	112	12:38	76	16:10	98
20/07/2022	07:27	81	11:47	104	13:05	74	15:58	120
21/07/2022	07:29	77	11:23	122	12:40	81	16:38	119
22/07/2022	07:40	75	10:55	101	12:33	74	16:32	97
Rata-rata		79.2		111.2		75.6		107.6

Tanggal : 18-22 JULI 2022								
Nama : NABIL								
Umur : 28 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	07:47	82	11:20	112	12:35	80	15:51	97
19/07/2022	07:54	84	10:37	120	12:47	81	15:46	108
20/07/2022	07:19	81	11:15	120	12:50	84	16:40	116
21/07/2022	07:49	88	10:47	119	12:35	86	15:33	121
22/07/2022	07:33	87	11:19	105	12:40	89	15:58	97
Rata-rata		84.4		115.2		84		107.8

Minggu kedua

Tanggal : 25-29 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
25/07/2022	07:28	64	10:41	98	12:41	83	15:45	102
26/07/2022	07:42	66	10:52	107	12:30	71	16:07	97
27/07/2022	07:37	71	10:30	95	12:52	69	15:37	98
28/07/2022	07:29	68	11:08	118	12:38	70	16:12	115
29/07/2022	07:45	66	11:21	120	12:45	65	16:09	118
Rata-rata		67		107.6		71.6		106

Tanggal : 25-29 JULI 2022								
Nama : GUNAWAN								
Umur : 36 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
25/07/2022	07:47	86	11:09	105	13:02	84	16:12	98
26/07/2022	08:01	83	11:13	114	12:45	77	16:22	112
27/07/2022	07:38	86	10:52	105	12:37	86	15:17	103
28/07/2022	07:45	79	11:27	112	12:42	79	16:20	110
29/07/2022	07:50	81	11:29	98	13:10	80	16:31	93
Rata-rata		83		106.8		81.2		103.2

Tanggal : 25-29 JULI 2022								
Nama : ADI								
Umur : 29 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
25/07/2022	07:21	83	10:50	118	12:38	77	15:37	103
26/07/2022	07:37	81	10:33	120	12:35	88	15:55	106
27/07/2022	07:52	73	10:44	115	12:40	77	15:42	97
28/07/2022	07:18	71	11:11	118	12:32	82	16:07	110
29/07/2022	07:23	77	11:19	111	12:40	81	16:12	104
Rata-rata		77		116.4		81		104

Tanggal : 25-29 JULI 2022								
Nama : AKRAM								
Umur : 27 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
25/07/2022	07:41	74	10:32	119	12:34	78	16:45	102
26/07/2022	07:45	76	10:44	121	12:38	82	16:17	108
27/07/2022	07:29	71	10:48	107	13:05	81	15:27	94
28/07/2022	07:38	71	11:15	95	12:31	77	16:23	112
29/07/2022	07:33	81	10:38	122	13:18	79	15:47	103
Rata-rata		74.6		112.8		79.4		103.8

Tanggal : 25-29 JULI 2022								
Nama : NABIL								
Umur : 28 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
25/07/2022	07:52	81	10:35	113	13:05	87	16:40	104
26/07/2022	07:49	86	10:47	120	12:57	87	15:45	112
27/07/2022	07:55	79	10:45	122	12:31	85	15:33	108
28/07/2022	07:52	87	11:32	110	13:02	78	16:19	98
29/07/2022	07:45	86	10:35	118	12:51	82	15:50	104
Rata-rata		83.8		116.6		83.8		105.2

Minggu ketiga

Tanggal : 1 - 5 Agustus 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
01/08/2022	07:45	61	11:08	105	12:41	62	15:31	98
02/08/2022	07:51	71	10:47	110	12:50	61	15:36	112
03/08/2022	07:23	62	10:32	119	12:32	67	16:07	106
04/08/2022	07:48	64	10:54	105	12:27	73	15:57	102
05/08/2022	07:53	62	10:51	113	13:09	62	16:20	106
Rata-rata		64		110.4		65		104.8

