

**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DENGAN  
MENGUNAKAN METODE NASA TLX PADA  
BAGIAN OPERATOR DILANTAI  
PRODUKSI DI PT. SOCFINDO  
KEBUN AEK LOBA**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**SARAH ANGGRAINI SIREGAR**

**15 815 0003**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2019**

**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 11/26/19

Access From (repository.uma.ac.id)

Judul skripsi : Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Bagian Operator Dilantai Produksi Di PT. Socfindo Kebun Aek Loba.  
Nama : Sarah Anggraini Siregar  
NPM : 158150003  
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing,

  
Ir. Hj. Haniza, M.T.  
Pembimbing I

  
Yuana Delvika, S.T.M.T.  
Pembimbing II

Mengetahui :

  
Dr. Paisal Amri Tanjung, S.ST., MT.  
Dekan Fakultas Teknik

  
Yudi Daeng Polewangi, S.T., M.T.  
Ketua Program Studi

Tanggal Sidang 17 September 2019

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Sarah Anggraini Siregar

NMP :158150003

Tempat Tanggal Lahir : Aek Loba 20 Januari 1998

Dengan ini menyatakan bahwa Sripsi dengan judul: “Analisis BebanKerja Mental denganMenggunakan Metode NASA-TLX Pada Bagian Oprator dilantai Produksi di PT.Socfindo Kebun Aek Loba” adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat dan materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya termasuk pencabutan gelar sarjana Teknik yang nanti saya dapatkan.

Medan, 17 September 2019



Sarah Anggraini Siregar

158150003

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

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

Nama : Sarah Anggraini Siregar

NPM : 15.815.0003

Program Studi : INDUSTRI

Fakultas : TEKNIK

Jenis karya : ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis~~

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 BEBAN KERJA MENTAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX PADA OPERATOR DILANTAI PRODUKSI PADA PT.SOCFINDO KEBUN AEK LOBA.

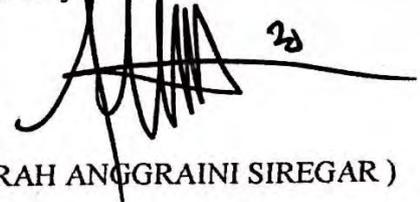
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data atau data base, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi /tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 17 September 2019

Yang menyatakan,



( SARAH ANGGRAINI SIREGAR )

## RINGKASAN

**Sarah Anggraini Siregar, Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Operator Bagian Lantai Produksi di PT. Socfindo Kebun Aek Loba.** Skripsi. Program Strata Satu Universitas Medan Area. 2019. Dibawah Bimbingan Ir. Hj. Haniza MT. Dan Yuana Delvika ST, MT.

PT. Socfindo Kebun Aek Loba merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pabrik kelapa sawit. Tuntutan target produksi membuat operator mengalami tekanan (*pressure*) yang tinggi sehingga menimbulkan beban kerja mental, suhu udara yang panas distasiun boiler dan stasiun perebusan, pekerjaan yang monoton dan kurangnya komunikasi di stasiun *stripper* dan *loading ramp* membuat para pekerja mengalami beban kerja mental. Pada saat seorang pekerja mengalami beban kerja mental yang berlebih maka akan mengalami stres kerja yang akan mengakibatkan menurunnya performansi, efisiensi, dan produktivitas kerja yang bersangkutan.

Penelitian di PT. Socfindo Kebun Aek Loba ini bertujuan untuk menganalisis beban kerja yang dialami oleh operator dilantai produksi dengan menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (Nasa-TLX) dengan enam indikator beban kerja, yaitu *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort* dan *frustation level*. Metode Nasa-TLX dilakukan untuk mengetahui beban kerja mental yang dialami dari masing-masing operator.

Hasil pengukuran dengan metode Nasa-TLX menunjukkan bahwa beban kerja tertinggi yaitu indikator *physical demand* 88% pada stasiun kerja *reception station* dan merupakan indikator yang dominan mempengaruhi beban kerja mental operator. Tingginya beban kerja pada operator, sehingga perlu diberikan suatu usulan perbaikan yaitu pemberian waktu istirahat tambahan di sela-sela waktu kerja, rotasi operator, pengaturan shift kerja dan perbaikan kebiasaan individual operator ketika bekerja. Beberapa indikator beban kerja mental yang berpengaruh pada masing-masing stasiun kerja adalah, pada stasiun *Reception Station* indikator yang paling berpengaruh ialah *Physical Demand*, untuk *Composting Area* indikator yang paling berpengaruh adalah *Mental Demand*, untuk *Pressing Stasion* indikator yang paling berpengaruh adalah *Physycal demand*, untuk *Kernel Station* indikator yang paling berpengaruh adalah *Physical Demand*, dan untuk stasiun Boiler indikator yang paling berpengaruh adalah *Frustration Level*.

Kata Kunci : Beban kerja mental, NASA-TLX

## ABSTRACT

**Sarah Anggraini Siregar. 158150003. “The Analysis of Mental Workload by Using NASA-TLX Method in Operators on Production Floor at PT. Socfindo Aek Loba Plantation”. Supervised by Ir. Hj. Haniza, M.T. and Yuana Delvika, S.T., M.T.**

PT. Socfindo Aek Loba Plantation is a company engaged in the oil palm factory field. The demand for production targets pushes the operator to have high pressure causing the mental workload. The hot air temperature in the boiler and boiling stations, the monotonous work and lack of communication in the stripper station and loading ramp; cause the workers to have the mental workload. An excessive mental workload can affect occupational stress and cause a decrease in performance, efficiency, and work productivity of the worker. The research at PT. Socfindo Aek Loba Plantation aims to evaluate the operator's workload on the production floor through the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) method. The method includes six indicators of workload, namely: mental demand, physical demand, temporal demand, performance, effort, and frustration level. The NASA-TLX method was used to discover the operator's mental workload. The measurement result through the NASA-TLX method showed that the highest workload was found in the physical demand indicator of 88% in the reception station. Then, physical demand was the most dominant indicator to influence the operator's mental workload. The high level of operator's mental workload requires proposing certain improvements, namely: additional break time, operator rotation, shifting regulation, and a corrective towards working habit. Some influenced indicators on each work station were: in Reception Station was Physical Demand; in Composting Area was Mental Demand; in Pressing Station and Kernel Station were Physical Demands; in Boiler was Frustration Level.

