

**ANALISIS PENGUKURAN BEBAN KERJA DENGAN
MENGUNAKAN *CARDIOVASCULAR LOAD (CVL)* DAN
NASA TASK LOAD INDEX (NASA-TLX) PADA PT. XYZ**

SKRIPSI

OLEH :

**SYAIFUL BAHRI LUBIS
16 815 0041**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 25/1/21

Access From (repository.uma.ac.id)25/1/21

**ANALISIS PENGUKURAN BEBAN KERJA DENGAN
MENGUNAKAN *CARDIOVASCULAR LOAD (CVL)* DAN
NASA TASK LOAD INDEX (NASA-TLX) PADA PT. XYZ**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area



Oleh :

Syaiful Bahri Lubis

16 815 0041

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/1/21

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)25/1/21

Judul Skripsi : Analisis Pengukuran Beban Kerja dengan Menggunakan
Cardiovascular Load (CVL) dan *NASA Task Load Index*
(NASA-TLX) Pada PT. XYZ

Nama : Syaiful Bahri Lubis


NPM : 168150041

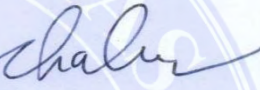
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II

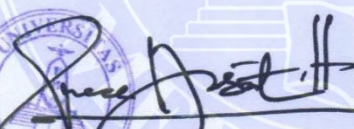

Sirmas Munte, S.T., M.T
NIDN : 0109026601



Chalis Fajri Hasibuan, S.T., M.Sc
NIDN : 0110068801

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi


Dr. Grace Yuswita Harahap, S.T., M.T
NIDN : 0124127101


Yudi Daeng Polewangi, S.T., M.T
NIDN : 012118503

Tanggal Sidang 10 September 2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Syaiful Bahri Lubis

NPM : 168150041

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan.

Medan, 10 September 2020



Syaiful Bahri Lubis
NPM 168150041

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syaiful Bahri Lubis

NPM : 168150041

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Pengukuran Beban Kerja dengan Menggunakan *Cardiovascular Load (CVL)* dan *NASA Task Load Index (NASA-TLX)* Pada PT.XYZ. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 10 September 2020
Yang menyatakan



(Syaiful Bahri Lubis)

RINGKASAN

Syaiful Bahri Lubis NPM 168150041. Analisis Pengukuran Beban Kerja dengan Menggunakan *Cardiovascular Load (CVL)* dan *NASA Task Load Index (NASA-TLX)* Pada PT. XYZ. Dibimbing oleh Sirmas Munte, S.T.,M.T dan Chalis Fajri Hasibuan, ST.,M.Sc.

PT. XYZ merupakan perusahaan industri yang bergerak dibidang pengolahan minyak kelapa sawit dan turunannya. Dengan jam kerja yang berlebih dan pola pergantian shift seminggu sekali, target produksi tidak tercapai, terjadinya kecelakaan kerja, dan adanya karyawan yang izin atau absen karena alasan sakit sehingga dapat menimbulkan beban kerja baik secara fisik maupun mental pada departemen produksi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis beban kerja dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load (CVL)* dan NASA-TLX. Hasil perhitungan metode CVL bahwa beban kerja fisik yang paling besar pada *shift* I dan *shift* II dirasakan oleh Pekerja 8 dari Stasiun Refra 3 grup C dengan nilai % CVL sebesar 36,73 % dan 32,38 % dengan keterangan diperlukan perbaikan. Hasil metode NASA-TLX bahwa beban kerja mental yang sangat tinggi yaitu Pekerja 6 pada *shift* I grup B sebesar 84,67 %, Pekerja 1 pada *shift* I grup C sebesar 86,67%, Pekerja 2 pada *shift* I grup C sebesar 85,33%, Pekerja 1 pada *shift* II grup C sebesar 81,33% dan Pekerja 2 pada *shift* II grup C sebesar 85,33%. Berdasarkan hasil CVL dan NASA-TLX sebanyak 9 karyawan mengalami beban kerja fisik dan 5 karyawan mengalami beban kerja mental.

Kata Kunci : Beban Kerja, NASA-TLX, *Cardiovascular Load (CVL)*

ABSTRACT

Syaiful Bahri Lubis NPM 168150041. Analysis of the Workload Measurement by Using Cardiovascular Load (CVL) and Nasa Task Load Index (NASA-TLX) at PT. XYZ. Supervised by Sirmas Munte, S.T.,M.T and Chalis Fajri Hasibuan, ST.,M.Sc.

PT. XYZ is an industrial company engaged in the processing of palm oil and its derivatives. With excessive working hours and pattern of changing shifts once a week, production targets are not achieved, work accidents occur, and there are employees who are absent due to illness, which can cause workload both physically and mentally in the production department. This study was conducted to analyze workload using the Cardiovascular Load (CVL) and NASA-TLX methods. The results of the CVL method calculation show that the greatest physical workload on the shift I and shift II is felt by Worker 8 from the Refra 3 Station group C with a percentage of CVL values of 36.73% and 32.38% with information that improvements were needed. The results of the NASA-TLX method show that the mental workload is very high, namely Worker 6 on the shift I group B of 84.67%, Worker 1 on the shift I group C of 86.67%, Worker 2 on the shift I group C of 85.33 %, Worker 1 on shift II group C of 81.33% and Worker 2 on the shift II group C of 85.33%. Based on the results Cardiovascular Load (CVL) and NASA-TLX, there were 9 employees experienced physical workloads and 5 employees experienced mental workloads.

Key Words: Workload, NASA-TLX, Cardiovascular Load (CVL)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Sukaraja Kecamatan Air Putih Kabupaten Batu-
Bara, Sumatera Utara Pada tanggal 18 September 1995 dari ayah Syamsuddin
Lubis dan ibu Musikem. Penulis merupakan putra keempat dari empat bersaudara.

Tahun 2013 Penulis lulus dari SMA Negeri 1 Air Putih Indrapura dan pada
tahun 2016 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis aktif organisasi dan sering
mengikuti perlombaan mahasiswa.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan hanya bagi Allah SWT, Berkat limpahan rahmat dan kasih sayang Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Analisis Pengukuran Beban Kerja Dengan Menggunakan *Cardiovascular Load (CVL)* dan *Nasa Task Load Index (NASA-TLX)* Pada PT. XYZ”**. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan ujian sarjana pada program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Dalam Penulisan Skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi lindungan dan kelancaran kepada penulis selama melakukan penelitian tugas akhir ini.
2. Kedua Orang tua penulis yaitu Bapak Syamsuddin Lubis dan Ibu Musikem yang tidak pernah berhenti memberi dukungan baik moral maupun materi kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Grace Yuswita Harahap, S.T, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Yudi Daeng Polewangi, S.T, M.T., selaku ketua program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
5. Bapak Sirmas Munte, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing I.
6. Bapak Chalis Fajri Hasibuan, S.T, M.Sc., selaku dosen pembimbing II.
7. Bapak Direksi PT. XYZ.

8. Abang dan kakak penulis yaitu Kak Sapriana Lubis, SE; Bang Ramadona, Amd; Kak Meilani Lubis, SE; Bang Robiansyah, ST; Bang Syahrizal Lubis dan Kak Sri yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman sehat ku yaitu kak Asma, kak Anggi, bang Jo, Lala, Enda, kak Fitri, kak Prince, kak Dewi, pak Aceng dan pak Singh atas motivasi dan dukungannya selama ini.
10. Sahabat SMA yaitu seluruh teman-teman Dua Belas IPA 1 yang telah memberikan motivasi, doa dan dukungannya selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman penulis sejak SMA yaitu Rizki Ananda Lubis, SPd, M.Pd, yang telah memberikan semangat baik secara langsung maupun tidak langsung selama pengerjaan tugas akhir ini.
12. Teman-teman dan adik-adik yang berada di organisasi IMTI UMA, KAMMI UMA, KARISMA UMA dan GENBI SUMUT yang telah memberikan motivasi, doa dan dukungannya selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Teman-teman di Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Medan Area khususnya seluruh teman-teman angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
14. Seluruh staf Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis atas bantuan, bimbingan dan fasilitas yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini, Akhirnya penulis berharap semoga Allah SWT dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis, Semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, 10 September 2020



Syaiful Bahri Lubis



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah	7
1.6 Asumsi yang digunakan	8
II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Ergonomi.....	9
2.2 Manusia dan Pekerja	10
2.3 Beban Kerja	11
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja.....	13
2.5 Jenis Beban Kerja	14
2.5.1 Beban Kerja Fisik.....	14
2.5.2 Beban Kerja Mental	15
2.6 <i>Cardiovascular Load (CVL)</i>	18
2.7 <i>NASA Task Load Index (NASA-TLX)</i>	19
III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.2 Variabel Penelitian.....	25
3.2.1 Variabel Bebas.....	25
3.2.2 Variabel Terikat.....	27
3.2.3 Variabel Moderator	27
3.3 Kerangka Berfikir	27
3.4 Instrumen Penelitian	28
3.5 Sumber Data.....	28
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.7 Teknik Pengolahan Data	30

