

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS BEBAN KERJA KARYAWAN DENGAN**  
**MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX (*NATIONAL***  
***AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION TASK LOAD***  
***INDEX*) DAN METODE (CVL) *CARDIOVASCULAIR LOAD***  
**PADA PRODUKSI *CARTON BOX PACKAGING***

(Studi Kasus: CV. Mitra Persada)



DISUSUN OLEH :

**Muhamad Fajar Veri Anggriawan (31601700057)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**  
**2021**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS BEBAN KERJA KARYAWAN DENGAN**  
**MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX (*NATIONAL***  
***AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION TASK LOAD***  
***INDEX*) DAN METODE (CVL) *CARDIOVASCULAIR LOAD***  
**PADA PRODUKSI *CARTON BOX PACKAGING***

(Studi Kasus: CV. Mitra Persada)

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SARAT  
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA PROGRAM  
STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG



DISUSUN OLEH :

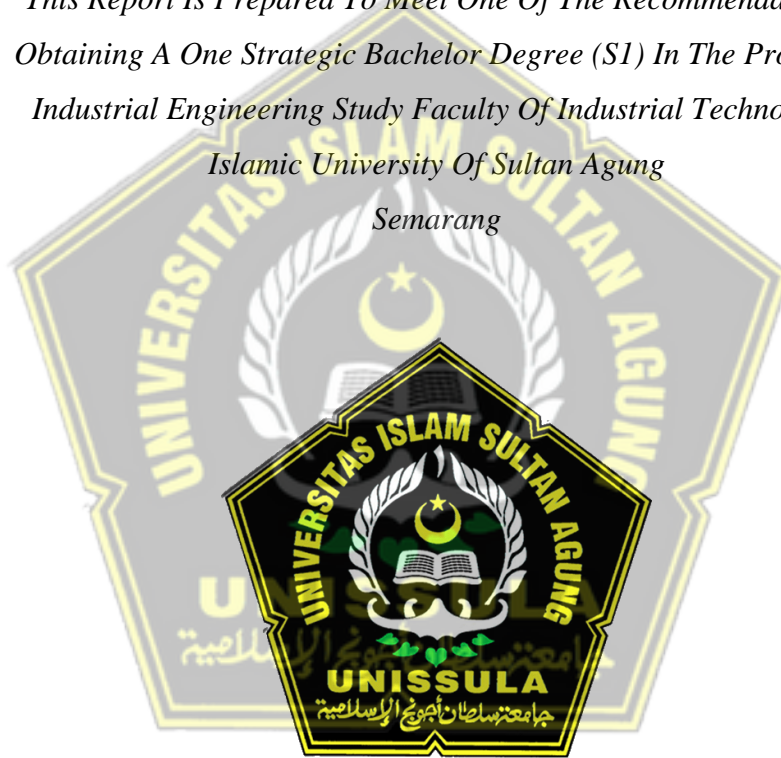
**Muhamad Fajar Veri Anggriawan (31601700057)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**  
**2021**

**FINAL REPORT**  
**EMPLOYEE LOAD ANALYSIS USING THE NASA-TLX**  
**(NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION**  
**TASK LOAD INDEX) METHOD AND (CVL)**  
**CARDIOVASCULAIR LOAD METHOD IN CARTON BOX**  
**PACKAGING PRODUCTION**

*(Case Study: CV. Mitra Persada)*

*This Report Is Prepared To Meet One Of The Recommendations  
Obtaining A One Strategic Bachelor Degree (S1) In The Program  
Industrial Engineering Study Faculty Of Industrial Technology  
Islamic University Of Sultan Agung  
Semarang*



ARRANGED BY

**Muhamad Fajar Veri Anggriawan (31601700057)**

**INDUSTRIAL ENGINEERING STUDY PROGRAM**  
**INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY**  
**ISLAMIC UNIVERSITY OF SULTAN AGUNG SEMARANG**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS BEBAN KERJA KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX (*NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRASI TASK LOAD INDEX*) DAN METODE (CVL) *CARDIOVASCULAIR LOAD* PADA PRODUKSI *CARTON BOX PACKAGING*” ini disusun oleh:

Nama : Muhamad Fajar Veri Anggriawan

Nim : 31601700057

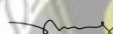
Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing:

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I

  
Digitally signed by  
Nuzulia Khoiriyah  
Date: 2021.07.01  
13:46:43 +07'00'

**Nuzulia Khoiriyah, ST, MT**

NIDN. 062 405 7901

Pembimbing II

  
Digitally signed by  
Brav Deva Bernadhi  
Date: 2021.07.23  
08:28:43 +07'00'


**Brav Deva Bernadhi, ST, MT**

NIDN. 063 012 8601

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



  
Digitally signed by  
Nuzulia Khoiriyah  
Date: 2021.07.01  
13:47:42 +07'00'

**Nuzulia Khoiriyah, ST, MT**

NIDN. 062 405 7901

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

Laporan Tugas Akhir dengan judul "**ANALISIS BEBAN KERJA KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRASI TASK LOAD INDEX) DAN METODE (CVL) CARDIOVASCULAIR LOAD PADA PRODUKSI CARTON BOX PACKAGING**" ini disusun oleh:

Nama : Muhamad Fajar Veri Anggriawan

Nim : 31601700057

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing:

Hari :

Tanggal :

Anggota I



18-42-00 2021.06.29  
1007+

**Akhmad Syakhrani, ST, M.Eng**

NIDN. 0616037601

Anggota II



**Rieska Ernawati, ST.MI**

NIDN. 0608099201

Ketua Penguji



**Ir. Irwan Sukendar, ST.IPM.ASEAN.Eng**

NIDN. 0010017601



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Fajar Veri Anggriawan

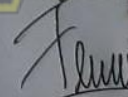
NIM : 31601700057

Judul Tugas Akhir : Analisis beban kerja karyawan dengan menggunakan metode Nasa-TLX (*National Aeronautics And Space Administrasi Task Load Index*) dan metode (CVL) *cardiovascular load* pada produksi *carton box packaging* (Studi Kasus: CV. Mitra Persada).

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diaacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul tugas akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 5 Maret 2021

Menyatakan



Muhamad Fajar Veri Anggriawan

31601700057



## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Untuk Allah SWT Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, tiada kata yang mampu menggambarkan betapa bersyukur aku mendapatkan nikmat iman dan islam yang Engkau karuniakan kepadaku. Semoga Engkau selalu meridhoi di setiap langkah dan dimanapun aku berada. Untuk Nabi Muhammad SAW, Nabi besar yang kudambakan syafaatnya kelak di yaumul akhir nanti.*

*Untuk Bapak Saripan dan Ibu Martini yang aku sayangi, terimakasih sudah memberikan motivasi sangat besar, semangat patang kendor semangat dan fasilitas yang dibutuhkan selama kuliah berlangsung, semoga bapak dan ibu saya selalu diberikan umur Panjang agar anakmu ini bisa membalas jasa kebaiakan yang tidak berujung, dan kakakku semoga sehat selalu dan kita akan hidup bahagia dan bersama dalam keadaan apapun dan bias membanggakan bapak dan ibu tercinta.*

*Terimakasih untuk teman-teman info kejadian fti yang sudah menemani saya selama menempuh masa kuliah menemani saya dalam keadaan apapun dan sudah membantu saya menyelesaikan kuliah dengan penuh cerita bahagia pastinya.*

*Terimakasih untu teman-teman angkatan 2017 yang sudah menemani perjalanan selama kuliah dan dukungan yang sangat luar biasa dari kalian untuk saya dalam menyelesaikan kuliah semoga kebaian kalian semua akan berguna bagi saya.*

## HALAMAN MOTTO

*“ Allah tidak melihat bentuk rupa dan harta benda kalian, tetapi dia melihat hati dan amal kalian ”*

***Nabi Muhammad SAW***

*“Ambilah Kebaikan dari Apa yang Dikatakan, Jangan Melihat Siapa yang Mengatakannya”*

***Surat Yusuf ayat 87***

*“Dan jangan kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah, melainkan kaum yang kafir”*

***B.J. Habibie***

*“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha”*





## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

*Allhamdulillahilahi robbil' alamin*, puji syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul : **“ANALISIS BEBAN KERJA KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRASI TASK LOAD INDEX) DAN METODE (CVL) CARDIOVASCULAIR LOAD PADA PRODUKSI CARTON BOX PACKAGING”**

Dengan baik dan lancar. Tak lupa sholawat serta salam pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, penulis tidak lepas dari dukungan dan semangat semua pihak. Maka dari itu, penulis ucapkan terimakasih sebanyak – banyaknya kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan nikmat yang telah diberikan kepada hamba sehingga hamba dapat menyelesaikan tugas hamba sebagai mahasiswa.
2. Terima kasih yang sangat besar saya ucapkan kepada bapak dan ibuk saya, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dorongan dan arahan kepada saya untuk terus berjuang menyelesaikan kuliah ini.
3. Dr. Novi Marlyna, ST,MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
4. Nuzulia Khoiriyah, ST,MT dan Brav Deva Bernadhi, ST,MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, terimakasih banyak dengan sabar telah membimbing dan mengarahkan saya dalam menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ibu Dosen Teknik Industri, yang telah membimbing dan memberikan ilmu kepada saya selama masa perkuliahan.
6. Brav Deva Bernadhi, ST,MT selaku wali dosen yang dengan sabar dan telah membimbing saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

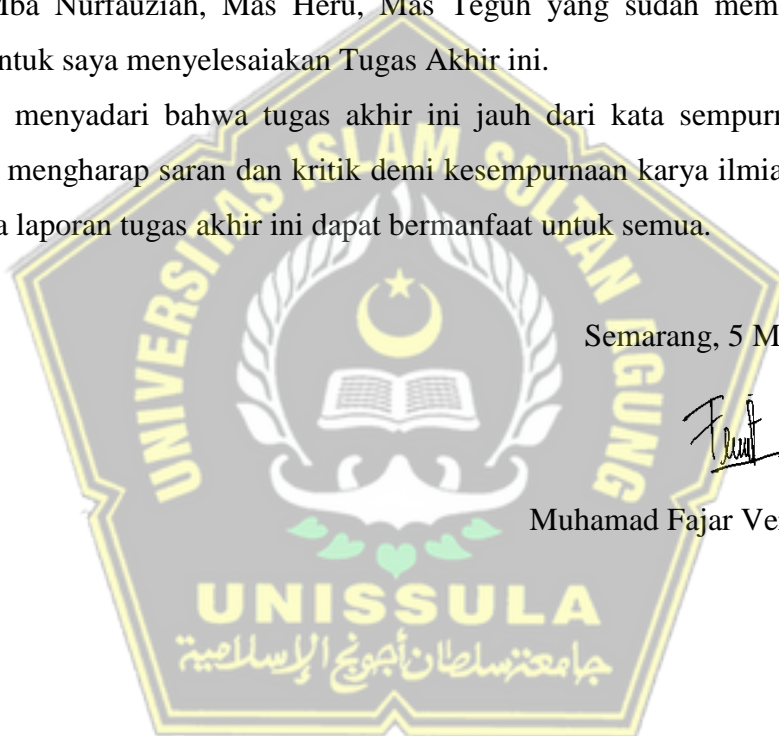
7. Terima kasih teman-teman Teknik Industri angkatan 2017, yang tidak bisa saya tuliskan satu persatu. Terimakasih atas kenangan dan bantuan selama masa perkuliahan ini.
8. Terimakasih untuk pengurus laboratorium FTI yang sudah memberi pengalaman yang sangat luar biasa selama menempuh pendidikan selama kuliah ini.
9. Terimakasih kepada Lia Anggraini, yang sudah memberi semangat dan motivasi agar saya tetap optimis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Mba Nurfauziah, Mas Heru, Mas Teguh yang sudah memberi semangat untuk saya menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis mengharap saran dan kritik demi kesempurnaan karya ilmiah selanjutnya. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk semua.

Semarang, 5 Maret 2021



Muhamad Fajar Veri Anggriawan



## ABSTRAK

CV. Mitra Persada merupakan perusahaan yang bergerak di bidang percetakan *carton box packaging* di Semarang. Dalam menjalankan proses produksinya, para pekerja melakukan beberapa tahapan proses untuk menghasilkan produk *carton box packaging*. Di perusahaan tersebut tepatnya di bagian produksi terdapat permasalahan terkait beban kerja fisik dan beban kerja mental, yaitu waktu kerja yang lama yang seringkali melebihi waktu kerja normal, sehingga para pekerja seringkali mengeluh mudah kelelahan dan mengalami tekanan dari pihak atasan. Keluhan lain dari para pekerja yaitu seringnya mengalami lemas, merasakan pegal-pegal di seluruh badan dan mengalami pusing akibat dari waktu yang tersita karena pekerja melakukan lembur. Untuk menganalisis hal tersebut, maka peneliti menggunakan metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Tasks Load Index*) dan CVL (*Cardiovascular Load*). Dengan menggunakan NASA-TLX diperoleh rata-rata nilai beban kerja mental sebesar 72,86, masuk dalam katagori beban kerja mental sedang. Terdapat dua operator yang mempunyai nilai WWL dalam katagori tinggi ( $> 80$ ), yaitu Ahmad Wahid dengan nilai 89,33 dan Cholrudin dengan nilai 84. Dan menggunakan metode CVL diperoleh nilai beban kerja fisik dengan rata-rata sebesar 31,49% dengan kategori diperlukan perbaikan. Terdapat 6 operator yang mengalami di perlukan perbaikan, yaitu Ahmad Wahid dengan nilai %CVL 30,72, Rohadi dengan nilai %CVL 39,74, Krisbiantoro dengan nilai %CVL 31,22, Sri Handayani dengan nilai %CVL 35,65, Guntur Setyawan dengan nilai %CVL 30,87, serta Cholrudin dengan nilai %CVL 30,59. Berdasarkan analisis tersebut maka peneliti mengusulkan beberapa rekomendasi yaitu sebaiknya foreman/ atasan sering memberi masukan saat bekerja untuk meningkatkan performance saat bekerja, mengadakan evaluasi dalam melakukan percetakan saat produksi, sehingga dapat tercapainya target produksi.

**Kata Kunci:** Beban Kerja Mental, Beban Kerja Fisik, NASA-TLX, CVL

## **ABSTRACT**

*CV. Mitra Persada is a company engaged in the printing of carton box packaging in Semarang. In carrying out the production process, the workers carry out several stages of the process to produce carton box packaging products. In the company, precisely in the production section, there are problems related to physical workloads and mental workloads, namely long working hours that often exceed normal working hours, so workers often complain of being easily tired and experiencing pressure from superiors. Other complaints from workers are that they often experience weakness, feel achy all over their body and experience dizziness due to the time taken up because workers do overtime. To analyze this, the researchers used the NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration Tax Load Index) and CVL (Cardiovasculair Load) methods. By using NASA-TLX, the average mental workload value is 72.86, which is included in the category of moderate mental workload. There are two operators who have a WWL value in the high category ( $> 80$ ), namely Ahmad Wahid with a value of 89.33 and Cholrudin with a value of 84. And using the CVL method, the average physical workload value is 31.49% with the required category repair. There are 6 operators in need of repair, namely Ahmad Wahid with a % CVL value of 30.72, Rohadi with a %CVL value of 39.74, Krisbiantoro with a %CVL value of 31.22, Sri Handayani with a %CVL value of 35.65, Guntur Setyawan with a %CVL value of 30.87, and Cholrudin with a %CVL value of 30.59. Based on this analysis, the researcher proposes several recommendations, namely foreman/supervisor should often provide input while working to improve performance while working, conduct evaluations in printing during production, so that production targets can be achieved.*

**Keywords:** *Mental Workload, Physical Workload, NASA-TLX, CVL*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
HALAMAN MOTTO .....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK.....	xii
<i>ASBTRACT</i> .....	xiii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	9
2.1 Tinjauan pustaka.....	9
2.2 Landasan Teori .....	21
2.2.1 Ergonomi.....	21
2.2.2 Beban Kerja.....	22
2.2.3 Beban Kerja Mental .....	23

2.2.4	Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja .....	23
2.2.5	Pengukuran Beban Kerja Fisik.....	24
2.2.6	Beban Tambahan Akibat Lingkungan Kerja.....	27
2.2.7	Pengukuran Beban Kerja Mental .....	30
2.3	HIPOTESA DAN KERANGKA TEORITIS -----	33
2.3.1	HIPOTESA.....	33
2.3.2	Kerangka Teoritis .....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....		35
3.1	Metode Penelitian .....	35
3.2	Objek Penelitian.....	35
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	35
3.4	Observasi .....	36
3.5	Studi Literature .....	36
3.6	Pengujian Hipotesa .....	37
3.7	Metode Analisa.....	37
3.8	Penarikan Kesimpulan dan saran.....	37
3.9	<i>Flow Chart Penelitian</i> .....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Pengumpulan Data.....	40
4.1.1	Gambaran Umum Perusahaan .....	40
4.1.2	Data Permintaan Customer.....	40
4.1.3	Karakteristik Responden.....	41
4.1.4	Data kuisisioner NASA-TLX.....	42
4.1.5	Data Pengukuran denyut Nadi Operator Carton Box Packaging.....	44
4.2	Pengolahan Data .....	47
4.2.1	Pengolahan Data Beban Kerja Mental.....	47
4.2.2	Katagori Beban Kerja Mental Menggunakan NASA TLX.....	50
4.2.3	Perbandingan Elemen NASA-TLX .....	51
4.2.4	Denyut Nadi Pekerja.....	53
4.3	Analisa Dan Interpretasi.....	58



4.3.1 Analisa Beban Kerja Menggunakan Metode NASA-TLX.....	58
4.3.2 Analisa Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode CVL.....	60
4.3.3 Usulan Perbaikan.....	61
4.4 Pembuktian Hipotesis .....	63
4.4.1 Pembebanan Target Permintaan <i>Customer</i> .....	64
BAB V PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN	

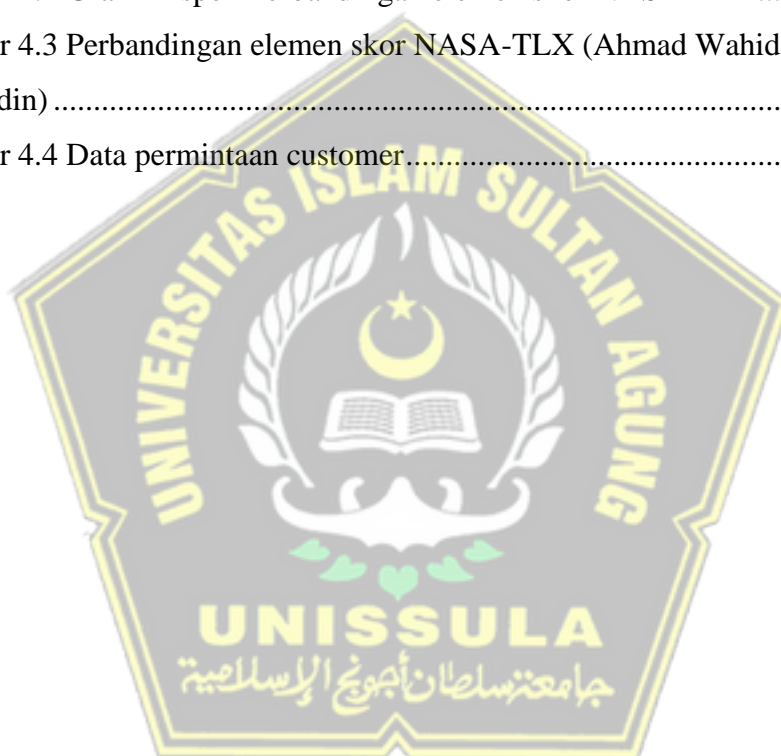


## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Lembur kerja pada tiap minggu .....	2
Tabel 1.2 Data permintaan customer .....	3
Tabel 2.1 Literature Review.....	13
Tabel 2.2 klasifikasi beban kerja menurut reaksi fisiologis.....	25
Tabel 2.3 Cardiovascular Strain (% CVL).....	27
Tabel 2.4 Standar Iklim Kerja.....	29
Tabel 2.5 Pengukuran NASA TLX.....	31
Tabel 4.1 Data permintaan customer .....	40
Tabel 4.2 Karakteristik Responden.....	41
Tabel 4.3 pembobotan perbandingan berpasangan aktivitas kerja CV. Mitra Persada .....	42
Tabel 4.4 Pemberian Rating Skala 1-100.....	43
Tabel 4.5 Pengukuran Denyut Nadi .....	45
Tabel 4.6 Cardiovascular Strain (% CVL).....	47
Tabel 4.7 Rekapitulasi Beban Kerja Mental Operator Carton Box Packaging.....	47
Tabel 4.8 Perhitungan skor dari operator Ahmad Wahid .....	49
Tabel 4.9 Klasifikasi Beban Kerja Mental berdasarkan NASA-TLX.....	50
Tabel 4.10 Perbandingan elemen skor NASA-TLX .....	51
Tabel 4.11 Perbandingan elemen skor NASA-TLX (Ahmad Wahid).....	52
Tabel 4.12 Perbandingan elemen skor NASA-TLX (Cholrudin) .....	52
Tabel 4.13 Hasil rekapitulasi pengukuran denyut nadi kerja / detik operator .....	54
Tabel 4.14 Hasil perhitungan DNI dan DNK setiap operator .....	55
Tabel 4.15 Hasil perhitungan Operator Carton Box Packaging (Denyut/Menit).....	56
Tabel 4.16 Hasil pengukuran rata-rata dengan menggunakan metode 10 denyut .....	57
Tabel 4.17 Nilai hasil Cardiovasculair Load .....	60
Tabel 4.18 Data permintaan customer .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flow chart Metodologi Penelitian (lanjutan).....	39
Gambar 4.1 klasifikasi beban kerja mental .....	51
Gambar 4.2 Grafik Aspek Perbandingan elemen skor NASA-TLX.....	52
Gambar 4.3 Perbandingan elemen skor NASA-TLX (Ahmad Wahid dan Cholrudin) .....	53
Gambar 4.4 Data permintaan customer.....	65



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pekerja dapat merasakan resiko terhadap dampak dari suatu pekerjaan baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek. dari resiko tersebut sering dinamakan beban kerja, dampak yang dirasakan setelah melakukan aktivitas kerja yang dilakukan sehari-hari disebut beban kerja. Beban kerja berdampak pada besarnya beban kerja yang dirasakan oleh pekerja (Manuaba, 2000). Beban kerja yang diterima oleh pekerja dapat sesuai dan seimbang dengan kinerja fisik dan kemampuan psikologis serta keterbatasan dari setiap pekerja dalam menerima beban tersebut (Nurmianto, 2004). Maka apabila pekerja dapat merasakan beban kerja diatas batas normal akan mengalami depresi kerja pada fisik dan psikis. Seperti reaksi emosional, sakit kepala, dan gangguan pencernaan. Saat beban kerja yang dirasakan sedikit maupun tidak terlalu berat dapat mengakibatkan kebosanan dalam menjalankan pekerjaan. Hal tersebut dapat berdampak pada kurangnya semangat dalam melakukan pekerjaan (Manuaba, 2000).