Keywords: Mental Workload, NASA-TLX

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Bagian Operator Dilantai Produksi Di PT. Socfindo Kebun Aek Loba.** Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan ujian sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis dapat menyelesaikannya karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, MT selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT selaku ketua program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area
3. Ibu Ir. Hj. Haniza, MT., selaku dosen pembimbing I
4. Ibu Yuana Delvika ST, MT., selaku dosen pembimbing II
5. Bapak Dereksi PT. Socfindo kebun Matapao
6. Bapak Bambang S Hidayat selaku Pengurus di PT. Socfindo kebun Aek Loba.
7. Bapak H. Ahmad Sibli Selaku Tekniker I di PT. Socfindo kebun Aek Loba
8. Bapak Feri Sidabutar dan Bapak Yudhi Darman selaku Tekniker II di PT. Socfindo kebun Aek Loba

9. Seluruh pimpinan staf dan karyawan PT. Socfindo kebun Matapao yang telah mengizinkan proses pengambilan data untuk Tugas Akhir ini.
10. 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 keritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini, Akhirnya penulis berharap semoga Allah SWT dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis, Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, September 2019

Sarah Anggraini Siregar



## DAFTAR ISI

BAB	HALAMAN
<b>DAFTAR ISI .....</b>	
<b>I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Pengertian Ergonomi .....	6
2.2 Manusia dan Pekerjaanya .....	8
2.3 Beban Kerja .....	9
2.3.1 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja.....	10
2.3.2 Jenis Beban Kerja .....	12
2.3.2.1 Beban Kerja Mental .....	12
2.3.2.2 Beban Kerja Fisik .....	15
2.3.3 <i>Nasa Taks Load Index</i> .....	17
2.4 Sampel.....	24
2.4.1 Slovin .....	25
2.4.2 Random Excel .....	25

<b>III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
3.2 Sumber Data Dan Instrumen Penelitian .....	27
3.2.1. Sumber Data.....	27
3.2.2. Instrumen Penelitian .....	28
3.3 Variabel Penelitian .....	28
3.4 Kerangka Berfikir.....	30
3.5 Teknik Pengumpulan Data .....	31
3.6 Teknik Pengolahan Data .....	32
3.7 Metode Penelitian.....	33
3.8 Studi Literatur.....	35
<b>IV Pengumpulan dan Pengolahan Data .....</b>	<b>36</b>
4.1 Pengumpulan Data.....	36
4.1.1 Sampel.....	36
4.1.2 Kuisisioner.....	39
4.1.3 Distribusi Kuisisioner .....	40
4.1.4 Usia Oprator .....	40
4.2 Pengolahan Data.....	42
4.2.1 Rekapitulasi data Pembobotan .....	42
4.2.2 Hasil Rekapitulasi Rating.....	43
4.2.3 Hasil Rekapitulasi Kuisisioner .....	43
4.2.4 Hasil Rekapitulasi Kategori .....	44
4.2.5 Pemilihan Indikator Untuk Setiap Karyawan .....	44
4.3 Analisis Dan Pembahasan .....	45
4.3.1 Analisis NASA TLX .....	45

<b>V Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran.....	52



## DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1.1 Kapasitas produksi 2018 – 2019 .....	2
2.1 Kategori Beban Kerja Fisik.....	16
2.2 Indikator Pembobotan .....	21
2.3 <i>Rating Sheet</i> Metode NASA-TLX .....	22
2.4 Lembar Kerja <i>Weighted Workload</i> (WWL).....	24
2.5 Penentuan Kategori NASA-TLX .....	24
4.1 Nama-Nama Karyawan dilantai Produksi Shift Satu dan Dua .....	36
4.2 Nama-Nama Karyawan yang Akan Dibagi Kuisisioner.....	39
4.3 Lama Bekerja danUsia Oprator.....	40
4.4 Data Pembobotan .....	42
4.5 Hasil Perhitungan Kuisisioner Pemberian Rating .....	43
4.6 Contoh Rekapitulasi Kuisisioner .....	44
4.7 Rekapitan Beberapa Karyawan .....	44
4.8 Jumlah Tiap-Tiap Indikator .....	45

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1.1 Data Target Produksi .....	2
1.2 Lokasi PT. Socfindo Kebun Aek Loba .....	3
3.1 Kerangka Berfikir .....	30
3.2 Metodologi Penelitian .....	33
4.1 Umur Karyawan dari Mulai Paling Muda Sampai Paling Tua .....	42
4.2 Grafik Beban Kerja Mental Untuk <i>Reception Station</i> .....	46
4.3 Grafik Beban Kerja Mental Untuk <i>Sterilizer Station</i> .....	47
4.4 Grafik Beban Kerja Mental Untuk <i>Composting Area</i> .....	48
4.5 Grafik Beban Kerja Mental untuk <i>Pressing Station</i> .....	49
4.6 Grafik Beban Kerja Mental Untuk <i>Clarification Station</i> .....	50
4.7 Grafik Beban Kerja Mental Untuk <i>Kernel Station</i> .....	51
4.8 Grafik Beban Kerja Mental Untuk Boiler.....	52
4.9 Grafik Beban Kerja Mental Operator Tertinggi.....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	HALAMAN
L1 Rekapitulasi dan Pembobotan L1-1	
L2 Rekapitulasi Rating.....	L2-1
L3 Rekapitulasi Kuisisioner.....	L3-1
L4 Kuisisioner Kosong.....	L4-1



# BAB I

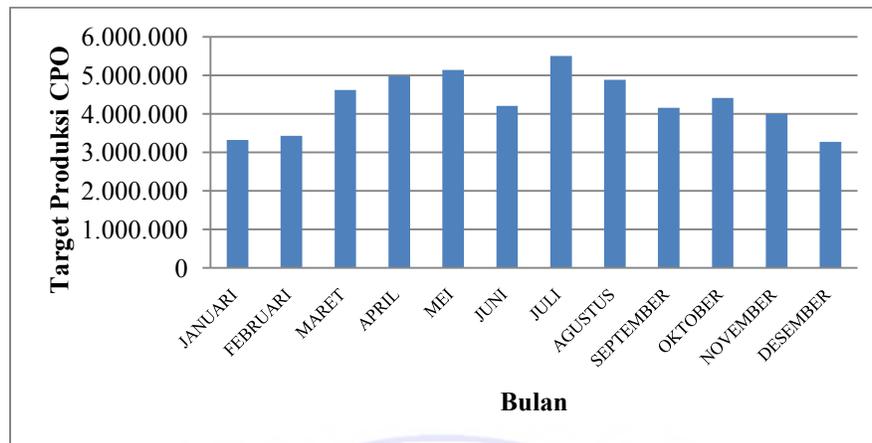
## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Seluruh aktivitas manusia pasti memiliki atau mengandung beban kerja baik itu ringan, sedang, maupun berat. Pada dasarnya setiap manusia pun memiliki kapasitas beban kerja yang berbeda sehingga bukan tidak mungkin beban kerja yang dirasakan satu pekerja dengan pekerja lain berbeda karena tentunya banyak faktor yang mempengaruhi perbedaan kapasitas beban kerja masing-masing. (Hanissa Okitasari dan Darminto Pujotomo, 2018)

PT. Socfindo kebun Aek Loba merupakan perusahaan industri yang bergerak dibidang pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude palm oil* (CPO). Proses dilantai produksi dilakukan dengan menggunakan mesin dan manual. Jam kerja pada PT. Socfindo kebun aek loba terdiri dari 2 shift kerja, untuk shift kerja pertama dimulai pada pukul 07.00 – 14.00 sedangkan untuk shift kedua dimulai pada pukul 14.00 – 21.00. Adanya jumlah permintaan dari kebutuhan target produksi yang tidak pasti setiap bulannya membuat pekerja pada oprator lantai produksi mengalami tekanan yang tinggi sehingga terjadi beban kerja mental.

Adapun data target produksi cpo di PT. Socfindo kebun Aek loba dari bulan Januari hingga Desember 2019 dapat dilihat pada Gambar 1.1 sebagai berikut.



