

**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL PADA *QUALITY*
ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL PADA *QUALITY*
CONTROL DI PT SINAR MAS AGRO RESOURCES AND
TECHNOLOGY Tbk**

SKRIPSI

OLEH

MUHAMMAD SYAH SOLIH NASUTION

188150128



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2022

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 26/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)26/12/22

ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL PADA *QUALITY CONTROL* DI PT SINAR MAS AGRO RESOURCES AND TECHNOLOGY Tbk

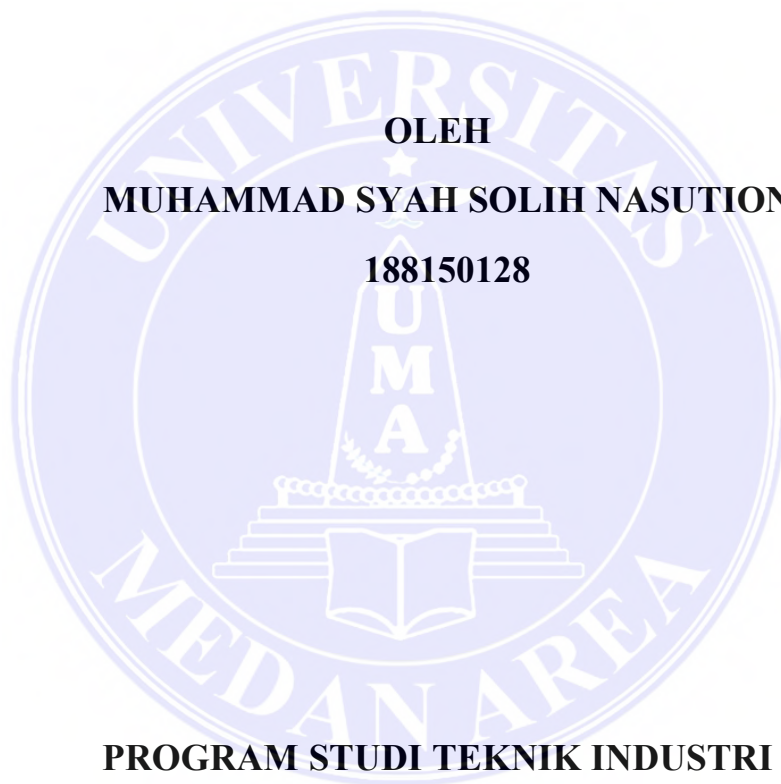
SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

OLEH

MUHAMMAD SYAH SOLIH NASUTION

188150128



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2022

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 26/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)26/12/22

Judul Skripsi : Analisis Beban Kerja Mental Pada *Quality Control* Di PT Sinar
Mas Agro Resources And Technology Tbk

Nama : Muhammad Syah Solih Nasution

NPM : 18 815 0128

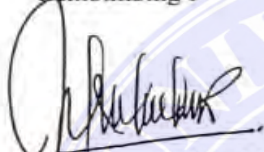
Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Marpli Banjarnahor, M.Si

NIDN. 0114026101



Nukhe Andri Silviana, ST, MT

NIDN. 0127038802

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom.

NIDN. 0105058804



Nukhe Andri Silviana, ST, MT

NIDN. 0127038802

Tanggal Sidang : 28 September 2022

LEMBAR PERNYATAAN

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 norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, 28 September 2022



METERAL TEMPEL

7FB59AKX087712119

Muhammad Syah Solih Nst

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

Sebagai sivitas akademis universitas medan area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Syah Solih Nasution

Npm : 188150128

Program Study: Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive royalty free right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: Analisis Beban Kerja Mental Pada *Quality Control* Di PT. Sinar Mas Agro Resources And Technology Tbk. Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : Oktober 2022

Yang menyatakan



(Mhd Syah Solih Nst)

ABSTRAK

Muhammad Syah Solih Nasution NPM 188150128. Analisis Beban Kerja Mental Pada *Quality Control* Di PT Sinarmas Agro Resource And Technology Dibawah bimbingan Ir. Marali Banjarnahor, M.si dan Nukhe Andri Silviana, ST, MT.