CV. Mitra Persada merupakan perusahaan yang bergerak dibidang percetakan *carton box packaging* yang beralamatkan di Jl. Industri 14 No.530, Muktiharjo Lor, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50111. CV. Mitra Persada perusahaan yang bergerak di bidang percetakan *carton box packaging* yang sedang berkembang pesat. dengan pelayanan tenaga kerja yang dapat memberikan masukan dan kontribusi dengan nyaman serta kepuasan *customer*. Selain itu perusahaan ini juga dapat menjalani pelatihan secara visi dan misi perusahaan untuk menjadi lebih baik kedepanya.

Berkaitan fungsi dan beban kerja produksi percetakan *carton box packaging* yang terjun langsung ke lapangan dengan kegiatan yang dilakukan oleh pekerja dalam melakukan aktifitas kerja yang membutuhkan mental serta fisik sebagai penunjang kerja di lapangan, membutuhkan fisik yang prima saat operator produksi proses mengangkat barang ke mesin cetak, memindahkan barang ke mesin lain dan meletakan bahan carton. Para pekerja operator yaitu seringkali mengalami lemas karna kurangnya waktu tidur, merasakan pegal-pegal di seluruh

badan dan mengalami pusing akibat dari waktu yang tersita karena pekerja melakukan lembur. Operator diuntut harus memiliki beban kerja fisik yang layak, karena otot sebagai kegiatan utama dan operator juga dituntut selalu perfect saat berhadapan dengan user dalam melakukan presentasi guna mensukseskan target produksi perusahaan, serta beban mental yang dialami pekerja yang diharuskan untuk selalu dapat menutup target yang sudah ditetapkan perusahaan.

Hal pertama adalah terkait masalah waktu kerja. Para pekerja produksi percetakan carton box packaging ini harus bekerja mulai dari hari senin hingga hari sabtu untuk memproduksi carton box packaging. Pekerja produksi percetakan carton box packaging melakukan produksi dimulai dari pukul 07.30 hingga 15.30 dengan waktu istirahat 1 jam. Namun apabila target produksi belum tercapai maka akan dilakukan lembur hingga malam hari sampai pukul 19:30. Sehingga pekerjaan bisa berlangsung melebihi waktu kerja normal yaitu delapan jam kerja. Berikut ini merupakan data tabel lembur kerja pada tiap minggu.

**Tabel 1.1** Lembur kerja pada tiap minggu

No	Hari	Mulai Kerja	Pulang Kerja Normal	Pulang Lembur
1.	Senin	07:30	15:30	19:30
2.	Selasa	07:30	15:30	19:30
3.	Rabu	07:30	15:30	19:30
4.	Kamis	07:30	15:30	-
5.	Jumat	07:30	15:30	19:30
6.	Sabtu	07:30	12:30	-

Jadi dari uraian tabel diatas untuk jam kerja karyawan operator waktu kerja normalnya yaitu selama 8 jam, sementara itu apabila ada waktu lembur maka karyawan operator mendapat waktu tambahan kerja selama 4 jam sehingga total waktu kerja selama satu hari yaitu 12 jam, dimana lama jam kerja melebihi batas waktu normal kerja.

**Tabel 1.2** Data permintaan customer

No	Customer	Permintaan / Target Produksi	Realisasi	Capaian Target
1.	PT. Ebako	140 JT	140 JT	Tercapai
2.	PT. Panorama	120 JT	120 JT	Tercapai
3.	PT. Wood Exindo	95 JT	90 JT	Tidak Tercapai
4.	PT. Multai	110 JT	90 JT	Tidak Tercapai
5.	PT. Perkasa Allow	60 JT	62 JT	Tercapai

Meskipun sudah melakukan upaya lembur di tiap minggunya selama 4 hari kerja yaitu hari senin, selasa, rabu dan jumat seperti pada tabel 1.1. Namun perusahaan masih saja tidak mampu mencapai target produksi sesuai permintaan dari konsumen seperti pada tabel 1.2 terjadi pada PT. Wood Exindo dan PT. Multai. Dimana pada PT. Wood Exindo, target produksi sebesar 95 juta hanya mampu tercapai 90 juta dan pada PT. Multai, target produksi sebesar 110 juta hanya mampu tercapai sebesar 90 juta.

Jadi dalam pemesanan di CV. Mitra Persada menggunakan make to order. Dengan jumlah permintaan yang di terima oleh perusahaan melebihi kapasitas produksi, sehingga mekipun sudah melakukan upaya lembur, tetap ada beberapa order yang tidak tercapai secara kuantitas. Selain itu hasil produksi juga ada yang mengalami kecacatan sehingga hasil produksi menjadi berkurang dan tidak memenuhi target. Solusi dari target produksi yang belum tercapai dengan perusahaan untuk memiliki kemampuan prediksi permintaan konsumen, pihak perusahaan harus mengetahui kapasitas yang akan di produksi, dan pembahan sistem perencanaan produksi otomatis di CV. Mitra Persada dapat menjadwalkan proses produksi secara tepat waktu sehingga dapat menutup target produksi

Selain itu, berdasarkan pengamatan saya yang dilakukan pada proses produksi percetakan *carton box packaging*, para pekerja memerlukan tenaga ekstra untuk melakukan pekerjaan tersebut. Hal itu mengakibatkan kelelahan kerja yang tinggi. Ditambah lagi dengan waktu kerja yang lama yang seringkali melebihi waktu kerja normal, para pekerja seringkali mengeluh mudah kelelahan dan mengalami tekanan dari pihak atasan. Keluhan lain dari para pekerja yaitu seringkali mengalami lemas karna kurangnya waktu tidur, merasakan pegal-pegal



di seluruh badan dan mengalami pusing akibat dari waktu yang tersita karena pekerja melakukan lembur.

Berdasarkan seluruh uraian masalah tersebut, diperlukan kinerja operator produksi yang tinggi saat produksi maka batas waktu normal kerja harus di optimalkan, dengan harapan agar pekerja dapat bekerja sesuai dengan jam kerja dan tidak berada di bawah tekanan. Dari hasil produksi akan menjadi maksimal sehingga para pekerja dapat bekerja secara profesional sesuai keinginan perusahaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran kebutuhan jumlah tenaga kerja yang optimal untuk mengetahui beban kerja. Dengan jumlah tenaga kerja yang optimal, nantinya diharapkan perusahaan dapat mengevaluasi sehingga produk yang dibuat maksimal dan target terpenuhi. Penelitian ini hanya berfokus pada beban kerja yang disebabkan oleh lamanya waktu kerja yang melebihi waktu kerja normal dan beban kerja yang disebabkan karena tenaga ekstra saat bekerja melakukan produksi percetakan carton box packaging. Sehingga beban kerja yang disebabkan karena faktor lain seperti timbulnya masalah dari keluarga tidak dipertimbangkan dalam penelitian ini.

Pada tahapan awal penelitian, peneliti mewawancarai operator produksi dalam hal beban kerja mental dan fisik. Kemudian peneliti menjelaskan metode Nasa-TLX definisi dari masing-masing indikator 6 terdiri dari KM, KF, KW, PK, U, TS. Berikut pertanyaan dalam ke enam elemen tersebut dari kebutuhan mental seberapa aktivitas seperti melihat, mengingat, mencari, apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit. Kemudian dari kebutuhan fisik jumlah aktifitas fisik yang di butuhkan misalkan mendorong, menarik, mengontrol putaran. Kebutuhan waktu jumlah tekanan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung apakah perlahan cepat atau melelahkan. Performance kerja seberapa keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya. Kemudian tingkat usaha seberapa kerja mental dan fisik yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan. Dan yang terakhir tingkat frustrasi seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, yaman dan kepuasan diri yang di rasakan. kemudian menjelaskan cara pengisian skala perbandingan berpasangan dan skala rating. Setelah operator produksi memahami

isi dari kuisioner peneliti melakukan penyebaran kuisioner kepada operator produksi carton box packaging. Untuk memepermudah dalam melakukan pengukuran dan analisa beban kerja mental dan beban kerja fisik maka peneliti menggunakan bebarapa kuisioner yang di ajukan kepada para operator yang memiliki sangkut paut dengan proses produksi di bagian tersebut. Metode Nasa-TLX menggunakan kuisioner skala rating dan perbandingan berpasangan sedangkan pada metode CVL menggunakan pengukuran denyut nadi operator.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada di CV. Mitra Persada disimpulkan pada proses mengangkat, memindahkan dan meletakkan bahan carton operator di tuntutan harus memiliki beban kerja fisik yang layak, karena otot sebagai kegiatan utama. Dan pada proses pembentukan carton operator harus mengerjakan dengan serapi mungkin sehingga dapat meminimalisir kerusakan pada saat proses produksi maka dituntut beban kerja mental. Sehingga permasalahan yang dihadapi oleh CV. Mitra Persada yaitu timbulnya beban kerja fisik dan beban kerja mental yang dirasakan oleh para operator produksi carton box packaging karena mengalami kelelahan akibat kerja yang lembur dan tekanan dari pihak atasan.. Dengan mengetahui tingkat beban kerja fisik dan mental dari masing-masing pekerja, peneliti bisa melakukan pengukuran terkait kebutuhan tenaga kerja yang optimal sebagai bahan evaluasi terhadap para pekerja dalam melakukan pekerjaanya.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat bebarapa batasan masalah supaya tujuan awal penelitian tidak menyimpang, diantaranya yaitu :

1. Penelitian dilaksanakan mulai November 2020 - Januari 2021.
2. Penelitian di lakukan pada CV. Mitra Persada
3. Penelitian di lakukan pada operator produksi percetakan carton box packaging

4. Penelitian beban kerja fisik dan mental dengan menggunakan pengukuran dan pengolahan data denyut nadi operator
5. Penelitian ini hanya sebatas analisis dan pemberian usulan, sehingga tidak perlu adanya implementasi hingga menentukan hasil setelah perbaikan.

#### 1.4 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

Mengetahui tingkat beban kerja fisik dari masing-masing pekerja produksi *carton box packaging*. Mengetahui tingkat beban kerja mental dari masing-masing pekerja produksi *carton box packaging*. Melakukan pengukuran terkait kebutuhan tenaga kerja yang optimal sebagai bahan evaluasi terhadap para pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

##### ❖ Mahasiswa

- a) Meningkatkan wawasan dan ilmu pengetahuan tentang di dapat ilmu perkuliahan dalam mengaplikasikan ilmu ergonomi.
- b) Menambah ilmu pengetahuan, pengalaman, pengenalan dan pengamatan terhadap evaluasi operator dengan Metode Nasa-TLX dan Metode CVL *Cardiovasculair Load*.

##### ❖ Universitas

- a) Sebagai bahan masukan bagi universitas untuk memperbaiki praktik-praktik pembelajaran agar dosen lebih kreatif, efektif dan efisien sehingga kualitas pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa meningkat.
- b) Mendorong terwujudnya budaya penelitian kajian keilmuan dan sebagai sumber informasi tambahan bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri.

##### ❖ Perusahaan

- a) Perusahaan dapat menerapkan menerapkan hasil dari penelitian.

- b) Sebagai bahan masukan untuk perusahaan agar memilih metode yang di gunakan dalam penentuan terhadap beban kerja terhadap kelelahan pekerja pada bagian produksi percetakan *carton box packaging*.
- c) Dari hasil penelitian ini dapat menjadi informasi kepada CV. Mitra Persada Mengidentifikasi job deskripsi beban kerja pada masing-masing tenaga kerja bagian produksi dan pengaruh terhadap kelelahan pekerja.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Agar dapat memahami isi dari penelitian ini dengan mudah oleh penulis maupun pembaca serta dapat memenuhi syarat dalam pengajuan tugas akhir, maka dari itu secara singkat dapat disusun dalam 5 bab yang berkaitan satu dengan yang lainnya, berikut merupakan sistematika penulisan dalam penelitian.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian serta sistematika penyusunan laporan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Landasan teori merupakan pembahasan mengenai metode-metode yaitu metode Nasa TLX, CVL, RSME, SWAT, WLA, ROSA, REBA yang akan digunakan serta teori penunjang yang akan digunakan serta landasan pemecahan masalah yang ada dalam proses penelitian yang akan dilakukan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini menjelaskan metode penelitian menjelaskan mengenai tahapan-tahapan diantaranya pengajuan kuisisioner Nasa TLX dan pengukuran nadi CVL yang ada dalam penelitian yang akan dilakukan sebagai usaha dalam pemecahan masalah, sehingga nantinya akan didapatkan solusi pemecahan masalah yang sesuai dengan tujuan dilakukannya penelitian.

#### BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Pengolahan dan analisa data menjelaskan mengenai data-data terkait penelitian serta pemecahan masalah dalam penelitian yang dilakukan serta menjelaskan hasil analisa terhadap data-data yang diperoleh dari objek penelitian. Pada bab IV ini terdiri dari pengumpulan data, pengolahan data, analisa dan pengujian hipotesa.

#### BAB V PENUTUP

Penutup menjelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran yang diberikan kepada perusahaan berdasarkan dari hasil penelitian serta untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.





## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan pustaka**

*Literature review* merupakan referensi-referensi yang berisi mengenai teori, penemuan serta penelitian terdahulu yang diperoleh dari bahan referensi untuk dijadikan landasan dalam penelitian guna menyusun kerangka pemikiran yang jelas dari perumusan masalah yang akan diteliti.

Berdasarkan dari beberapa literatur yang di dapatkan pada Tabel 2.1 terdapat beberapa metode yang dapat di gunakan untuk mengevaluasi beban kerja. Dari jurnal dengan judul “Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan Metode Nasa Task Load Index (Nasa-Tlx)” oleh Fandi Achmad dan Tutik Farihah tahun 2018 Pengukuran beban kerja pada setiap dimensi diperoleh angka Kebutuhan Mental (65/level tinggi), Kebutuhan Fisik (69.667/level tinggi), Kebutuhan Waktu (62/level sangat tinggi), Performansi (80.667/level sangat tinggi), Tingkat frustrasi (63/level tinggi), Usaha (76.667/level tinggi). Yang mana hasil dari penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Hoonaker et.al (2011) pada dimensi Kebutuhan Fisik, Kebutuhan Waktu, Tingkat Frustrasi dan Usaha perawat. Sedangkan dalam Kebutuhan Mental serta Performansi berbeda sehingga masih sangat dimungkinkan untuk penelitian lebih lanjut. (Achmad and Farihah, 2018)

Dari jurnal dengan judul “Analisa Beban Kerja Operator Inspeksi Dengan Metode Nasa-Tlx (Task Load Index)” oleh Vera Methalina Afma tahun 2016 menjelaskan hasil penelitian yaitu beban kerja masing-masing operator packing di PT. XYZ menggunakan metode NASA-TLX adalah nilai WWL operator 1 sebesar 62,67 dengan beban kerja sedang, operator 2 sebesar 64,33 dengan beban kerja sedang, operator 3 sebesar 62 dengan beban kerja sedang. (Afma, 2016)

Dari jurnal dengan judul “Evaluasi Beban Kerja Mental Dan Kualitas Tidur Operator Call Center Menggunakan Metode Heart Rate Variability Dan Sleep Quality Index” oleh Ivia Marizki, Caecilia Sri Wahyuning, Arie Desrianty tahun 2016 menjelaskan hasil penelitian yaitu dilakukan pengukuran kualitas tidur secara subjective menggunakan sleep quality index dan mengukur beban kerja mental secara objektif menggunakan Heart Rate Variability. Hasil yang di dapat



seluruh pekerja call center tidak baik dan tingkat bebankerja mental berdasarkan nilai parameter HRV mengidentifikasi bahwa beban kerja mental operator call center rata-rata meningkat ketika perubahan shift kerja.(Ivia Marizki, Caecilia Sri Wahyuning, Arie Desrianty 2016)

Dari jurnal dengan judul “Analisis Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Cvl Dan Nasa-Tlx Di Pt. ABC” oleh Renty Anugerah Mahaji Puteri, Zafira Nur Kamilah Sukarna tahun 2017 Beban kerja fisik diukur berdasarkan cardiovascular load (CVL). Beban kerja mental diukur dengan menggunakan metode NASA-Task Load Index (NASA-TLX). Berdasarkan hasil analisis CVL, beban kerja fisik yang diterima engineer proyek memiliki nilai CVL sebesar 31,16%, dengan hasil perbaikan menjadi 23,38%. Sedangkan dari hasil analisis NASA-TLX, beban kerja mental yang diterima engineer proyek yaitu dengan skor NASA-TLX 74,2% dengan hasil perbaikan menjadi 51,6%, sedangkan skor NASA-TLX engineer head office 61,5% dengan hasil perbaikan menjadi 47,66%.(Puteri and Sukarna, 2017)

Dari jurnal dengan judul “Analisis Beban Kerja Mental Mahasiswa saat Perkuliahan Online Synchronous dan Asynchronous Menggunakan Metode Rating Scale Mental *Effort*” oleh Fatim Saffanah Didin, Intan Mardiono, Hersa Dwi Yanuarso tahun 2020 Adapun indikator usaha kerja mental yaitu beban kerja, kesulitan kerja, kepuasan kerja, usaha mental, kegelisahan, dan kelelahan kerja. Hasil dari pengukuran menunjukkan skor RSME indikator beban kerja dan kesulitan kerja antar metode pembelajaran daring berbeda signifikan. Beban kerja mental, kesulitan kerja, usaha mental kerja, kegelisahan kerja dan kelelahan kerja saat pembelajaran daring cukup tinggi pada sistem pembelajaran menggunakan Synchronous, dengan nilai 93,27; 94,5; 94,27; dan 96,54. Akan tetapi kategori kepuasan kerja, mahasiswa lebih puas belajar menggunakan Asynchronous dibandingkan menggunakan Synchronous, yaitu berjumlah 79,61. Sehingga metode pembelajaran daring yang disarankan adalah menggunakan Asynchronous (Didin, Mardiono and Yanuarso, 2020)

Dari jurnal dengan judul “Pengukuran Beban Kerja Mental Operator Control Room Menggunakan Metode Subjective Workload Assesment Technique

(Swat) di PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk” oleh Erni Krisnaningsih, Khaerul Anwar, Saleh Dwiyatno tahun 2019 Penelitian ini menggunakan metode SWAT dalam mengukur beban kerja, metode subjective workload assessment technique di pakai dalam pengukuran beban kerja mental. Penelitian dilakukan dengan cara pengamatan serta wawancara secara langsung pada karyawan bagian Dinas Raw Material Handling, selanjutnya karyawan diminta untuk mengurutkan 27 lembar kartu SWAT yang terdiri dari time effort dan stress (T.E.S) dari hasil pengurutan kartu SWAT di input ke aplikasi dan DosBox 0.74 serta dilakukan pengubahan nilai antara time effort dan stress (T.E.S). Dari perhitungan beban kerja mental karyawan dinas Raw Material Handling PT. Krakatau Steel (persero) Tbk ,faktor yang paling berpengaruh yaitu faktor time yang memiliki nilai 66.83% yang kedua yaitu faktor effort dan stress yang memiliki nilai 17.88% dan 15.29%. Untuk penelitian selanjutnya jumlah responden diperbesar agar memberikan hasil yang lebih valid pada penelitian psikologis atau mental ini. (Krisnaningsih, Anwar and Dwiyatno, 2019)

Dari jurnal dengan judul “Analisa Beban Kerja Dan Penentuan Tenaga Kerja Optimal Dengan Pendekatan Work Load Analysis (WLA)” oleh Anang Prabowo, Hadi Setiawan, Ani Umiyati tahun 2017. Berdasarkan hasil pengolahan data ditemukan bahwa beban kerja yang dialami pekerja di CV. XYZ tergolong tinggi yaitu diatas 100%. Dari hasil pengolahan data didapatkan kelebihan beban kerja bernilai 25.1% pada stasiun pemotongan, 20.5% pada stasiun pencetakan dan 19.6% pada stasiun pengepakan. Untuk tenaga kerja optimal, setiap stasiun ditambahkan 1 tenaga kerja. Penambahan tenaga kerja dapat memberikan efek bagi perusahaan yang mana biaya yang ditambahkan cukup besar, dalam mengatasi hal tersebut peneliti menyarankan agar memberikan insentif kepada setiap karyawan yang memiliki beban kerja diatas batas normal yaitu dengan cara mengkalikan kelebihan beban kerja dengan gaji karyawan perbulan. Yang mana akan memberikan hasil adalah Rp. 318.750,- untuk stasiun pemotongan, Rp. 256.250,- untuk stasiun pencetakan dan Rp. 245.00,- untuk stasiun pengepakan. (Prabowo, Setiawan and Umiyati, 2017)