**Gambar 1.1 Target Produksi**

Untuk mencapai target produksi yang telah ditentukan maka karyawan harus lembur dan bertambahnya jam kerja dari biasanya. Adanya waktu kerja yang bertambah tersebut menimbulkan gejala beban mental pada karyawan. Data kapasitas produksi CPO yang didapat di PT. Socfindo Kebun Aek Loba pada tahun 2018-2019 yaitu bisa dilihat pada tabel 1.1 sebagai berikut :

**Tabel 1.1 Kapasitas produksi 2018 - 2019**

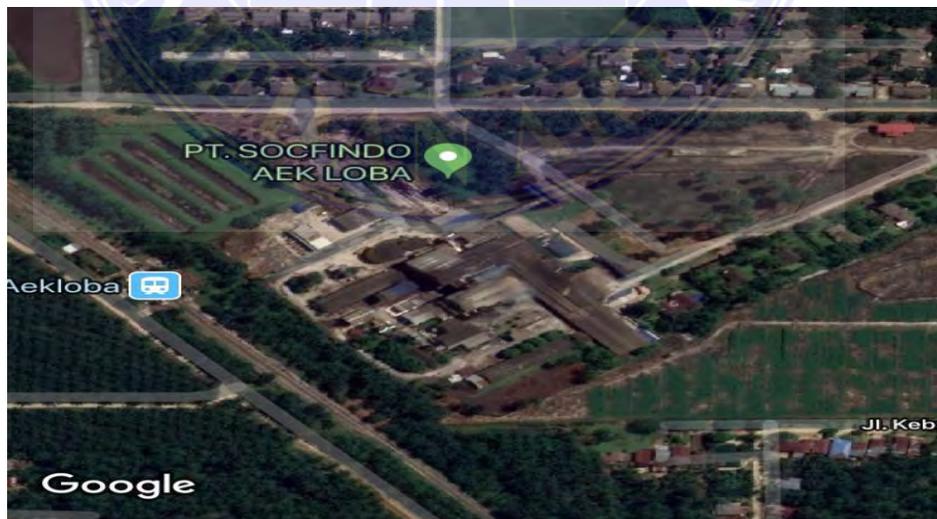
Bulan	Tahun	Kapasitas Produksi
April	2018	4.892.636
Mei	2018	4.971.650
Juni	2018	4.308.291
Juli	2018	4.939.044
Agustus	2018	4.868.819
September	2018	4.266.446
Oktober	2018	4.549.905
Nopember	2018	3.916.755
Desember	2018	3.740.606
Januari	2019	3.662.660
Februari	2019	4.007.652
Maret	2019	4.087.536



Beberapa faktor lain yang menyebabkan beban kerja mental yaitu suhu dilingkungan kerja yang panas karena adanya mesin boiler dan mesin perebusan. Beban kerja mental juga kerap terjadi pada operator mesin *Stripper* dan mesin press karena pekerjaan yang terlalu menoton dan kurangnya komunikasi antar pekerja.

Untuk mengetahui besarnya beban kerja mental operator pada rantai produksi ini, dilakukan pengukuran dengan menggunakan metode NASA TLX (National Aeronautics and Space Administration Task Load Index). Metode NASA TLX yaitu metode yang digunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang dihadapi oleh pekerja yang harus melaksanakan berbagai aktivitas dan pekerjaannya. Metode ini dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981. Melalui pengukuran juga dapat diketahui faktor yang paling mempengaruhi beban kerja mental.

Lokasi PT. Socfindo kebun Aek Loba terletak di Kec. Aek Kuasan Kab. Asahan Sumatra Utara berikut adalah Gambar Lokasi PT. Socfindo Kebun Aek Loba.



**Gambar 1.2 Lokasi PT. Socfindo Kebun Aek Loba**

## 1.2. Perumusan Masalah

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

1. Seberapa besar beban kerja mental yang dialami oprator pada lantai produksi PT. Socfindo kebun Aek Loba ?
2. Untuk mengetahui indikator apa saja yang paling berpengaruh di tiap stasiun kerja.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada operator di bagian lantai produksi PT. Socfindo kebun Aek Loba.
2. Penelitian yang dilakukan untuk mengukur beban kerja mental secara subjektif menggunakan kuisisioner NASA-TLX.
3. Peneilitian dilakukan pada shift I (07.00 wib - 14.00 wib) dan shift II (14.00 wib – 21.00 wib)
4. Kuisisioner yang dibagikan random sesuai rumus sampel yaitu rumus slovin dan random microsoft excel.

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- a. Operator yang diamati adalah operator yang bekerja dalam kondisi normal serta sehat secara jasmani dan rohani.

- b. Dalam melakukan pengukuran, responden tidak dipengaruhi oleh pihak lain.
- c. Jawaban yang diberikan responden sudah konsisten.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui stasiun kerja mana yang beban kerja mentalnya paling tinggi, dan stasiun kerja mana yang beban kerja mentalnya paling rendah dengan menggunakan metode NASA-TLX pada PT. Socfindo Kebun Aek Loba.
2. Untuk mengetahui indikator apa saja yang paling berpengaruh disetiap stasiun kerja dilantai produksi.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk mengetahui seberapa besar beban kerja operator pada bagian lantai produksi.
2. Mempererat kerja sama universitas dengan perusahaan dengan Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Perusahaan mendapatkan masukan yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pemerataan beban kerja guna perbaikan sistem kerja kedepannya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Ergonomi**

Istilah 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. (Sunaryo, 2014, hal. 1)

Jadi pengertian dari ergonomi adalah suatu disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut untuk merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan dan bahkan sistem kerja, dengan tujuan utama tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia penggunaannya.

Bidang-bidang lainnya yang perlu dipahami juga mencakup kajian atas stres dan beban kerja, penggunaan robotik dan otomasi serta aspek aging. (Yassierli, 2014, hal. 14)

Ilmu ergonomi mempelajari beberapa hal yang meliputi:

1. Lingkungan kerja meliputi kebersihan, tata letak, suhu, pencahayaan, sirkulasi udara , desain peralatan dan lainnya.
2. Persyaratan fisik dan psikologis (mental) pekerja untuk melakukan sebuah pekerjaan: pendidikan, postur badan, pengalaman kerja, umur dan lainnya

3. Bahan-bahan/peralatan kerja yang berisiko menimbulkan kecelakaan kerja: pisau, palu, barang pecah belah, zat kimia dan lainnya
  4. Interaksi antara pekerja dengan peralatan kerja: kenyamanan kerja, kesehatan dan keselamatan kerja, kesesuaian ukuran alat kerja dengan pekerja, standar operasional prosedur dan lainnya
- Sasaran dari ilmu ergonomi adalah meningkatkan prestasi kerja yang tinggi dalam kondisi aman, sehat, yaman dan tenteram

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi menurut (Tarwaka, Solichul,H., Bakri, A., & Sudiajeng, L, 2004) 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.

Terdapat tiga hal yang penting dalam mempelajari ilmu ergonomi :

- a. Ergonomi menitikberatkan manusia (*human-centered*). Maksudnya adalah bahwa fokus utama dari ergonomi ini adalah manusia, bukan mesin ataupun peralatan.

- b. Ergonomi menyesuaikan fasilitas kerja (dalam hal ini mesin dan peralatan) dengan kondisi si pekerja.
  - c. Ergonomi menitikberatkan pada perbaikan sistem kerja. Perbaikan disini harus disesuaikan dengan kemampuan dan kelemahan si pekerja
- Apabila ingin meningkatkan kemampuan manusia untuk melakukan tugas, maka beberapa hal disekitar lingkungan alam manusia seperti peralatan, lingkungan fisik, posisi gerak perlu direvisi atau dimodifikasi atau disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia dengan kemampuan tubuh yang meningkat secara optimal, maka tugas kerja yang dapat diselesaikan juga akan meningkat. (Santoso, 2013, hal. 7)

## 2.2. Manusia dan Pekerjaanya

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 seringkali sudah ada sebelum pekerja tersebut memasuki lingkungan kerja tersebut.