Beban kerja merupakan suatu tuntutan pekerjaan saat menerima permintaan perintah atau tuntutan yang akan menghasilkan suatu bentuk dan tingkatan kinerja. Adapun permasalahan yang menyebabkan beban kerja mental adalah penambahan jam kerja (lembur), hubungan sosial karyawan devisi lain dengan *Quality Control* yang kurang baik, suhu dilingkungan *Quality Control* yang tergolong dingin terdapat karyawan yang izin dikarenakan sakit. Berdasarkan wawancara dengan karyawan yang bersangkutan, faktor penyebab karyawan sakit tersebut adalah diakibatkan kelelahan kerja. Tujuan penelitian untuk mengetahui karyawan mana yang beban kerja mentalnya paling tinggi, dan karyawan mana yang beban kerja mentalnya paling rendah, dilakukan pengukuran menggunakan metode *Aeronautics and Space Administration Taks Load Index* (Nasa TLX) dan metode *Cardiovascular Load* (CVL). Hasil analisis beban kerja mental yang menggunakan metode NASA-TLX dan CVL yang dibagikan kepada 24 responden hasilnya beberapa pekerja mengalami beban kerja mental yang tinggi sebagai berikut Doni Pratama dari *quality control analisis* sebesar 61.33%. Swandi Pasaribu dari *quality control analisis* sebesar 63.33%, Faisal Fanzuri dari *quality control produksi* sebesar 64.67%, Ahmad Haryanto dari *quality control analisis* sebesar 71.33%, Alhafiz Hutabarat dari *quality control analisis* sebesar 68.66, Mhd Mansyur dari *quality control analisis* sebesar 61.33%.

Kata kunci: *Cardiovascular Load* (CVL), *Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX)

ABSTRACT

Muhammad Syah Solih Nasution. 188150128. "The Analysis of Mental Workload on Quality Control at PT Sinar Mas Agro Resource and Technology". Supervised by Ir. Marali Banjarnahor, M.Si. and Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T.

The workload is a job demand when receiving orders that will produce a form and level of performance. The causing problems with mental workload were the addition of working hours (overtime), the poor social relations of other divisions' employees with Quality Control employees, the cold temperature in the Quality Control environment, and some employees being absent due to sickness. Based on interviews with the employees concerned, its causing factor was work fatigue. The purpose of the study was to find out which employee had the highest and lowest mental workload. So measurements were made using the Aeronautics and Space Administration Task Load Index (Nasa TLX) and Cardiovascular Load (CVL) methods. The results of the mental workload analysis using the NASA-TLX and CVL methods which were distributed to 24 respondents resulted in some workers experiencing a high mental workload as follows Doni Pratama from quality control analysis was 61.33%, Swandi Pasaribu from quality control analysis was 63.33%, Faisal Fanzuri from production quality control was 64.67%, Ahmad Haryanto from quality control analysis was 71.33%, Alhafiz Hutabarat from quality control analysis was 68.66%, Mhd Mansyur from quality control analysis was 61.33%.

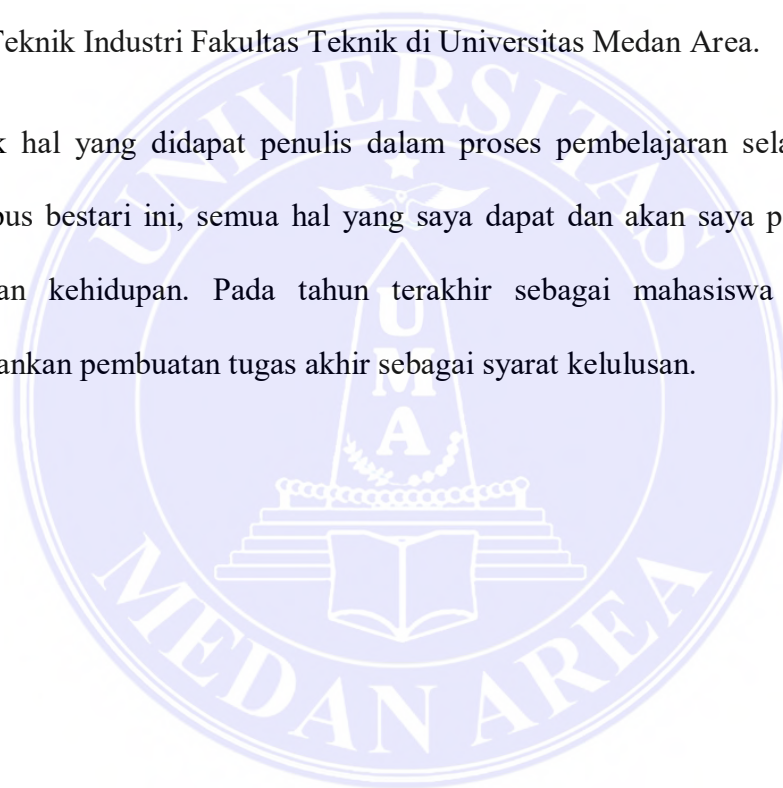
Keywords: *Cardiovascular Load (CVL), Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX)*