Dari jurnal dengan judul “Pengukuran Beban Kerja Karyawan Menggunakan Metode Nasa-Tlx Di Pt. Tranka Kabel” oleh Ratih Ikha Permata Sari tahun 2018 Berdasarkan hasil awal penelitian diperoleh nilai WWL (weighted workload) karyawan shift pagi sebesar 73,75, shift siang 74,94 dan shift malam 77,00 dimana diperoleh hasil beban kerja mental yang tinggi. Saran perbaikan dilakukan dengan cara memperbaiki shift kerja, menerapkan terapi musik dan aromaterapi. Hasil analisis terhadap implementasi saran perbaikan menunjukkan nilai WWL (weighted workload) karyawan shift pagi sebesar 56,31, shift siang 57,40, shift malam 58,41 hasil dari perbaikan tersebut beban kerja mental mengalami penurunan. (Permata Sari, 2018)

Dari jurnal dengan judul “Analisis Beban Kerja Mental Operator Lantai Produksi Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode NASA-TLX di PT. Bina Pratama Sakato Jaya, Dharmasraya” oleh Dewi Diniaty, ST., M.Ec.Dev, Muhammad Ikhsan tahun 2018 berdasarkan hasil pengukuran terhadap delapan orang operator pada lantai produksi didapatkan nilai WWL kategori cukup tinggi yaitu Loading Ramp 92,6, Clarification 92,6, sedangkan kategori tinggi yaitu Setrilizer 76, Tippler 78, Threshing 77,3, Press 74, Nut & Kernel 84,6 dan Boiller 72,0. Karena rata-rata beban kerja yang dialami berkategori tinggi, peneliti memberikan saran perbaikan diantaranya dengan menambahkan karyawan pada lantai produksi serta memberikan pelatihan mengenai kondisi pabrik dan kondisi mesin yang ada pada lantai produksi. (Diniaty, 2018)

Adapun tabulasi literatur dari beberapa penelitian terdahulu diatas sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Literature Review**

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
1	Fandi Achmad dan Tutik Fariyah	analisa beban kerja mental menggunakan metode nasa task load index	integrated lab journal issn 2339-0905 doi : 10.5281/z enodo.199	Jumlah pasien menginap sangat berat bagi perawat terlebih 45% pasien di UGD membutuhkan pelayanan bedah dalam tindakan medis. Oleh karena itu dibutuhkan suatu penelitian yang berkaitan dengan beban mental perawat yang dapat digunakan	NASA-TLX	Pengukuran beban kerja pada setiap dimensi didapatkan angka Kebutuhan Mental (65/level tinggi), Kebutuhan Fisik (69.667/level tinggi), Kebutuhan Waktu (62/level sangat tinggi), Performansi (80.667/level sangat

		(nasa-tlx)	3970	sebagai acuan perbaikan dalam penjadwalan perawat serta dalam menentukan jumlah perawat yang optimal.		tinggi), Tingkat frustrasi (63/level tinggi), Usaha (76.667/level tinggi). Dimana hasil penelitian ini sama seperti penelitian yang dilakukan oleh Hoonaker et.al (2011) pada dimensi Kebutuhan Fisik, Kebutuhan Waktu, Tingkat Frustrasi dan Usaha perawat. Sedangkan pada Kebutuhan Mental serta Performansi berbeda, sehingga masih sangat dimungkinkan untuk penelitian lebih lanjut.
2	Vera Methalina Afma	analisa beban kerja operator inspeksi dengan metode nasa-tlx (task load index)	PROFISI ENSI, Vol.4 No.2 : 118-122 Desember , 2016 ISSN Cetak: 2301-7244	Operator packing di PT. XYZ selalu melakukan kegiatan pengangkatan dan penurunan barang seberat kurang lebih 3 kg dimana dilakukan sebanyak 16 kali dalam satu hari. Hal tersebut akan menyebabkan rasa lelah pada operator packing. Di PT. XYZ terdapat tiga orang operator packing yang melakukan kegiatan yang sama. Penulis tertarik untuk mengetahui serta menganalisis beban kerja operator packing pada PT. XYZ dengan menggunakan pendekatan NASA-TLX.	NASA-TLX	Dari hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa beban kerja pada masing-masing operator packing di PT. XYZ dengan menggunakan metode NASA-TLX yaitu memiliki skor WWL operator 1 sebesar 62,67 dengan kategori beban kerja sedang, operator 2 memiliki skor 64,33 dengan kategori beban kerja sedang, sedangkan operator 3 memiliki skor 62 dengan beban kerja sedang
3	Ivia Marizk, Caecilia Sri Wahyu ning, Arie Desrianty	Evaluasi Beban Kerja Mental Dan Kualitas Tidur Operator Call Center Menggunakan Metode	Jurusan Teknik Industri Itenas  No.02  Vol. 02 Oktober 2016	Call center merupakan pekerjaan yang berpengaruh terhadap beban kerja mental pekerja. Beban kerja mental timbul akibat pekerjaan dan perubahan jadwal kegiatan seperti perubahan shift kerja, yang dapat mengganggu kualitas tidur pekerja. Pada pekerja	HRV	hasil penelitian yaitu dilakukan pengukuran kualitas tidur secara subjective menggunakan sleep quality index dan mengukur beban kerja mental secara objektif menggunakan Heart Rate Variability. Hasil yang di dapat seluruh pekerja call center tidak baik dan tingkat bebankerja mental berdasarkan nilai

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
		Heart Rate Variability Dan Sleep Quality Index				parameter HRV mengidentifikasi bahwa beban kerja mental operator call center rata-rata meningkat ketika perubahan shift kerja.
4.	Renty Anugerah Mahaji Puteri, Zafira Nur Kamilah Sukarna	“Analisis Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Cvl Dan Nasa-Tlx Di Pt. ABC”	Spektrum Industri, 2017, Vol. 15, No. 2, 121 – 255	Sebagai perusahaan jasa konstruksi, PT. ABC dituntut untuk mencapai tujuan/ target perusahaan tiap tahunnya yaitu mendapatkan tender proyek. Tingginya pencapaian target proyek di tahun 2014, dengan nilai proyek yang harus dicapai adalah 250 Milyar/ tahun, menuntut departemen desain, yaitu engineer, untuk melakukan pekerjaannya semaksimal mungkin, apalagi untuk para engineer leader. Engineer leader merupakan orang yang bertanggung jawab penuh terhadap proyek. Maka tak jarang para engineer dituntut untuk lembur.	CVL dan Nasa Tlx	Berdasarkan hasil penelitian di PT. ABC, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut : 1. Beban kerja fisik yang dialami oleh engineer proyek memiliki presentase CVL 31,16% yaitu berada antara 30% s.d. 60% yang tergolong kategori sedang. Nilai tersebut dikatakan memerlukan perbaikan. Sedangkan untuk nilai konsumsi energy memiliki rata-rata 2,532 kkal/menit yang tergolong pekerjaan ringan. 2. Beban kerja mental yang dialami oleh engineer head office memiliki skor NASATLX 61,5 , sedangkan engineer proyek memiliki skor NASA-TLX 74,2. Nilai dari hasil perhitungan NASA-TLX keduanya terdapat pada beban pekerjaan sedang. Output yang dihasilkan dari pengukuran dengan NASA-TLX ini berupa tingkat beban kerja mental yang dialami oleh pekerja.



5.	Fatin Saffana, Didin, Intan, Mardiono, Hersa, Dwi Yanuars, o	Analisis Beban Kerja Mental Mahasiswa saat Perkuliahan Online Synchronou s dan Asynchrono us Menggunakan Metode Rating Scale Mental Effort	Jurnal OPSI Vol 13 No.1 Juni 2020 ISSN 1693-2102 (print), 2686-2352 (online)	Penelitian ini bertujuan untuk mengukur serta menganalisa beban kerja mental mahasiswa dengan menggunakan metode Rating Scale Mental Effort (RSME). Jumlah responden adalah sejumlah 111 mahasiswa. Beban kerja mental yang diukur adalah sistem pembelajaran mata kuliah yang bersifat kuantitatif dengan penyampaian materi secara langsung (Synchronous) dan penyampaian materi menggunakan video yang direkam terlebih dahulu (Asynchronous).	RSME	Hasil pengukuran menunjukkan nilai RSME indikator beban kerja dan kesulitan kerja antar metode pembelajaran daring berbeda signifikan. Beban kerja mental, kesulitan kerja, usaha mental kerja, kegelisahan kerja dan kelelahan kerja saat pembelajaran daring cukup tinggi pada sistem pembelajaran menggunakan Synchronous, dengan nilai 93,27; 94,5; 94,27; dan 96,54. Namun untuk kepuasan kerja, mahasiswa lebih puas belajar dengan Asynchronous dibandingkan dengan Synchronous, yaitu sejumlah 79,61. Sehingga metode pembelajaran daring yang disarankan adalah dengan Asynchronous.
6.	Erni Krisnaningsih, Khaerul Anwar, Saleh Dwiyanatno	Pengukuran Beban Kerja Mental Operator Control Room Menggunakan Metode Subjective Workload Assesment Technique (Swat) di PT. Krakatau Steel	Jurnal InTent, Vol. 2, No. 1, Januari – Juni 2019	Dalam melakukan proses produksi pada suatu perusahaan, seringkali timbul permasalahan kelelahan terutama pada sumber daya manusia. seperti kelelahan fisik maupun kelelahan mental sehingga dapat menimbulkan kecemasan dalam pekerjaan. PT. Krakatau Steel (persero) Tbk adalah salah satu badan usaha milik negara yang bergerak di bidang pengolahan baja terpadu. Pengukuran beban kerja merupakan salah satu faktor yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk mengetahui beban kerja dari para pekerjanya	SWAT	Hasil pengurutan kartu SWAT dimasukkan ke aplikasi dan DosBox 0.74 dan dilakukan pengkonversian nilai dari time effort dan stress (T.E.S). Berdasarkan perhitungan beban kerja mental karyawan dinas Raw Material Handling PT. Krakatau Steel (persero) Tbk, faktor yang paling berpengaruh adalah faktor time dengan nilai 66.83% diikuti faktor effort dan stress dengan nilai 17.88% dan 15.29%. Untuk penelitian selanjutnya jumlah responden agar lebih besar sehingga



		(Persero) Tbk				memberikan hasil lebih valid pada penelitian kognitif ini.
7.	Anang Prabowo, Hadi Setiawan, Ani Umiyati	Analisa Beban Kerja Dan Penentuan Tenaga Kerja Optimal Dengan Pendekatan Work Load Analysis (WLA)	Jurnal Teknik Industri Vol. 5 No. 1 Maret 2017	Dari hasil pengamatan terhadap CV. XYZ, terlihat adanya aktivitas kerja yang beban kerjanya relatif tinggi. Tingginya beban kerja disebabkan oleh aktivitas kerja yang menggunakan kondisi fisik yang tinggi seperti menggerakkan tuas pada mesin secara berkali-kali, serta diperlukan tingkat ketelitian dan konsentrasi di dalam melakukan pekerjaannya.	WLA	Dari hasil pengolahan data di dapat bahwa beban kerja yang dialami karyawan di CV. XYZ tergolong tinggi yaitu diatas 100%. Dari hasil pengolahan data didapat kelebihan beban kerja adalah 25.1% untuk satasiun pemotongan, 20.5% untuk stasiun pencetakan dan 19.6% untuk stasiun pengepakan. Untuk tenaga kerja optimal, setiap stasiun diberikan penambahan 1 tenaga kerja. Penambahan tenaga kerja mengakibatkan perusahaan mengeluarkan biaya tambahan yang cukup besar, untuk mengatasi hal itu peneliti merekomendasikan untuk memberikan insentif kepada setiap karyawan yang memiliki beban kerja berlebih yaitu dengan cara mengkalikan kelebihan beban kerja dengan gaji karyawan perbulan. Dimana hasilnya adalah Rp. 318.750,- untuk stasiun pemotongan, Rp. 256.250,- untuk stasiun pencetakan dan Rp. 245.00,- untuk stasiun pengepakan
8.	Ratih Ikha Permata Sari	Pengukuran Beban Kerja Karyawan Menggunakan Metode	SOSIO-E-KONS, Vol. 9 No. 3 Desember	Permasalahan yang timbul akibat beban kerja pada karyawan berdampak pada konsentrasi, kinerja, prestasi dan motivasi, kualitas tidur saat istirahat di rumah, kesehatan dan	NASA-TLX	Hasil penelitian awal diperoleh nilai WWL (weighted workload) karyawan shift pagi sebesar 73,75, shift siang 74,94 dan shift malam 77,00 hasilnya

		Nasa-Tlx Di Pt. Tranka Kabel	2017, hal.223-231	kecelakaan kerja.		mengalami beban kerja mental tinggi. Usulan perbaikan dilakukan dengan perbaikan shift kerja, penerapan terapi musik dan aromaterapi. Hasil evaluasi terhadap implementasi usulan perbaikan menunjukkan nilai WWL (weighted workload) karyawan shift pagi sebesar 56,31, shift siang 57,40, shift malam 58,41 hasilnya mengalami penurunan beban kerja mental.
9.	Dewi Diniaty, ST.,M. Ec.Dev ,Muhammad Ikhsan	Analisis Beban Kerja Mental Operator Lantai Produksi Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode NASA-TLX di PT. Bina Pratama Sakato Jaya, Dharmasraya	Vol. 4, No. 1, 2018 Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri	Di PT. Bina Pratama Sakato Jaya bahwasanya pada stasiun lantai produksi inilah pekerjaan yang harus memiliki ketelitian, mental dan tenaga yang tinggi dalam melakukan produksi. Pekerja harus bekerja selama 7 jam/hari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat beban kerja mental dari operator lantai produksi PT. Bina Pratama Sakato Jaya dengan menggunakan metode NASA-TLX	NASA-TLX	. Dari hasil pengukuran terhadap 8 orang operator lantai produksi mendapatkan nilai WWL kategori sangat tinggi yaitu Loading Ramp 92,6, Clarification 92,6, sedangkan kategori tinggi yaitu Setrilizer 76, Tippler 78, Threshing 77,3, Press 74, Nut & Kernel 84,6 dan Boiller 72,0. Karena rata-rata beban kerja yang dialami tergolong tinggi, peneliti memberikan alternatif perbaikan diantaranya menambah karyawan dilantai produksi dan diberikan pelatihanpelatihan tentang kondisi pabrik dan kondisi mesin yang ada pada lantai produksi.

Dalam metode RSME mampu mengukur beban kerja mental yang mencakup 6 bagian yaitu beban kerja, kesulitan kerja, kepuasan kerja, usaha mental kerja, kegelisahan kerja, dan kelelahan kerja. Sedangkan metode Nasa TLX mampu mengukur tingkat beban kerja mental yang mencakup 6 bagian yaitu

KM, KF, KW, Performance, U, TS. Namun metode RSME tidak mampu melakukan pengukuran dengan perbandingan berpasangan hanya mampu mengukur menggunakan rating. Beda halnya Nasa-TLX yang mampu mengukur menggunakan rating dan perbandingan berpasangan. Sehingga metode Nasa-TLX lebih akurat dalam melakukan pengukuran beban kerja mental.

Dalam metode SWAT pengukuran beban kerja mental hanya mampu mencakup 3 bagian saja yaitu beban kerja waktu /time, beban usaha mental /*effort*, serta beban tekanan psikologis /stres. Sedangkan pada metode Nasa-TLX mampu mengukur 6 bagian yaitu KM, KF, KW, Performance, U, TS sehingga bisa dikatakan metode Nasa-TLX lebih lengkap dari metode SWAT.

Dalam metode WLA pengukuran beban kerja fisik hanya bisa diketahui seberapa banyak tenaga kerja yang optimal namun tidak bisa mengetahui kategori apakah apakah pekerjaan tersebut tergolong rendah, sedang, tinggi. Sedangkan pada metode CVL kita bisa mengetahui tingkat beban kerja apakah rendah, sedang, tinggi melalui pengukuran rating pada tabel klasifikasi CVL.

## **2.2 Landasan Teori**

Berikut ini landasan teori dari tugas akhir:

### **2.2.1 Ergonomi**

Nurmianto (2003, h1), mengatakan *Ergonomi*, berasal dari Bahasa Latin *Ergon* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti *peraturan, hukum alam*. Ergonomi merupakan suatu studi mempelajari berkaitan dengan aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerja yang dilihat dari segi fisiologi, anatomi, psikologi, manajemen serta perancangan. Ergonomi memiliki hubungan dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan serta kenyamanan manusia di lingkungan kerja, di rumah serta tempat rekreasi. Didalam ergonomi dibutuhkan studi mengenai sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungan saling berhubungan (Sukardi, 2016)

Dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan dalam bekerja, ergonomi memiliki peranan penting didalamnya. Misalnya, dalam merancang suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri serta ngilu pada sistem kerangka dan otot manusia. Dalam hal ini untuk mengurangi ketidaknyamanan visual serta

postur kerja, rancangan suatu perkakas kerja untuk mengurangi kelelahan kerja dan sistem pengendali agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dengan dihasilkannya suatu respon yang cepat dengan meminimumkan resiko kelelahan.

*International Ergonomics Association* (IEA) mengatakan, Ergonomi (atau *human factor*) dalam disiplin ilmu yang mempelajari interaksi manusia dengan elemen lainnya didalam sebuah sistem, serta profesi yang mengaplikasikan dalam prinsip teori, data serta metode untuk mendesain kerja yang mengoptimalkan kesejahteraan manusia serta kinerja sistem secara keseluruhan. Ergonomi berorientasi dalam sistem, yang sekarang berlaku untuk semua aspek kegiatan manusia. Fokus ergonomi mendapatkan tiga komponen utama yang mencakup manusia, mesin serta tempat yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Interaksi tersebut menghasilkan suatu sistem kerja yang tidak bisa dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya yang dikenal dengan istilah *worksistem*. (Sukardi, 2016)

### **2.2.2 Beban Kerja**

Menurut Hancock (1998), Beban kerja merupakan salah satu aspek yang harus di perhatikan oleh setiap perusahaan, karena beban kerja salah satu yang dapat mempengaruhi target produksi. Dalam beban kerja oleh beberapa ahli memberikan pendapat yang berbeda, dimana perbedaan pengertian beban kerja seringkali terletak pada pembatasan serta jenis pekerjaan yang berbeda. Beban kerja disebut workload dapat diartikan sebagai suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang dihadapi.

Menurut Irwandy (2007), Beban kerja merupakan kegiatan rata-rata dari masing-masing pekerjaan dalam jangka waktu tertentu. Beban kerja meliputi beban kerja fisik maupun mental. Akibat beban kerja yang terlalu berat maupun kemampuan fisik yang terlalu lemah dapat mengakibatkan seorang pegawai menderita gangguan atau penyakit akibat kerja. Beban kerja harus diperhatikan oleh satu perusahaan karena beban kerja salah satu yang dapat meningkatkan produktivitas kerja karyawan. Selain salah satu unsur yang harus diperhatikan bagi seorang tenaga kerja untuk mendapatkan keserasian dan produktivitas kerja yang tinggi selain unsur beban tambahan akibat lingkungan kerja dan kapaistas kerja.

Beban kerja merupakan suatu konsep yang timbul akibat adanya keterbatasan kapasitas dalam memproses sebuah informasi. Saat menghadapi suatu tugas, individu diharapkan dapat menyelesaikan tugas tersebut pada suatu tingkat tertentu. Apabila keterbatasan yang dimiliki individu tersebut menghambat atau menghalangi tercapainya hasil kerja pada tingkat yang diharapkan dan tingkat kapasitas yang dimiliki. Kesenjangan ini menyebabkan timbulnya kegagalan dalam kinerja atau di sebut performance failures. Hal ini mendasari pentingnya pemahaman dan pengukuran yang lebih dalam mengenai beban kerja. (Muharram, 2007)

### **2.2.3 Beban Kerja Mental**

Beban kerja mental menurut Henry R. Jex yaitu selisih antara tuntutan beban kerja dari suatu tugas dengan kapasitas maksimum beban mental seseorang dalam kondisi termotivasi. Dari aspek psikologis dalam suatu pekerjaan berubah setiap saat. Faktor yang menyebabkan perubahan aspek psikologis dapat berasal dari dalam diri sendiri internal atau dari luar diri sendiri seperti dalam pekerjaan serta lingkungan eksternal. Baik faktor internal maupun eksternal sulit bisa dilihat dari kasat mata sehingga dalam pengamatan hanya dilihat hasil pekerjaan tersebut atau faktor yang dapat diukur secara obyektif ataupun dari tingkah laku serta penuturan pekerja sendiri yang dapat diidentifikasi. Selain itu beberapa individu memiliki kondisi tubuh serta melakukan yang sama, secara obyektif menunjukkan tingkat performansi yang sama. Sebagian individu dapat melakukan bahwa pekerjaan yang dilakukan ringan dan tidak menguras otak sementara individu lainnya berpendapat sebaliknya. Hal yang mendasari munculnya ide atau gagasan mengenai beban kerja mental.