Kelompok yang termasuk adalah aptitude, 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

Dari sudut pandang ergonomi, 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. Beban kerja (*workload*) dapat didefinisikan sebagai suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi.

Beban kerja merupakan salah satu aspek yang harus di perhatikan oleh setiap perusahaan, karena beban kerja salah satu yang dapat meningkatkan produktivitas kerja karyawan (Claudha Alba Pradhana dan Dr. Hery SuliantoroST. MT, 2018)

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 Hart 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-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 dapat dicapai apabila tidak ada tekanan dan ketegangan yang berlebihan baik secara fisik maupun mental.

### **2.3.1 Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja**

Secara umum hubungan beban kerja dengan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor yang begitu kompleks, baik dari segi faktor eksternal maupun faktor internal. (DEWI, 2018)

- a. Beban Kerja yang disebabkan oleh Faktor Eksternal Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh manusia. Faktor yang mempengaruhi beban kerja eksternal adalah lingkungan kerja, tugas yang diterima, dan faktor organisasi. Ketiga aspek ini sering disebut sebagai stressor. Ketiga aspek tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:



1. Lingkungan kerja fisik meliputi intensitas penerangan, suhu udara, kelembaban udara, suhu radiasi, pada stasiun kerja, kecepatan rambat udara, intensitas kebisingan dan lain sebagainya.
  2. Lingkungan kerja kimiawi meliputi gas-gas yang dapat mencemari udara, debu yang dihasilkan dari proses produksi, uap logam dan lain sebagainya.
  3. Lingkungan kerja biologis meliputi adanya virus, bakteri, parasit, jamur dan lain sebagainya.
  4. Lingkungan kerja psikologis meliputi hubungan antara pekerja dengan pekerja, pemilihan dan penempatan tenaga kerja, pekerja dengan atasan, pekerja dengan keluarga dan pekerja dengan lingkungan sosial yang akan memberi dampak terhadap performansi kerja.
  5. Tugas yang diterima baik yang bersifat fisik seperti, stasiun kerja, tata letak tempat kerja, sarana dan alat kerja, kondisi kerja, medan kerja, sikap kerja, beban yang diangkat-angkut, cara angkat-angkut, penggunaan alat bantu dalam kerja, sarana informasi display dan control, alur kerja, dan lain-lain. Tugas-tugas yang bersifat mental meliputi tingkat kesulitan pekerjaan yang mempengaruhi tingkat emosi pekerja, tanggung jawab terhadap pekerjaan, dan lain-lain.
- b. Beban Kerja yang disebabkan oleh faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam diri manusia yang disebabkan adanya reaksi dan beban kerja eksternal tersebut. Secara ringkas faktor internal yang mempengaruhi beban kerja adalah sebagai berikut:

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

### **2.3.2 Jenis Beban Kerja**

Jenis Beban Kerja pada dasarnya beban kerja dibedakan menjadi dua, yaitu:

#### **2.3.2.1 Beban Kerja Mental**

Beban Kerja Mental merupakan beban kerja yang merupakan selisih antara tuntutan beban kerja suatu tugas dengan kapasitas maksimum. Beban kerja mental yang berlebihan dapat menimbulkan stress kerja. Stress kerja merupakan kejadian-kejadian disekitar kerja yang termasuk bahaya atau ancaman seperti halnya rasa cemas, rasa takut, rasa bersalah, sedih, marah, bosan hingga timbulnya stress kerja disebabkan beban kerja yang diterima dapat melampaui batas-batas pekerjaan (kapasitas kerja) yang berlangsung dalam periode waktu yang relatif lama pada situasi dan dalam kondisi tertentu. Kapasitas kerja personal dapat dipengaruhi oleh metode kerja, kondisi tubuhnya pelatihan juga kesehatannya. (Sugiono, 2018, hal. 105)

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.

Asumsi yang diajukan oleh para peneliti ergonomi adalah proses mental dapat dievaluasi secara kuantitatif dan hasilnya dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar seorang operator terbebani oleh aktivitas non fisik, dan pada akhirnya sistem kerja dapat dirancang sedemikian rupa sehingga beban mental menjadi optimal tidak terlalu sedikit sehingga menyebabkan kebosanan yang tidak berlebihan sehingga bisa menurunkan performansi. (Yassierli H. I., 2014, hal. 175)

Konsep ini mendasari beberapa teknik evaluasi yang akan dijelaskan berikut ini. Saat suatu aktivitas hanya menuntut sumber daya mental yang minimal, tubuh masih akan memiliki sisa atau cadangan sumber daya yang dapat digunakan untuk aktivitas mental lainnya. Pada saat ini, kinerja pada 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. Peningkatan aktivitas mental lebih jauh akan menyebabkan kemampuan mental mendekati nol (karena sumber daya yang terbatas) dan bahkan penurunan performansi kerja.

Penilaian beban kerja mental tidak semudah dalam menilai beban kerja fisik. Pekerjaan yang bersifat mental sulit diukur melalui perubahan fungsi fisiologis tubuh. Aktivitas mental terkadang terlihat sebagai pekerjaan ringan karena rendahnya kebutuhan kalori, padahal secara moral dan tanggung jawab aktivitas mental jelas lebih berat karena melibatkan kerja otak (*white collar*) dari pada kerja otot (*blue collar*). 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 merupakan pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah 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 yang merupakan 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 Mahaji Puteri dan Zafira Nur Kamilah Sukarna, 2017)

1. Keharusan untuk tetap dalam kondisi kewaspadaan tinggi dalam waktu lama

2. Kebutuhan untuk mengambil keputusan yang melibatkan tanggung jawab besar
3. Menurunnya konsentrasi akibat aktivitas yang monoton
4. Kurangnya kontak dengan orang lain, terutama untuk tempat kerja yang terisolasi dengan orang lain.

### **2.3.2.2 Beban Kerja Fisik**

Untuk penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan metode secara objektif. Penilaian objektif terdiri dari 2 metode yaitu metode penilaian langsung dan tidak langsung. Metode pengukuran beban kerja fisik secara langsung adalah pengukuran yang dilakukan dengan pengukuran energi yang dikeluarkan melalui asupan oksigen selama bekerja. Semakin berat beban kerja maka semakin banyak energi yang dikonsumsi atau diperlukan. Meskipun metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun metode tersebut hanya dapat mengukur dengan waktu kerja yang cukup singkat dan diperlukan peralatan yang mahal, sedangkan metode pengukuran tidak langsung dapat dilakukan dengan menghitung denyut nadi pekerja selama melakukan pekerjaan.