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Muhammad Syah Solih Nasution, lahir di Padangsidempuan, tanggal 24 Agustus 1998. Penulis merupakan anak ketujuh dari tujuh bersaudara dengan ayah bernama Mara Juni dan ibu bernama Netty Erawati Sitompul. Riwayat pendidikan penulis bertahap dimulai dari SDN 200120 Losung Batu, SMP Negeri 4 Padangsidempuan, MAN 2 Model Padangsidempuan. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan studi kejenjang perkuliahan S1 pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik di Universitas Medan Area.

Banyak hal yang didapat penulis dalam proses pembelajaran selama berkuliah dikampus bestari ini, semua hal yang saya dapat dan akan saya pegang sebagai pelajaran kehidupan. Pada tahun terakhir sebagai mahasiswa penulis juga menjalankan pembuatan tugas akhir sebagai syarat kelulusan.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan dengan judul **“Analisis Beban Kerja Mental Pada *Quality Control* Di PT Sinar Mas Agro Resources And Technology Tbk ”**

Penulisan tugas akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat mengikuti ujian sarjana pada program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan 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. Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Dr.Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Nukhe Andri Silviana, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Ir. Marali Banjarnahor, M.Si Selaku Pembimbing I.
5. Nukhe Andri Silviana, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II.
6. *Staf* pengajar dan pegawai di Universitas Medan Area khususnya program studi Teknik Industri.

7. Seluruh dosen program studi teknik industri fakultas teknik, universitas medan area memberi ilmu pengetahuannya ketika mengajar dengan ikhlas kepada penulis.
8. Seluruh staf dosen pengajar dan karyawan/wati di fakultas teknik universitas medan area
9. Seluruh staf karyawan/wati di pascasarjana universitas medan area
10. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta saya bapak mara juni nasution dan ibu netty erawati sitompul yang selalu memberi dukungan, nasehat, dan doa yang sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa yang memberikan semangat kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Serta teman-teman yang membantu yang tidak dapat penulis sebut satu persatu namanya

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Medan, 2022

Penulis

Mhd Syah Solih Nasution

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Pengertian Ergonomi.....	6
2.2. Beban Kerja	8
2.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja	10
2.2.2 Jenis Beban Kerja.....	11
2.2.2.1 Beban Kerja Fisik	11
2.2.2.2 Beban Kerja Mental.....	13
2.2.3 <i>Nasa Task Load Index (NASA-TLX)</i>	15
2.2.4 <i>Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)</i>	
2.1. Uji Validitas.....	25
2.2. Uji Reliabilitas	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	26
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	26
3.2.1. Bahan yang Digunakan.....	26

3.2.2 Alat Penelitian	27
3.3. Sumber Data	27
3.4. Teknik Pengumpulan Data	27
3.5. Teknik Pengolahan Data.....	28
3.6. Metode Penelitian.....	28
3.7. Studi Literatur	31

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data	32
4.1.1 Pengumpulan Data Pekerja.....	32
4.1.2 Pengumpulan Data Denyut Nadi Pekerja	33
4.1.3 Pengumpulan data NASA – TLX	35
4.2 Pengolahan Data	40
4.2.1 Pengolahan Data Denyut Nadi Kerja	40
4.2.2 Pengolahan NASA TLX.....	46
4.2.2.1 Uji validitas rating	46
4.2.2.2 Uji Reabilitas	46
4.2.2.3 Menghitung Weighted Workload (WWL)	47
4.3 Analisis	53
4.3.1 Analisis NASA TLX	53
4.3.2 Analisis Perbandingan Beban Kerja Mental Dan Beban Kerja Fisik	