Dalam beban Kerja mental yang tidak dirancang dengan baik dapat menyebabkan terjadinya sejumlah efek buruk, seperti perasaan lelah, kebosanan, serta berkurangnya ketelitian serta kesadaran dalam melakukan suatu pekerjaan. Efek buruk lainnya dapat mencakup dalam menjalankan suatu aktivitas kritis maupun tidak melakukan aktivitas pada waktunya, sukar untuk mengalihkan konsentrasi dari suatu aktivitas ke aktivitas lain, susah beradaptasi pada dinamika perubahan sistem, maupun kecenderungan untuk tidak memperhatikan hal-hal



yang terjadi disekeliling kita. Pada akhirnya, semua ini akan berdampak pada turunnya kinerja yang dapat sekadar berupa bertambahnya waktu untuk mengerjakan suatu aktivitas, sampai dengan kegagalan suatu sistem yang bersifat fatal. (Nurfajriah, Arifati and Herlina, 2017)

#### **2.2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja**

Berikut merupakan faktor yang mempengaruhi beban kerja: (Lahay Idham H., Ayuba Rezal S., 2019)

##### **1. Faktor Eksternal**

Faktor eksternal beban kerja merupakan beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja. Dari aspek beban kerja eksternal sering disebut sebagai stressor, yang termasuk beban kerja eksternal adalah:

- Tugas-tugas (task). Tugas ada yang bersifat fisik seperti tata ruang kerja, stasiun kerja, alat dan sarana kerja, kondisi kerja, sikap kerja, serta alat bantu kerja. Tugas juga ada yang bersifat mental seperti, kompleksitas pekerjaan dan tanggung jawab terhadap pekerjaan.
- Organisasi kerja yang mempengaruhi beban kerja misalnya, lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, sistem pengupahan, kerja malam, music kerja, tugas, dan wewenang.
- Lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi beban kerja misalnya saja lingkungan kerja fisik (penerangan, kebisingan, getaran, mekanis), lingkungan kerja kimiawi (debu, gas, pencemar udara) lingkungan kerja biologis (bakteri virus, dan parasit) dan lingkungan kerja psikologis (penempatan tenaga kerja).

##### **2. Faktor Internal**

Faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal. Reaksi tersebut dikenal dengan strain. Secara ringkas faktor internal meliputi:

- Faktor somatis, yaitu jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, status gizi
- Faktor psikis, yaitu motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan, dan lain-lain.



### 2.2.5 Pengukuran Beban Kerja Fisik

Menurut Purbasari (2019) Penilaian berat ringannya suatu kerja fisik dapat dilihat perubahan reaksi melalui evaluasi beban kerja fisiologis secara obyektif berdasarkan sumber data kuantitatif. Faktor lain untuk dijadikan tolak ukur penentu berat ringannya suatu pekerjaan fisik yang sedang berlangsung dengan menentukan nilai konsumsi energinya. Dalam metode lain yang digunakan dalam penilaian berat ringannya beban kerja fisik dengan pendekatan pengukuran tidak dapat langsung yaitu kecepatan denyut nadi atau denyut jantung dan prosentase beban kardiovaskular (*Cardiovascular Load = % CVL*) Konsumsi energi yang digunakan pada kondisi kerja tertentu tidak cukup dalam mengestimasi beban kerja. Dari hasil penilaian konsumsi energi dapat menghasilkan nilai denyut nadi yang berbeda.

Beban kerja fisik tidak banyak ditentukan dengan jumlah kJ yang dikonsumsi, tetapi juga ditentukan oleh jumlah otot yang terlibat dan beban otot statis yang diterima tubuh serta adanya tekanan temperatur sekeliling kondisi lingkungan kerja yang tinggi dapat meningkatkan denyut nadi Fungsi dari mengetahui berat ringannya suatu beban pekerjaan yang bisa diterima oleh tubuh seorang pekerja yaitu dapat digunakan untuk menentukan lamanya waktu kerja yang dapat disesuaikan dengan kemampuan serta kapasitas tubuh pekerja itu sendiri. Semakin berat beban kerja yang diterima tubuh, maka semakin pendek waktu kerja seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan serta gangguan yang berarti atau sebaliknya, menguraikan tabel klasifikasi beban kerja di bawah menurut reaksi fisiologis berdasarkan tingkatan pekerjaan, seperti ditunjukkan pada tabel.

**Tabel 2.2** klasifikasi beban kerja menurut reaksi fisiologis (Purbasari and Purnomo, 2019)

Kategori Kerja	Energi Expenditure		Denyut Nadi (denyut/menit)
	(kkal/menit)	(kkal/8jam)	
Terlalu berat	>12	> 6000	>175
Sangat berat	10,0 – 12,5	4800 – 6000	150 – 175
Berat	7,5 -10,0	3600 – 4800	125 – 150
Sedang	5,0 – 7,5	2400 – 3600	100 – 125
Ringan	2,5 -5,0	1200 – 2400	60 – 100
Sangat ringan	< 2,5	< 1200	< 60

a. Denyut Nadi

Denyut nadi merupakan pengukuran pada saat subjek sedang melaksanakan pekerjaan. Kecepatan denyut nadi yang terjadi saat bekerja adalah sebagai akibat

dari kecepatan dari metabolisme dalam tubuh. Denyut nadi merupakan siklus jantung terdiri dari periode relaksasi yang dinamakan diastole serta diikuti oleh periode kontraksi yang dinamakan sistole. Didalam Jantung merupakan suatu pompa yang berdenyut, darah memasuki arteri secara terputus-putus, sehingga menyebabkan tekanan didalam sistem arteri. Kekuatan darah masuk ke dalam aorta selama sistolik, tidak hanya menggerakkan darah ke depan tetapi juga menyusun suatu gelombang tekanan sepanjang arteri. (Eva Duiana Mei W 2010)

Pengukuran denyut nadi atau denyut jantung merupakan salah satu metode untuk mengukur tingkat beban kerja fisik secara obyektif, memperkirakan kondisi fisik serta derajat kesegaran jasmani seseorang dalam mengukur tingkat kelelahan seseorang. Pengukuran dengan menggunakan metode ini banyak digunakan karena mudah diamati dan diukur serta dapat digunakan untuk mengukur pengeluaran energi (*energy expenditure*) secara tidak langsung. Estimasi indeks beban kerja fisik berdasarkan denyut nadi terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu

1. Denyut nadi istirahat adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai.
2. Denyut nadi kerja adalah rerata denyut nadi selama bekerja.
3. Nadi kerja (NK) adalah selisih antara denyut nadi kerja (DNK) dan denyut nadi istirahat (DNI).

Salah satu cara yang digunakan untuk mengukur denyut nadi secara manual yang dirasakan menurut denyut pada arteri radial di pergelangan tangan dan memakai *stopwatch* dengan menggunakan metode 10 denyut . Perhitungan metode 10 denyut berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Denyut nadi (nadi/menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60$$

b. *HR Reverse* (%HRR)

%HR Reverse merupakan peningkatan denyut nadi tubuh manusia berperan penting dalam peningkatan cardiac output dari istirahat sampai kerja maksimum. Klasifikasi dalam beban kerja melalui peningkatan potensi denyut nadi istirahat sampai kerja maksimum diukur oleh cadangan denyut nadinya (*HR reverse*).

Berikut hasil perhitungan *Cardiovascular Load*:

$$\%CVL = \frac{\text{Denyut Nadi kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}{\text{Denyut Nadi maximum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}} \times 100$$

c. *Cardiovascular Strain* (% CVL)

Dalam penilaian klasifikasi tingkatan beban kerja tidak langsung dapat ditentukan dari prosentase beban kardiovaskular (%CVL). Penilaian nilai %CVL dihitung dari tingkatan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja.

**Tabel 2.3** Cardiovascular Strain (% CVL) (Purba, Rambe and M.kes, 2014)

Rentang	Klasifikasi
<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
> 100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

### 2.2.6 Beban Tambahan Akibat Lingkungan Kerja

Dimana beban kerja yang dapat ditanggung oleh pekerja dalam kondisi atau keadaan yang tidak menguntungkan bagi pekerja serta akan memberi beban tambahan beban yang diterima oleh pekerja. Dalam suatu keadaan lingkungan kerja yang berada disekitar akan berpengaruh terhadap hasil kerja individu atau pekerja itu sendiri (Eva Duiana Mei W 2010).

Bagi manusia lingkungan kerja ada beberapa keadaan Pada suatu keadaan dimana iklim, kebisingan, getaran, penerangan, kualitas udara yang berlebih melewati ambang batas normal yang direkomendasikan mampu memperlemah fungsi organ tubuh dan juga dapat menurunkan kinerja serta pada akhirnya akan berpengaruh terhadap penurunan produktivitas kerja.kondisi yang dicermati pada kondisi lingkungan yang menuju iklim, kebisingan dan penerangan. (Annisa, 2017)

a. Iklim Kerja

Iklim kerja suatu kondisi lingkungan akan berpengaruh bagi manusia serta keadaan lingkungan kerja yang panas dinilai banyak menimbulkan permasalahan dibandingkan keadaan lingkungan kerja dengan keadaan dingin.

hal tersebut terjadi karena pada umumnya tubuh manusia lebih mudah beradaptasi serta melindungi diri dari pengaruh suhu lingkungan udara yang rendah dari pada suhu lingkungan yang tinggi. Didalam kenyamanan tempat kerja merupakan salah satu faktor utama penunjang untuk meningkatkan semangat kerja untuk para tenaga kerja maupun lingkungan kerja yang panas dan cenderung lembab akan mengakibatkan dapat memicu bagi keselamatan dan kesehatan kerja. Kondisi dimana tubuh manusia dapat menghasilkan panas mengakibatkan pembakaran zat-zat makanan beserta oksigen yang akan berproses didalam tubuh dengan proses pengeluaran panas dari tubuh terhalang dan selanjutnya suhu tubuh dapat meningkatkan ,akan terjadi proses pergantian panas tersebut bergantung pada keadaan lingkungan sekitar dan adapun proses pertukaran dalam tubuh dan lingkungan sekitar bias terjadi melalui hal seperti berikut:

1. Konduksi
2. Konveksi
3. Evaporasi
4. Radiasi

Adapun yang memegang kontribusi utama dalam proses terjadinya pengeluaran panas di dalam tubuh manusia merupakan konveksi dan evaporasi. Manusia merupakan makhluk yang dimana mampu mempertahankan suhu tubuh meskipun keadaan lingkungan disekitar berubah-ubah karna manusia disebut juga sebagai mahluk hemotermal. Adapun suhu normal yang ada pada diri manusia dengan rata-rata pada umumnya  $37^{\circ}\text{C}$ , adapun suhu yang optimal agar dapat mempertahankan kegunaan ataupun manfaat didalam tubuh adalah  $36,5^{\circ}\text{C}$ - $39^{\circ}\text{C}$  dan disamping itu suhu tubuh dipertahankan hampir menetap karna adanya system yang mengatur temperature untuk keserasian jeda panas yang dibentuk didalam lingkungan serta tubuh manusia. Hipotalamus merupakan pusat pengatur suhu agar tetap pada keadaan berkisar  $37^{\circ}\text{C}$  untuk mengatur kesetimbangan dalam pembentukan serta pembuangan panas akan memastikan jumlah temperature tubuh dan atas suhu didalam lingkungan menjadi makin panas temperature normal maka akan terjadi proses

kemetabolisme adapun kenaikan yang terjadi pada proses metabolisme tersebut adalah beban bagi keseimbangan panas tubuh manusia

Tragedy dalam pengaktifan prosedur pengendalian temperature disebabkan adanya saluran kenaikan di pernafasan dan cara tersebut akan mengakibatkan metabolisme lebih intensif, perpaduan antara suhu udara dan desakan suhu didalam area merupakan kombinasi sela kelembaban, radiasi, kecepatan aksi udara serta suhu pembuangan terdapat output dari pergerakan seseorang dan mengetahui tekanan panas didalam lingkungan kerja dengan beberapa index seperti W.B.G.T (Wet Bulb Globe Temperature Indeks). Indikator dapat dikembangkan dalam memperhitungkan beban temperature diberikan dalam percobaan angkatan perang amerika.

Di Indonesia dengan nama angka temperature basah serta bola. Didalam memperkirakan ISBB, menggunakan rumus : (American Conference of Governmental Industrial Hygienist), ISBB :  $0,7 \text{ tnwb} + 0,2 \text{ tg} + 0,1 \text{ ta}$ , terdapat di luar ruangan terdapat pengaruh cahaya matahari. ISBB :  $0,7 \text{ tnwb} + 0,3 \text{ tg}$ , dalam peratingan didalam ruangan kerja serta gedung Rumus ini berlaku untuk lingkungan kerja dengan kondisi yang relatif tetap selama jam kerja. Nilai Ambang Batas tekanan panas lingkungan kerja yang diperkenankan, tergantung dari pengaturan waktu kerja dan beban kerja.

**Tabel 2.4** Standar Iklim Kerja (dr. Atiq Amanah RP, 2016)

Variasi kerja – istirahat	Beban kerja (ISBB)		
	Ringan	sedang	Berat
Kerja terus-menerus	30,0	26,7	25,0
75% kerja, 25% istirahat	30,0	28,0	25,9
50% kerja, 50% istirahat	31,4	29,4	27,9
25 % kerja, 75% istirahat	32,2	31,1	30,0

#### b. Kebisingan

Adapun yang dinamakan kebisingan adalah suara yang tak diinginkan karena bukan termasuk dengan kondisi dalam lingkungan serta durasi akan membuat rintangan terhadap keamanan serta kebugaran manusia itu sendiri. Kemudian pengertian bunyi yang selanjutnya adalah bunyi yang didengar dan dirangsang oleh telinga dan dengung lewat alat elastis dimana suatu suara yang



tak diperkirakan. Dan adapun jenis suara ditentukan pada gelombang dan perantara dan pada gelombang dibuktikan total getaran per detik/Hertz (Hz).

Adapun perpaduan total frekuensi-frekuensi yang simpel berbagai bermacam gelombang akan menimbulkan kebisingan. Intensitas serta gelombang kekuatan dalam ukuran besar dibuktikan oleh desibel (dB) serta perbedaan serta energi dasar 0,0002 dyne/cm<sup>2</sup> dari energi suara beserta frekuensi 1000 Hz yang akurat ditangkap telinga manusia. Keadaan normal dan sesuai standart yang mampu diterima oleh pekerja dan tidak menimbulkan rasa sakit atau gangguan kesehatan saat menjalankan pekerjaan sehari-hari dengan ambang batas normal yaitu tidak melapui delapan jam kerja dalam perharu ataupun total empat puluh jam dalam seminggu.

#### c. Kelelahan

Kelelahan adalah operasi perawatan badan untuk menghindari keburukan tubuh makin berlanjut setelah istirahat penyembuhan akan terjadi dan akan kembali normal. Arti lain dari kelelahan adalah dimana kondisi penurunan tenaga untuk melakukan aktivitas dan hal itu bukan satu-satunya gejala yang mungkin biasa terjadi adapun kelelahan fisik secara umum lebih mengarah atas pemahaman kecapekan badan serta kecapekan mental.

Pada organ jantung pada umumnya berdenyut berkisar tujuh puluh per dalam satu menit hal ini terdapat kondisi saat rehat berlangsung. gelombang akan mengalami perlambatan saat aktivitas tidur dan akan dipercepat ketika seseorang dalam keadaan emosi,olahraga,demam dan rangsangan dari bermacam-macam keadaan. Dan kenaikan denyut jantung bisa dipicu dari beberapa faktor salah satunya adalah melakukan pekerjaan dalam keadaan suhu ruangan dengan temperature cukup maximal beban otot serta kondisi dimana kerja otot lebih sedikit berada dalam kondisi saat bekerja ( Eva Duiana Mei , 2010).

#### **2.2.7 Pengukuran Beban Kerja Mental**

Beban kerja mental merupakan beban kerja yang diambil para pekerja setelah mengerjakan kerja mental/psikologis. Beban kerja mental/psikologis terdapat bentuk dalam tingkat keahlian serta pretasi kerja yang dapat dimiliki individu per individu lainnya.



Adapun skala pengukuran dalam beban kerja mental dengan NASA-TLX dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Berikut merupakan penjelasan indikator beban kerja mental yang akan diukur.

Dalam beban kerja mental terdapat 6 indikator yang akan diukur dalam metode NASA-TLX yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, *performance*, tingkat usaha, dan tingkat frustrasi.

**Tabel 2.5** Pengukuran NASA TLX

Indikator	Rating	Keterangan
Kebutuhan Mental (KM)	Rendah, Tinggi	Seberapa besar aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat, dan mencari. Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat
Kebutuhan Fisik (KF)	Rendah, Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan untuk (misal mendorong, menarik, mengontrol putaran, dll.)
Kebutuhan Waktu (KW)	Rendah, Tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau santai atau cepat dan melelahkan
Performance (P)	Rendah, Tinggi	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya
Tingkat Usaha (TU)	Rendah, Tinggi	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan
Tingkat Frustrasi (TF)	Rendah, Tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan

- **Pembobotan**

Langkah yang kedua adalah tahapan pembobotan yaitu pekerja/responden di minta dapat membandingkan dua dimensi dengan perbandingan berpasangan, dengan total dari perbandingan berpasangan dalam keenam dimesi yaitu dengan total lima belas tally dan selanjutnya adalah yang akan menjadi hasil dari pembobotan ini yaitu dari masing-masing dimensi tersebut nantinya dapat menjadi bobot dimensi pada tahap ini.

➤ Pemberian Rating

Dalam tahap pemberian (rating) pada masing-masing deskriptor diberikan skala 1-100, kemudian karyawan akan memeberikan skala sesuai dengan porsi beban kerja yang telah dialami dalam pekerjaanya.

➤ Interpretasi Hasil Nilai Skor

Dalam pemberian skor akhir beban kerja mental NASA-TLX diperoleh dengan mengalikan bobot dengan rating setiap dimensi, kemudian di jumlahkan dibagi 15.

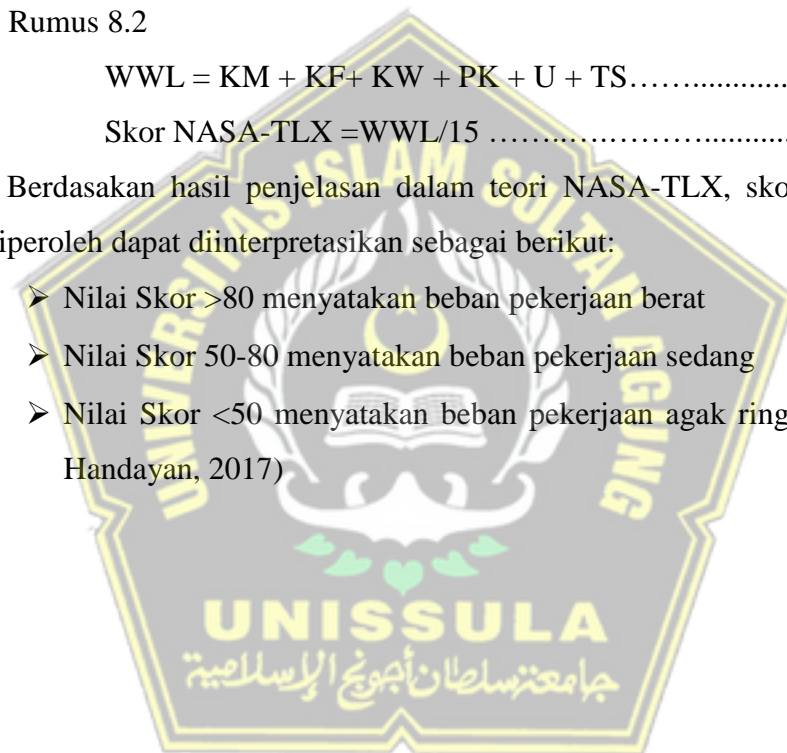
Rumus 8.2

$$WWL = KM + KF + KW + PK + U + TS \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\text{Skor NASA-TLX} = WWL / 15 \dots\dots\dots(2.2)$$

Berdasarkan hasil penjelasan dalam teori NASA-TLX, skor beban kerja yang diperoleh dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

- Nilai Skor >80 menyatakan beban pekerjaan berat
- Nilai Skor 50-80 menyatakan beban pekerjaan sedang
- Nilai Skor <50 menyatakan beban pekerjaan agak ringan. (Putri and Handayan, 2017)



## 2.3 HIPOTESA DAN KERANGKA TEORITIS

Adapun kerangka teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 2.3.1 HIPOTESA

Hipotesa merupakan dugaan awal dari peneliti terhadap permasalahan yang ada di perusahaan. Berdasarkan pada pengamatan awal di perusahaan, peneliti menduga bahwasannya problem terkait beban kerja fisik dan beban kerja mental yang dirasakan oleh para operator produksi *carton box packaging* karena mengalami kelelahan akibat kerja yang lembur hingga 19.30 dan tekanan dari pihak atasan. Adanya pembebanan kerja yang berupa target produksi yang harus terpenuhi untuk menutup target yang telah ditetapkan oleh perusahaan dapat berdampak pada mental pekerja, dengan adanya pekerjaan yang berakhir pukul 19.30 bisa berdampak pada kelelahan fisik dengan adanya pembebanan target penjualan harus terpenuhi bisa berdampak pada beban kerja mental.

Berdasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya, seperti pada penelitian Fandi Achmad dan Tutik Fariyah, penelitian Vera Methalina Afma, penelitian Renty Anugerah Mahaji Puteri dan Zafira Nur Kamilah Sukarna, metode CVL dan metode NASA-TLX mampu mengatasi problem terkait beban kerja fisik dan beban kerja mental. Oleh karena itu, peneliti menggunakan kedua metode tersebut dalam penelitian ini. Dengan menggunakan kedua metode tersebut, diharapkan problem perusahaan dapat diselesaikan sehingga dapat diketahui tingkat beban kerja fisik dan mental dari masing-masing pekerja. Dengan mengetahui tingkat beban kerja fisik dan mental dari masing-masing pekerja, peneliti bisa melakukan pengukuran terkait kebutuhan tenaga kerja yang optimal sebagai bahan evaluasi terhadap para pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

### 2.3.2 Kerangka Teoritis

Adapun kerangka teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

CV. Mitra Persada belum pernah melakukan pengukuran kebutuhan tenaga kerja, dimana hal ini dibutuhkan untuk mengetahui berapa banyak seharusnya tenaga kerja yang dibutuhkan sehingga dapat memenuhi permintaan konsumen secara tepat waktu. Pada CV. Mitra Persada bagian proses pemotongan *carton* dan pembentukan dirasa terjadi kelebihan jumlah tenaga kerja hal ini ditandai dengan frekuensi seringnya karyawan menganggur.