Dalam kerja fisik, konsumsi energi merupakan faktor utama yang dijadikan tolak ukur penentu berat/ringannya suatu pekerjaan. Kerja fisik akan mengakibatkan perubahan fungsi pada alat-alat tubuh yang dapat dideteksi melalui konsumsi oksigen, denyut jantung, peredaran udara dalam paru-paru, temperatur tubuh, konsentrasi asam laktat dalam darah, komposisi kimia dalam darah dan air seni, tingkat penguapan dan faktor lainnya. (Siti Rohana Nasution Budiady, 2014)

**Tabel 2.1. Kategori Beban Kerja berdasarkan Metabolisme, Respirasi, Suhu Tubuh dan Denyut Jantung**

Kategori Beban Kerja	Konsumsi Oksigen	Ventilasi Paru	Suhu Rektal	Denyut Jantung
Ringan	0,5 – 1,0	11 – 20	37,5	75 – 100
Sedang	1,0 – 1,5	20 – 31	37,5 – 38,0	100 – 125
Berat	1,5 – 2,0	31 – 43	38,0 – 38,5	125 – 150
Sangat Berat	2,0 – 2,5	43 – 56	38,5 – 39,0	150 – 175
Sangat Berat Sekali	2,5 – 4,0	60 – 100	>39	>175

(Sumber: Christensen. 1991:1699)

Berat dan ringannya suatu beban kerja yang diterima oleh pekerja dapat digunakan sebagai evaluasi untuk menentukan seberapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas pekerjaannya, disesuaikan dengan kemampuan atau kapasitas kerja. Hal tersebut akan memberikan dampak di mana semakin berat beban kerja yang diterima, maka akan semakin pendek waktu kerja seseorang untuk berkerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti begitupun sebaliknya. Metode-metode dan peralatan untuk mengukur beban kerja fisik adalah sebagai berikut:

1. Konsumsi Energi pengukuran konsumsi energi dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu pengukuran secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran langsung dapat dilakukan dengan cara menghitung konsumsi oksigen sedangkan pengukuran tidak langsung dapat dilakukan dengan cara menghitung denyut jantung.
2. Pengukuran Konsumsi Oksigen pada umumnya metode yang digunakan dalam menentukan pengeluaran energi kerja adalah pengambilan oksigen menggunakan kantong *Douglas* (Douglas Bag).
3. Pengukuran Denyut Jantung penilaian *cardiovasculair strain* dapat dilakukan dengan suatu metode yaitu dengan cara pengukuran denyut

jantung selama kerja peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah denyut nadi seseorang adalah telemetri dengan menggunakan rangsangan *Electro Cardio Graph* (ECG). Akan tetapi, jika peralatan tersebut tidak tersedia maka dapat dicatat secara manual dengan menggunakan *stopwatch* dengan metode 10 denyut metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut:

$$\text{Denyut Nadi} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 10 \dots (1)$$

Perhitungan nadi kerja yang digunakan untuk menilai berat ringannya suatu beban kerja memiliki beberapa keuntungan, yaitu cepat, mudah, dan murah serta tidak diperlukannya peralatan yang mahal, dan terlebih penting pengukuran ini tidak mengganggu aktivitas pekerja.

### 2.3.3 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 6 faktor yaitu:

1. *Mental demand* (kebutuhan mental), adalah 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 dan 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* (kebutuhan fisik), adalah banyak aktivitas fisik yang dibutuhkan. Apakah tugas itu mudah atau sulit untuk dikerjakan, gerakan yang dibutuhkan cepat atau lambat, melelahkan atau tidak, dan merupakan dimensi mengenai kebutuhan fisik seperti mendorong, menarik, memutar, mengontrol, mengoperasikan dan sebagainya.
3. *Temporal demand* (kebutuhan waktu), adalah besar tekanan waktu yang diberikan untuk menyelesaikan tugas. Apakah anda bekerja dengan cepat atau lambat. Hal ini tergantung dari ketersediaan waktu dan kemampuan menggunakan waktu dalam menjalankan suatu aktivitas.
4. *Performance* (performa), adalah sukses tidaknya 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), adalah keras anda harus bekerja (secara fisik dan mental) untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Dalam hal ini usaha yang dilakukan meliputi usaha mental dan fisik.
6. *Frustration Level* (tingkat frustasi), adalah tingkat amat, tidak bersemangat, perasaan terganggu atau stress bial dibandingkan dengan perasaan aman dan santai selama bekerja dan 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.

Ada tiga katagori pemilihan sub skala yaitu:

1. Skala yang berhubungan dengan tugas (kesulitan tugas, tekanan waktu dan jenis aktivitas). Peringkat yang diberikan pada kesulitan tugas memberikan informasi tentang persepsi subjek terhadap tugas yang dibebankan. Tekanan waktu dinyatakan sebagai faktor utama dalam beban kerja yang dihitung dengan membandingkan waktu yang diperlukan dalam penyelesaian tugas dan waktu yang tersedia. Peringkat yang diberikan pada jenis aktivitas ternyata tidak pernah berkorelasi secara signifikan untuk beban kerja keseluruhan. Dengan demikian, pada skala yang berhubungan dengan tugas, hanya faktor kesulitan tugas dan tekanan waktu yang memberikan informasi yang signifikan mengenai beban kerja.
2. Skala yang berhubungan dengan tingkah laku (usaha fisik, usaha mental dan performansi) Faktor usaha fisik mencerminkan manipulasi eksperimen dengan faktor kebutuhan fisik sebagai komponen beban kerja utama. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa faktor usaha fisik tidak memiliki korelasi yang tinggi dan tidak memberi kontribusi yang signifikan terhadap beban kerja secara keseluruhan. Namun faktor ini ternyata berhubungan kuat dengan faktor tekanan waktu (tugas dengan tekanan waktu yang tinggi memerlukan tingkat respon yang tinggi pula) dan faktor stress (untuk tugas yang lebih kompleks). Faktor usaha mental merupakan kontribusi penting pada beban kerja pada saat jumlah tugas operasional meningkat karena tanggung jawab operator berpindah dari pengendalian fisik langsung

menjadi pengawasan. Peringkat usaha mental berkorelasi dengan peringkat beban keseluruhan dalam setiap katagori eksperimen dan merupakan faktor kedua yang paling tinggi korelasinya dengan beban kerja keseluruhan. Peringkat performansi berkorelasi secara signifikan dengan peringkat beban kerja keseluruhan.

3. Skala yang berhubungan dengan subjek (frustasi, stress dan kelelahan)  
Frustasi merupakan faktor beban kerja ketiga yang paling sesuai. Peringkat frustasi berkorelasi dengan peringkat beban kerja keseluruhan secara signifikan pada semua katagori eksperimen. Peringkat stress mewakili manipulasi yang mempengaruhi peringkat beban kerja keseluruhan. Sementara faktor kelelahan tidak berhubungan dengan beban kerja.

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 Pemobotan dapat terlihat pada tabel 2.2

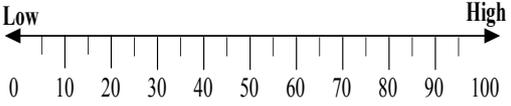
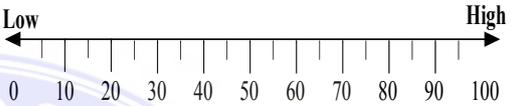
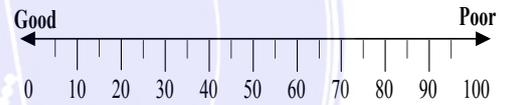
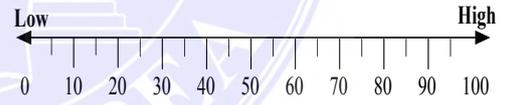
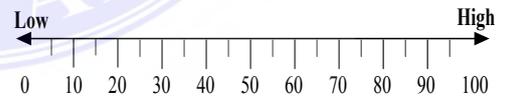
**Tabel 2.2. Indikator Pembobotan**

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

2. Pemberian rating

Pada bagian 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 2.3

**Tabel 2.3. 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> 
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> 
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> 
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> 
Seberapa besar usaha yang anda keluarkan secara mental dan fisik yang dibutuhkan untuk mencapai level performansi anda?	<p><i>Effort (Tingkat Usaha)</i></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> 