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	61

DAFTAR TAB EL

Indikator Pembobotan.....	15
Rating Sheet Metode NASA-TLX.....	16
Data Pekerja <i>Quality Control</i>	32
Waktu Pengukuran Denyut Nadi Kerja	33
Data Rekapitulasi Hasi Pengukuran Denyut Nadi Kerja	33
Waktu Pengukuran Denyut Nadi Istirahat	34
Data Rekapitulasi Hasil Pengukuran Denyut Nadi Istirahat	34
Indikator Pembobotan.....	36
Data Rekapitulasi Kusioner Indikator Pembobotan	36
Rekapitulasi Kusioner Pemberian Rattng	39
Data Rekapitulasi Hasil Perhitungan Denyut Nadi Kerja	42
Rekapitulasi Uji Validitas	46
Data Uji Reabilitas.....	47
Rekapitulasi WWL Kusioner NASA TLX.....	47
Data Rekapitulasi Hasil Nilai %CVL dan Skros NASA TLX	51
Data Jumlah Beban Kerja Para Pekerja Yang Perlu Diperbaiki.....	52

DAFTAR GAMBAR

Metode Penelitian	29
Grafik Perbandingan Nilai Sekor % CVL <i>Quality Control</i>	45
Grafik Perbandingan Nilai Sekor NASA TLX Para Pekerja	50
Grafik Perbandingan Nilai Sekor NASA TLX Para Pekerja	5



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beban kerja merupakan salah satu aspek yang harus di perhatikan oleh setiap perusahaan, karena beban kerja salah satu yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja karyawan. Pengertian beban kerja oleh beberapa ahli memberikan pendapat yang berbeda, dimana perbedaan pengertian beban kerja seringkali terletak pada pembatasan dan jenis pekerjaan yang berbeda. Beban kerja (*workload*) dapat diartikan sebagai suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang dihadapi (Sari, R. I. 2017).

Beban kerja adalah frekuensi kegiatan rata-rata dari masing-masing pekerjaan dalam jangka waktu tertentu. Beban kerja meliputi beban kerja fisik maupun mental. Akibat beban kerja yang terlalu berat ataupun kemampuan fisik yang terlalu lemah dapat mengakibatkan seorang pegawai menderita gangguan atau penyakit akibat kerja. Beban kerja harus diperhatikan oleh situasi perusahaan karena beban kerja salah satu yang dapat meningkatkan produktivitas kerja karyawan. Selain salah satu unsur yang harus diperhatikan bagi seorang tenaga kerja untuk mendapatkan keserasian dan produktivitas kerja yang tinggi selain unsur beban tambahan akibat lingkungan kerja dan kapaistas kerja (Sudiharto, 2017).

PT Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk adalah salah satu perusahaan publik produk konsumen berbasis kelapa sawit yang terintegrasi.

Pada PT. Sinar Mas Agro Resources and Technology proses produksi berlangsung

selama 24 jam yang terdiri dari 3 shift yaitu kerja shift 1 (pukul 07.00 – 15.00); shift 2 (pukul 15.00 – 23.00); dan shift 3 (pukul 23.00 – 07.00). Jumlah produksi yang terus meningkat serta penambahan berbagai sampel yang harus di analisis untuk proses produksi maupun kegiatan penunjang produksi membuat beban kerja bagian *quality control* terus meningkat. Peningkatan beban kerja tersebut akan menimbulkan perasaan kelelahan. Sejauh ini, pengukuran tingkat kelelahan kerja belum pernah dilakukan pada tenaga kerja bagian *quality control* sehingga belum diketahui secara pasti tingkat beban kerja karyawan pada bagian *quality control* di PT Sinar Mas Agro Resource and Technology.

Adapun permasalahan yang menyebabkan beban kerja mental adalah sebagai berikut;

1. penambahan jam kerja (lembur) dimana penambahan jam kerja ini terjadi ketika konsumen mendesak pesanan untuk dipercepat. Adanya waktu kerja yang bertambah maka munculnya perasaan lelah, letih, lesu yang mengakibatkan berkurangnya fokus, konsentrasi dan semangat bekerja karyawan.
2. Hubungan sosial karyawan divisi lain dengan Quality Control yang kurang baik karna Quality Control ini memiliki tugas mengoreksi hasil kerja dari divisi lain yang mengakibatkan terjadinya kesenggangan sosial yang mengakibatkan beban mental pada karyawan Quality Control.
3. suhu dilingkungan Quality Control yang tergolong dingin terdapat karyawan yang izin dikarenakan sakit. Berdasarkan wawancara dengan karyawan yang bersangkutan, faktor penyebab karyawan sakit tersebut adalah diakibatkan kelelahan kerja.