Penilaian terhadap *beban kerja* dengan menggunakan metode Nasa TLX dan metode CVL bertujuan agar operator produksi percetakan *carton box packaging* yang diterima perusahaan sesuai dengan kebutuhan jumlah tenaga kerja yang optimal untuk mengetahui beban kerja yang diberikan sehingga diketahui jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan.

Langkah-langkah :

- NASA-TLX
  1. Penyebaran Kuesioner NASA-TLX
  2. Perhitungan WWL (*weight wearload*) Tiap Pekerja
  3. Perhitungan Rata-Rata WWL tiap pekerja
  4. Penentuan Kategori Beban Kerja Mental
- CVL
  1. Mengukur Denyut Nadi Saat Istirahat dan Saat Bekerja
  2. Menghitung Nilai DNA, Nilai DNI, Nilai DNK, Nilai Nadi Kerja, dan DNmaks
  3. Menghitung presentase %CVL dan %HR Reverse
  4. Penentuan katagori beban kerja fisik

Analisa Hasil

Analisa dan hasil perhitungan

1. Beban kerja mental
2. Beban Kerja fisik

Usulan perbaikan evaluasi penilaian masing-masing pengukuran Beban Kerja dengan menggunakan metode Nasa TLX dan metode CVL

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah sebuah langkah-langkah atau cara yang digunakan untuk mencari dan memperoleh data-data yang diperlukan dan selanjutnya diproses menjadi informasi sesuai dengan permasalahan yang diteliti. Langkah-langkah yang akan ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### **3.2 Objek Penelitian**

Objek penelitian yang diamati adalah operator percetakan *carton box packaging* lingkungan kerja mental dan fisik yang terdapat pada rantai produksi percetakan *carton box packaging* CV. Mitra Persada.

#### **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Langkah penelitian berisi tahapan-tahapan yang dijalankan penulis dalam melaksanakan penelitian mulai dari awal sampai akhir penelitian, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

Data yang dikumpulkan dan mencakup semua yang ada dalam penelitian ini.

1. Data yang diperoleh berdasarkan pengamatan atau data yang dibutuhkan dalam pengukuran beban kerja mental sebagai berikut:
  - Identifikasi Jobdesk Pekerja
  - Wawancara dan Penyebaran Kuisisioner NASA-TLX
  - Pengisian kuisisioner rating indikator 0-100 beban kerja mental diperoleh dari kuisisioner NASA-TLX yang diisi oleh operator CV. Mitra Persada.
  - Pembobotan perbandingan berpasangan indikator beban kerja mental diperoleh dari kuisisioner NASA-TLX yang diisi oleh operator CV. Mitra Persada.
2. Dari data yang di peroleh berdasarkan pengamatan penelitian data yang di butuhkan dalam pengukuran beban kerja fisik sebagai berikut:
  - Data 10 denyut nadi pada operator *carton box packaging* pada fase Pengukuran Denyut Nadi Saat Istirahat (DNI), Pengukuran Denyut Nadi

Saat Pekerjaan Berlangsung (DNK), Pengukuran Denyut Nadi Awal (DNA), Pengukuran Nadi Kerja yaitu DNK – DNI dan DNMaks.

### **3.4 Observasi**

Identifikasi masalah dilakukan dengan mengetahui kondisi sebenarnya di lapangan. Tahap ini dilakukan dengan mengamati secara langsung pada objek penelitian. Melalui observasi lapangan sejumlah masalah yang nantinya akan masuk dalam perumusan masalah. Pada perumusan masalah dibangun fokus permasalahan yang nantinya akan menjadi acuan dalam menentukan tujuan penelitian. Dalam hal ini ialah melakukan observasi awal rantai produksi percetakan *carton box packaging* CV. Mitra Persada.

### **3.5 Studi Literature**

Studi literatur yang dilakukan oleh penulis yaitu dengan melakukan pencarian terhadap berbagai sumber tertulis, baik berupa buku-buku, arsip, majalah, artikel, dan jurnal, atau dokumen-dokumen yang relevan dengan permasalahan yang dikaji. Sehingga informasi yang didapat dari studi kepustakaan ini dijadikan rujukan untuk memperkuat argumentasi-argumentasi yang ada. Studi literatur ini dilakukan oleh peneliti setelah menentukan topik penelitian dan ditetapkan rumusan permasalahan, sebelum terjun ke lapangan untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Berikut adalah penjelasan seputar pengertian Studi Literatur.

### **3.6 Pengujian Hipotesa**

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian hipotesa dengan tujuan agar permasalahan yang telah dibuat pada perumusan masalah dapat terpecahkan dan ditemukan solusi yang tepat dengan cara menilai beban kerja mental dan fisik lalu mendapatkan nilai untuk tiap-tiap pekerja, setelah diketahui beban kerja fisik dan mental yang diterima menggunakan metode NASA-TLX dan metode CVL, kemudian yang terakhir mencari akar permasalahan dan usulan perbaikan untuk masing masing metode.



### 3.7 Metode Analisa

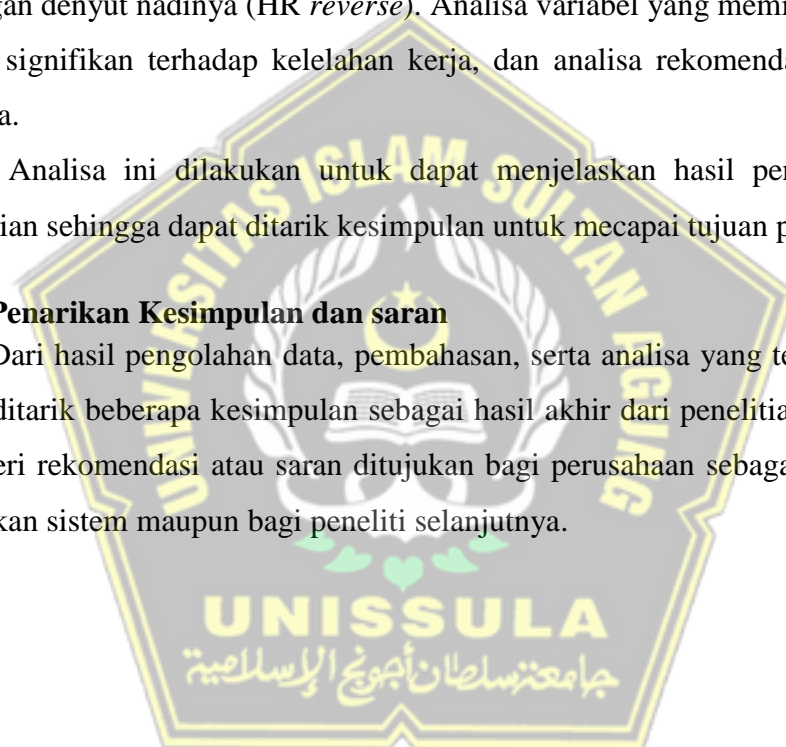
Teknik Analisa data penelitian metode Nasa Tlx yang digunakan sebagai berikut:

Setelah melakukan beberapa pengolahan data berupa Perhitungan WWL (*weight woarload*) dan Perhitungan rata-rata beban kerja mental. Analisa terhadap Perhitungan WWL (*weight woarload*) terhadap faktor penyebab kelelahan kerja dan perhitungan denyut nadi HR *Reverse* (%HRR). Klasifikasi beban kerja melalui peningkatan potensi denyut nadi istirahat sampai kerja maksimum diukur oleh cadangan denyut nadinya (HR *reverse*). Analisa variabel yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap kelelahan kerja, dan analisa rekomendasi CV. Mitra Persada.

Analisa ini dilakukan untuk dapat menjelaskan hasil pengolahan data penelitian sehingga dapat ditarik kesimpulan untuk mencapai tujuan penelitian.

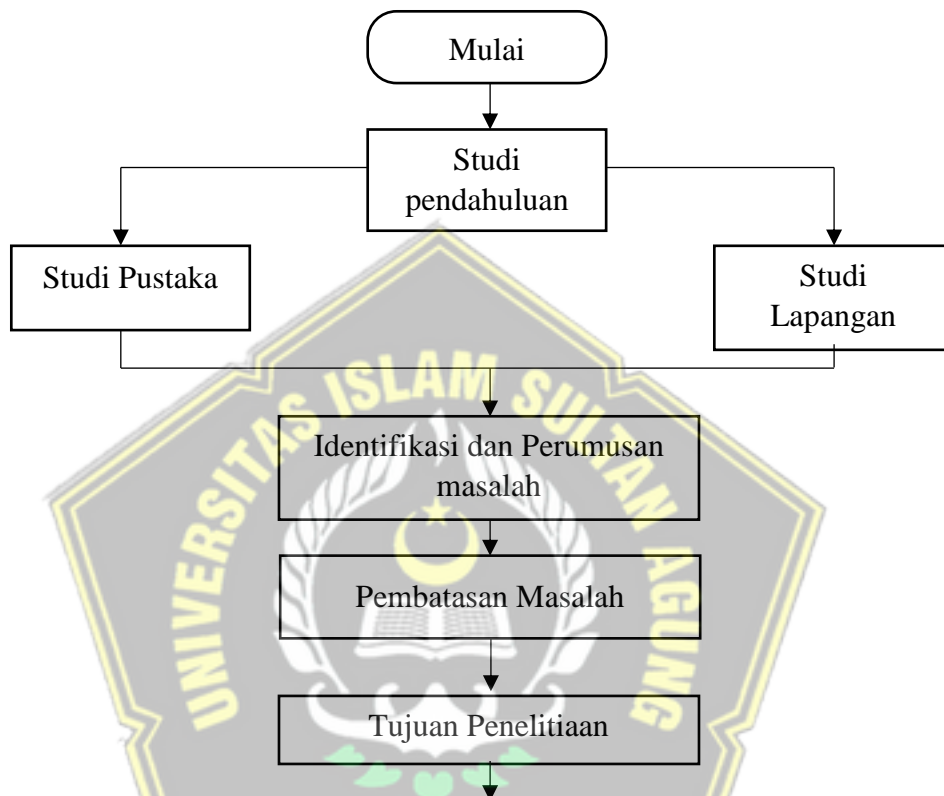
### 3.8 Penarikan Kesimpulan dan saran

Dari hasil pengolahan data, pembahasan, serta analisa yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai hasil akhir dari penelitian, selanjutnya memberi rekomendasi atau saran ditujukan bagi perusahaan sebagai acuan untuk perbaikan sistem maupun bagi peneliti selanjutnya.



### 3.9 Flow Chart Penelitian

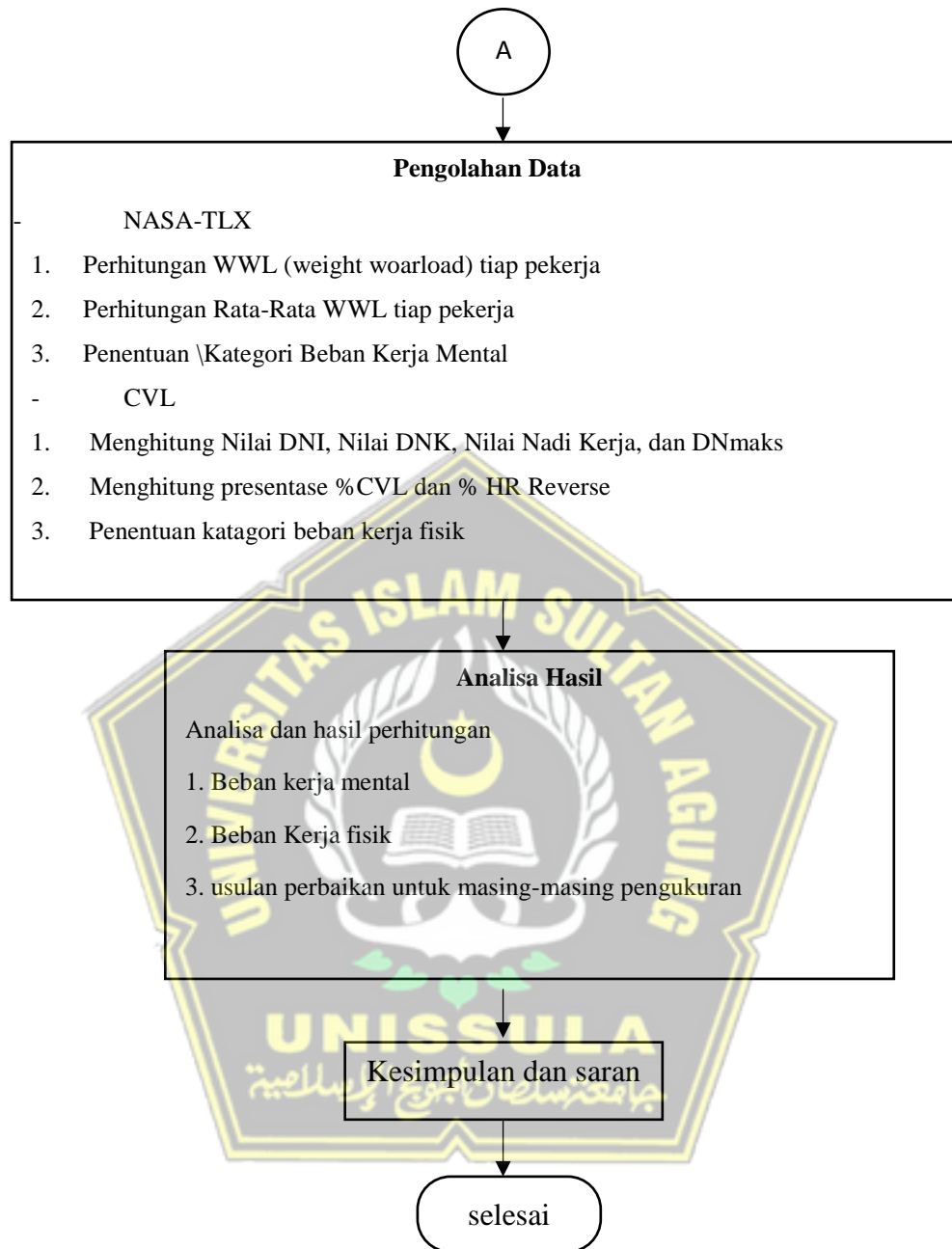
Berikut ini tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar *Flow Chart* berikut:



#### Pengumpulan Data

- Beban Kerja Mental
  1. Identifikasi Jobdesk Pekerja
  2. Wawancara dan Penyebaran Kuisisioner NASA-TLX
- Beban kerja fisik
  1. Pengukuran Denyut Nadi Awal (DNA) pada karyawan sampai perusahaan sebelum melakukan aktivitas kerja
  2. Pengukuran Denyut Nadi Saat Istirahat (DNI)
  3. Pengukuran Denyut Nadi Saat Pekerjaan Berlangsung (DNK)
  4. Pengukuran Nadi Kerja yaitu DNK – DNI
  5. Pengukuran Denyut Nadi Maksimal (DN Maks)

A



**Gambar 3.1** Flow chart Metodologi Penelitian (lanjutan)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengumpulan Data

Dalam pembahasan terdapat uraian tentang gambaran umum perusahaan dengan menggunakan kuisioner Nasa-TLX dan pengukuran denyut nadi CVL.

##### 4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

CV. Mitra Persada merupakan perusahaan yang bergerak dibidang percetakan *carton box packaging* yang beralamatkan di Jl. Industri 14 No.530, Muktiharjo Lor, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50111. Perusahaan ini merupakan perusahaan yang sedang berkembang pesat dengan pelayanan tenaga profesional yang selalu memberikan solusi dan kontribusi dengan kenyamanan serta kepuasan *customer*. Selain itu perusahaan ini juga sudah menjalani masa training secara visi dan misi perusahaan kedepan untuk lebih baik.

##### 4.1.2 Data Permintaan Customer

Berikut data permintaan customer di tiap-tiap perusahaan berbeda satu dengan yang lainnya ada yang tercapai targetnya ada yang masih belum terpenuhi bisa dilihat tabel berikut.

**Tabel 4.1** Data permintaan customer

No	Customer	Permintaan / Target Produksi	Realisasi	Capaian Target
1.	PT. Ebako	140 JT	140 JT	Tercapai
2.	PT. Panorama	120 JT	120 JT	Tercapai
3.	PT. Wood Exindo	95 JT	90 JT	Tidak Tercapai
4.	PT. Multai	110 JT	90 JT	Tidak Tercapai
5.	PT. Perkasa Allow	60 JT	62 JT	Tercapai

Sumber: Data perusahaan 4.1

### 4.1.3 Karakteristik Responden

Pada tahapan awal penelitian, peneliti mewawancarai operator produksi *carton box packaging* yang berada di CV. Mitra Persada. Kemudian peneliti menjelaskan kuisisioner yang akan di isi oleh operator *carton box packaging* sesuai identitas responden operator tersebut. Berikut ini data responden berdasarkan jenis kelamin usia pendidikan terakhir yaitu:

**Tabel 4.2** Karakteristik Responden

<b>Reaponden</b>	<b>Jenis Kelamin</b>	<b>Usia</b>	<b>Pendidikan Terakhir</b>	<b>Alamat Rumah</b>	<b>Jarak Rumah Ke perusahaan</b>
Ahmad Wahid	Laki - laki	26	SMA	Bakalrejo, Demak	12 Km
Ahmad Khoirul Annam	Laki - laki	20	SMA	Tlogobanjar, Banjardowo	3 Km
Rohadi	Laki - laki	42	SMA	Plamongan	10 Km
Krisbiantoro	Laki - laki	27	SMA	Cabean, Demak	14 Km
Sri Handayani	Perempuan	36	SMA	Ungangin Timur	7 Km
Muhamad Faizal Abidin	Laki - laki	19	SMA	Batu, Demak	5 Km
Robbi Virli	Laki - laki	19	SMP	Tambi, Semarang	4 Km
Guntur Setyawan	Laki - laki	21	SMP	Delik Sari, Semarang	11 Km
M. Ainul Yaqin	Laki - laki	19	SMA	Tapang, kalisari, Demak	5 Km
Cholrudin	Laki - laki	20	SMA	Botorejo,	10,5 Km



				Demak	
--	--	--	--	-------	--

Sumber: Kuisisioner tiap pekerja tabel 4.2.

#### 4.1.4 Data kuisisioner NASA-TLX

Pengambilan data yang ada di CV. Mitra Persada dilakukan saat karyawan sedang berkumpul sebelum melakukan pekerjaan dan dalam pengisian kuisisioner Nasa-Tlx ini terdapat dua tahapan yaitu pembobotan dan rating.

##### ➤ Pembobotan

Langkah yang kedua adalah tahapan pembobotan yaitu pekerja/responden diminta untuk membandingkan dua dimensi dengan perbandingan berpasangan, total dari perbandingan berpasangan untuk keenam dimensi yaitu dengan jumlah lima belas tally dan selanjutnya adalah yang akan menjadi hasil dari pembobotan ini yaitu masing-masing dimensi tersebut yang nantinya akan menjadi bobot dimensi pada tahap ini. Berikut ini merupakan data pembobotan perbandingan berpasangan aktivitas kerja CV. Mitra Persada

**Tabel 4.3** pembobotan perbandingan berpasangan aktivitas kerja CV. Mitra Persada

Responden	KM	KF	KW	PK	TS	U	Total
Ahmad Wahid	2	2	2	3	2	4	15
Ahmad Khoirul Annam	1	1	5	5	1	2	15
Rohadi	2	3	2	3	1	4	15
Krisbiantoro	1	2	3	5	1	3	15
Sri Handayani	4	2	4	2	1	2	15
Muhamad Faizal Abidin	2	1	4	4	1	3	15
Robbi Virli	1	3	2	3	4	2	15
Guntur Setyawan	1	1	3	2	3	5	15
M. Ainul Yaqin	1	3	1	3	4	3	15
Cholrudin	4	1	3	1	3	3	15

Sumber data: Kuisisioner perbandingan berpasangan Nasa-Tlx tiap pekerja tabel 4.3

##### ➤ Contoh penjelasan dari operator Ahmad Wahid:

Dari hasil kuisisioner perbandingan berpasangan aktivitas kerja Ahmad Wahid memiliki nilai 2 dalam memilih sesuai kebutuhan mental (KM), memiliki nilai 2 dalam memilih sesuai kebutuhan fisik (KF), memiliki nilai 2 dalam

memilih sesuai kebutuhan waktu (KW), memiliki nilai 3 dalam memilih sesuai performance kerja (PK), memiliki nilai 2 dalam memilih sesuai tingkat frustrasi (TS), memiliki nilai 4 dalam memilih sesuai usaha (U), dalam 6 indikator tersebut yang mempunyai nilai tinggi dari operator Ahmad Wahid yaitu dari aspek usaha.