Tanggal : 1 - 5 Agustus 2022								
Nama : GUNAWAN								
Umur : 36 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
01/08/2022	07:31	82	11:22	122	12:58	78	15:47	101
02/08/2022	07:33	79	11:08	118	13:01	81	15:32	98
03/08/2022	07:42	86	10:35	112	12:47	86	15:50	118
04/08/2022	07:55	84	11:16	108	13:10	79	16:18	120
05/08/2022	07:56	86	11:28	98	13:05	82	15:58	102
Rata-rata		83.4		111.6		81.2		107.8

Tanggal : 1 - 5 Agustus 2022								
Nama : Adi								
Umur : 29 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
01/08/2022	07:13	82	10:55	117	12:47	77	15:33	107
02/08/2022	07:22	78	11:05	121	12:31	80	15:40	119
03/08/2022	07:25	76	10:47	98	12:35	81	15:45	92
04/08/2022	07:31	72	10:51	108	12:32	83	16:04	115
05/08/2022	07:28	75	10:43	97	12:50	79	16:17	93
Rata-rata		76.6		108.2		80		105.2

Tanggal : 1 - 5 Agustus 2022								
Nama : Nabil								
Umur : 28 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
01/08/2022	07:56	88	10:38	102	13:02	81	16:04	98
02/08/2022	07:42	87	10:42	123	12:45	85	16:10	105
03/08/2022	07:52	84	11:03	112	12:43	85	15:37	102
04/08/2022	07:43	82	11:08	108	12:38	79	16:28	98
05/08/2022	08:05	82	11:14	105	12:55	86	15:45	110
Rata-rata		84.6		110		83.2		102.6

Tanggal : 1 - 5 Agustus 2022								
Nama : Akram								
Umur : 27 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
01/08/2022	07:25	85	10.32	120	12.31	78	16.21	112
02/03/2022	07:37	82	10.38	105	12.56	77	15.58	110
03/08/2022	07:32	83	10.55	122	13.02	82	15.55	119
04/08/2022	07:35	79	10.49	120	13.16	80	16.17	110
05/08/2022	07:47	82	11.08	118	12.45	79	16.11	120
Rata-rata		82.2		117		79.2		114.2

Minggu keempat

Tanggal : 08-12 AGUSTUS 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
08/08/2022	07:45	65	10:31	108	12:56	69	15:38	97
09/08/2022	07:32	69	11:27	105	13:02	70	16:05	108
10/08/2022	07:28	63	10:37	97	12:37	68	16:17	94
11/08/2022	07:23	72	11:12	103	12:46	71	15:46	101
12/08/2022	07:46	66	10:48	98	12:53	68	15:32	92
Rata-rata		67		102.2		69.2		98.4

Tanggal : 08-12 AGUSTUS 2022								
Nama : GUNAWAN								
Umur : 36 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
08/08/2022	07:30	85	11:32	113	12:45	84	16:15	97
09/08/2022	07:34	87	11:25	110	13:05	77	16:07	102
10/08/2022	07:36	79	11:14	106	13:12	86	15:34	95
11/08/2022	07:54	83	10:58	97	12:55	81	16:22	106
12/08/2022	07:43	78	11:26	112	13:01	88	16:30	103
Rata-rata		82.4		107.6		83.2		100.6

Tanggal : 08-12 AGUSTUS 2022								
Nama : ADI								
Umur : 29 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
08/08/2022	07:19	83	10:34	119	12:38	70	15:42	109
09/08/2022	07:24	81	11:22	95	12:57	81	15:47	97
10/08/2022	07:32	77	10:56	117	12:41	77	16:02	112
11/08/2022	07:21	82	11:03	117	12:35	76	15:30	107
12/08/2022	07:25	79	10:39	120	12:48	83	16:06	104
Rata-rata		80.4		113.6		77.4		105.8

Tanggal : 08-12 AGUSTUS 2022								
Nama : AKRAM								
Umur : 27 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
08/08/2022	07:25	79	10:56	122	12:30	81	16:07	108
09/08/2022	07:40	82	10:46	94	12:42	76	16:11	102
10/08/2022	07:37	75	11:23	97	12:57	81	16:23	110
11/08/2022	07:32	77	10:31	118	12:52	83	16:30	92
12/08/2022	07:28	78	11:29	119	12:33	78	15:39	112
Rata-rata		78.2		110		79.8		104.8