Untuk mengetahui besarnya beban kerja mental *quality control* pada PT Sinar Mas Agro Resources and Technology ini, dilakukan pengukuran dengan menggunakan metode NASA-TLX). Metode NASA-TLX merupakan metode pengukuran beban kerja mental dengan mempertimbangkan enam dimensi untuk menilai beban mental. Dari enam dimensi akan ditentukan pembobotan dimensi yang paling mempengaruhi kerja, dan dilanjutkan dengan penghitungan skor dari 0 – 100 pada setiap skala.

Oleh sebab itu penulis merasa penting mengangkat masalah mengenai beban kerja mental pada karyawan *quality control* PT Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk Belawan, sehingga perusahaan dapat lebih mudah untuk mengidentifikasi dan melakukan perbaikan untuk menangani masalah beban mental pada *quality control* tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

“Seberapa besar beban kerja mental yang dialami karyawan pada divisi *quality control* PT Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk Belawan”

1.3. Batasan masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada karyawan yang berada di bagian *quality control* di PT Sinarmas Agro Resource and Teknologi.

2. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur beban kerja fisik dan beban kerja mental secara subjektif dengan menggunakan alat ukur *oximeter* dan memberikan kusioner NASA-TLX.
3. Penelitian ini dilakukan pada jam 07.30 - 16.00 WIB
4. Pengukuran denyut nadi dilakukan secara menyeluruh pada karyawan *quality control* dengan menggunakan alat *oximeter*.
5. Pengukuran beban kerja mental dengan cara membagikan kusioner terhadap seluruh karyawan yang berada di bagian *quality control*.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penulisan ini adalah : Untuk mengetahui karyawan mana yang beban kerja mentalnya paling tinggi, dan karyawan mana yang beban kerja mentalnya paling rendah dengan menggunakan metode Nasa TLX dan metode CVL pada PT Sinar Mas Agro Resources and Technology Belawan.

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 *quality control* di perusahaan tersebut.
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

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian 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)

Fokus ergonomi melibatkan tiga komponen utama yaitu manusia, mesin dan lingkungan yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Interaksi tersebut menghasilkan suatu sistem kerja yang tidak bisa dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya yang dikenal dengan istilah *worksystem* .

Dengan demikian pada dasarnya ergonomi adalah ilmu yang mempelajari berbagai aspek dan karakteristik manusia (kemampuan, kelebihan, dan keterbatasan dan lain lain) yang relevan dan konteks kerja, serta memanfaatkan informasi yang diperoleh dalam upaya merancang produk, mesin, alat, lingkungan, serta sistem kerja yang terbaik Tujuan utama yang hendak dicapai ialah tercapainya sistem kerja yang produktif dan kualitas kerja yang terbaik, disertai dengan kemudahan, dan efisien kerja, tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia penggunaannya sehingga, penerapan ergonomi lebih sering untuk memastikan bahwa pekerja tidak mengalami kelelahan yang berarti memastikan bahwa beban kerja selalu berada dalam dalam kemampuan batas fisik pekerja (Hardianto dan yassierli,2018)

Aplikasi ergonomi dapat dilaksanakan dengan prinsip pemecahan masalah. Pertama, melakukan identifikasi masalah yang sedang dihadapi dengan mengumpulkan sebanyak mungkin informasi. Kedua, menentukan prioritas masalah dan masalah yang paling mencolok harus ditangani lebih dahulu. Kemudian dilakukan analisis untuk menentukan alternatif intervensi. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penerapan ergonomi;