Keterangan:

Kebutuhan Mental (KM)

Kebutuhan Fisik (KF)

Kebutuhan Waktu (KW)

Performance (PK)

Tingkat Frustrasi (TS)

Usaha (U)

➤ Pemberian Rating

Pada tahap peringkat (rating) pada masing-masing deskriptor diberikan skala 1-100, kemudian karyawan akan memberikan skala sesuai dengan beban kerja yang telah dialami dalam pekerjaannya. Berikut ini merupakan Pemberian Rating Skala 1-100 data CV. Mitra Persada

**Tabel 4.4** Pemberian Rating Skala 1-100

Responden	KM	KF	KW	PK	TS	U
Ahmad Wahid	100	100	70	100	50	100
Ahmad Khoirul Annam	70	80	70	70	70	70
Rohadi	100	90	50	50	30	100
Krisbiantoro	40	80	70	90	50	70
Sri Handayani	70	80	50	70	30	80
Muhamad Faizal Abidin	100	100	70	100	30	50
Robbi Virli	80	60	10	70	50	70
Guntur Setyawan	70	80	90	50	50	80
M. Ainul Yaqin	60	80	70	80	30	80
Cholrudin	80	100	70	90	50	100

Sumber data: Pemberian Rating Skala 1-100 Nasa-Tlx tiap pekerja tabel 4.4

➤ Contoh penjelasan dari operator Ahmad Wahid:

Dari hasil kuisioner pembobotan rating indikator aktivitas kerja Ahmad Wahid memiliki nilai 100 dalam memilih sesuai kebutuhan mental (KM), memiliki nilai 100 dalam memilih sesuai kebutuhan fisik (KF), memiliki nilai 70 dalam memilih sesuai kebutuhan waktu (KW), memiliki nilai 100 dalam memilih sesuai performance kerja (PK), memiliki nilai 50 dalam memilih sesuai tingkat frustasi (TS), memiliki nilai 100 dalam memilih sesuai usaha (U), dalam 6 rating indikator tersebut yang mempunyai nilai tinggi dari operator Ahmad Wahid yaitu dari aspek Kebutuhan Mental (KM, Kebutuhan Fisik (KF), Performance (PK), dan Usaha (U).

Keterangan:

Kebutuhan Mental (KM)

Kebutuhan Fisik (KF)

Kebutuhan Waktu (KW)

Performance (PK)

Tingkat Frustrasi (TS)

Usaha (U)

#### **4.1.5 Data Pengukuran denyut Nadi Operator Carton Box Packaging**

Pada pengambilan data denyut nadi di lakukan pada operator Carton Box Packaging, data tersebut di ambil pada operator sampe perusahaan, operator dalam keadaan sebelum bekerja dan pada waktu kerja Pengukuran denyut nadi merupakan suatu cara untuk mengetahui beban kerja, hal ini dapat dilakukan dengan cara, merasakan denyut arteri radial pada pergelangan tangan dan bisa secara manual memakai stopwatch dengan metode 10 denyut dan dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut:

$$\text{Denyut nadi (nadi/menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60$$

Berikut ini merupakan data hasil pengukuran denyut nadi dari masing-masing responden operator CV. Mitra Persada:

Tabel 4.5 Pengukuran Denyut Nadi Awal

Responden	DNA (Denyut/ Menit)	DNI (Denyut/ Menit)	DNK (Denyut/ Menit)
Ahmad Wahid	74,62	74,34	111,11
Ahmad Khoiul Annam	74,71	74,53	111,94
Rohadi	74,44	74,07	115,38
Krisbiantoro	74,81	74,53	111,52
Sri Handayani	71,42	71	104,16
Muhamad Faizal Abidin	74,34	74,07	110,29
Robbi Virli	74,71	74,34	109,89
Guntur Setyawan	72,28	71,85	111,11
M. Ainul Yaqin	74,71	74,44	112,14
Cholrudin	74,53	74,34	112,78

Sumber data: Tabel 4.5 Pengukuran Denyut Nadi Awal

Dari perhitungan denyut nadi dalam 1 menit diperoleh melalui pengukuran dalam 10 kali denyut diperoleh beberapa detik kemudian dimasukkan ke dalam rumus sehingga diperoleh jumlah denyut nadi dalam 1 menit. Hasil data denyut nadi diatas dapat dihitung melalui pengukuran waktu denyut nadi 10 kali lalu dikalikan dengan 60.

Contoh DNA:

$$\text{Denyut nadi (nadi/menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{8,04 \text{ detik}} \times 60 = 74,62 \text{ denyut/menit}$$

Contoh DNI:

$$\text{Denyut nadi (nadi/menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{8,07 \text{ detik}} \times 60 = 74,34 \text{ denyut/menit}$$

Contoh DNK:

$$\text{Denyut nadi (nadi/menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{5,40 \text{ detik}} \times 60 = 111,11 \text{ denyut/menit}$$

Pengukuran denyut nadi atau denyut jantung merupakan salah satu metode untuk mengukur tingkat beban kerja fisik secara obyektif, memperkirakan kondisi fisik atau derajat kesegaran jasmani seseorang dan untuk mengukur tingkat kelelahan seseorang. Pengukuran dengan menggunakan metode ini banyak digunakan karena mudah diamati dan diukur serta dapat digunakan untuk

mengukur pengeluaran energi (*energy expenditure*) secara tidak langsung. Estimasi indeks beban kerja fisik berdasarkan denyut nadi terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu

1. Denyut nadi awal (DNA) di lakukan pada saat karyawan sampai perusahaan sebelum melakukan aktivitas kerja yaitu pukul 07.10.
2. Denyut nadi istirahat (DNI) di ukur pada pukul 07.30 adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai.
3. Denyut nadi kerja (DNK) di ukur pada pukul 10.00 adalah rerata denyut nadi selama bekerja.
4. Nadi kerja (NK) adalah selisih antara denyut nadi kerja (DNK) dan denyut nadi istirahat (DNI).
5. Denyut nadi maksimal (DN Maks) adalah untuk menghitung denyut nadi maksimal

Salah satu cara yang digunakan untuk mengukur denyut nadi secara manual yang dirasakan menurut denyut pada arteri radial di pergelangan tangan dan memakai *stopwatch* dengan menggunakan metode 10 denyut. Perhitungan metode 10 denyut berdasarkan rumus berikut:

➤ *HR Reverse* (%HRR)

Peningkatan denyut nadi tubuh manusia berperan penting dalam peningkatan cardiac output dari istirahat sampai kerja maksimum. Klasifikasi beban kerja melalui peningkatan potensi denyut nadi istirahat sampai kerja maksimum diukur oleh cadangan denyut nadinya (*HR reverse*)

Berikut hasil perhitungan *Cardiovascular Load*:

$$\%CVL = \frac{\text{Denyut Nadi kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}{\text{Denyut Nadi maximum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}} \times 100$$

➤ *Cardiovascular Strain* (% CVL)

Penilaian klasifikasi tingkatan beban kerja tidak langsung dapat ditentukan dari presentase beban kardiovaskular (%CVL). Nilai %CVL dihitung dari tingkatan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang telah di tetapkan sebagai berikut:

**Tabel 4.6** Cardiovascular Strain (% CVL)



Rentang	Klasifikasi
<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
> 100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

## 4.2 Pengolahan Data

Dari peneliti setelah penyebaran kuisisioner melakukan pengumpulan data beban kerja mental dan beban kerja fisik pada operator *carton box packaging* menggunakan metode Nasa-Tlx untuk pengukuran beban kerja mental dan pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode CVL (*cardiovasculair load*).

### 4.2.1 Pengolahan Data Beban Kerja Mental

Dari peneliti melakukan penyebaran kuisisioner kemudian melakukan pengumpulan data menggunakan metode Nasa- Tlx untuk identifikasi beban kerja mental dalam pembobotan beban kerja dan rating beban kerja untuk ke sepuluh responden pada operator *carton box packaging* pada CV. Mira Persada. Berikut hasil dari tiap operator *carton box packaging*.

**Tabel 4.7** Rekapitulasi Beban Kerja Mental Operator Carton Box Packaging

No	Nama Responden	Indikator	Rating	Bobot	Total	WWL	Rata- rata WWL
1.	Ahmad Wahid	KM	100	2	200	1340	89,33
		KF	100	2	200		
		KW	70	2	140		
		PK	100	3	300		
		TS	50	2	100		
		U	100	4	400		
2	Ahmad Khoirul Annam	KM	70	1	70	1060	70,66
		KF	80	1	80		
		KW	70	5	350		
		PK	70	5	350		
		TS	70	1	70		
		U	70	2	140		
3	Rohadi	KM	100	2	200	1150	76,66
		KF	90	3	270		
		KW	50	2	100		

		PK	50	3	150		
		TS	30	1	30		
		U	100	4	400		
4	Krisbiantoro	KM	40	1	40	1120	74,66
		KF	80	2	160		
		KW	70	3	210		
		PK	90	5	450		
		TS	50	1	50		
		U	70	3	210		
5	Sri Handayani	KM	70	4	280	970	64,66
		KF	80	2	160		
		KW	50	4	200		
		PK	70	2	140		
		TS	30	1	30		
		U	80	2	160		
6	Muhamad Faizal Abidin	KM	100	2	200	1160	77,33
		KF	100	1	100		
		KW	70	4	280		
		PK	100	4	400		
		TS	30	1	30		
		U	50	3	150		
7	Robbi Virli	KM	80	1	80	830	55,33
		KF	60	3	180		
		KW	10	2	20		
		PK	70	3	210		
		TS	50	4	200		
		U	70	2	140		
8	Guntur Setyawan	KM	70	1	70	1070	71,33
		KF	80	1	80		
		KW	90	3	270		
		PK	50	2	100		
		TS	50	3	150		
		U	80	5	400		
9	M. Ainul Yaqin	KM	60	1	60	970	64,66
		KF	80	3	240		
		KW	70	1	70		
		PK	80	3	240		
		TS	30	4	120		
		U	80	3	240		
10	Cholrudin	KM	80	4	320	1260	84
		KF	100	1	100		
		KW	70	3	210		

		PK	90	1	90	
		TS	80	3	240	
		U	100	3	300	

Perhitungan dari operator Ahmad Wahid :

Berikut perhitungan skor total beban kerja mental operator *carton box packaging*

**Tabel 4.8** Perhitungan skor dari operator Ahmad Wahid

Nama Responden	Indikator	Rating	Bobot	Total
Ahmad Wahid	KM	100	2	200
	KF	100	2	200
	KW	70	2	140
	PK	100	3	300
	TS	50	2	100
	U	100	4	400
	Jumlah			15

$$\text{KM} = \text{Rating} \times \text{Bobot}$$

$$= 100 \times 2$$

$$= 200$$

$$\text{KF} = \text{Rating} \times \text{Bobot}$$

$$= 100 \times 2$$

$$= 200$$

$$\text{KW} = \text{Rating} \times \text{Bobot}$$

$$= 70 \times 2$$

$$= 140$$

$$\text{PK} = \text{Rating} \times \text{Bobot}$$

$$= 100 \times 3$$

$$= 300$$

$$\text{TS} = \text{Rating} \times \text{Bobot}$$

$$= 50 \times 2$$

$$= 100$$

$$\text{U} = \text{Rating} \times \text{Bobot}$$

$$= 100 \times 4$$

$$= 400$$

$$\begin{aligned} \text{WWL} &= \text{KM} + \text{KF} + \text{KW} + \text{PK} + \text{TS} + \text{U} \\ &= 200 + 200 + 140 + 300 + 100 + 400 \\ &= 1340 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Beban Kerja Mental} &= \frac{\sum \text{nilai}}{\text{Bobot}} \\ &= \frac{1340}{15} \\ &= 89,33 \end{aligned}$$

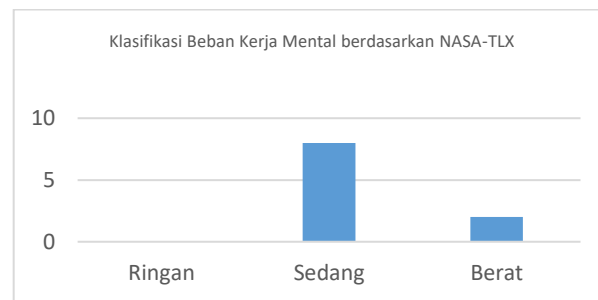
#### 4.2.2 Katagori Beban Kerja Mental Menggunakan NASA TLX

Dalam katagori nilai beban kerja mental adalah untuk menilai seberapa besar beban kerja yang di terima oleh operator Carton Box Packaging saat melakukan pekerjaan. Berdasarkan penjelasan dalam teori NASA-TLX, skor beban kerja yang diperoleh dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

- Nilai Skor >80 menyatakan beban pekerjaan berat
- Nilai Skor 50-80 menyatakan beban pekerjaan sedang
- Nilai Skor <50 menyatakan beban pekerjaan agak ringan.

**Tabel 4.9** Klasifikasi Beban Kerja Mental berdasarkan NASA-TLX

No	Nama	Skor	Klasifikasi
1	Ahmad Wahid	89,33	Berat
2	Ahmad Khoiul Annam	70,66	Sedang
3	Rohadi	76,66	Sedang
4	Krisbiantoro	74,66	Sedang
5	Sri Handayani	64,66	Sedang
6	Muhamad Faizal Abidin	77,33	Sedang
7	Robbi Virli	55,33	Sedang
8	Guntur Setyawan	71,33	Sedang
9	M. Ainul Yaqin	64,66	Sedang
10	Cholrudin	84	Berat
Rata – rata		72,86	sedang



**Gambar 4.1** klasifikasi beban kerja mental

### 4.2.3 Perbandingan Elemen NASA-TLX

Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode NASA-TLX untuk mengetahui aspek mana yang paling dominan yang di terima CV. Mitra Persada, berdasarkan hasil penjumlahan setiap aspek untuk mengetahui bahwa aspek yang paling mengetahui besarnya beban kerja mental yang di alami operator *carton box packaging* sebagai berikut penjelasannya:

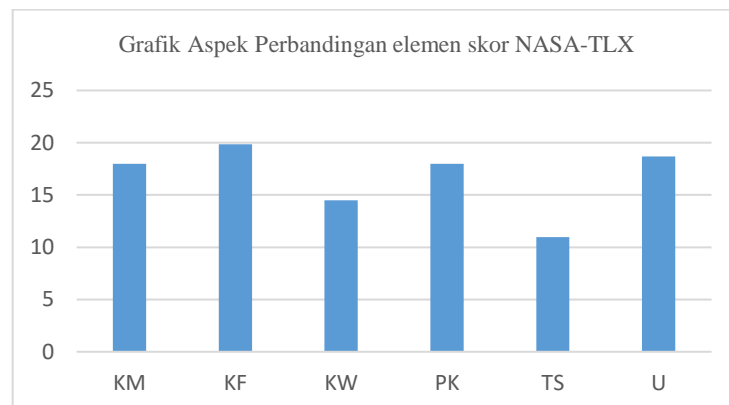
Berikut perhitungan perbandingan elemen skor NASA-TLX:

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai rata-rata} &= \frac{\text{jumlah nilai}}{\text{Banyaknya data}} \times 100 \\
 &= \frac{128,33}{713,32} \times 100 \\
 &= 17,99
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.10** Perbandingan elemen skor NASA-TLX

Indikator	Jumlah skor	Rata-rata	100% (Presentase)
KM	770	128,33	17,99
KF	850	141,67	19,86
KW	620	103,33	14,48
PK	770	128,33	17,99
TS	470	78,33	10,98
U	800	133,33	18,69
Jumlah		713,32	100





**Gambar 4.2** Grafik Aspek Perbandingan elemen skor NASA-TLX

- Dari aspek perbandingan beban kerja mental dalam katagori berat yaitu aspek beban kerja mental yang nilainya di atas 80 mengalami beban kerja mental dalam katagori berat sebagai berikut:

**Tabel 4.11** Perbandingan elemen skor NASA-TLX (Ahmad Wahid)

Nama Responden	Indikator	Jumlah Skor	100%
Ahmad Wahid	KM	200	14,92
	KF	200	14,92
	KW	140	10,44
	PK	300	22,38
	TS	100	7,46
	U	400	29,85
Jumlah		1340	100

Contoh Perhitungan (Ahmad Wahid):

KM (Kebutuhan Mental)

$$= \frac{\text{jumlah nilai Skor}}{\text{Banyaknya data}} \times 100$$

$$= \frac{200}{1340} \times 100$$

$$= 14,92$$

**Tabel 4.12** Perbandingan elemen skor NASA-TLX (Cholrudin)

Nama Responden	Indikator	Jumlah Skor	100%
Cholrudin	KM	320	25,39
	KF	100	7,93
	KW	210	16,66
	PK	90	7,14
	TS	240	19,04

	U	300	23,80
Jumlah		1260	100

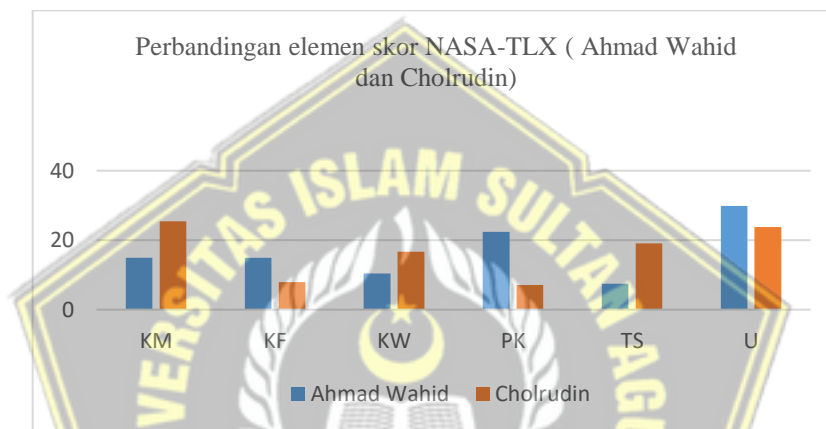
Contoh Perhitungan (Cholrudin):

KM(Kebutuhan Mental)

$$= \frac{\text{jumlah nilai Skor}}{\text{Banyaknya data}} \times 100$$

$$= \frac{320}{1260} \times 100$$

$$= 25,39$$



**Gambar 4.3** Perbandingan elemen skor NASA-TLX (Ahmad Wahid dan Cholrudin)

Pada pengukuran beban kerja mental terdapat dua pekerja dengan nilai beban kerja mental dengan nilai 89,33 (Ahmad Wahid), untuk pekerja (Choiruldin) nilai beban kerja mental 84 kedua nilai tersebut termasuk katagori tinggi dan berdasarkan grafik diatas factor yang paling dominan adalah kebutuhan mental dan usaha.

#### 4.2.4 Denyut Nadi Pekerja

Pengukuran denyut nadi merupakan suatu cara untuk mengetahui beban kerja, hal ini dapat dilakukan dengan cara, merasakan denyut arteri radial pada pergelangan tangan dan bisa secara manual memakai stopwatch dengan metode 10 denyut dan dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut:

$$\text{Denyut nadi (nadi/menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60$$

**Tabel 4.13** Hasil rekapitulasi pengukuran denyut nadi kerja / detik operator

Responden	Jenis Kelamin	Usia	DNA (Denyut Nadi Awal)	DNI (Denyut Nadi Istirahat)	DNK (Denyut Nadi Kerja)
			07.10	07.30	10.00
Ahmad Wahid	Laki - laki	26	8.04	8.07	5.40
Ahmad Khoirul Annam	Laki - laki	20	8.03	8.05	5.36
Rohadi	Laki - laki	42	8.06	8.10	5,20
Krisbiantoro	Laki - laki	27	8.02	8.05	5,38
Sri Handayani	Perempuan	36	8.40	8.45	5.76
Muhamad Faizal Abidin	Laki - laki	19	8.07	8.10	5.44
Robbi Virli	Laki - laki	19	8.03	8.07	5.46
Guntur Setyawan	Laki - laki	21	8.30	8.35	5.40
M. Ainul Yaqin	Laki - laki	19	8.03	8.06	5.35
Cholrudin	Laki - laki	20	8.05	8.07	5.32

Keterangan:

DNA: Denyut Nadi Awal

DNI: Denyut Nadi Istirahat

DNK: Denyut Nadi Kerja

- Pengambilan data pengukuran denyut nadi awal (DNA) di lakukan pada saat karyawan sampai perusahaan sebelum melakukan aktivitas kerja yaitu pukul 07.10
- Pengambilan data pengukuran denyut nadi istirahat (DNI) di lakukan pada saat sebelum melakukan aktivitas kerja yaitu pukul 07.30
- Pengambilan data pengukuran denyut nadi kerja (DNK) di lakukan saat pekerja melakukan pekerjaannya yaitu pengukuan di lakukan pada pukul 10.00

Berikut data hasil waktu 10 denyut nadi pekerja kemudian di masukan ke dalam metode 10 denyut sehingga di peroleh denyut nadi pekerja setiap denyut per menit (Denyut/Menit).