3.8 Metode Penelitian	31
IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.1.1 Pengumpulan Data Pekerja.....	32
4.1.1.1 Data Pekerja	32
4.1.1.2 Shift Pekerja	33
4.1.1.3 Tugas dan Wewenang Pekerja	34
4.1.2 Pengumpulan Data Denyut Nadi Pekerja	37
4.1.3 Pengumpulan Data NASA-TLX.....	40
4.2 Pengolahan Data	47
4.2.1 Pengolahan Data Denyut Nadi Pekerja	47
4.2.2 Pengolahan Data NASA-TLX.....	53
4.3 Analisis	63
4.3.1 Analisis <i>Cardiovascular Load</i> (CVL).....	63
4.3.2 Analisis NASA-TLX.....	71
4.3.3 Analisis Perbandingan.....	83
4.3.3.1 Analisis Perbandingan Beban Kerja Fisik Antara Shift I dan Shift II.....	83
4.3.3.2 Analisis Perbandingan Beban Kerja Mental Antara Shift I dan Shift II.....	85
4.3.3.3 Analisis Perbandingan Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental	86
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Shift Kerja Bulan September 2019	2
2. Kapasitas Produksi RBDPO	3
3. Target Produksi dan Hasil Produksi RBDPO	3
4. Kecelakaan Kerja.....	4
5. Absensi Karyawan Pada Bulan Januari 2020	5
6. Indikator Pembobotan.....	21
7. <i>Rating Sheet</i> Metode NASA-TLX.....	22
8. Data Pekerja Departemen Produksi	32
9. Nama-Nama Karyawan Departemen Produksi Shift I dan II	33
10. Waktu Pengukuran Denyut Nadi Kerja Pekerja	37
11. Waktu Pengukuran Denyut Nadi Istirahat Pekerja	37
12. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Denyut Nadi Kerja	38
13. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Denyut Nadi Istirahat	39
14. Rekapitulasi Pembobotan Kuesioner NASA-TLX.....	42
15. Rekapitulasi Pemberian <i>Rating</i> Kuesioner NASA-TLX	45
16. Rekapitulasi Pengolahan Data Menggunakan <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) Shift 1	47
17. Rekapitulasi Pengolahan Data Menggunakan <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) Shift 2	49
18. Rekapitulasi WWL Kuesioner NASA-TLX Grup A.....	53
19. Rekapitulasi WWL Kuesioner NASA-TLX Grup B	55
20. Rekapitulasi WWL Kuesioner NASA-TLX Grup C	56
21. Rekapitulasi Hasil Nilai % CVL Dan Skor NASA – TLX.....	59
22. Jumlah Beban Kerja Karyawan Kategori Diperlukan Perbaikan Dan Sangat Tinggi.....	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kerangka Berfikir	27
2. Metodologi Penelitian.....	31
3. Kartu Perbandingan Berpasangan Metode NASA-TLX Karyawan Shift 1 Grup A Pekerja 1	41
4. Grafik Perbandingan Nilai % <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) Karyawan Grup A Shift I dan II	51
5. Grafik Perbandingan Nilai % <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) Karyawan Grup B Shift I dan II	52
6. Grafik Perbandingan Nilai % <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) Karyawan Grup C Shift I dan II.....	52
7. Grafik Perbandingan Nilai Skor NASA – TLX Karyawan Grup A Shift I dan II.....	58
8. Grafik Perbandingan Nilai Skor NASA – TLX Karyawan Grup B Shift I dan II.....	58
9. Grafik Perbandingan Nilai Skor NASA – TLX Karyawan Grup C Shift I dan II.....	59
10. Grafik Perbandingan % CVL dan NASA – TLX Karyawan Grup A Shift I dan II.....	61
11. Grafik Perbandingan % CVL dan NASA – TLX Karyawan Grup B Shift I dan II.....	61
12. Grafik Perbandingan % CVL dan NASA – TLX Karyawan Grup B Shift I dan II.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Saat ini banyak sekali perusahaan berskala internasional yang membangun pabrik di Indonesia, dimana perusahaan tersebut memilih Indonesia karena banyaknya ketersediaan Sumber Daya Manusia (SDM) di negara ini yang sesuai dengan keinginan perusahaan. Manusia yang merupakan komponen utama dalam kegiatan perindustrian memiliki keterbatasan dan kelebihan dalam satu atau banyak hal. Dalam setiap kegiatan di perusahaan pasti mengandung unsur beban kerja yang selalu ada dalam aktivitas manusia. (Claudha Alba dan Dr. Hery, 2018)

Beban kerja merupakan sesuatu yang muncul akibat adanya tuntutan tugas-tugas, pengaruh faktor lingkungan kerja, keterampilan, perilaku dan persepsi dari pekerja. Beban kerja ini tidak hanya bersifat fisik namun juga mental. Sehingga, beban kerja yang diterima ini harus seimbang antara kemampuan fisik dan kemampuan kognitif penerima beban tersebut. Setiap orang memiliki tingkat pembebanan yang berbeda-beda sehingga perlu diupayakan tingkat intensitas pembebanan yang optimum. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi akan menyebabkan terjadinya *overstress* sedangkan tingkat pembebanan yang terlalu rendah akan menyebabkan kejenuhan dan rasa bosan atau *understress*. (Tarwaka,2015)

Beban kerja fisik seseorang dapat dilihat dengan pendekatan fisiologi dimana akan dievaluasi berat-ringannya beban yang dialami saat bekerja terhadap kapasitas kerja fisiknya. Pendekatan tersebut diukur berat ringannya suatu beban

yang diterima karyawan dengan menghitung denyut nadi. Adapun beban kerja mental berkaitan pada kerja otak dari pada kerja otot.

PT. XYZ merupakan perusahaan industri yang bergerak dibidang pengolahan minyak kelapa sawit dan turunannya. Bahan baku utama yang digunakan adalah *Crude Palm Oil* (CPO) yang kemudian diolah pada departemen produksi. Departemen ini memiliki 3 stasiun kerja yaitu Refra 1, Refra 2 dan Refra 3 dengan 30 karyawan dilantai produksi terdiri dari Asisten Supervisor, Foreman dan Operator yang dibagi menjadi 3 grup yaitu grup A, grup B dan grup C. Proses produksi dilakukan dengan menggunakan mesin dan tenaga kerja. Jam kerja pada PT. XYZ terdiri dari 5 *shift* kerja yaitu :

1. *Shift* pertama dimulai pada pukul 07.00 Wib – 15.00 Wib
2. *Shift* kedua dimulai pada pukul 15.00 Wib – 23.00 Wib
3. *Shift* ketiga dimulai pada pukul 23.00 Wib – 7.00 Wib
4. *Shift* keempat dimulai pada pukul 07.00 Wib-19.00 Wib (*shift weekend*)
5. *Shift* kelima dimulai pada pukul 19.00 Wib-07.00 Wib (*shift weekend*)

Adapun data *shift* kerja bulan September 2019 pada tabel 1. sebagai berikut.

Tabel 1. Shift Kerja Bulan September 2019

Grup	Tanggal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	4	1	1	1	1	0	4	4	2	2	2	2	0	5	5
B	5	2	2	2	2	4	0	5	3	3	3	3	5	0	4
C	0	3	3	3	3	5	5	0	1	1	1	1	4	4	0

Grup	Tanggal														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	3	3	3	3	0	4	4	1	1	1	1	0	4	4	2
B	1	1	1	1	4	0	5	2	2	2	2	4	0	5	3
C	2	2	2	2	5	5	0	3	3	3	3	5	5	0	1

Sumber : PT. XYZ

Pada tabel 1. terlihat pergantian *shift* antar grupnya dilakukan seminggu sekali yaitu dari hari Senin sampai hari Kamis dan *shift weekend* dari hari Jumat sampai hari Minggu. Dengan *shift* kerja tersebut dapat diketahui bahwa jam kerja karyawan berlebih dan pola pergantian *shift* yang seminggu sekali dapat menimbulkan adanya beban kerja.

Adanya target produksi RBDPO (*Refined, Bleached and Deodorized Palm Oil*) yang setiap bulannya tidak tercapai maka, karyawan pada departemen produksi mengalami tekanan yang tinggi sehingga terjadi beban kerja (Dewi dan Zukri,2016). Adapun data kapasitas produksi, target produksi dan hasil produksi bulan Januari-Desember 2019 dapat dilihat pada tabel 2. dan tabel 3. berikut.