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” makayang 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 vertical 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* (WWL) untuk memperoleh nilai rata-rata *Weighted Workload* (WWL). Ditulis hasilnya di kolom Rata-rata *Weighted Workload* (WWL). Lembar Kerja *Weighted Workload* (WWL) dapat dilihat pada Tabel. Ditulis hasilnya di kolom Rata-rata *Weighted* dilihat pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4. Lembar Kerja *Weighted Workload* (WWL)**

No	Indikator	Bobot	Rating	WWL
1	<i>Mental Demand</i> (MD)			
2	<i>Physical Demand</i> (PD)			
3	<i>Temporal Demand</i> (TD)			
4	<i>Performance</i> (OP)			
5	<i>Effort</i> (EF)			
6	<i>Frustration Level</i> (EF)			
<b>Jumlah</b>				
<b>Rata-rata <i>Weighted Workload</i> (WWL)</b>				

Untuk menentukan kategori dari yang sangat tinggi dan yang paling rendah yang sudah ditetapkan dalam metode NASA-TLX dapat dilihat di tabel 2.4 berikut :

**Tabel 2.5 Penentuan Kategori NASA-TLX**

Kategori	Skala
Sangat Tinggi	81-100
Tinggi	61-80
Sedang	41-60
Rendah	21-40
Sangat Rendah	0-20

#### **2.4. Sampel**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Populasi yang dijadikan sampel pada penelitian yaitu konsumen yang melakukan pembelian dalam kurun waktu di tahun 2014. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga, dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Apa yang dipelajari dan diperoleh dari sampel itu kesimpulannya akan diberlakukan untuk populasi. Untuk

itu sampel yang ada dalam penelitian harus benar-benar bisa mewakili populasi yang ada. (Heridiansyah, 2012)

#### 2.4.1 Slovin

Teknik sampel dalam penelitian ini adalah probability sampling dengan menggunakan sampling acak sederhana (Simple Random Sampling). Karena populasi dalam penelitian ini diketahui maka dalam pengambilan jumlah sampel penulis menggunakan Slovin (Mahir Pradana dan Avian Reventiary, 2016) :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan :

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = persen kelonggaran ketidak telitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir

Penelitian ini menggunakan tingkat keandalan 90% karena menggunakan tingkat kelonggaran ketidak telitian sebesar 10%. Pembulatan ke atas dilakukan karena berdasarkan tabel ukuran sampel dan batas kesalahan untuk tingkat kelonggaran penelitian 10%.

#### 2.4.2 Random Excel

Dengan Microsoft excel bisa dengan mudah membuat angka acak atau angka random tertentu. Angka acak ini dibutuhkan misalnya saat kita ingin membuat atau menentukan random sampling untuk kebutuhan survey atau

sejenisnya. Bisa juga digunakan untuk menentukan hasil pengundian kuis atau semacamnya.

Untuk kebutuhan membuat angka acak atau angka random ini, microsoft excel menyediakan dua fungsi yang bisa kita gunakan untuk menyusun rumus excel tertentu. Fungsi excel tersebut adalah fungsi RAND dan fungsi RANDBETWEEN. Fungsi *RAND* digunakan untuk membuat angka acak antara 0 dan 1 (Desimal). Sedangkan Fungsi *RANDBETWEEN* digunakan untuk menghasilkan angka acak pada rentang angka tertentu yang kita kehendaki. Fungsi atau rumus Rand adalah fungsi pada microsoft excel yang digunakan untuk menghasilkan angka acak (random) yang lebih besar dari atau sama dengan 0 dan lebih kecil dari 1. Jika fungsi Rand digunakan untuk mendapatkan angka pecahan desimal antara 0 dan 1, Fungsi atau rumus RandBetween pada microsoft excel digunakan untuk menghasilkan angka acak bulat diantara 2 angka tertentu yang kita tentukan. Rumus untuk mengacak nama di excel adalah

=INDEX(A2:A11;RANDBETWEEN(1;COUNTA(A2:A11)))

Pada rumus excel diatas fungsi Index digunakan untuk mengambil data dari sebuah range excel sesuai dengan nomor index atau nomor urut yang kita tentukan.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Lokasi penelitian dilakukan di PT. Socfindo Kebun Aek loba, kecamatan Aek Kuasan Kabupaten Asahan Sumatra Utara. Waktu penelitian akan dilakukan pada awal April sampai dengan selesai.

#### **3.2 Sumber Data dan Instrumen Penelitian**

##### **3.2.1 Sumber Data**

###### **1. Data primer**

Data primer berupa data yang diperoleh langsung dari penelitian dipusahaan yaitu berupa data wawancara mengenai permasalahan tentang beban kerja mental dan hasil penyebaran kuisioner Nasa-Tlx pada pekerja tetap yang berada di lantai produksi.

###### **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 cpo dan kapasitas produksi.

### 3.2.2 Instrumen Penelitian

Instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

#### 1. Kuisisioner

Kuesioner dari beban kerja mental ini terdiri dari enam indikator yang akan dinilai dalam metode NASA-TLX terdiri dari Kebutuhan Mental (*Mental Demand*), Kebutuhan Fisik (*Physical Demand*), Kebutuhan Temporal (*Temporal Demand*), performa (*Performance*), Usaha (*Effort*), dan Tingkat Frustrasi (*Frustration Level*). Terdiri dari dua tahapan pengisian yaitu pembobotan dan pemberian rating.

### 3.3 Variabel Penelitian

Adapun variable-variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Variabel Bebas

Merupakan variabel yang mempengaruhi dan menjadi sebab timbulnya variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 6 indikator dari Nasa Tlx yaitu :

1. Kebutuhan Mental (*Mental Demand*), merupakan kemampuan tiap-tiap orang dalam memproses informasi terbatas, hal ini mempengaruhi tingkat kinerja perorang yang dapat dicapai.
2. Kebutuhan Fisik (*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.

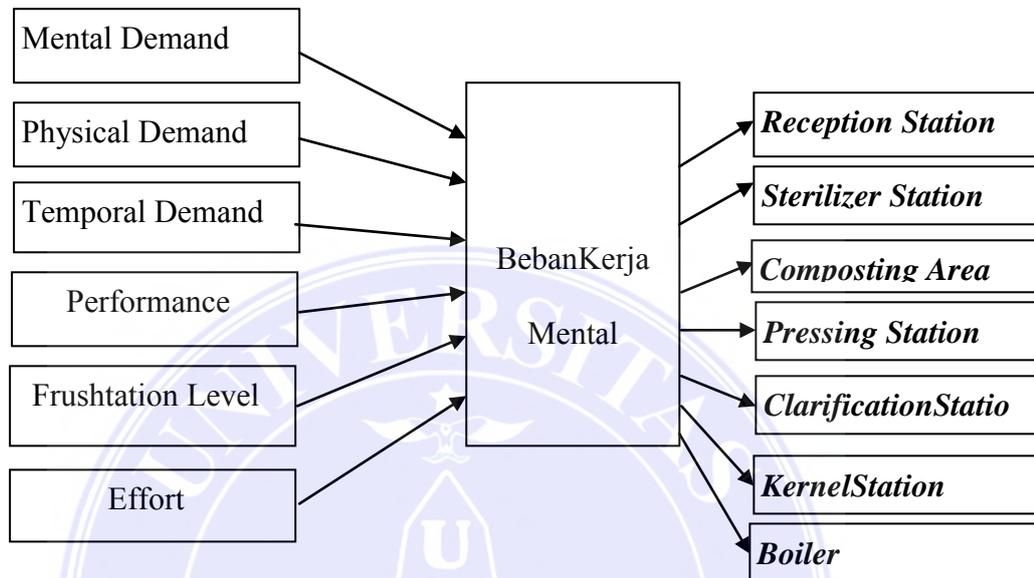
3. Kebutuhan Waktu (*Temporal Demand*) , merupakan dimensi kebutuhan waktu. Hal ini tergantung dari ketersediaan waktu dan kemampuan menggunakan waktu dalam menjalankan suatu aktivitas.
4. Performa (*Performance*), merupakan dimensi yang memiliki pengertian tentang seberapa berhasil atau sukseskah pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya yang telah ditetapkan oleh atasannya. Serta apakah pekerja puas dengan performansi dirinya sendiri dalam menyelesaikan pekerjaannya.
5. Tingkat Frustrasi (*Frustration Level*), merupakan dimensi yang berkaitan dengan kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya kebingungan, frustrasi dan ketakutan selama melaksanakan suatu pekerjaan.
6. Tingkat Usaha (*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.