**Tabel 4.14** Hasil perhitungan DNA, DNI dan DNK setiap operator

<b>Responden</b>	<b>DNA (Denyut/ Menit)</b>	<b>DNI (Denyut/ Menit)</b>	<b>DNK (Denyut/ Menit)</b>
Ahmad Wahid	74,62	74,34	111,11
Ahmad Khoiul Annam	74,71	74,53	111,94
Rohadi	74,44	74,07	115,38
Krisbiantoro	74,81	74,53	111,52
Sri Handayani	71,42	71	104,16
Muhamad Faizal Abidin	74,34	74,07	110,29
Robbi Virli	74,71	74,34	109,89
Guntur Setyawan	72,28	71,85	111,11
M. Ainul Yaqin	74,71	74,44	112,14
Cholrudin	74,53	74,34	112,78

- Perhitungan Denyut Nadi Istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh Pak Ahmad Wahid

$$DNI = 8,07$$

$$\text{Denyut Nadi (Denyut / Menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{8,07} \times 60$$

$$DNI = 74,34 \text{ Denyut / Menit}$$

- Perhitungan Denyut Nadi Kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh Pak Ahmad Wahid

$$DNK = 5,40$$

$$\text{Denyut Nadi (Denyut / Menit)} = \frac{10 \text{ Denyut}}{5,40} \times 60$$

$$DNK = 111,11 \text{ Denyut / Menit}$$

- DNK Maks: Denyut Nadi Maksimal, (std pria 220 - umur(pria)  
(std wanita 200 – umur(wanita))

$$DN \text{ Maks: std pria } 220 - 26(\text{umur pria}) = 194$$

- NK = DNK - DNI  
= 111,11 - 74,34  
= 36,77

- Perhitungan % CVL:

$$\begin{aligned}
 &= \%CVL \frac{(DNK - DNI)}{DNMaks - DNI} \times 100 \\
 &= \%CVL \frac{(111,11 - 74,34)}{194 - 74,34} \times 100 \\
 &= \frac{36,77}{119,66} \times 100 \\
 &= 30,72
 \end{aligned}$$

➤ Perhitungan % HR Reverse:

$$\begin{aligned}
 &= \% \text{ HR Reverse} \frac{(DNK - DNI)}{DNMaks - DNI} \times 100 \\
 &= \% \text{ HR Reverse} \frac{(111,11 - 74,34)}{194 - 74,34} \times 100 \\
 &= \frac{36,77}{119,66} \times 100 \\
 &= 30,72
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.15** Hasil perhitungan Operator *Carton Box Packaging* (Denyut/Menit)

Responden	DNI (Denyut/ Menit)	DNK (Denyut/ Menit)	DN Maks	Nadi Kerja	%CVL	%HR Reverse	Kategori
Ahmad Wahid	74,34	111,11	194	36,77	30,72	30,72	Diperlukan perbaikan
Ahmad Khoiul Annam	74,53	111,94	200	37,41	29,81	29,81	Tidak terjadi kelelahan
Rohadi	74,07	115,38	178	41,31	39,74	39,74	Diperlukan perbaikan
Krisbiantoro	74,53	111,52	193	36,99	31,22	31,22	Diperlukan perbaikan
Sri Handayani	71	104,16	164	33,16	35,65	35,65	Diperlukan perbaikan
Muhamad Faizal Abidin	74,07	110,29	201	36,22	28,53	28,53	Tidak terjadi kelelahan
Robbi Virli	74,34	109,89	201	35,55	28,06	28,06	Tidak terjadi kelelahan
Guntur Setyawan	71,85	111,11	199	39,26	30,87	30,87	Diperlukan perbaikan
M. Ainul Yaqin	74,44	112,14	201	37,7	29,78	29,78	Tidak terjadi kelelahan
Cholrudin	74,34	112,78	200	38,44	30,59	30,59	Diperlukan perbaikan
Rara-rata	73,75	111,03	193,1	37,28	31,49	31,49	Diperlukan perbaikan



Berikut data perhitungan, diperoleh hasil pada tabel di bawah ini:

a. Perhitungan Rata-rata % CVL *cardiovascular load*

*cardiovascular strain* merupakan suatu perhitungan estimasi untuk bahan penentuan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan pengukuran denyut nadi maksimum. Perhitungannya sebagai berikut:

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

$$= \%CVL \frac{(111,03 - 73,75)}{193,1 - 73,75} \times 100$$

$$= \frac{37,28}{119,35} \times 100$$

$$= 31,23$$

b. Perhitungan Rata-rata %HR Reverse adalah untuk mengetahui peningkatan yang berpotensi dalam denyut nadi dari waktu istirahat sampai waktu kerja maksimum, Perhitungan % HR Rete Reverse, Cardiovascular Strain (% CVL ) sebagai berikut

$$= \%HR \text{ Reverse} \frac{(DNK - DNI)}{DNMaks - DNI} \times 100$$

$$= \%HR \text{ Reverse} \frac{(111,03 - 73,75)}{193,1 - 73,75} \times 100$$

$$= \frac{37,28}{119,35} \times 100$$

$$= 31,23$$

**Tabel 4.16** Hasil pengukuran rata-rata dengan menggunakan metode 10 denyut

No	Keterangan	Hasil
1	Rata-rata DNI (Denyut/Menit)	73,75
2	Rata-rata DNK (Denyut/Menit)	111,03
3	Rata-rata DN Maks ( Denyut/Menit)	193,1
4	Rata-rata NK (Denyut/Menit)	37,28
5	%CVL	31,49
6	% HR Reverse	31,49

### 4.3 Analisa Dan Interpretasi

#### 4.3.1 Analisa Beban Kerja Menggunakan Metode NASA-TLX

Berkaitan dengan fungsi dan beban kerja produksi percetakan *carton box packaging* yang terjun langsung ke lapangan dengan kegiatan yang dilakukan oleh pekerja dalam melakukan aktifitas kerja yang membutuhkan mental serta fisik sebagai penunjang kerja di lapangan, membutuhkan fisik yang prima saat operator produksi proses mengangkat barang ke mesin cetak, memindahkan barang ke mesin lain dan meletakkan bahan carton. Para pekerja operator yaitu seringkali mengalami lemas karna kurangnya waktu tidur, merasakan pegal-pegal di seluruh badan dan mengalami pusing akibat dari waktu yang tersita karena pekerja melakukan lembur. Operator diuntut harus memiliki beban kerja fisik yang layak, karena otot sebagai kegiatan utama dan operator juga dituntut selalu perfect saat berhadapan dengan user dalam melakukan presentasi guna mensukseskan target produksi perusahaan, serta beban mental yang dialami pekerja yang diharuskan untuk selalu dapat menutup target yang sudah ditetapkan perusahaan.

Dari pengukuran beban kerja mental pada penelitian ini saya menggunakan metode NASA-TLX untuk mengetahui skor beban kerja mental yang di terima oleh operator produksi *Carton Box Packaging* di CV. Mitra Persada, yang merupakan cv yang memproduksi *Carton Box Packaging* yang berada di Kota Semarang. Metode NASA-TLX yang saya gunakan ini adalah metode multidimensional yang mampu mengukur secara keseluruhan beban kerja mental berdasarkan dari bobot rata-rata dari enam subskala yaitu Kebutuhan Mental(KM), Kebutuhan Fisik(KF), Kebutuhan Waktu(KW), Performance(PK), Tingkat Frustrasi(TS), Usaha (U)

Dari kuisisioner yang saya berikan pada operator produksi *Carton Box Packaging* yang berjumlah enam, kuisisioner yang tiap masing-masing kuisisioner terdiri dari dua kuisisioner yaitu kuisisioner skala rating dan kuisisioner skala perbandingan berpasangan yang sesuai dengan apa yang di rasakan dalam keadaan pekerja masing-masing dan di dapatkan hasil dari ke sepuluh operator *Carton Box Packaging* tersebut dengan nilai rata-rata dari hasil pengukuran beban kerja

mental yang berjumlah sepuluh orang dengan rata-rata nilai sebesar 72,86 masuk dalam beban kerja mental sedang.

Dalam operator produksi Carton Box Packaging memiliki beban kerja sedang berjumlah delapan orang, dan pekerja yang mengalami beban kerja berat berjumlah dua orang. Dari aspek yang paling mempengaruhi beban kerja mental operator produksi *Caron Box Packaging* yaitu, dari aspek kebutuhan fisik sebesar 19,86%, dari segi aspek usaha sebesar 18,69%, selanjutnya dari aspek kebutuhan mental sebesar 17,99%, dan dari aspek performansi sebesar 17,99%, kemudian kebutuhan waktu sebesar 14,48%, dan dari aspek ke enam tersebut yang memiliki nilai presentasi terkecil yaitu aspek tingkat frustrasi sebesar 10,98.

Dari aspek kebutuhan fisik menunjukkan seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan dalam menyelesaikan tugas pekerjaan. Pada percetakan *Carton Box Packaging* pekerja harus mampu memenuhi target yang telah dibebankan oleh perusahaan, kewajiban untuk menyelesaikan tugas. Aspek lain yang memiliki presentasi tinggi yaitu dari aspek kebutuhan fisik, yang berkaitan dengan seberapa keras fisik dan usaha kerja mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut apakah usaha tersebut secara santai, sedang, dan berat / melelahkan untuk mencapai usaha yang di inginkan, pada operator percetakan Carton Box Packaging dari aspek kebutuhan fisik memiliki presentasi dengan nilai tinggi dikarenakan operator di tuntut selalu siap dalam memproduksi percetakan Carton Box Packaging dengan permintaan customer yang banyak di butuhkan usaha fisik yang ekstra tinggi.

Dari operator kesepuluh responden tersebut yang mengalami beban kerja mental dalam katagori berat berjumlah dua orang dengan masing-masing nilai tertinggi untuk operator (Ahmad Wahid) dengan nilai sebesar 89,33. Dari aspek yang paling berpengaruh yaitu dari aspek Usaha dengan nilai 29,85%, selanjutnya dari aspek performansi kerja dengan nilai 22,38, kemudian di ikuti dari aspe kebutuhan mental dengan nilai 14,92% , aspek kebutuhan fisik 14,92%, aspek kebutuhan waktu dengan nilai 10,44% dan yang terakhir dari aspek paling kecil yaitu tingkat frustrasi 7,46%. Aspek dari usaha menunjukkan seberapa besar keberhasilan dan kepuasan dengan hasil kerjanya yang di tentukan oleh

perusahaan untuk memenuhi permintaan bulanan, dengan nilai usaha yang tinggi membuktikan bahwa operator belum merasa puas dengan hasil kerjanya dengan tolak ukur usahanya dengan tingkat keberhasilan untuk memenuhi target penjualan bulanan yang sudah di bebaskan belum di lakukan secara maksimal.

Beban Kerja Mental yang di terima operator (Cholrudin) dengan nilai sebesar 84 aspek yang paling dominan dan mempengaruhi beban kerja mental yaitu aspek Kebutuhan Mental dengan nilai sebesar 25,39%, selanjutnya dari aspek usaha dengan nilai 23,80%, kemudian dari aspek tingkat frustrasi dengan nilai sebesar 19,04%, aspek kebutuhan waktu dengan nilai sebesar 16,66%, aspek kebutuhan fisik dengan nilai 7,93% dan yang terkecil dengan aspek performansi kerja dengan nilai sebesar 7,14%.

Dari kebutuhan Mental yang di rasa pekerja berlangsung secara seberapa besar aktivitas mental yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat, dan mencari. Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat. Kebutuhan mental memiliki presentasi nilai tinggi di karenakan pekerja dituntut untuk selalu siap melakukan intruksi yang ditetapkan oleh atasan untuk mencetak *Carton Box Packaging* dengan sesuai permintaan *customer* satu dengan lainnya dengan mengingat permintaan *customer* dengan secara cepat menjadikan operator produksi *Carton Box Packaging* menjalankan tugas dengan tuntutan mental yang tinggi dan di tuntut untuk menyelesaikan target permintaan *customer* harus terpenuhi.

Solusi dari beban kerja mental dalam menjalankan aktivitas operator mengerjakan seluruh aktivitas yang tinggi di butuhkan untuk melihat, mengingat, mencari itu memerlukan beban kerja mental yang tinggi dan di tambah lagi dengan tekanan dari pihak atasan dengan cara memberikan fasilitas tambahan seperti mengadakan *rolling job* des agar beban kerjanya merata tidak menimbulkan stress pada satu job saja, menambahkan fasilitas musik bertujuan menghilangkan stress, sehingga beban kerja yang di rasakan pekerja berkurang, dalam seminggu sekali mengadakan makan bersama saat pulang kerja agar menghilangkan stress saat kerja dengan makan bersama bisa *sharing* dalam pekerjaan yang ada di CV. Mitra Persada agar mengurangi beban kerja mental/

stress yang di rasakan, dan bisa mengadakan wisata setiap sebulan sekali agar menghilangkan stress yang tinggi saat berkerja.

#### 4.3.2 Analisa Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode CVL

**Tabel 4.17** Nilai hasil Cardiovasculair Load

<b>Responden</b>	<b>%CVL</b>	<b>Katagori</b>
Ahmad Wahid	30,72	Diperlukan perbaikan
Ahmad Khoirul Annam	29,81	Tidak terjadi kelelahan
Rohadi	39,74	Diperlukan perbaikan
Krisbiantoro	31,22	Diperlukan perbaikan
Sri Handayani	35,65	Diperlukan perbaikan
Muhamad Faizal Abidin	28,53	Tidak terjadi kelelahan
Robbi Virli	28,06	Tidak terjadi kelelahan
Guntur Setyawan	30,87	Diperlukan perbaikan
M. Ainul Yaqin	29,78	Tidak terjadi kelelahan
Cholrudin	30,59	Diperlukan perbaikan
Rara-rata	31,49	Diperlukan perbaikan

Manfaat: dengan mengetahui jarak tempuh dari rumah hingga perusahaan hingga masing-masing karyawan maka bisa di perkirakan tingkat beban kerja yang di alami. Pada umumnya, pekerja yang memiliki jarak tempuh yang jauh memiliki tingkat beban kerja yang tinggi, sedangkan pekerja yang memiliki jarak tempuh yang dekat meimiliki tingkat beban kerja yang rendah. Akan tetapi ada salah satu operator yang memiliki jarak tempuh yang dekat tetapi masih memiliki beban kerja fisik yang tinggi dari operator sri handayani berdasarkan informasi dari responden ternyata ada faktor lain yang mempengaruhi seperti sudah melakukan aktivitas olahraga dan sedang sakit.

Setelah melakukan perhitungan, maka di ketahui dari masing-masing operator. Dari hasil pengukuran Ahmad Wahid memiliki nilai %CVL sebesar 30,72 yang masuk katagori diperlukan perbaikan, hasil pengukuran Ahmad khoirul Annam memiliki nilai %CVL sebesar 29,81 yang masuk katagori tidak terjadi kelelahan, hasil pengukuran Rohadi memiliki nilai % CVL sebesar 39,74 yang masuk katagori diperlukan perbaikan, hasil pengukuran Krisbiantoro memiliki nilai % CVL sebesar 31,22 yang masuk katagori diperlukan perbaikan, hasil pengukuran Sri Handayani memiliki nilai % CVL sebesar 35,65 yang



termasuk dengan katagori diperlukan perbaikan, hasil pengukuran Muhamad Faizal Abidin memiliki % CVL sebesar 28,53 yang masuk dengan katagori tidak terjadi kelelahan, hasil pengukuran Robbi Virli memiliki % CVL sebesar 28,06 yang masuk dengan katagori tidak terjadi kelelahan, hasil pengukuran dari Guntur Setyawan memiliki %CVL sebesar 30,87 yang masuk dengan katagori diperlukan perbaikan, hasil pengukuran dari M. Ainul Yaqin memiliki %CVL sebesar 29,78 yang masuk dengan katagori tidak terjadi kelelahan, hasil pengukuran dari Cholrudin memiliki %CVL sebesar 30,59 yang masuk dengan katagori diperlukan perbaikan.

Dari nilai CVL dengan rata-rata 31,49 dalam klasifikasi beban kerja fisik yang diperlukan perbaikan, namun terdapat empat operator dengan nilai CVL yang rendah tidak terjadi diperlukan perbaikan. Dari masa kerja juga berpengaruh dari kelelahan fisik karena adanya tugas untuk menyelesaikan tugas dan tanggung jawab terhadap pekerjaannya untuk mencapai target produksi mengharuskan lembur apabila pekerjaan tidak selesai berdampak pada kelelahan fisik dan nadi kerja sebagai patokan besar kecilnya beban kerja.

Solusi dari beban kerja fisik aktivitas fisik yang dilakukan manusia selama bekerja, seperti: mendorong, menarik, mengangkat, memindahkan, memutar dan menurunkan beban serta berjalan secara manual menimbulkan beban kerja fisik. Dari peneliti memberikan solusi untuk tambahan pemberian alat bantu seperti pemindah bahan yang akan di produksi secara otomatis digunakan untuk mempermudah segala akativitas kerja yang berhubungan dengan fisik serta mengurangi dari rating beban kerja fisik yang rata-ratanya terjadi beban kerja diperlukan perbaiki dan jika ada penambahan alat bantu pemindah bahan yang di produksi akan mengurangi dari rating yang di perlukan perbaikan.

#### **4.3.3 Usulan Perbaikan**

Dari akar permasalahan yaitu beban kerja mental dan fisik yang perlu di perbaiki maka dilakukan perbaikan untuk mengurangi beban kerja mental dan beban kerja fisik kelelahan operator.

Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja mental yang di lakukan terdapat dua operator dengan nilai masing-masing sebesar operator (Ahmad

Wahid) dengan nilai sebesar 89,33. Dari aspek yang paling berpengaruh paling besar yaitu dari aspek Usaha dengan nilai 29,85%, dan operator (Cholrudin) dengan nilai sebesar 84 aspek yang paling dominan mempengaruhi beban kerja mental yaitu aspek Kebutuhan Mental dengan nilai sebesar 25,39%.

Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja fisik yang dilakukan terdapat enam operator yang diperlukan perbaikan dengan nilai masing-masing sebesar Dari hasil pengukuran Ahmad Wahid memiliki nilai %CVL sebesar 30,72 yang masuk kategori diperlukan perbaikan, Rohadi memiliki nilai % CVL sebesar 39,74 yang masuk kategori diperlukan perbaikan, hasil pengukuran Krisbiantoro memiliki nilai % CVL sebesar 31,22 yang masuk kategori diperlukan perbaikan, hasil pengukuran Sri Handayani memiliki nilai % CVL sebesar 35,65 yang termasuk dengan kategori diperlukan perbaikan, hasil pengukuran dari Guntur Setyawan memiliki %CVL sebesar 30,87 yang masuk dengan kategori diperlukan perbaikan, hasil pengukuran dari Cholrudin memiliki %CVL sebesar 30,59 yang masuk dengan kategori diperlukan perbaikan. Secara garis besar peneliti memberikan alternative usulan perbaikan yang nantinya di harapkan mampu membantu perusahaan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada, adapun alternative usulan perbaikan yang di sarankan adalah sebagai berikut:

1. Dalam meningkatkan kinerja utama dari operator sebaiknya forment/ atasan sering memberi masukan saat bekerja untuk meningkatkan performance kerjanya dan bisa tercapainya target yang di harapkan.
2. Dalam perbaikan kinerja pada operator produksi *Carton box Packaging* mengadakan evaluasi dalam melakukan percetakan saat produksi.
3. Dalam memberikan motivasi/ dorongan untuk meyakinkan diri dan memberi dorongan tidak mudah putus asa ketika menghadapi tantangan atau kesulitan. Dalam rasa percaya diri dapat meningkatkan semangat kerja yang tinggi dengan tujuan mampu mencapai peningkatan produksi.
4. Dari peneliti mengusulkan penambahan tenaga kerja, jika ada penambahan tenaga kerja dapat mengurangi beban kerja fisik dan beban kerja mental sehingga jika melakukan produksi pekerja akan menjadi optimal.

5. Memberikan asupan nutrisi/gizi tambahan saat istirahat pendek berlangsung seperti makanan ringan/susu, dengan adanya asupan nutrisi/gizi yang tercukupi berdampak pada kebugaran operator.

Dari hasil setelah perbaikan dari penambahan operator 6 dapat mengurangi beban kerja fisik sedangkan jika ada penambahan fasilitas seperti mengurangi tekanan dari pihak atasan dan target yang banyak bisa mengurangi beban kerja mental dan dalam seminggu sekali mengadakan makan bersama saat pulang kerja agar menghilangkan stress saat kerja dengan makan bersama bisa sharing dalam pekerjaan yang ada di CV. Mitra Persada agar mengurangi beban kerja mental/ stress yang di rasakan sehingga beban kerja mental dan beban kerja fisik menjadi optimal.