1. Kondisi fisik, mental dan sosial harus diusahakan sebaik mungkin sehingga didapatkan tenaga kerja yang sehat dan produktif.
2. Kemampuan jasmani dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan antropometri, lingkup gerak sendi dan kekuatan otot.
3. Lingkungan kerja harus memberikan ruang gerak secukupnya bagi tubuh dan anggota tubuh sehingga dapat bergerak secara leluasa dan efisien.
4. Pembebanan kerja fisik dimana selama bekerja peredaran darah meningkat 10 s/d 20 kali. Meningkatnya peredaran darah pada otot-otot yang bekerja memaksa jantung untuk memompa darah lebih banyak.
5. Sikap tubuh dalam bekerja. Sikap tubuh dalam bekerja berhubungan dengan tempat duduk, meja kerja dan luas pandangan. Untuk merencanakan tempat kerja dan perlengkapan yang dipergunakan, diperlukan ukuran-ukuran tubuh yang menjamin sikap tubuh paling alamiah dan memungkinkan dilakukan gerakan-gerakan yang dibutuhkan.

2.2. Beban Kerja

Beban kerja dapat didefinisikan sebagai sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu. Menurut Munandar, beban kerja adalah tugas yang

diberikan pada tenaga kerja atau karyawan untuk diselesaikan pada waktu tertentu dengan menggunakan keterampilan dan potensi dari tenaga kerja. Beban kerja merupakan aspek yang harus diperhatikan setiap perusahaan, karena beban kerja salah satu yang dapat meningkatkan produktivitas kerja karyawan(Claudha Alba Pradahana dan Dr. Hery Suliantoro ST . MT , 2018)

Munandar, mengklasifikasikan beban kerja ke dalam faktor-faktor intrinsik dalam pekerjaan sebagai berikut:

a. Tuntutan Fisik

Kondisi kerja tertentu dapat menghasilkan prestasi kerja yang optimal. Kondisi fisik berdampak pula terhadap kesehatan mental seorang tenaga kerja. 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.

b. Tuntutan Tugas

Kerja shif atau kerja malam sering kali menyebabkan kelelahan bagi para pegawai akibat beban kerja yang berlebihan. Beban kerja berlebihan dan beban kerja yang terlalu sedikit dapat berpengaruh terhadap kinerja pegawai. Beban kerja dapat dibedakan menjadi dua kategori: 1). Beban kerja terlalu banyak/sedikit “*kuantitatif*” yang timbul akibat dari tugas-tugas yang terlalu banyak/sedikit diberikan kepada tenaga kerja untuk diselesaikan dengan waktu tertentu; 2). Beban kerja berlebihan/sedikit “*kualitatif*” yaitu jika orang merasa tidak mampu untuk melaksanakan suatu tugas atau melaksanakan tugas tidak menggunakan keterampilan dan suatu potensi dari tenaga kerja.

2.2.1. Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja

Beban kerja dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Menurut (Tarwaka,2015), faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja antara lain :

a. Beban kerja yang dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu beban yang berasal dari luar tubuh pekerja. Faktor faktor yang berasal dari luar tubuh pekerja seperti:

1. Tugas-tugas yang dilakukan yang bersifat fisik seperti tata ruang, tempat kerja, alat dan sarana kerja, kondisi kerja, sikap kerja, sedangkan tugas-tugas yang bersikap mental seperti kompleksitas pekerjaan, tingkat kesulitan pekerjaan, tanggung jawab pekerjaan.
2. Organisasi kerja seperti lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, kerja malam, sistem pengupahan, model struktur organisasi, pelimpahan tugas dan wewenang .
3. Lingkungan kerja adalah lingkungan kerja fisik, lingkungan kimiawi, lingkungan kerja biologis dan lingkungan kerja psikologis.

b. Beban kerja yang dipengaruhi faktor internal yaitu faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri akibat reaksi beban kerja eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi beban kerja adalah sebagai berikut ;

1. faktor somatis meliputi (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, gizi, kondisi kesehatan).
2. faktor psikis meliputi (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan dan kepuasan).

2.2.2. Jenis Beban Kerja

Jenis beban kerja pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua beban kerja yaitu

2.2.2.1 Beban Kerja Fisik

Secara umum seorang tenaga kerja mempunyai kemampuan berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja. Ada beberapa macam definisi beban kerja, yang pertama beban kerja adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh tubuh manusia dan berat ringannya beban kerja sangat mempengaruhi konsumsi, yang kedua beban kerja adalah beban yang diterima pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya seperti mengangkat, mencangkul, berlari, memikul, mendayung dan lain-lain, yang ketiga beban kerja adalah beban fisik maupun non fisik yang ditanggung oleh pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya.

Penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode yaitu secara objektif (penelitian secara langsung) dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur oksigen yang dikeluarkan (energy expenditure) melalui asupan energi selama bekerja. Semakin berat kerja semakin banyak energi yang dikeluarkan. Meskipun metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun hanya mengukur secara singkat dan peralatan yang diperlukan sangat mahal.

Metode yang digunakan dalam pengukuran beban kerja fisik sebagai berikut:

1. Pengukuran konsumsi oksigen pada umumnya metode yang digunakan dalam menentukan pengeluaran energi kerja adalah pengambilan oksigen menggunakan kantong *Douglas* (Douglas Bag).

2. Pengukuran denyut jantung dengan cara penilaian *Cardiovasculair strain* dapat dilakukan dengan suatu metode yaitu dengan mengukur denyut jantung selama bekerja, peralatan yang digunakan dalam menghitung jumlah denyut nadi seseorang pekerja dengan menggunakan rangsangan rangsangan Electroardio Graph (ECG). Apabila peralatan tersebut tidak tersedia dapat memakai stopwatch dengan metode 10 denyut. Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut:

$$\text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} = \frac{10 \text{ Denyut Nadi}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60 \dots \dots \dots (1)$$

Perhitungan nadi kerja yang digunakan untuk menilai berat atau ringannya beban kerja memiliki beberapa keuntungan yaitu, cepat, mudah, dan murah serta tidak memerlukan peralatan yang mahal. Dan yang terpenting pengukuran ini tidak mengganggu aktivitas karyawan

3. Cardiovascular Load (CVL)
- Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting dalam peningkatan cardiac output dari istirahat sampai kerja maksimum. Manuaba (2000) menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (cardiovascular load = % CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Dimana rumus denyut maksimum adalah :

- Laki- laki -> Denyut Nadi Maksimum = 220 – umur

- Perempuan -> Denyut Nadi Maksimum = 200 – umur

Dari hasil perhitungan % CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan

klasifikasi sebagai berikut :

$X \leq 30\%$ = tidak terjadi kelelahan

$30 < X \leq 60\%$ = diperlukan perbaikan

$60 < X \leq 80\%$ = kerja dalam waktu singkat

$80 < X \leq 100\%$ = diperlukan tindakan segera

$X > 100\%$ = tidak diperbolehkan beraktivitas

2.2.2.2 Beban Kerja Mental

Menurut Henry R. Jex, 2018, dalam bukunya "*Human Mental Workload*", beban kerja mental adalah: "Beban kerja yang merupakan selisih antara tuntutan beban kerja dari suatu tugas dengan kapasitas maksimum beban mental seseorang dalam kondisi termotivasi". Beban kerja mental yang berlebihan akan mengakibatkan adanya stres kerja. Menurut Lazarus (dalam Fraser, 2017) mengatakan bahwa stres kerja adalah kejadian-kejadian disekitar kerja yang merupakan bahaya atau ancaman seperti rasa takut, cemas, rasa bersalah, marah sedih, putus asa, bosan, dan timbulnya stres kerja disebabkan beban kerja yang diterima melampaui batas-batas kemampuan pekerja yang berlangsung dalam waktu yang relatif lama pada situasi dan kondisi tertentu.

Pekerjaan yang bersifat mental sulit diukur melalui perubahan fungsi fatal 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 daripada kerja otot.

Kerja mental yang tidak dirancang dengan baik dapat menyebabkan terjadinya sejumlah efek buruk, seperti perasaan lelah, kebosanan, serta berkurangnya kehati-hatian dan kesadaran dalam melakukan suatu pekerjaan. Efek buruk lainnya dapat mencakup lupa dalam menjalankan suatu aktivitas kritis atau tidak melakukan aktivitas pada waktunya, sukar untuk mengalihkan konsentrasi dari suatu aktivitas ke aktivitas lain, sukar beradaptasi pada dinamika perubahan sistem, maupun kecenderungan untuk tidak memperhatikan hal-hal yang terjadi disekeliling kita. Pada akhirnya, semua ini akan berdampak pada turunnya kinerja yang dapat sekadar berupa bertambahnya waktu untuk mengerjakan suatu aktivitas, sampai dengan kegagalan suatu sistem yang bersifat fatal.