## 2. Variabel Terikat

Merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah beban kerja mental. Beban kerja mental yang di pengaruhi oleh 6 indikator yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performa, tingkat frustasi dan tingkat usaha.

### 3.4 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir dalam penelitian ini memiliki enam variabel bebas yang mempengaruhi variabel terikat, kerangka berfikir dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Kerangka Berfikir

1. Kebutuhan Mental (*Mental Demand*), merupakan kemampuan tiap-tiap orang dalam memproses informasi terbatas, hal ini mempengaruhi tingkat kinerja perorang yang dapat dicapai.
2. Kebutuhan Fisik (*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.
3. Kebutuhan Waktu (*Temporal Demand*), merupakan dimensi kebutuhan waktu. Hal ini tergantung dari ketersediaan waktu dan kemampuan menggunakan waktu dalam menjalankan suatu aktivitas.

4. Performa (*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. Tingkat Frustrasi (*Frustration Level*), merupakan dimensi yang berkaitan dengan kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya kebingungan, frustrasi dan ketakutan selama melaksanakan suatu pekerjaan.
6. Tingkat Usaha (*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.
7. Beban kerja mental adalah tekanan pada pekerjaan yang bersifat mental yang dipengaruhi oleh enam indikator diatas.

### **3.5. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penulisan laporan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Survey  
Dalam penelitian ini melakukan pengamatan langsung terhadap pekerja yang berada di lantai produksi.
2. Melakukan analisis responden dengan menggunakan rumus slovin dan random dari microsoft excel.

### 3. Kuesioner NASA-TLX

Kuesioner dalam penelitian ini sebagai acuan untuk melakukan pengumpulan data yang akan disebarakan kepada responden (pekerja tetap yang berada di lantai produksi ) yang berisikan daftar pertanyaan yang telah ditentukan dengan metode NASA TLX.

### 4. Wawancara

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

### 5. Studi Pustaka

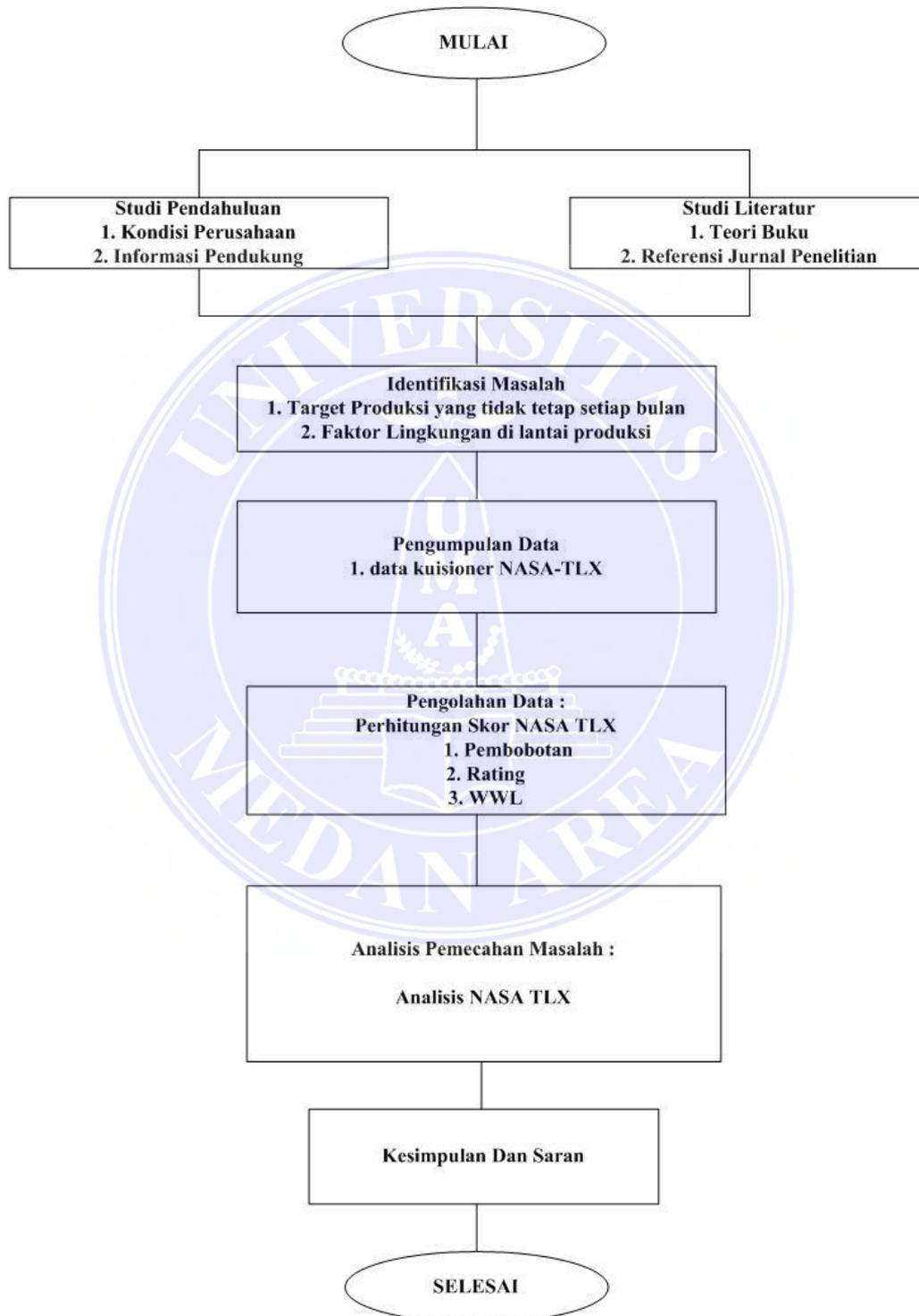
Hal ini yang bertujuan untuk melakukan atau memperoleh data sebagai data pendukung maupun tambahan dengan memperoleh data dengan cara tidak langsung atau disebut dengan data sekunder yaitu yang bersumber berupa literatur, buku, jurnal, dan informasi dari internet yang berkaitan dengan penelitian ini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

## 3.6. Teknik Pengolahan Data

1. Sampel data diambil dengan menggunakan rumus slovin dengan merandom nama-nama karyawan di MS.Excel.
2. Melakukan pengambilan data dengan memberikan kuisisioner kepada para pekerja yang berada di lantai produksi pada PT. Socfindo.
3. Perhitungan skor dengan metode NASA TLX

### 3.7. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut :



**Gambar 3.2 Metodologi Penelitian**

## 1. Studi Pendahuluan

Untuk studi pendahuluan yang pertama dilakukan yaitu mengetahui kondisi yang ada di perusahaan tersebut dan sedikit wawancara dengan karyawan tentang beban kerja mental, selanjutnya setelah mengetahui kondisi di perusahaan lalu mencari teori dan referensi dari jurnal tentang beban kerja mental yang menggunakan metode NASA TLX.