Tabel 2. Kapasitas Produksi RBDPO

Bulan	Refra 1 (Ton)	Refra 2 (Ton)	Refra 3 (Ton)
Januari	46500	31000	93000
Februari	42000	28000	84000
Maret	46500	31000	93000
April	45000	30000	90000
Mei	46500	31000	93000
Juni	45000	30000	90000
Juli	46500	31000	93000
Agustus	46500	31000	93000
September	45000	30000	90000
Oktober	46500	31000	93000
November	45000	30000	90000
Desember	46500	31000	93000

Sumber : PT. XYZ

Tabel 3. Target Produksi dan Hasil Produksi RBDPO

Bulan	Refra 1 (Ton)		Refra 2(Ton)		Refra 3(Ton)	
	Target	Hasil	Target	Hasil	Target	Hasil
Januari	42000	38657	28000	27620	84000	84616
Februari	42000	30354	28000	25064	84000	36435
Maret	42000	42160,44	28000	24454	84000	74011
April	42000	31474,43	28000	6712	84000	80089,90
Mei	42000	35324,24	28000	19637	84000	82422
Juni	42000	34252,34	28000	25406	84000	82607,40
Juli	42000	28677,79	28000	27234	84000	84321,10
Agustus	42000	42327,97	28000	27088	84000	49342
September	42000	39578,44	28000	26467	84000	83078
Oktober	42000	41145,24	28000	24743	84000	82436,10
November	42000	42678,59	28000	27478	84000	83021
Desember	42000	41869,34	28000	28034	84000	82467,80

Sumber : PT. XYZ

Pada tabel 3. terlihat bahwa target produksi telah ditentukan maka, untuk mencapai target produksi tersebut karyawan harus lembur dan bekerja lebih cepat lagi dari biasanya. Adanya waktu kerja yang bertambah menimbulkan gejala beban kerja pada karyawan yang disertai dengan munculnya perasaan lelah, letih, lesu dan berkurangnya kewaspadaan sehingga terjadi kecelakaan kerja. Maka resiko kerja yang dialami karyawan cukup berat dengan adanya berbagai kecelakaan kerja sehingga dapat menimbulkan adanya beban kerja pada karyawan.

Beberapa faktor lain yang menyebabkan beban kerja yaitu suhu dilingkungan kerja yang panas karena adanya mesin pemanas CPO yaitu mesin *Plate Heat Exchanger* dan *Spiral Heat Exchanger*. Adapun beberapa karyawan di departemen produksi yang izin atau absen pada bulan Januari tahun 2020 ada 6 orang dengan alasan sakit seperti tabel 5. berikut ini :

Tabel 5. Absensi Karyawan Pada Bulan Januari 2020

Nama	Tanggal/Bulan/Tahun	Status	Keterangan
Pekerja 8	6 Januari 2020	Izin	Demam
Pekerja 7	10 Januari 2020	izin	Sakit Kepala, Flu
Pekerja 4	15 Januari 2020	izin	Demam
Pekerja 10	20 Januari 2020	izin	Demam
Pekerja 5	24 Januari 2020	izin	Demam, Flu
Pekerja 6	30 Januari 2020	izin	Sakit Kepala, Demam,Flu

Sumber : PT. XYZ

Setelah melihat tabel 5. diatas terdapat karyawan yang izin dikarenakan sakit. Berdasarkan wawancara dengan karyawan yang bersangkutan, faktor penyebab karyawan sakit tersebut adalah diakibatkan kelelahan kerja.

Dari latar belakang diatas peneliti ingin melakukan analisis pengukuran beban kerja dengan menggunakan *Cardiovascular Load (CVL)*, metode pengukuran beban kerja ini didasarkan dari perbandingan antara denyut nadi kerja dengan denyut nadi maksimum dan *National Aeronautics and Space*

Administration Task Load Index (NASA-TLX), metode pengukuran beban kerja ini didasarkan dari penilaian subjektif responden yang mengalami beban kerja tersebut pada departemen produksi PT. XYZ.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar tingkat beban kerja fisik yang dialami karyawan departemen produksi pada PT. XYZ menggunakan metode *Cardiovascular Load* ?
2. Seberapa besar tingkat beban kerja mental yang dialami karyawan departemen produksi pada PT. XYZ menggunakan metode NASA-TLX ?
3. Bagaimana perbandingan antara beban kerja fisik dan beban kerja mental yang dialami karyawan departemen produksi pada PT. XYZ ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Menganalisis beban kerja fisik yang diterima karyawan stasiun refra 1, refra 2, dan refra 3 pada PT. XYZ menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL).
2. Menganalisis beban kerja mental yang diterima karyawan stasiun refra 1, refra 2, dan refra 3 pada PT. XYZ menggunakan metode NASA-TLX.
3. Menganalisis perbandingan antara beban kerja fisik dan beban kerja mental yang diterima karyawan stasiun refra 1, refra 2, dan refra 3 pada PT. XYZ.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk mengetahui seberapa besar beban kerja karyawan pada departemen produksi.
2. Mempererat hubungan dan kerjasama antara pihak Universitas Medan Area dengan perusahaan.
3. Perusahaan mendapatkan masukan yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pemerataan beban kerja guna perbaikan sistem kerja kedepannya.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada Departemen Produksi.
2. Penelitian dilakukan terhadap 30 orang karyawan yang terdiri dari asisten supervisor, foreman dan operator di Stasiun Refra 1, Refra 2 dan Refra 3.
3. Penelitian dilakukan pada *Shift* 1 (07.00 Wib - 15.00 Wib) dan *Shift* 2 (15.00 Wib - 23.00 Wib).
4. Pengukuran beban kerja fisik menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL).
5. Pengukuran beban kerja mental menggunakan NASA – TLX.

1.6. Asumsi-Asumsi Yang Digunakan

Adapun asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Karyawan yang diamati adalah karyawan yang bekerja dalam kondisi normal serta sehat secara jasmani dan rohani .
2. Dalam melakukan pengukuran, responden tidak dipengaruhi oleh pihak lain.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “ergos” yang berarti kerja dan “nomos” yang berarti aturan atau hukum. Dari dua kata tersebut secara pengertian bebas sesuai dengan perkembangannya, yakni suatu aturan atau kaidah yang di taati dalam lingkungan pekerjaan. (Wowosunaryo, 2014)

Dengan demikian, pada dasarnya ergonomi adalah ilmu yang mempelajari berbagai aspek dan karakteristik manusia (kemampuan, kelebihan, keterbatasan, dan lain-lain) yang relevan dalam konteks kerja, serta memanfaatkan informasi yang diperoleh dalam upaya merancang produk, mesin, alat, lingkungan, serta sistem kerja yang terbaik. Tujuan utama yang hendak dicapai adalah tercapainya sistem kerja yang produktif dan kualitas kerja yang terbaik, disertai dengan kemudahan, dan efisiensi kerja, tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia penggunaannya. Sehingga, penerapan ergonomi lebih sering untuk memastikan bahwa pekerja tidak mengalami kelelahan yang berarti dan memastikan bahwa beban kerja selalu berada dalam batas kemampuan fisik pekerja. (Hardianto dan Yassierli, 2014)

Menurut Tarwaka, Solichul,H., Bakri, A., & Sudiajeng, L. 2004 Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
- c. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas hidup yang tinggi.

Di dalam ilmu ergonomi terdapat tiga hal penting yang dipelajari, yaitu :

1. Ergonomi menitikberatkan manusia (*human-centered*). Maksudnya adalah bahwa fokus utama dari ergonomi ini adalah manusia, bukan mesin ataupun peralatan.
2. Ergonomi menyesuaikan fasilitas kerja (dalam hal ini mesin dan peralatan) dengan kondisi si pekerja.
3. Ergonomi menitikberatkan pada perbaikan sistem kerja. Perbaikan disini harus disesuaikan dengan kemampuan dan kelemahan si pekerja

2.2. Manusia dan Pekerja

Sistem kerja yang terdiri atas manusia, bahan, mesin dan peralatan, serta lingkungan kerja baik tunggal maupun sebagai suatu kesatuan akan mempengaruhi hasil kerja. Kelompok faktor luar terdiri atas faktor-faktor yang hampir sepenuhnya berada di luar diri pekerja dan umumnya dalam penguasaan

pimpinan perusahaan untuk mengubahnya. Semua faktor dalam kelompok ini dapat diubah dan diatur. Kriteria yang digunakan untuk mengukur keberhasilan dapat berupa kriteria ongkos, kualitas dan waktu penyelesaian yang berhubungan dengan kuantitas keluaran.

Manusia adalah pusat dari sistem itu, baik manusia sebagai pencipta sistem, maupun karena manusia harus berinteraksi dengan sistem guna untuk mengendalikan proses yang sedang berlangsung dalam proses sehingga banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan kerjanya. Faktor tersebut dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok faktor diri (individual) terdiri dari faktor-faktor yang berasal dari dalam diri pekerja sendiri dan sering kali sudah ada sebelum pekerja tersebut memasuki lingkungan kerja tersebut.

Kelompok yang termasuk adalah perilaku, sifat, sistem nilai, karakteristik fisik, minat, motivasi, usia, jenis kelamin, pendidikan, pengalaman, dan lain-lain. Kecuali pendidikan dan pengalaman, semua faktor diatas tidak dapat diubah.

2.3. Beban Kerja

Setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut. Kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu dengan yang lainnya dan sangat tergantung dari tingkat keterampilan, kesegaran jasmani, keadaan gizi, jenis kelamin, usia dan ukuran tubuh dari pekerja yang bersangkutan. (Tarwaka, Solichul,H., Bakri, A., & Sudiajeng, L. 2004)

Beban kerja (*Workload*) merupakan usaha yang harus dikeluarkan oleh seseorang untuk memenuhi “permintaan” dari pekerjaan tersebut. Sedangkan kapasitas adalah kemampuan/kapasitas manusia. Kapasitas ini dapat diukur dari kondisi fisik maupun mental seseorang. Beban kerja yang dimaksud adalah ukuran (porsi) dari kapasitas karyawan yang terbatas yang dibutuhkan untuk melakukan kerja tertentu. (Renty Anugerah dan Zafira Nur, 2017)

Mengingat kerja manusia bersifat mental dan fisik maka masing-masing mempunyai tingkat pembebanan yang berbeda-beda. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi memungkinkan pemakaian energi yang berlebihan dan terjadi *overstress*, sebaliknya intensitas pembebanan yang terlalu rendah memungkinkan rasa bosan dan kejenuhan atau *understress*. Oleh karena itu perlu diupayakan tingkat intensitas pembebanan yang optimum yang ada diantara kedua batas yang ekstrim tadi dan tentunya berbeda antara individu yang satu dengan yang lainnya.