Tanggal : 08-12 AGUSTUS 2022								
Nama : NABIL								
Umur : 28 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
08/08/2022	07:47	84	11:07	120	13:06	85	16:00	117
09/08/2022	07:36	86	10:50	108	12:32	81	16:24	98
10/08/2022	08:06	82	11:19	93	12:45	86	16:28	90
11/08/2022	07:46	85	10:38	113	12:49	84	15:55	108
12/08/2022	07:53	88	11:14	95	13:10	88	16:13	92
Rata-rata		85		105.8		84.8		101

Minggu kelima

Tanggal : 15-22 AGUSTUS 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
15/08/2022	07:33	65	11:02	110	12:31	71	15:45	105
16/08/2022	07:28	72	10:53	108	13:05	67	16:16	112
18/08/2022	07:44	67	10:42	117	12:49	70	16:35	103
19/08/2022	07:52	74	11:17	105	12:52	73	15:45	97
22/08/2022	07:25	69	10:32	118	12:38	75	16:10	109
Rata-rata		69.4		111.6		71.2		105.2

Tanggal : 15-22 AGUSTUS 2022								
Nama : GUNAWAN								
Umur : 36 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
15/08/2022	07:56	79	10:21	102	12:40	85	16:23	96
16/08/2022	07:31	82	11:29	102	12:39	78	15:38	95
18/08/2022	07:32	85	11:14	114	12:57	78	16:19	105
19/08/2022	07:45	78	10:37	119	12:32	82	16:20	101
22/08/2022	07:36	80	10:43	98	13:02	79	16:18	95
Rata-rata		80.8		107		80.4		98.4

Tanggal : 15-22 AGUSTUS 2022								
Nama : ADI								
Umur : 29 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
15/08/2022	07:20	77	10:58	118	12:55	74	16:01	106
16/08/2022	07:25	83	10:43	115	12:47	81	15:58	98
18/08/2022	07:35	79	10:38	103	12:52	83	15:32	110
19/08/2022	07:21	72	10:58	112	12:45	78	16:02	103
22/08/2022	07:23	78	10:38	120	12:50	80	15:55	109
Rata-rata		77.8		113.6		79.2		105.2

Tanggal : 15-22 AGUSTUS 2022								
Nama : AKRAM								
Umur : 27 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
15/08/2022	07:26	84	11:25	114	12:37	75	15:32	106
16/08/2022	07:32	79	11:04	110	12:42	80	16:04	102
18/08/2022	07:48	81	10:53	102	12:55	78	15:58	98
19/08/2022	07:38	76	11:20	116	12:37	82	16:15	101
22/08/2022	07:31	82	11:07	98	12:40	74	15:33	95
Rata-rata		80.4		108		77.8		100.4

Tanggal : 15-22 AGUSTUS 2022								
Nama : NABIL								
Umur : 28 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
15/08/2022	07:45	82	11:30	113	12:35	85	15:37	106
16/08/2022	07:50	88	11:00	108	12:37	83	16:01	97
18/08/2022	07:37	85	11:21	110	12:58	86	16:11	108
19/08/2022	07:47	78	11:28	118	12:43	87	16:23	103
22/08/2022	07:55	83	11:10	110	12:34	82	15:39	98
Rata-rata		83.2		111.8		84.6		102.4

Minggu kelima

Tanggal : 23-26 AGUSTUS 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
23/08/2022	07:25	65	10:45	113	12:53	70	15:39	105
24/08/2022	07:31	63	11:02	108	12:31	68	15:46	102
25/08/2022	07:46	70	10:56	112	12:43	68	16:08	102
26/08/2022	07:27	68	10:32	115	12:34	67	15:32	98
Rata-rata		66.5		112		68.25		101.75

Tanggal : 23-26 AGUSTUS 2022								
Nama : GUNAWAN								
Umur : 36 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
23/08/2022	07:43	78	11:21	101	12:31	83	15:42	98
24/08/2022	07:52	82	11:13	98	12:48	81	15:38	95
25/08/2022	07:35	85	10:35	105	12:50	79	15:47	101
26/08/2022	07:30	83	10:44	95	12:55	85	15:32	95
Rata-rata		82		99.75		82		97.25