#### **4.4 Pembuktian Hipotesis**

Berdasarkan hasil pengolahan data yang saya sudah lakukan membuktikan bahwa dengan menggunakan metode NASA-TLX dan CVL cukup cocok dalam masalah beban kerja mental dan fisik setelah melakukan usulan perbaikan dalam beban kerja mental dan fisik dari penambahan operator 6 dapat mengurangi beban kerja fisik sedangkan jika ada penambahan fasilitas seperti mengurangi tekanan dari pihak atasan dan target yang banyak bisa mengurangi beban kerja mental dan dalam seminggu sekali mengadakan makan bersama saat pulang kerja agar menghilangkan stress saat kerja dengan makan bersama bisa sharing dalam pekerjaan yang ada di CV. Mitra Persada agar mengurangi beban kerja mental/ stress yang di rasakan sehingga beban kerja mental dan beban kerja fisik menjadi optimal. Metode NASA-TLX terbukti mengukur beban kerja mental dari masing-masing operator. Dalam metode CVL dapat mengetahui dan menganalisa hasil dari beban kerja fisik dari masing-masing pekerja. Pada pengukuran beban kerja mental yang berjumlah sepuluh orang dengan rata-rata nilai sebesar 72,86 masuk dalam katagori beban kerja mental sedang dan indikator elemen NASA-TLX yang paling dominan dari aspek yang paling mempengaruhi beban kerja mental operator produksi *Carton Box Packaging* yaitu, dari aspek (kebutuhan fisik) sebesar 19,86%, (usaha) sebesar 18,69%, (kebutuhan mental) sebesar 17,99%,

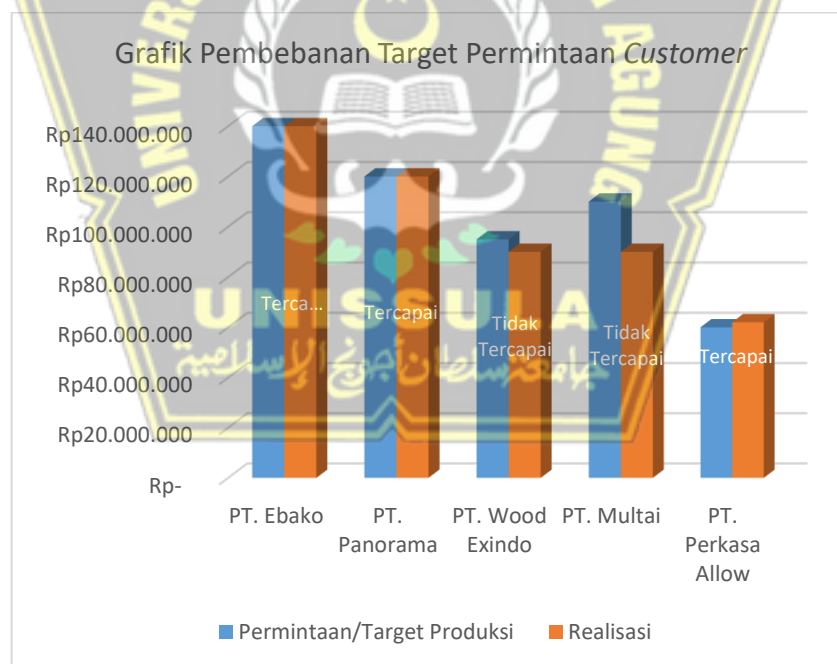
(performansi kerja) sebesar 17,99%, (kebutuhan waktu) sebesar 14,48%, dan dari aspek ke enam tersebut yang memiliki nilai presentasi terkecil yaitu aspek tingkat frustrasi sebesar 10,98. Dari dua operator mempunyai nilai WWL masuk dalam katagori tinggi yaitu  $> 80$  dan factor yang paling dominan dari kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi kerja, tingkat frustrasi, usaha. operator (Ahmad Wahid) dengan nilai sebesar 89,33. Dari aspek yang paling berpengaruh paling besar yaitu dari aspek (Usaha) dengan nilai 29,85%, dan operator (Cholrudin) dengan nilai sebesar 84 aspek yang paling dominan mempengaruhi beban kerja mental yaitu aspek (Kebutuhan Mental) dengan nilai sebesar 25,39%. Pada pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode pengukuran denyut nadi (%CVL) dengan nilai rata-rata 31,49%, serta rata – rata nilai % HR Reverse 31,49% hal yang menunjukkan diperlukan perbaikan. Terdapat 6 operator yang mengalami di perlukan perbaikan Ahmad Wahid dengan nilai %CVL 30,72 dan %HR Reverse 30,72 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Rohadi dengan nilai %CVL 39,74 dan %HR Reverse 39,74 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Krisbiantoro dengan nilai %CVL 31,22 dan %HR Reverse 31,22 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Sri Handayani dengan nilai %CVL 35,65 dan %HR Reverse 35,65 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Guntur Setyawan dengan nilai %CVL 30,87 dan %HR Reverse 30,87 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Cholrudin dengan nilai %CVL 30,59 dan %HR Reverse 30,59 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan. Dengan menggunakan kedua metode tersebut, diharapkan problem CV. Mitra Persada dapat diselesaikan sehingga dapat diketahui tingkat beban kerja fisik dan mental dari masing-masing pekerja. Dengan mengetahui tingkat beban kerja fisik dan mental dari masing-masing pekerja, peneliti bisa melakukan pengukuran terkait kebutuhan tenaga kerja yang optimal sebagai bahan evaluasi terhadap para pekerja dalam melakukan pekerjaanya.

#### 4.4.1 Pembebanan Target Permintaan *Customer*

Tabel 4.18 Data permintaan customer

No	Customer	Permintaan / Target Produksi	Realisasi	Capaian Target
1.	PT. Ebako	140 JT	140 JT	Tercapai
2.	PT. Panorama	120 JT	120 JT	Tercapai
3.	PT. Wood Exindo	95 JT	90 JT	Tidak Tercapai
4.	PT. Multai	110 JT	90 JT	Tidak Tercapai
5.	PT. Perkasa Allow	60 JT	62 JT	Tercapai

Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX pada operator *Carton Box Packaging* sejumlah sepuluh operator dan berdasarkan pengolahan data ditemukan adanya pengaruh permintaan *customer* yang tinggi mengakibatkan adanya beban kerja mental yang masuk katagori tinggi.

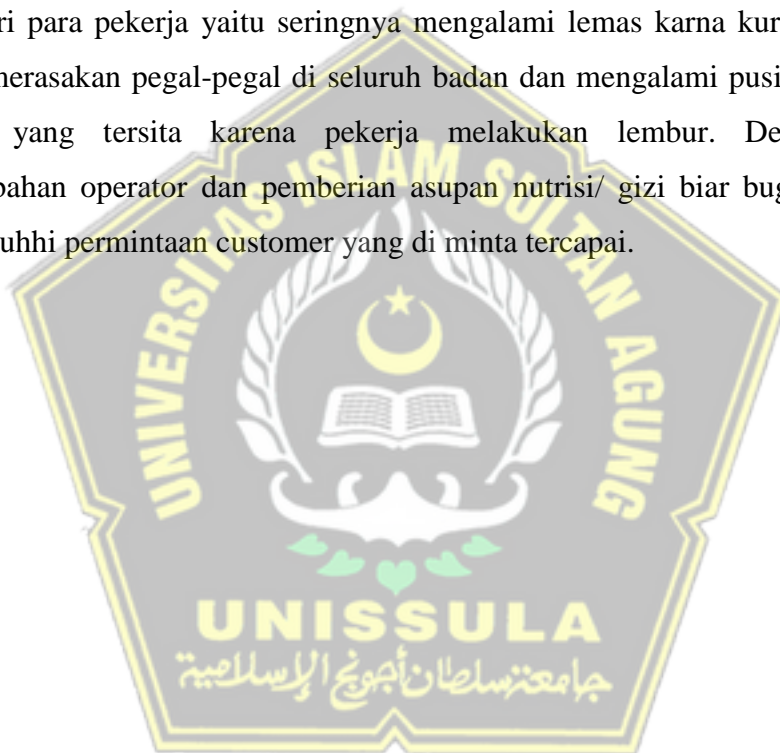


Gambar 4.4 Data permintaan customer

Meskipun sudah melakukan upaya lembur di tiap minggunya selama 4 hari kerja yaitu hari senin, selasa, rabu dan jumat seperti pada tabel 1.1. Namun perusahaan masih saja tidak mampu mencapai target produksi sesuai permintaan dari konsumen seperti pada tabel 1.2 terjadi pada PT. Wood Exindo dan PT.



Multai. Dimana pada PT. Wood Exindo, target produksi sebesar 95 juta hanya mampu tercapai 90 juta dan pada PT. Multai, target produksi sebesar 110 juta hanya mampu tercapai sebesar 90 juta. Selain itu, berdasarkan pengamatan saya yang dilakukan pada proses produksi percetakan *carton box packaging*, para pekerja memerlukan tenaga ekstra untuk melakukan pekerjaan tersebut. Hal itu mengakibatkan kelelahan kerja yang tinggi. Ditambah lagi dengan waktu kerja yang lama yang seringkali melebihi waktu kerja normal, para pekerja seringkali mengeluh mudah kelelahan dan mengalami tekanan dari pihak atasan. Keluhan lain dari para pekerja yaitu seringkali mengalami lemas karna kurangnya waktu tidur, merasakan pegal-pegal di seluruh badan dan mengalami pusing akibat dari waktu yang tersita karena pekerja melakukan lembur. Dengan adanya penambahan operator dan pemberian asupan nutrisi/ gizi biar bugar maka bisa memenuhi permintaan customer yang di minta tercapai.





## **BAB V**

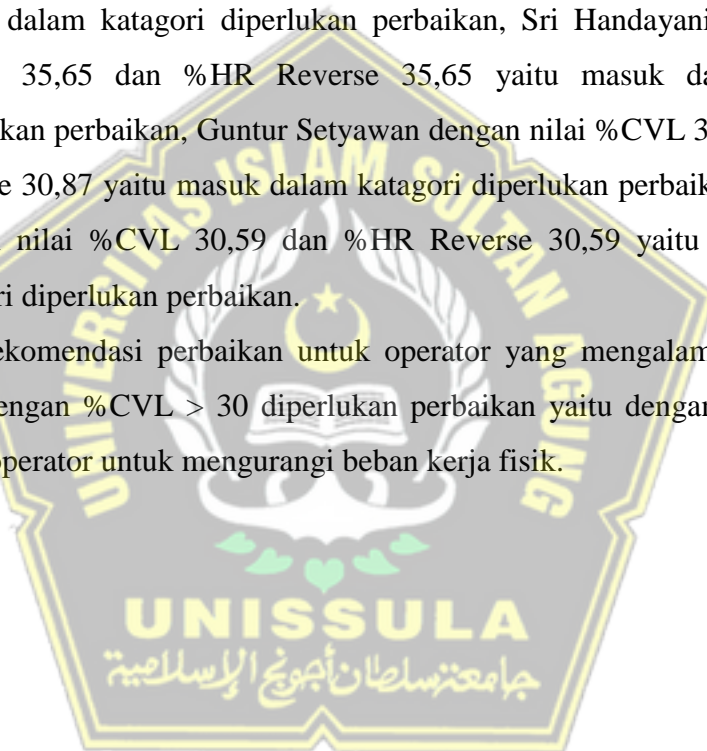
### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berikut hasil dari pengumpulan dan pengolahan data dari penelitian saya yang telah dilakukan pada operator *Carton Box Packaging CV. Mitra Persada* sebagai berikut:

1. Pada pengukuran beban kerja mental yang berjumlah sepuluh orang dengan rata-rata nilai sebesar 72,86 masuk dalam katagori beban kerja mental sedang dan indikator elemen NASA-TLX yang paling dominan dari aspek yang paling mempengaruhi beban kerja mental operator produksi *Carton Box Packaging* yaitu, dari aspek (kebutuhan fisik) sebesar 19,86%, (usaha) sebesar 18,69%, (kebutuhan mental) sebesar 17,99%, (performansi kerja) sebesar 17,99%, (kebutuhan waktu) sebesar 14,48%, dan dari aspek ke enam tersebut yang memiliki nilai presentasi terkecil yaitu aspek tingkat frustrasi sebesar 10,98.
2. Dari dua operator mempunyai nilai WWL masuk dalam katagori tinggi yaitu  $> 80$  dan factor yang paling dominan dari kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi kerja, tingkat frustrasi, usaha. operator (Ahmad Wahid) dengan nilai sebesar 89,33. Dari aspek yang paling berpengaruh paling besar yaitu dari aspek (Usaha) dengan nilai 29,85%, dan operator (Cholrudin) dengan nilai sebesar 84 aspek yang paling dominan mempengaruhi beban kerja mental yaitu aspek (Kebutuhan Mental) dengan nilai sebesar 25,39%.
3. Dari rekomendasi perbaikan ada dua operator yang mengalami beban kerja mental yang tinggi  $> 80$  yaitu melakukan perbaikan dengan mengurangi tekanan dari pihak atasan kepada operator produksi serta target yang banyak sehingga dapat mengurangi beban kerja mental dan cara memberikan fasilitas tambahan seperti mengadakan rolling job des agar beban kerjanya merata tidak menimbulkan stress pada satu job saja.

4. Pada pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode pengukuran denyut nadi (%CVL) dengan nilai rata-rata 31,49%, serta rata – rata nilai % HR Reverse 31,49% hal yang menunjukkan diperlukan perbaikan.
5. Terdapat 6 operator yang mengalami di perlukan perabikan Ahmad Wahid dengan nilai %CVL 30,72 dan %HR Reverse 30,72 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Rohadi dengan nilai %CVL 39,74 dan %HR Reverse 39,74 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Krisbiantoro dengan nilai %CVL 31,22 dan %HR Reverse 31,22 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Sri Handayani dengan nilai %CVL 35,65 dan %HR Reverse 35,65 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Guntur Setyawan dengan nilai %CVL 30,87 dan %HR Reverse 30,87 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan, Cholrudin dengan nilai %CVL 30,59 dan %HR Reverse 30,59 yaitu masuk dalam katagori diperlukan perbaikan.
6. Dari rekomendasi perbaikan untuk operator yang mengalami beban kerja fisik dengan %CVL > 30 diperlukan perbaikan yaitu dengan penambahan enam operator untuk mengurangi beban kerja fisik.



## 5.2 Saran

Dari hasil penelitian saya yang telah dilakukan adapun saran yang di berikan sebagai berikut:

1. Perusahaan sebaiknya melakukan evaluasi kinerjanya setiap minggu sekali untuk bisa mengatasi masalah target yang belum terpenuhi.
2. Perusahaan seharusnya lebih menyiapkan APD yang lebih memadai agar mengantisipasi terjadinya kecelakaan.
3. Perusahaan dalam pembebanan target yang terlalu berat maka melakukan roling pergantian job des agar operator pembebanan target merata sama.



## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F. and Farihah, T. (2018) 'Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA Task Load Index (NASA TLX)', *integrated Lab Journal*, 06, pp. 29–36.
- Afma, V. M. (2016) 'Analisa Beban Kerja Operator Inspeksi Dengan Metode NASA-TLX (Task Load Index) Di PT. XYZ', *Profisiensi*, 4(2), pp. 118–122.
- Annisa, R. N. (2017) 'ANALISA BEBAN KERJA FISIK SEBAGAI DASAR PENENTUAN WAKTU ISTIRAHAT YANG OPTIMAL ( Studi Kasus Di PT . X )', *integrated lab journal*, vol 5(ISSN 2655-3643), pp. 1–12.
- Didin, F. S., Mardiono, I. and Yanuarso, H. D. (2020) 'Analisis Beban Kerja Mental Mahasiswa saat Perkuliahan Online Synchronous dan Asynchronous Menggunakan Metode Rating Scale Mental Effort', *Opsi*, 13(1), p. 49. doi: 10.31315/opsi.v13i1.3501.
- Diniaty, D. (2018) 'Analisis Beban Kerja Mental Operator Lantai Produksi Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode NASA-TLX di PT. Bina Pratama Sakato Jaya, Dharmasraya', *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 4(1), p. 1. doi: 10.24014/jti.v4i1.5880.
- dr.Atiq Amanah RP, M. (2016) 'Pengukuran Iklim Kerja melalui PERMENKES No 70 Tahun 2016', *SNI 16-7061-2004*, 2016(70), p. 2. Available at: [www.iraner.com](http://www.iraner.com).
- Ita, C. and Zaphira, M. (2019) 'Analisis Postur Kerja Untuk Mengurangi Tingkat Risiko Kerja Menggunakan Metode Rapid Office Strain Assessment ( ROSA )', *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 2(3). doi: 10.32734/ee.v2i3.774.
- Krisnaningsih, E., Anwar, K. and Dwiyatno, S. (2019) 'Pengukuran Beban Kerja Mental Operator Control Room Menggunakan Metode Subjective Workload Assesment Technique (SWAT) di PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk', *Jurnal InTent*, 2(1), pp. 32–44. Available at: <http://ejournal.lppm->

unbaja.ac.id/index.php/intent/article/view/507.

- Lahay Idham H., Ayuba Rezal S., W. E. (2019) 'Pengukuran Beban Kerja Fisik Pengrajin Kopiah Keranjang', *Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora 2019 (SemantECH 2019)*, 2019(November), pp. 281–288.
- Muharram, I. M. (2007) 'Analisis Pengaruh Shift Kerja Terhadap Beban Kerja Mental Pada Perawat Rumah Sakit Umum Universitas Muhammadiyah Malang', *Skripsi*, pp. 4–18.
- Nurfajriah, Arifati, R. and Herlina (2017) 'Pengukuran Beban Kerja Mental Proses Injeksi pada Mahasiswa Keperawatan UPN "Veteran" Jakarta dengan Metode NASA TLX', *Bina Etika*, 13(2), pp. 201–204.
- Permata Sari, R. I. (2018) 'Pengukuran Beban Kerja Karyawan Menggunakan Metode NASA-TLX di PT. Tranka Kabel', *Sosio e-kons*, 9(3), p. 223. doi: 10.30998/sosioekons.v9i3.2250.
- Prabowo, A., Setiawan, H. and Umiyati, A. (2017) 'Analisa Beban Kerja Dan Penentuan Tenaga Kerja Optimal Dengan Pendekatan Work Load Analysis ( WLA )', *Jurnal Teknik Industri*, 5(1), pp. 40–45.
- Pt, D. I., Acidatama, I. and W, E. D. M. (2010) 'Tenaga Kerja Di Bagian Mekanik'.
- Purba, E., Rambe, A. and M.kes, A. (2014) 'Analisis Beban Kerja Fisiologis Operator Di Stasiun Penggorengan Pada Industri Kerupuk', *Jurnal Teknik Industri USU*, 5(2), pp. 11–16.
- Purbasari, A. and Purnomo, A. J. (2019) 'Penilaian Beban Fisik Pada Proses Assembly Manual', *Sigma Teknika Universitas Riau Kepulauan*, 2(1), pp. 123–130. Available at: <https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/sigmateknika/article/view/1957>.
- Puteri, R. A. M. and Sukarna, Z. N. K. (2017) 'Analisis Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Cvl Dan Nasa-Tlx Di Pt. Abc', *Spektrum Industri*, 15(2), p. 211. doi: 10.12928/si.v15i2.7554.
- Putri, U. L. and Handayan, N. U. (2017) 'Analisis Beban Kerja Mental Dengan Metode Nasa Tlx Pada Departemen Logistik Pt Abc.', (*ejournal3.undip.ac.id*), vol 6, pp. 1–10.

- Rinawati, S. (2016) 'Analisis Risiko Postur Kerja Pada Pekerja Di Bagian Pemilahan Dan Penimbangan Linen Kotor Rs. X', *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(1), p. 39. doi: 10.21111/jihoh.v1i1.604.
- Siboro, B. A. H. (2019) 'Analisa Postur Tubuh Kegiatan Input Data pada PT ABC', *Jurnal Ergonomi dan K3*, 4(1), pp. 1–6. doi: 10.5614/j.ergo.2019.4.1.1.
- Sukardi, T. (2016) *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, UNIBA PRESS. doi: 10.17146/jair.2016.12.1.4281.
- Sulaiman, F. and Purnama Sari, Y. (2016) 'Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode REBA', *Jurnal Teknovasi*, 3(1), pp. 16–25.







## KUESIONER PENELITIAN

Identitas Peneliti :

Nama : Muhamad Fajar Veri Anggriawan  
Nim : 31601700057  
Fakultas : Teknologi Industri  
Jurusan : Teknik Industri  
Universitas : Universitas Islam Sultan Agung  
E-mail : Verianggriawan45@std.unissula.ac.id

Identitas Responden :

Nama :  
Alamat :  
Pekerjaan :  
Umur :

Kuesioner ini terdiri dari dua jenis pertanyaan yang keduanya menggunakan indikator yang sama. Berikut adalah definisi dari masing-masing indikator.

Skala	Kode	Keterangan
Kebutuhan Mental	KM	Seberapa besar aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat, dan mencari. Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat
Kebutuhan Fisik	KF	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan untuk (misal mendorong, menarik, mengontrol putaran, dll.)
Kebutuhan Waktu	KW	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau santai atau cepat dan melelahkan
Performance Kerja	PK	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya
Tingkat Usaha	U	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan
Tingkat Frustrasi	TS	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan

## 1. KUISIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN UNTUK INDIKATOR

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda centang (✓) pada salah satu indikator dari setiap perbandingan berpasangan yang menurut anda paling berpengaruh dalam melakukan pekerjaan.

No	Indikator	Kode	✓	Indikator	Kode	✓
1	Kebutuhan Fisik	KF		Kebutuhan Mental	KM	
2	Kebutuhan Waktu	KW		Kebutuhan Mental	KM	
3	Performansi kerja	PK		Kebutuhan Mental	KM	
4	Usaha fisik& Mental	U		Kebutuhan Mental	KM	
5	Tingkat Frustrasi	TS		Kebutuhan Mental	KM	
6	Kebutuhan Waktu	KW		Kebutuhan Fisik	KF	
7	Performansi Kerja	PK		Kebutuhan Fisik	KF	
8	Usaha fisik& Mental	U		Kebutuhan Fisik	KF	
9	Tingkat Frustrasi	TS		Kebutuhan Waktu	KW	
10	Performansi Kerja	PK		Kebutuhan Fisik	KF	
11	Usaha fisik& Mental	U		Kebutuhan Waktu	KW	
12	Tingkat Frustrasi	TS		Kebutuhan Waktu	KW	
13	Usaha fisik& Mental	U		Performansi Kerja	PK	
14	Tingkat Frustrasi	TS		Performansi Kerja	PK	
15	Usaha fisik& Mental	U		Tingkat Frustrasi	TS	

## II. KUISIONER PEMBOBOTAN INDIKATOR

Petunjuk Pengisian :

Isilah pada kolom rating dengan skala yang sudah diberikan untuk setiap pertanyaan yang berhubungan dengan pekerjaan anda.

Skala penilaian

No	Range Nilai	Kategori Beban Kerja
1	0% - 9%	Rendah
2	10% - 29%	Sedang
3	30% - 49%	Agak Tinggi
4	50% - 79%	Tinggi
5	80% - 100%	Tinggi Sekali

INDIKATOR	PERTANYAAN	RATING
Kebutuhan Mental (KM)	Menurut anda, seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk pekerjaan anda?	
Kebutuhan Fisik (KF)	Menurut anda, seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk pekerjaan anda?	
Kebutuhan Waktu (KW)	Menurut anda, seberapa besar tekanan yang anda rasakan berkaitan dengan waktu untuk melakukan pekerjaan anda?	
Perfprmansi Kerja (PK)	Menurut anda, seberapa besar tingkat keberhasilan anda dalam melakukan pekerjaan anda?	
Tingkat Frustrasi (TS)	Menurut anda, seberapa besar kecemasan, perasaan tekanan, dan stress yang anda rasakan berkaitan dengan waktu untuk melakukan pekerjaan anda?	
Usaha Fisik & Mental	Menurut anda, seberapa besar kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan anda?	

Skala penilaian

1. Kebutuhan Mental

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Rendah

Tinggi

2. Kebutuhan Fisik

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Rendah

Tinggi

3. Kebutuhan Waktu

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Rendah

Tinggi

4. Performansi Kerja

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Rendah

Tinggi

5. Tingkat Frustrasi

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Rendah

Tinggi

6. Usaha Dan Mental

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Rendah

Tinggi