Menurut Harts dan Staveland, bahwa beban kerja merupakan sesuatu yang muncul dari interaksi antara tuntutan tugas-tugas, lingkungan kerja dimana digunakan sebagai tempat kerja, ketrampilan, perilaku dan persepsi dari pekerja. Beban kerja kadang-kadang juga dapat didefinisikan secara operasional pada berbagai faktor seperti tuntutan tugas atau upaya yang dilakukan untuk melakukan pekerjaan. Oleh karena itu, tidak hanya mempertimbangkan beban kerja dari satu aspek saja, selama faktor-faktor yang lain mempunyai interelasi pada cara-cara yang kompleks. Pada umumnya tingkat intensitas pembebanan kerja optimum akan dapat dicapai apabila tidak ada tekanan dan ketegangan yang berlebihan baik secara fisik maupun mental.

2.4. Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja

Beban kerja dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Menurut (Tarwaka,2004), faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja antara lain :

1. Faktor eksternal, yaitu beban yang berasal dari luar tubuh pekerja, seperti;
 - a. Tugas-tugas yang bersifat fisik, seperti stasiun kerja, tata ruang, tempat kerja, alat dan sarana kerja, kondisi kerja, sikap kerja, dan tugas-tugas yang bersifat psikologis, seperti kompleksitas pekerjaan, tingkat kesulitan, tanggung jawab pekerjaan.
 - b. Organisasi kerja, seperti lamanya waktu bekerja, waktu istirahat, *shift* kerja, kerja malam, sistem pengupahan, model struktur organisasi, pelimpahan tugas dan wewenang.
 - c. Lingkungan kerja adalah lingkungan kerja fisik, lingkungan kimiawi, lingkungan kerja biologis dan lingkungan kerja psikologis.

2. Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri akibat dari reaksi beban kerja eksternal. Faktor internal meliputi faktor somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi, dan kondisi kesehatan) dan faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan dan kepuasan).Klasifikasi beban kerja dalam faktor-faktor intrinsik dalam pekerjaan sebagai berikut.

1. Tuntutan Fisik.

Kondisi kerja tertentu dapat menghasilkan prestasi kerja yang optimal di samping dampaknya terhadap kinerja pegawai, kondisi fisik berdampak pula terhadap kesehatan mental seorang tenaga kerja. Kondisi fisik pekerja mempunyai

pengaruh terhadap kondisi faal dan psikologi seseorang. Dalam hal ini bahwa kondisi kesehatan pegawai harus tetap dalam keadaan sehat saat melakukan pekerjaan, selain istirahat yang cukup juga dengan dukungan sarana tempat kerja yang nyaman dan memadai.

2. Tuntutan tugas

Kerja *shift* kerja malam sering kali menyebabkan kelelahan bagi para pegawai akibat dari beban kerja yang berlebihan. Beban kerja berlebihan dan beban kerja terlalu sedikit dapat berpengaruh terhadap kinerja pegawai. Beban kerja dapat dibedakan menjadi dua kategori yaitu :

- a) Beban kerja terlalu banyak/sedikit “ Kuantitatif” yang timbul akibat dari tugas-tugas yang terlalu banyak/sedikit diberikan kepada tenaga kerja untuk diselesaikan dalam waktu tertentu.
- b) Beban kerja berlebihan/terlalu sedikit Kualitatif yaitu jika orang merasa tidak mampu untuk melaksanakan suatu tugas atau melaksanakan tugas tidak menggunakan keterampilan dan atau potensi dari tenaga kerja

2.5. Jenis Beban Kerja

2.5.1. Beban Kerja Fisik

Beban kerja fisik adalah beban pekerjaan yang di terima oleh fisik pekerja yang dilakukan dengan mengandalkan kegiatan fisik semata akan mengakibatkan perubahan pada fungsi alat-alat tubuh. Penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode secara objektif, yaitu metode penilaian langsung dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur energi yang dikeluarkan melalui asupan oksigen selama bekerja, metode pengukuran tidak

langsung adalah dengan menghitung denyut nadi selama kerja.(Dewi, Erly dan Imaduddin, 2017)

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

2.5.2. Beban Kerja Mental

Selain beban kerja fisik, beban kerja yang bersifat mental harus pula dinilai. Namun demikian penilaian beban kerja mental tidaklah semudah menilai beban kerja fisik. Pekerjaan yang bersifat mental sulit diukur melalui perubahan fungsi faal tubuh. Secara fisiologis, aktivitas mental terlihat sebagai suatu jenis pekerjaan yang ringan sehingga kebutuhan kalori untuk aktivitas mental juga lebih rendah. Padahal secara moral dan tanggung jawab, aktivitas mental jelas lebih berat dibandingkan dengan aktivitas fisik karena lebih melibatkan kerja otak (*white-collar*) dari pada kerja otot (*blue-collar*). Dewasa ini aktivitas mental lebih banyak didominasi oleh pekerja-pekerja kantor, supervisor dan pimpinan sebagai pengambil keputusan dengan tanggung jawab yang lebih besar, pekerja di bidang teknik informasi, pekerja dengan menggunakan teknologi tinggi, pekerjaan

dengan kesiapsiagaan tinggi, pekerjaan yang bersifat monoton dll. (Tarwaka,2004)

Salah satu pendekatan dalam mengevaluasi beban kerja mental adalah dengan memanfaatkan filosofi bahwa beban mental merupakan besarnya tuntutan/ aspek pekerjaan (yang bersifat mental) dibandingkan dengan kemampuan otak dalam melakukan berbagai proses dan aktivitas mental. Kemampuan (*resource*) ini bersifat terbatas, namun dapat dialokasikan untuk menangani beberapa proses mental sekaligus dan dapat memiliki cadangan bila belum digunakan semuanya.(Hardianto dan Yassierli, 2014)

Konsep yang mendasari beberapa teknik evaluasi akan dijelaskan. Ketika aktivitas hanya menuntut sumber daya mental yang minimal, maka tubuh akan memiliki sisa atau cadangan sumber daya yang dapat digunakan untuk aktivitas mental lainnya. Saat ini, kinerja aktivitas utama akan terjaga. Pada saat tuntutan kerja mental meningkat, kapasitas cadangan akan otomatis berkurang, selain itu kemampuan untuk melakukan aktivitas mental lain juga akan berkurang.

Evaluasi beban kerja mental merupakan poin penting didalam penelitian dan pengembangan hubungan antara manusia – mesin, mencari tingkat kenyamanan, kepuasan, efisiensi dan keselamatan yang lebih baik di tempat kerja. Dengan maksud untuk menjamin keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan efisiensi serta produktivitas jangka panjang bagi pekerja, maka perlu menyeimbangkan tuntutan tugas agar pekerja tidak mengalami *overstress* maupun *understress*.

Pengukuran beban kerja mental secara subjektif adalah pengukuran beban kerja yang sumber data diolah merupakan data yang bersifat kualitatif. Pengukuran ini merupakan salah satu pendekatan psikologi dengan cara membuat

skala psikometri untuk mengukur beban kerja mental. Cara membuat skala tersebut dapat dilakukan baik secara langsung (terjadi secara spontan) maupun tidak langsung (berasal dari respon eksperimen). Metode pengukuran yang digunakan adalah dengan memilih faktor-faktor beban kerja mental yang berpengaruh dan memberikan *rating* subjektif.

Metode pengukuran beban kerja mental secara subjektif antara lain:

1. *NASA Task Load Index (NASA-TLX)*
2. *Harper Qoorper Rating*
3. *Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)*

Beban kerja mental adalah perbedaan antara tuntutan kerja mental dengan kemampuan mental yang dimiliki oleh pekerja yang bersangkutan. Beban kerja yang timbul dari aktivitas mental di lingkungan kerja antara lain disebabkan oleh (Renty Anugerah dan Zafira Nur, 2017):

1. Keharusan untuk tetap dalam kondisi kewaspadaan tinggi dalam waktu lama
2. Kebutuhan untuk mengambil keputusan yang melibatkan tanggung jawab
3. Menurunnya konsentrasi akibat aktivitas yang monoton
4. Kurangnya kontak dengan orang lain, terutama untuk tempat kerja yang terisolasi dengan orang lain.

Pekerjaan yang berbeda bagi setiap pekerja akan menimbulkan tingkat stres kerja yang berbeda pula. Stres kerja berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap aspek-aspek pekerjaan terutama terhadap motif berprestasi yang kelak akan berhubungan dengan proses kerja. (Azafilmi, Wahidin dan Dessy, 2018).

Ada beberapa gejala yang merupakan dampak dari kelebihan beban mental berlebih yaitu:

1. Gejala fisik

Sakit kepala, sakit perut, mudah terkejut, gangguan pola tidur lesu, kaku leher belakang sampai punggung, napsu makan menurun dan lain-lain.