Tanggal : 23-26 AGUSTUS 2022								
Nama : ADI								
Umur : 29 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
23/08/2022	07:22	82	10:52	105	12:33	79	15:35	110
24/08/2022	07:28	75	10:58	112	12:32	76	15:30	107
25/08/2022	07:25	78	10:49	112	13:01	83	15:58	102
26/08/2022	07:33	80	10:37	103	12:51	85	15:42	98
Rata-rata		78.75		108		80.75		104.25

Tanggal : 23-26 AGUSTUS 2022								
Nama : AKRAM								
Umur : 27 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
23/08/2022	07:38	82	10:31	109	12:42	78	16:08	121
24/08/2022	07:40	81	10:34	114	12:50	77	16:12	107
25/08/2022	07:29	79	11:22	122	12:39	78	15:38	120
26/08/2022	07:52	84	11:18	121	12:40	81	16:24	118
Rata-rata		81.5		116.5		78.5		116.5

Tanggal : 23-26 AGUSTUS 2022								
Nama : NABIL								
Umur : 28 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
23/08/2022	07:50	86	10:35	120	12:56	79	16:01	115
24/08/2022	07:24	81	10:39	119	13:08	83	16:07	106
25/08/2022	07:55	87	11:19	123	12:37	83	15:43	90
26/08/2022	07:43	84	11:29	121	13:02	78	16:20	120
Rata-rata		84.5		120.75		80.75		107.75

Minggu Pertama

1. Menghitung Nadi Kerja

1. Eka : $NK = DNI - DNK$
 $= 67 - 101,2$
 $= 34,2$
2. Gunawan : $NK = DNI - DNK$
 $= 80,8 - 97,5$
 $= 16,7$
3. Adi : $NK = DNI - DNK$
 $= 76,3 - 103,2$
 $= 26,9$
4. Akram : $NK = DNI - DNK$
 $= 77,4 - 109,4$
 $= 32$
5. Nabil : $NK = DNI - DNK$
 $= 84,2 - 111,5$
 $= 27,3$

2. Menghitung Denyut Nadi Maksimal.

1. Eka = $220 - \text{usia}$
 $= 220 - 25$
 $= 195$
2. Gunawan = $220 - \text{usia}$
 $= 220 - 36$
 $= 184$
3. Adi = $220 - \text{usia}$
 $= 220 - 29$
 $= 191$
4. Akram = $220 - \text{usia}$
 $= 220 - 27$
 $= 193$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ Nabil} &= 220 - \text{usia} \\
 &= 220 - 28 \\
 &= 192
 \end{aligned}$$

3. Menghitung *Cardivascalor Load* (CVL).

$$1. \text{ (Eka)} \quad \%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DNmak - DNI}$$

$$= \frac{100 \times (101,2 - 67)}{195 - 67}$$

$$= 26,71\%$$

$$2. \text{ (Gunawan)} \quad \%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DNmak - DNI}$$

$$= \frac{100 \times (97,5 - 80,8)}{184 - 80,8}$$

$$= 16,18\%$$

$$3. \text{ (adi)} \quad \%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DNmak - DNI}$$

$$= \frac{100 \times (103,2 - 76,3)}{191 - 76,3}$$

$$= 23,45\%$$

$$4. \text{ (Akram)} \quad \%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DNmak - DNI}$$

$$= \frac{100 \times (109,4 - 77,4)}{193 - 77,4}$$

$$= 27,33\%$$

$$5. \text{ (Nabil)} \quad \%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DNmak - DNI}$$

$$= \frac{100 \times (111,5 - 84,2)}{192 - 84,2}$$

$$= 25,32\%$$

Minggu kedua

1. Eka

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 69,3 - 106,8 \\ &= 37,5 \end{aligned}$$

2. Gunawan

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 84,2 - 105 \\ &= 20,8 \end{aligned}$$

3. Adi

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 79 - 110,2 \\ &= 31,2 \end{aligned}$$

4. Akram

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 77 - 108,3 \\ &= 31,2 \end{aligned}$$

5. Nabil

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 83,8 - 110,9 \\ &= 27,1 \end{aligned}$$