## 2. Identifikasi Masalah

Masalah yang mempengaruhi beban kerja mental adalah tuntutan target produksi yang tidak tetap setiap bulannya dan faktor lingkungan yang berada dilantai produksi.

## 3. Pengumpulan Data

Data yang akan diolah yaitu data hasil penyebaran kuisisioner yang telah diisi oleh karyawan dilantai produksi

## 4. Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data selanjutnya yaitu pengolahan data, data yang akan diolah yaitu kuisisioner NASA TLX yang akan di hitung skor WWL nya.

## 5. Analisis NASA TLX

Setelah mengetahui skor maka selanjutnya menganalisis apakah beban kerja mental pada setiap stasiun rendah atau tinggi dan indikator mana yang paling berpengaruh.

## 6. Kesimpulan dan saran

Setelah melakukan analisis maka dapat membuat kesimpulan dan saran apa yang paling tepat untuk kaeyawan pada setiap stasiun kerja.



### 3.8. Studi Literatur

Dalam melakukan penelitian harus dilakukan teknik penyusunan yang sistematis untuk memudahkan langkah-langkah yang akan diambil. Dalam penelitian ini, langkah pertama yaitu melakukan studi literatur pada buku-buku yang membahas tentang beban kerja mental, jurnal dan penelitian yang telah dilakukan yang berkaitan dengan beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis NASA-TLX stasiun kerja yang mengalami beban kerja mental paling tinggi yaitu di stasiun kerja *Reception Station* yaitu 88% dimana sudah masuk dalam kategori sangat tinggi, dan untuk stasiun kerja yang beban mentalnya paling rendah yaitu di stasiun kerja *Pressing Station* yaitu sebesar 72%.
2. Adapun indikator-indikator yang berpengaruh pada tiap setasiun kerja yaitu, untuk stasiun *Reception Station* indikator yang paling berpengaruh adalah *Physical Demand* 88%, untuk stasiun *Sterilizer Station* indikator yang paling berpengaruh adalah *Effort* 78%, untuk stasiun *Composting Area* yang paling berpengaruh adalah *Mental Demand* 86%, untuk stasiun kerja *Pressing Station* indikator yang paling berpengaruh adalah *Physical Demand* 72%, untuk stasiun kerja *Clarification Station* indikator yang paling berpengaruh adalah *Effort* 74,66%, untuk stasiun *Kernel Station* indikator yang paling berpengaruh adalah *Physical Demand* 79,33%, untuk stasiun kerja Boiler indikator yang paling berpengaruh adalah *Frustration Level* 78%.

## 5.2. Saran

1. Saran untuk mengurangi tingkat beban kerja mental yang tinggi dan *Physical demand* yang tinggi yaitu dengan pengaturan shift kerja, menambahkan alat bantu dan perbaikan kebiasaan individual operator ketika bekerja.
2. Saran untuk tiap-tiap indikator pada stasiun kerja:
  - a. Untuk stasiun kerja *Reception Stasion* indikator yang mempengaruhi adalah *physical demand* sebesar 88% dan operator yang paling tinggi mengalami beban kerja mental ialah operator yang berusia 49 tahun maka saran untuk di stasiun kerja ini adalah karna stasiun kerja ini memiliki beban kerja fisik yang tinggi maka harus diberikan pertukaran operator yang berusia kisaran 25-35 tahun agar beban kerja fisik pada stasiun ini tidak tinggi.
  - b. Untuk stasiun kerja *sterilizer station* saran yang dapat diberikan yaitu menambah operator distasiun ini karna operator di stasiun ini sangat sedikit, maka beberapa stasiun yang operatornya banyak bisa dialokasikan untuk ke stasiun ini.
  - c. Untuk stasiun kerja *composting area* dan indikator yang paling paling berpengaruh adalah *mental demand* sebesar 86% maka saran yang harus diberikan yaitu memberikan alat bantu untuk membersihkan janjangan, dan karena operator yang beban kerja mentalnya distasiun ini berusia 50 tahun maka seharusnya dipindahkan saja ke bagian stasiun yang kerjanya tergolong ringan.

- d. Untuk stasiun *pressing station* indikator yang paling berpengaruh adalah *physical demand* sebesar 72% dan sudah masuk kategori tinggi, karna indikator yang paling berpengaruh adalah kebutuhan fisik maka saran yang dapat diberikan yaitu, memperbaiki cara bekerja pada karyawan dan pelatihan fisik dengan cara diadakannya senam kebugaran fisik setiap jumat atau sabtu selama seminggu sekali.
- e. Untuk stasiun kerja kernel indikator yang paling berpengaruh berpengaruh adalah *physical demand* dan saran yang dapat diberikan dalam stasiun ini adalah karna umur pekerja sudah 42 tahun maka untuk stasiun ini agar pertukaran pekerja yang umurnya 25-35 tahun agar lebih maksimal.
- f. Untuk stasiun kerja boiler indikator yang mempengaruhi ialah *frushtation level* sebesar 78% karena indikator yang paling berpengaruh adalah tingkat frushtasi dimana ada perasaan tidak aman maka saran untuk stasiun ini adalah harus memakai APD lengkap agar merasa aman.

## Daftar Pustaka

- 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*.
- Dewi, N. L. (2018). Perbaikan Metode Kerja Untuk Mengurangi Beban Kerja Fisik Dan Mental Operator Di Cv. "Ed" Aluminium. 7.
- Hanissa Okitasari dan Darminto Pujotomo. (2018). Analisis Beban Kerja Mental Dengan Metode Nasa Tlx Pada Divisi Distribusi Produk Pt. Paragon Technology And Innovation. *Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*.
- Heridiansyah, J. (2012). Pengaruh Advertising Terhadap Pembentukan Brand Awareness Serta Dampaknya Pada Keputusan Pembelian Produk Kecap Pedas ABC. *Stie Semarang*.
- Mahir Pradana dan Avian Reventiary. (2016). *Jurnal Manajemen. Vol 6 No.1, Universitas Telkom*.
- Renty Anugerah Mahaji Puteri dan Zafira Nur Kamilah Sukarna. (2017). Analisis Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Cvl Dan Nasa-Tlx Di Pt. Abc, Issn. *Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta*.
- Santoso, H. G. (2013). *Ergonomi terapan*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Siti Rohana Nasution Budiady. (2014). Analisis Beban Kerja Dan Gangguan Muskuloskeletal Pekerja Pria Pada Perkampungan Kecil Penggilingan Cakung Jakarta Timur.
- Sugiono. (2018). *Ergonomi untuk Pemula Perinsif Dasar dan Aplikasinya*. Malang: UB Press.
- Sunaryo, D. W. (2014). *Ergonomi dan K3*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tarwaka, Solichul, H., Bakri, A., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.
- Yassierli, H. i. (2014). *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.