2. Gejala mental

Mudah lupa, sulit konsentrasi, cemas, was-was, mudah marah, mudah tersinggung, gelisah, dan putus asa.

3. Gejala sosial atau perilaku

Banyak merokok, minum alkohol, menarik diri, dan menghindar.

2.6. Cardiovascular Load (CVL)

Cardiovascular Load (CVL) dilakukan dengan mengukur denyut nadi. Salah satu peralatan yang digunakan untuk mengukur denyut nadi adalah dengan *Oximeter*. Apabila peralatan tersebut tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut. Metode tersebut dapat dihitung denyut nadi sebagai berikut (Tarwaka, 2004):

$$\text{Denyut Nadi (nadi/menit)} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60$$

Denyut nadi untuk mengestimasi indeks beban kerja fisik terdiri dari beberapa jenis yang didefinisikan oleh (Grandjean, 1993) dalam Tarwaka, 2004 adalah:

1. Denyut nadi istirahat : adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai.
2. Denyut nadi kerja : adalah rerata denyut nadi selama bekerja.
3. Nadi kerja : adalah selisih antara Denyut nadi istirahat dan Denyut nadi kerja.

Hasil pengukuran denyut nadi tersebut dinamakan denyut nadi kerja. Perhitungan nilai CVL atau kardiovaskular (*cardiovascular load = % CVL*) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana denyut nadi maksimum adalah (220 – umur) untuk laki-laki dan (200 – umur) untuk wanita. Dari hasil perhitungan % CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut (Diniaty,2016) :

1. < 30 % = Tidak terjadi kelelahan
2. 30-<60 % = Diperlukan perbaikan
3. 60-<80 % = Kerja dalam waktu singkat
4. 80-<100 % = Diperlukan tindakan segera
5. >100 % = Tidak diperbolehkan beraktivitas

2.7. *NASA Task Load Index (NASA-TLX)*

Metode NASA-TLX dikembangkan oleh Sandra G. dari *NASA research center* dan Lowell E. Staveland dari *San Jose State University* pada tahun 1981. Metode ini di kembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stress dan kelelahan). Dari sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi 6 yaitu:

1. *Mental demand* (kebutuhan mental), seberapa tinggi aktivitas mental dan persepsi yang dibutuhkan (berpikir, memutuskan, menghitung, mengingat,

memperhatikan, mencari dst). Apakah tugas tersebut mudah atau sulit untuk dikerjakan, sederhana atau kompleks, memerlukan ketelitian atau tidak.

2. *Physical demand* (kebutuhan fisik), seberapa banyak aktivitas fisik yang dibutuhkan. Apakah tugas itu mudah atau sulit untuk dikerjakan, gerakan yang dibutuhkan cepat atau lambat, melelahkan atau tidak.
3. *Temporal demand* (kebutuhan waktu), seberapa besar tekanan waktu yang diberikan untuk menyelesaikan tugas. Apakah anda bekerja dengan cepat atau lambat.
4. *Performance* (performa), seberapa sukses anda menyelesaikan pekerjaan yang ditetapkan oleh atasan anda? (Apakah anda punya target sendiri). Apakah anda puas dengan performansi anda dalam menyelesaikan pekerjaan.
5. *Effort* (tingkat usaha), seberapa keras anda harus bekerja (secara fisik dan mental) untuk mencapai tingkat performansi saat ini.
6. *Frustration demand* (tingkat frustasi), seberapa tingakt amat, tidak bersemangat, perasaan terganggu atau stress bial dibandingkan dengan perasaan aman dan santai selama bekerja.

Langkah-langkah pengukuran dengan menggunakan NASA TLX adalah sebagai berikut :

1. Pembobotan

Pada bagian ini responden diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut. Kuesioner yang diberikan berbentuk perbandingan berpasangan yang terdiri dari 15 perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini dihitung jumlah yang telah dipilih dari setiap indikator yang dirasakan paling

berpengaruh. Jumlah angka ini kemudian akan menjadi bobot untuk tiap indikator beban kerja mental. Tabel Pemobobotan dapat terlihat pada tabel 6. berikut:

Tabel 6. Indikator Pembobotan

Indikator Pembobotan		
Kebutuhan Fisik (<i>Physical Demand</i>) atau Kebutuhan Mental (<i>Mental Demand</i>)	Kebutuhan Mental (<i>Mental Demand</i>) atau Kebutuhan Waktu (<i>Temporal Demand</i>)	Kebutuhan Waktu (<i>Temporal Demand</i>) atau Usaha (<i>Effort</i>)
Kebutuhan Fisik (<i>Physical Demand</i>) atau Kebutuhan Waktu (<i>Temporal Demand</i>)	Kebutuhan Mental (<i>Mental Demand</i>) atau Performa (<i>Performance</i>)	Kebutuhan Waktu (<i>Temporal Demand</i>) atau Tingkat frustasi (<i>Frustration Level</i>)
Kebutuhan Fisik (<i>Physical Demand</i>) atau Performa (<i>performance</i>)	Kebutuhan Mental (<i>Mental Demand</i>) atau Usaha (<i>Effort</i>)	Performa (<i>Performance</i>) atau Usaha (<i>Effort</i>)
Kebutuhan Fisik (<i>Physical Demand</i>) atau Usaha (<i>Effort</i>)	Kebutuhan Mental (<i>Mental Demand</i>) atau Tingkat Frustrasi (<i>Frustration Level</i>)	Performa (<i>Performance</i>) atau Tingkat frustasi (<i>Frustration Level</i>)
Kebutuhan Fisik (<i>Physical Demand</i>) atau Tingkat Frustrasi (<i>Frustration Level</i>)	Kebutuhan Waktu (<i>Temporal Demand</i>) atau Performa (<i>Performance</i>)	Usaha (<i>Effort</i>) Atau Tingkat Frustrasi (<i>Frustration Level</i>)

2. Pemberian *rating*

Pada tahap ini, responden diminta memberi *rating* (nilai) terhadap keenam indikator beban mental dengan rentang 0-100. Berikut gambar dari *Rating Sheet* untuk 6 indikator yang dapat dilihat pada gambar tersebut terlihat pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Rating Sheet Metode NASA-TLX

PERTANYAAN	SKALA
Seberapa besar tuntutan aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan dalam pekerjaan anda (contoh: berpikir, memutuskan, menghitung, mengingat, melihat, mencari). Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat?	<p><i>Mental Demand (Kebutuhan Mental)</i></p> <p>← Low High →</p> <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar aktivitas fisik yang dibutuhkan dalam pekerjaan anda (contoh: mendorong, menarik, memutar, mengontrol, menjalankan, dan lainnya). Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, pelan atau cepat, tenang atau buruburu?	<p><i>Physical Demand (Kebutuhan Fisik)</i></p> <p>← Low High →</p> <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar tekanan waktu yang anda rasakan selama pekerjaan atau elemen pekerjaan berlangsung? Apakah pekerjaan perlahan dan santai, atau cepat dan melelahkan?	<p><i>Temporal Demand (Kebutuhan Waktu)</i></p> <p>← Low High →</p> <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar keberhasilan anda di dalam mencapai target pekerjaan anda? Seberapa puas Anda dengan performansi anda dalam mencapai target tersebut?	<p><i>Performance (performa)</i></p> <p>← Good Poor →</p> <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar usaha yang anda keluarkan secara mental dan fisik yang dibutuhkan untuk mencapai level performansi anda?	<p><i>Effort (Tingkat Usaha)</i></p> <p>← Low High →</p> <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar rasa tidak aman, putus asa, tersinggung, stres, dan terganggu dibanding dengan perasaan aman, puas, cocok, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan selama mengerjakan pekerjaan tersebut?	<p><i>Frustration (Tingkat Frustrasi)</i></p> <p>← Low High →</p> <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>

Instruksi pemberian skor pada *NASA Task Load Index*:

- a. Dalam pembobotan kuisisioner NASA-TLX, terdapat 15 pertanyaan yang sudah dipasangkan, apabila salah satu terpilih maka di tulis di kolom pilihan (misalnya setiap peserta memilih “kebutuhan fisik” maka yang akan di tulis dikolom pilihan yaitu kebutuhan fisik).
- b. Menentukan jumlah pembobotan yang telah dipilih. lalu tulis jumlah pada kolom jumlah pembobotan.