2. Menghitung *Cardivascalor Load* (CVL).

$$\begin{aligned} 1. \text{ (Eka)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (106,8 - 69,3)}{195 - 69,3} \\ &= 29,83\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ (Gunawan)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (105 - 84,2)}{184 - 84,2} \\ &= 20,84\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ (adi)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (110,2 - 79)}{191 - 79} \\ &= 27,85\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ (Akram)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (108,3 - 77)}{193 - 77} \\ &= 26,98\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ (Nabil)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (110,9 - 83,8)}{192 - 83,8} \\ &= 25,04\% \end{aligned}$$

Minggu ketiga

1. Menghitung Nadi Kerja

1. Eka

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 64,5 - 107,6 \\ &= 43,1 \end{aligned}$$

2. Gunawan

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 82,3 - 109,7 \\ &= 27,4 \end{aligned}$$

3. Adi

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 79,2 - 106,7 \\ &= 27,5 \end{aligned}$$

4. Akram

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 80,7 - 115,6 \\ &= 34,9 \end{aligned}$$

5. Nabil

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 83,9 - 106,3 \\ &= 22,4 \end{aligned}$$

2. Menghitung *Cardivascalor Load (CVL)*.

$$\begin{aligned} 1. \text{ (Eka)} \quad \% \text{CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (107,9 - 64,5)}{195 - 64,5} \\ &= 33,25\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ (Gunawan)} \quad \% \text{CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (109,7 - 82,3)}{184 - 82,3} \\ &= 26,94\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ (adi)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (DNK - DNI)}{Dn\text{mak} - DNI} \\
 &= \frac{100 \times (106,7 - 79,2)}{191 - 79,2} \\
 &= 24,59 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ (Akram)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (DNK - DNI)}{Dn\text{mak} - DNI} \\
 &= \frac{100 \times (115,6 - 80,7)}{193 - 80,7} \\
 &= 31,07\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ (Nabil)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (DNK - DNI)}{Dn\text{mak} - DNI} \\
 &= \frac{100 \times (106,3 - 83,9)}{192 - 83,9} \\
 &= 20,72\%
 \end{aligned}$$

Minggu keempat

1. Menghitung Nadi Kerja

1. Eka

$$\begin{aligned}
 NK &= DNI - DNK \\
 &= 68,1 - 100,3 \\
 &= 32,2
 \end{aligned}$$

2. Gunawan

$$\begin{aligned}
 NK &= DNI - DNK \\
 &= 82,8 - 104,1 \\
 &= 21,3
 \end{aligned}$$

3. Adi

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 78,9 - 109,7 \\ &= 30,8 \end{aligned}$$

4. Akram

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 79 - 107,4 \\ &= 28,4 \end{aligned}$$

5. Nabil

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 84,9 - 103,4 \\ &= 18,5 \end{aligned}$$

2. Menghitung *Cardivascalor Load (CVL)*.

$$\begin{aligned} 1. \text{ (Eka)} \quad \% \text{CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (100,3 - 68,1)}{195 - 68,1} \\ &= 25,37\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ (Gunawan)} \quad \% \text{CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (104,1 - 82,8)}{184 - 82,8} \\ &= 21,04\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ (adi)} \quad \% \text{CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (109,7 - 78,9)}{191 - 78,9} \\ &= 27,47\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ (Akram)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (DNK - DNI)}{Dn_{mak} - DNI} \\
 &= \frac{100 \times (107,4 - 79)}{193 - 79} \\
 &= 24,91\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ (Nabil)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (DNK - DNI)}{Dn_{mak} - DNI} \\
 &= \frac{100 \times (103,4 - 84,9)}{192 - 84,9} \\
 &= 17,27\%
 \end{aligned}$$

Minggu kelima

1. Menghitung Nadi Kerja

1. Eka

$$\begin{aligned}
 NK &= DNI - DNK \\
 &= 70,3 - 108,4 \\
 &= 38,1
 \end{aligned}$$

2. Gunawan

$$\begin{aligned}
 NK &= DNI - DNK \\
 &= 80,6 - 102,7 \\
 &= 22,1
 \end{aligned}$$

3. Adi

$$\begin{aligned}
 NK &= DNI - DNK \\
 &= 78,5 - 109,4 \\
 &= 30,9
 \end{aligned}$$