- c. Jumlahkan semua bobot dan ditulis jumlah ini di kotak “ Hasil ”. Hasil total harus sama dengan 15. Jika tidak, berarti terjadi salah perhitungan.
- d. Dalam kolom *rating*, ditulis ulang respon dari *rating sheet* untuk setiap skala. *Rating sheet* terdiri dari garis-garis vertikal yang memiliki nilai dari 0 sampai 100 dan dibagi ke dalam interval 5 untuk setiap skala. Misalnya, jika peserta memilih garis yang ditandai dengan “O”, maka skornya akan menjadi $10 \times 5 = 50$. Maksimum nilai *rating* adalah 100.
- e. Dikalikan nilai *rating* dengan nilai pembobotan untuk setiap skala. Angka hasil perkalian tersebut ditulis di kolom WWL.
- f. Selanjutnya, dibagikan dengan angka 15 pada kolom jumlah di kolom rata-rata *Weighted Workload* untuk memperoleh nilai rata-rata *Weighted Workload* Ditulis hasilnya dikolom Rata-rata *Weighted Workload* (WWL).
- g. Pengkategorian penilaian beban kerja. Klasifikasi beban kerja berdasarkan analisa NASA-TLX (Dewi Diniaty,2016) yaitu:
- 0-20 = Sangat Rendah
- 21-40 = Rendah
- 41-60 = Sedang
- 61-80 = Tinggi
- 81-100 = Sangat Tinggi

Keterangan 6 indikator NASA-TLX yaitu sebagai berikut :

1. *Mental Demand*, merupakan kemampuan tiap-tiap orang dalam memproses informasi terbatas, hal ini mempengaruhi tingkat kinerja perorang yang dapat dicapai. Kinerja manusia pada tingkat rendah tidak juga baik jika tidak

banyak hal yang bisa dikerjakan, dimana orang akan mudah bosan dan cenderung kehilangan ketertarikan terhadap pekerjaan yang dilaksanakannya.

2. *Physical Demand*, merupakan dimensi mengenai kebutuhan fisik yang memiliki deskripsi yaitu tentang seberapa banyak aktivitas fisik yang dibutuhkan seperti mendorong, menarik, memutar, mengontrol, mengoperasikan dan sebagainya. Selanjutnya mengenai tugas fisik yang dilakukan tersebut apakah termasuk dalam katagori mudah atau sulit untuk dikerjakan, gerakan yang dilakukan selama aktivitas cepat atau lambat.
3. *Temporal Demand*, merupakan dimensi kebutuhan waktu. Hal ini tergantung dari ketersediaan waktu dan kemampuan menggunakan waktu dalam menjalankan suatu aktivitas.
4. *Performance*, merupakan dimensi yang memiliki pengertian tentang seberapa berhasil atau sukseskah pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya yang telah ditetapkan oleh atasannya. Serta apakah pekerja puas dengan performansi dirinya sendiri dalam menyelesaikan pekerjaannya.
5. *Effort*, merupakan dimensi usaha dimana seberapa besar usaha yang dilakukan oleh pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Dalam hal ini usaha yang dilakukan meliputi usaha mental dan fisik.
6. *Frustration Demand*, merupakan dimensi yang berkaitan dengan kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya kebingungan, frustasi dan ketakutan selama melaksanakan suatu pekerjaan yang menyebabkan pekerjaan lebih sulit dilakukan dari yang sebenarnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di PT. XYZ. Waktu penelitian dilakukan pada 1 Februari sampai 14 Maret 2020.

3.2. Variabel Penelitian

3.2.1. Variabel Bebas

Merupakan variabel yang mempengaruhi dan menjadi sebab timbulnya variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Denyut nadi kerja merupakan jumlah denyut nadi yang diperoleh saat karyawan sedang melakukan aktivitas pekerjaannya.
2. Denyut nadi istirahat merupakan jumlah denyut nadi yang diperoleh saat karyawan sedang istirahat atau tidak sedang melakukan aktivitas yang berat.
3. Dimensi beban kerja dengan 6 indikator yaitu
 - a. Kebutuhan mental (*mental demand*) adalah kemampuan tiap-tiap orang dalam memproses informasi terbatas, hal ini mempengaruhi tingkat kinerja perorang yang dapat dicapai.
 - b. Kebutuhan fisik (*physical demand*) adalah dimensi mengenai kebutuhan fisik yang memiliki deskripsi yaitu tentang seberapa banyak aktivitas fisik yang dibutuhkan seperti mendorong, menarik, memutar, mengontrol, mengoperasikan dan sebagainya.

- c. Kebutuhan waktu (*temporal demand*) adalah dimensi kebutuhan waktu. Hal ini tergantung dari ketersediaan waktu dan kemampuan menggunakan waktu dalam menjalankan suatu aktivitas.
- d. Performa (*performance*) adalah dimensi yang memiliki pengertian tentang seberapa berhasil atau sukseskah pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya yang telah ditetapkan oleh atasannya. Serta apakah pekerja puas dengan performansi dirinya dalam menyelesaikan pekerjaannya.
- e. Tingkat frustrasi (*frustation level*) adalah dimensi yang berkaitan dengan kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya kebingungan, frustrasi dan ketakutan selama melaksanakan suatu pekerjaan.
- f. Tingkat usaha (*effort*) adalah dimensi usaha dimana seberapa besar usaha yang dilakukan oleh pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Dalam hal ini usaha yang dilakukan meliputi usaha mental dan fisik

3.2.2. Variabel Terikat

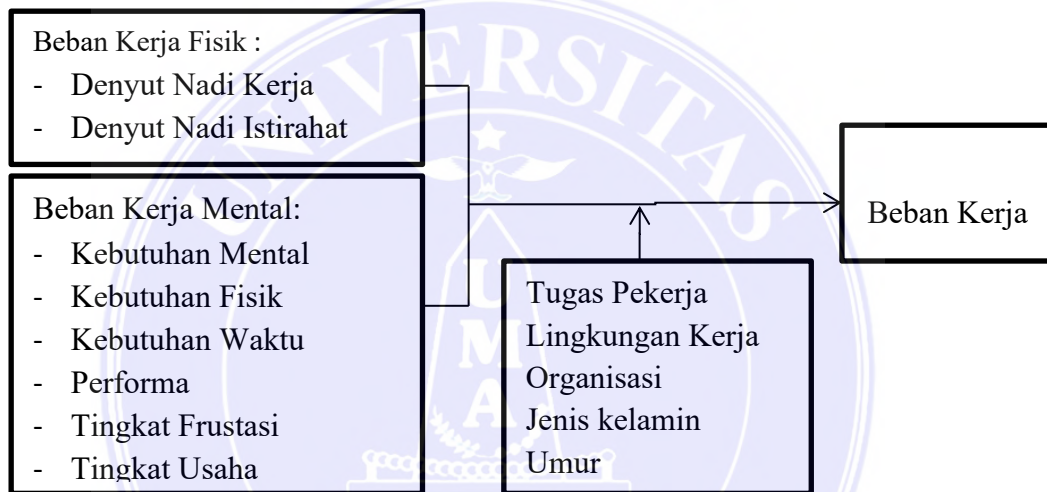
Merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah beban kerja. Beban kerja yang dipengaruhi oleh beban kerja mental dengan 6 indikator yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performa, tingkat frustrasi dan tingkat usaha. Sedangkan beban kerja fisik yang dipengaruhi oleh denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat.

3.2.3. Variabel Moderator

Merupakan variabel yang mempengaruhi (memperkuat dan memperlemah) hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Dalam penelitian ini variabel moderatornya adalah tugas pekerja, lingkungan kerja, organisasi, jenis kelamin dan umur.

3.3 Kerangka Berfikir

Adapun kerangka berfikir dalam penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Berfikir

Setelah melihat gambar 1. diatas bahwa terdapat pembebanan baik secara fisik dan mental yang diterima karyawan departemen produksi PT. XYZ. Hal ini disebabkan adanya tugas pekerja, lingkungan kerja, organisasi, jenis kelamin dan umur yang tidak baik sehingga dilakukan pengukuran beban kerja fisik dengan pengukuran denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat serta pengukuran beban kerja mental dengan pengukuran dimensi 6 indikator yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performa, tingkat frustrasi dan tingkat usaha kemudian dilakukan analisis terhadap kedua beban kerja tersebut.

3.4. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan antara lain :

1. Kuesioner Nasa-Tlx

Kuesioner Nasa-Tlx digunakan untuk mengukur beban kerja mental pekerja yang terdiri dari Kebutuhan Mental (*Mental Demand*), Kebutuhan Fisik (*Physical Demand*), Kebutuhan Waktu (*Temporal Demand*), Performa (*Performance*), Tingkat Usaha (*Effort*), dan Tingkat Frustrasi (*Frustration Level*). Terdiri dari dua tahapan pengisian yaitu pembobotan dan pemberian *rating*.

2. Oximeter

Oximeter adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur denyut nadi pekerja. Cara mendapatkan denyut nadi dengan alat tersebut adalah dengan meletakkan ibu jari atau jari telunjuk kesensor yang ada pada *oximeter*.

3.5. Sumber Data

Sumber yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis adalah sebagai berikut :

1. Data primer

Data primer berupa data yang diperoleh langsung dari penelitian diperusahaan yaitu berupa hasil penyebaran kuisisioner NASA-TLX dan hasil pengukuran denyut nadi karyawan.

2. Data Sekunder

Data sekunder berupa data pendukung dari perusahaan berupa gambaran umum perusahaan. Adapun data sekunder yang diperoleh dari perusahaan ialah data target produksi, kapasitas produksi, hasil produksi, data kecelakaan kerja, Jadwal *shift* kerja karyawan departemen produksi bulan September 2019,

wawancara terhadap pekerja, tugas pekerja, data karyawan dan daftar absen karyawan departemen produksi bulan Januari 2020.

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Survey

Dalam penelitian ini melakukan pengamatan dan pengukuran denyut nadi secara langsung terhadap pekerja yang berada di stasiun Refra 1, Refra 2 dan Refra 3 departemen produksi.

2. Studi Pustaka

Hal ini bertujuan untuk melakukan atau memperoleh data sebagai data pendukung maupun tambahan dengan memperoleh data dengan cara tidak langsung atau disebut dengan data sekunder yaitu yang bersumber berupa literatur, buku, jurnal, dan informasi dari internet yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu analisis beban kerja dengan metode *Cardiovascular Load* dan *NASA Task Load Index*.

3. Pengukuran Denyut Nadi

Pengukuran denyut nadi dilakukan menggunakan *Oximeter*. Waktu pengambilan data denyut nadi sebanyak 4 kali yaitu sebelum bekerja, saat bekerja, saat istirahat dan bekerja setelah istirahat.

4. Kuesioner NASA-TLX

Kuesioner NASA – TLX untuk mengukur beban kerja mental yang dibagikan kepada seluruh karyawan di stasiun Refra 1, Refra 2 dan Refra 3

departemen produksi. Kuesioner dalam penelitian ini sebagai acuan untuk melakukan pengumpulan data yang berisikan daftar pertanyaan yang telah ditentukan dengan metode NASA TLX.

5. Wawancara

Pada teknik ini disaat karyawan melakukan pengisian atau sesudah melakukan pengisian kuisisioner juga disertai wawancara langsung terhadap karyawan yang berkaitan dengan beban kerja.

3.7 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dapat dilakukan jika keseluruhan data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian telah terkumpul. Langkah-langkah pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan data dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL).

Adapun Pengolahan data dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL) yaitu:

- a. Perhitungan nilai % *Cardiovascular Load* (CVL) .
- b. Pengklasifikasian % *Cardiovascular Load*.

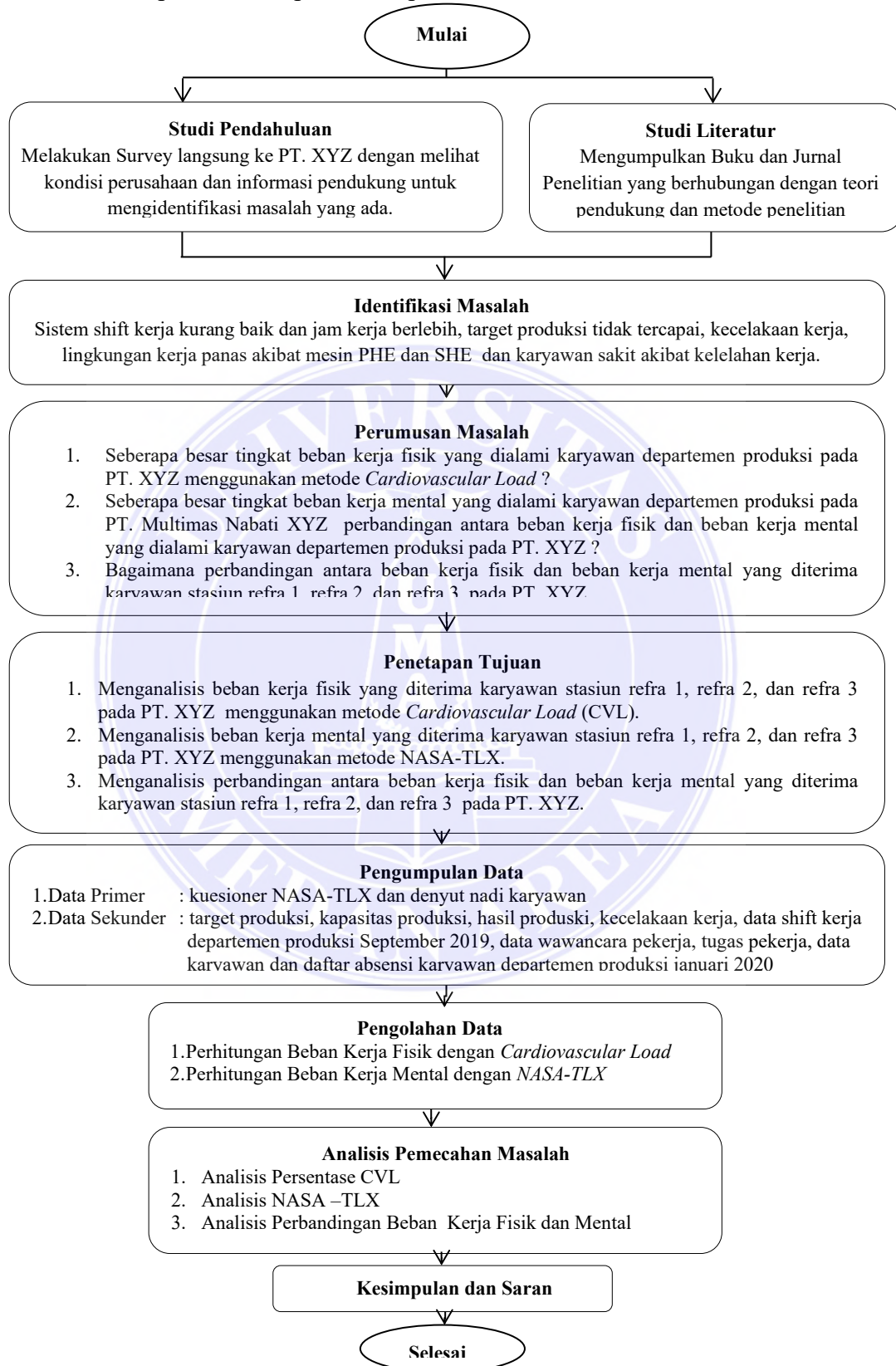
2. Pengolahan Data dengan metode NASA-TLX

Adapun pengolahan data dengan metode NASA-TLX sebagai berikut :

- a. Melakukan pengambilan data dengan memberikan kuisisioner kepada para pekerja.
- b. Menghitung bobot
- c. Menghitung *rating*
- d. Menghitung *weighted workload* (WWL)
- e. Pengkategorian beban kerja

3.8. Metode Penelitian

Metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. dibawah ini.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) diperoleh bahwa beban kerja fisik yang paling besar pada *shift* I dan *shift* II dirasakan oleh Pekerja 8 dari stasiun refra 3 grup C dengan nilai % CVL sebesar 36,73 % dan 32,38 % dengan keterangan diperlukan perbaikan dan beban kerja fisik yang paling ringan pada *shift* I dan *shift* II dirasakan oleh Pekerja 6 dari stasiun refra 2 grup A dengan nilai % CVL sebesar 15,28 % dan 17,87% dengan keterangan tidak terjadi kelelahan.
2. Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja mental menggunakan metode NASA – TLX, diketahui bahwa rata-rata beban kerja mental yang dialami 30 karyawan departemen produksi tersebut tergolong sedang dan tinggi. Namun terdapat juga beban kerja mental yang sangat tinggi yaitu pada *shift* I oleh Pekerja 6 dari Stasiun Refra 2 grup B sebesar 84,67 %, Pekerja 1 dari Stasiun Refra 1 dan Refra 2 grup C sebesar 86,67%, Pekerja 10 dari Stasiun Refra 3 grup C sebesar 85,33%. Kemudian pada *shift* II Pekerja 1 dari Stasiun Refra 1 dan Refra 2 grup C sebesar 81,33% dan Pekerja 10 dari Stasiun Refra 3 grup C sebesar 85,33%. Sedangkan beban mental terendah pada *shift* I dan *shift* II oleh Pekerja 2 sebesar 19,33% dan 26,00 % dengan kategori sangat rendah dan dengan kategori rendah.

3. Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja fisik menggunakan persentase CVL dan hasil pengolahan data kuesioner NASA-TLX, sebanyak 5 karyawan mengalami beban kerja fisik dalam kategori diperlukan perbaikan saat *shift* 1 dan 4 karyawan mengalami beban kerja fisik dalam kategori diperlukan perbaikan saat *shift* 2 serta 3 karyawan mengalami beban kerja mental dalam kategori sangat tinggi saat *shift* 1 dan 2 karyawan mengalami beban kerja mental dalam kategori sangat tinggi saat *shift* 2 sehingga terdapat 9 karyawan mengalami beban kerja fisik dan 5 karyawan mengalami beban kerja mental pada PT. XYZ. Namun, tidak ada karyawan PT.XYZ yang memiliki beban kerja fisik dan beban mental yang keduanya sama tinggi melainkan hanya memiliki beban kerja pada fisik dan mental saja. Dalam hal ini dikarenakan faktor penyebab terjadinya beban kerja yang dialami karyawan yang berbeda-beda seperti yang dijelaskan dalam Tarwaka (2004), yaitu tingkat emosi pekerja yang berbeda, ukuran tubuh pekerja yang berbeda, status gizi pekerja yang berbeda, motivasi pekerja yang berbeda dan kepercayaan pekerja yang berbeda.

5.2 Saran

Untuk saran yang diberikan penulis kepada pihak perusahaan adalah sebagai berikut :

1. Perusahaan sebaiknya membuat ulang sistem *shift* kerja karyawan yaitu dengan format *shift* 2,3,2 guna meringankan beban kerja fisik maupun mental.