4. Akram

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 79,1 - 104,2 \\ &= 25,1 \end{aligned}$$

5. Nabil

$$\begin{aligned} \text{NK} &= \text{DNI} - \text{DNK} \\ &= 83,9 - 107,4 \\ &= 23,5 \end{aligned}$$

2. Menghitung *Cardivascalor Load (CVL)*.

$$\begin{aligned} 1. \text{ (Eka)} \quad \% \text{CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (108,4 - 70,3)}{195 - 70,3} \\ &= 30,55\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ (Gunawan)} \quad \% \text{CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (102,7 - 80,6)}{184 - 80,6} \\ &= 21,37\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ (adi)} \quad \% \text{CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (109,4 - 78,5)}{191 - 78,5} \\ &= 27,46\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ (Akram)} \quad \% \text{CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{Dnmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (104,2 - 79,1)}{193 - 79,1} \\ &= 22,03\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5. \text{ (Nabil)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (DNK - DNI)}{Dnmak - DNI} \\
&= \frac{100 \times (107,4 - 83,9)}{192 - 83,9} \\
&= 21,73\%
\end{aligned}$$

Minggu keenam

1. Menghitung Nadi Kerja

1. Eka

$$\begin{aligned}
NK &= DNI - DNK \\
&= 67,37 - 106,87 \\
&= 39,5
\end{aligned}$$

2. Gunawan

$$\begin{aligned}
NK &= DNI - DNK \\
&= 82 - 98,5 \\
&= 16,5
\end{aligned}$$

3. Adi

$$\begin{aligned}
NK &= DNI - DNK \\
&= 79,75 - 106,12 \\
&= 26,37
\end{aligned}$$

4. Akram

$$\begin{aligned}
NK &= DNI - DNK \\
&= 80 - 116,5 \\
&= 36,5
\end{aligned}$$

5. Nabil

$$\begin{aligned}
NK &= DNI - DNK \\
&= 82,62 - 114,25 \\
&= 31,63
\end{aligned}$$

2. Menghitung *Cardivascalor Load* (CVL).

$$\begin{aligned} 1. \text{ (Eka)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DNmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (106,87 - 67,37)}{195 - 67,37} \\ &= 30,94\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ (Gunawan)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DNmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (98,5 - 82)}{184 - 82} \\ &= 16,17\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ (adi)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DNmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (106,12 - 79)}{191 - 79} \\ &= 24,21\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ (Akram)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DNmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (116,5 - 80)}{193 - 80} \\ &= 32,30\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ (Nabil)} \quad \%CVL &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DNmak} - \text{DNI}} \\ &= \frac{100 \times (114,25 - 82,62)}{192 - 82,62} \\ &= 28,91\% \end{aligned}$$



Gambar 1. Proses Pengambilan Data Denyut Nadi Pekerja



Gambar 2. Proses Pengambilan Data Denyut Nadi Pekerja



Gambar 3. Proses Pengambilan Denyut Nadi Pekerja



Gambar 4. Proses Pengambilan Denyut Nadi Pekerja



Gambar 5. Proses Pengambilan Denyut Nadi Pekerja



Gambar 6. Proses Pengantian Ban Dalam Forklift 3,5 Ton



Gambar 7. Proses Pemasangan Ban Forklift 3,5 Ton



Gambar 8. Proses Pengambilan Denyut Nadi Pekerja



Gambar 9. Proses Pengambilan Denyut Nadi Pekerja



Gambar 10. Proses Pengambilan Denyut Nadi Pekerja



Gambar 11. Proses Pengambilan Denyut Nadi Pekerja



Gambar 12. Proses Pengambilan Denyut Nadi Pekerja



Gambar 13. Proses Pengambilan Denyut Nadi Pekerja



Gambar 14. Proses Pengantian Dinamo Stater Forklift 3 Ton



Gambar 15. Proses Pengantian Fork Pada Forklift 3,5 Ton



Gambar 16. Proses Pengantian Ban Forklift 3 Ton



Gambar 17. Proses Penggantian Battery Forklift 3 ton



Gambar 18. Proses Perbaikan Alternator



Gambar 19. Pengecekan Dan Penambahan Air Radiator



Gambar 20. Proses Overhaul Pada Mesin Forklift 3 Ton