2. Perusahaan sebaiknya mengalokasikan karyawan pada stasiun berdasarkan umur dan kategori beban kerja tinggi terhadap karyawan pada stasiun berdasarkan umur dan kategori beban kerja rendah.
3. Perusahaan sebaiknya memberikan kepercayaan lebih kepada *foreman* oleh atasan untuk membantu pekerjaan asisten supervisor agar dapat mengurangi beban kerja asisten supervisor yang tinggi.
4. Perusahaan sebaiknya hanya memfokuskan operator pada bagian kerjanya saja, tidak rangkap pada bagian kerja yang lain. Disini untuk mengatasi beban kerja operator yang tinggi.
5. Perusahaan sebaiknya menyediakan air minum atau jika ini dapat menimbulkan *cost*, maka dapat menghimbau karyawan untuk wajib membawa minum nya sendiri dari rumah. Disini untuk mengatasi fisik karyawan yang lelah dikarenakan aktivitas fisik yang sering naik turun.
6. Hasil Penelitian ini kiranya dapat dijadikan referensi oleh manajemen PT. XYZ dalam mengatasi beban kerja yang dialami oleh karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azafilmi Hakim, Wahidin Suhendar dan Dessy Agustina Sari.2018.*Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan CVL dan NASA_TLX Pada Divisi Produksi PT.X*.Barometer, 3(2), 142-146.
- Birhda Amini Deyulmar, Suroto dan Ida Wahyuni.2018.*Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Pembuat Kerupuk Opak Di Desa Ngadikerso, Kabupaten Semarang*.Jurnal Kesehatan Masyarakat, 6(4), 2356-3346.
- Claudha Alba Pradhana dan Dr. Hery Suliantoro ST. MT. 2018.*Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode Nasa-Tlx Pada Bagian Shipping perlengkapan*. Ejournal. Program Studi Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.
- Dr. Wowosunaryo kuswana, M.pd.2014. *Ergonomi dan K3*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Dewi Purwaningsih, Erly Ekayanti Rosyida, Imaduddin BAE.2017.*Analisis Beban Kerja Fisik & Mental Pt. Energi Agro Nusantara Dengan Metode Cardiovascular Load (Cvl) & Nasa-Tlx*. Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Mojopahit.
- Dewi Diniaty dan Zukri Muliadi.2016.*Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Karyawan Pada Lantai Produksi Di PT. Pesona Laut Kuning*.Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, 13(2), 203-210.
- Hardianto Iridiastadi dan Yassierli. 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Izza Amalia dan Noeroel Widajati.2019.*Analisa Kelelahan Kerja Secara Obyektif Berdasarkan Reaction Timer Pada Tenaga Kerja Unit Pengeloran Besi PT.X*.Journal of Health Science And Prevention, 3(1), 17-24.
- Lusi Fatona.2015.*Perbedaan Tingkat Kelelahan Antara Shift Pagi, Sore dan Malam Pada Perawat Rawat Inap Di RS PKU Aisyiyah Boyolali*.Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nurul Hidayah, Siti Musyarofah dan Baju Widjasena.2018.*Analisis Beban Kerja Terhadap Kelelahan Kerja Antara Shift Pagi dan Shift Siang Pada Pekerja Di Bagian Operasional*.Jurnal Ilmiah Permas, 8(2), 107-115.
- Prof.DR.H. Gempur Santoso, M.KES. 2013, *Ergonomi terapan*, Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Renty Anugerah Mahaji Puteri dan Zafira Nur Kamilah Sukarna, 2017, *Analisis Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Cvl Dan Nasa-Tlx Di Pt. Abc*, *Issn*, Spektrum Industri, 15(2), 121-255.
- Tarwaka, Solichul,H., Bakri, A., & Sudiajeng, L. 2004. *Ergonomi untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerjadan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.
- Tarwaka, dkk. 2015. *Ergonomi Industri: Dasar – dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja Revisi Edisi II*, Surakarta: Harapan Press.
- Widiyanto, Joko. 2010. *SPSS for Windows Untuk Analisis Data Statistik dan Penelitian*. Surakarta: BP-FKIP UMS.

Lampiran 1 Kuesioner NASA-TLX

KUESIONER PENGUKURAN BEBAN KERJA DENGAN NASA TASK LOAD INDEX (NASA-TLX)

Hari/Tanggal :
Nama :
Jenis Kelamin :
Usia :
Lama Kerja (Tahun) :
Jenis Pekerjaan :
Stasiun Kerja :
Shift :

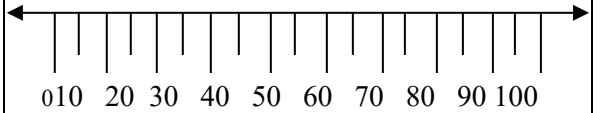
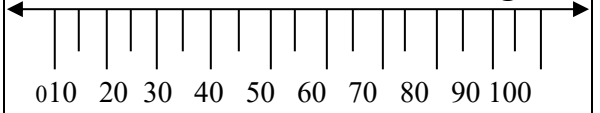
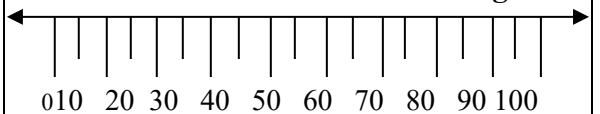
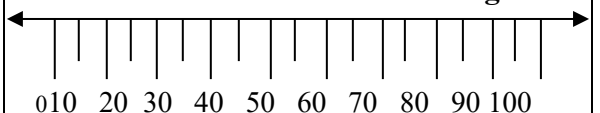
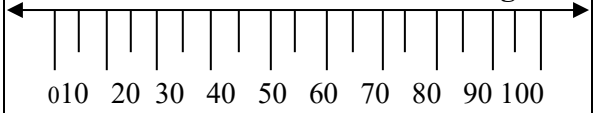
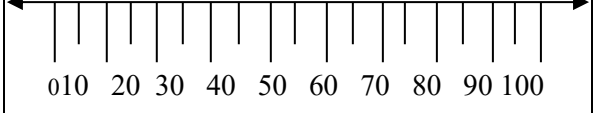
A. Pembobotan

Berilah tanda silang (X) atau ceklis (V) pada salah satu dari pasangan kategori dibawah ini yang Anda rasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan yang Anda lakukan pada saat anda bekerja.

- | | | |
|---|------|--|
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Mental | atau | <input type="checkbox"/> Kebutuhan Fisik |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Mental | atau | <input type="checkbox"/> Kebutuhan Waktu |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Mental | atau | <input type="checkbox"/> Performa |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Mental | atau | <input type="checkbox"/> Tingkat Usaha |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Mental | atau | <input type="checkbox"/> Tingkat Frustrasi |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Fisik | atau | <input type="checkbox"/> Kebutuhan Waktu |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Fisik | atau | <input type="checkbox"/> Performa |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Fisik | atau | <input type="checkbox"/> Tingkat Usaha |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Fisik | atau | <input type="checkbox"/> Tingkat Frustrasi |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Waktu | atau | <input type="checkbox"/> Performa |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Waktu | atau | <input type="checkbox"/> Tingkat Usaha |
| <input type="checkbox"/> Kebutuhan Waktu | atau | <input type="checkbox"/> Tingkat Frustrasi |
| <input type="checkbox"/> Performa | atau | <input type="checkbox"/> Tingkat Usaha |
| <input type="checkbox"/> Performa | atau | <input type="checkbox"/> Tingkat Frustrasi |
| <input type="checkbox"/> Tingkat Usaha | atau | <input type="checkbox"/> Tingkat Frustrasi |

B. Rating

Lingkarilah pada nilai yang merupakan persepsi anda terhadap pertanyaan berikut :

PERTANYAAN	SKALA
Seberapa besar tuntutan aktivitas mental yang dibutuhkan dalam pekerjaan anda, misalnya berfikir, memutuskan, menghitung, mengingat, melihat, mencari. Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, longgar atau ketat ?	<p><i>Mental Demand</i> (Kebutuhan Mental)</p> <p>Low High</p>  <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar aktivitas fisik yang dibutuhkan dalam pekerjaan anda misalnya mendorong, menarik, memutar, mengontrol, menjalankan, dan lainnya. Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, pelan atau cepat, tenang atau buru-buru ?	<p><i>Physical Demand</i> (Kebutuhan Fisik)</p> <p>Low High</p>  <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar tekanan waktu yang anda rasakan selama pekerjaan anda berlangsung ? Apakah pekerjaan perlahan dan santai, atau cepat dan melelahkan ?	<p><i>Temporal Demand</i> (Kebutuhan Waktu)</p> <p>Low High</p>  <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar keberhasilan anda didalam mencapai target pekerjaan anda? Apakah anda puas dengan performa anda dalam mencapai target pekerjaan anda tersebut ?	<p><i>Performance</i> (Performa)</p> <p>Low High</p>  <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar usaha yang anda keluarkan secara mental dan fisik yang dibutuhkan untuk mencapai level performa anda ?	<p><i>Effort</i> (Tingkat Usaha)</p> <p>Low High</p>  <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>
Seberapa besar rasa tidak aman, putus asa, tersinggung, stres, dan terganggu dibanding dengan perasaan aman, puas, cocok, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan selama mengerjakan pekerjaan tersebut ?	<p><i>Frustration</i> (Tingkat Frustrasi)</p> <p>Low High</p>  <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p>