Pengukuran beban kerja mental secara subjective merupakan pengukuran beban kerja dimana sumber data yang diolaha adalah data yang bersifat kualitatif. Pengukuran ini merupakan salah satu pendekatan psikologi dengan cara pembuatan skala psikometri untuk mengukur beban kerja mental. Cara membuat skala tersebut dapat dilakukan baik secara langsung (terjadi secara spontan) maupun tidak langsung (berasal dari responden eksperimen). Metode pengukuran yang digunakan adalah dengan memilih faktor-faktor beban kerja mental yang berpengaruh dan memberi rating subjektif. Metode pengukuran beban kerja mental secara subjektif antara lain:

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

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 lingkungan kerja.

2.2.3. Nasa Task Load Index (NASA-TLX)

Metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*) merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang dihadapi oleh pekerja yang harus melakukan berbagai aktivitas dalam pekerjaannya. Metode NASA-TLX dikembangkan 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 faktor yaitu; Kebutuhan Fisik (KF), Kebutuhan Mental (KM), Kebutuhan Waktu (KW), Performansi (P), Usaha (U), dan Tingkat Frustrasi (TF). Penyederhanaan ini berdasarkan pertimbangan praktis (NASA-Task Load Index) pembuatan skala rating beban kerja. Penjelasan dari setiap aspek pekerja adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan Fisik: Seberapa banyak pekerjaan ini membutuhkan aktivitas fisik. Apakah tugas ini mudah atau sulit untuk dikerjakan, gerakan yang dibutuhkan cepat atau lambat.

2. **Kebutuhan Mental:** Seberapa besar pekerjaan ini membutuhkan aktivitas mental dan perseptualnya (misalnya: menghitung, mengingat, membandingkan, dan lain-lain). Apakah tugas tersebut mudah atau sulit untuk dikerjakan, sederhana atau kompleks, memerlukan ketelitian atau tidak.
3. **Kebutuhan Waktu:** Seberapa besar tekanan waktu pada pekerjaan ini. Apakah pekerjaan ini perlu di selesaikan dengan cepat dan tergesa-gesa, atau sebaliknya dapat dikerjakan dengan santai dan cukup waktu. Apakah anda bekerja dengan cepat atau lambat.
4. **Performansi:** Tingkat keberhasilan dalam pekerjaan. Seberapa puas atas tingkat kinerja yang telah dicapai. Apakah anda puas dengan performansi anda dalam menyelesaikan pekerjaan.
5. **Usaha:** Seberapa besar tingkat usaha (mental maupun fisik) yang dibutuhkan untuk memperoleh performansi saat ini..
6. **Tingkat Frustrasi:** Seberapa besar tingkat frustrasi terkait dengan pekerjaan. Apakah pekerjaan menyebalkan, penuh stres, dan tidak memotivasi, ataukah sebaliknya, menyenangkan, santai, dan memuaskan.

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

1. **Pembobotan**

Pada tahap pemberian bobot yang menyajikan 15 pasangan indikator kemudian diisi oleh karyawan dengan cara mencentang salah satu pasangan indikator dimana menurut karyawan yang lebih dominan mereka alami. Kusioner yang diberikan berbentuk perbandingan yang tersiri dari

15 perbandingan berpasangan. Dari kusioner ini dihitung jumlah yang telah dipilih dari setiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Jumlah angka ini kemudian menjadi bobot untuk tiap indikator beban kerja mental. Tabel pembobotan yang dapat dilihat dari tabel 2.1. berikut;

Tabel 2.1 Indikator Pembobotan

No.	Indikator	Kode \checkmark	Indikator	KODE \checkmark
1	Kebutuhan Mental		Kebutuhan Fisik	
2	Kebutuhan Mental		Kebutuhan Waktu	
3	Kebutuhan Mental		Performansi Kerja	
4	Kebutuhan Mental		Usaha	
5	Kebutuhan Mental		Tingkat Frustrasi	
6	Kebutuhan Fisik		Kebutuhan Waktu	
7	Kebutuhan Fisik		Performansi Kerja	
8	Kebutuhan Fisik		Usaha	
9	Kebutuhan Fisik		Tingkat Frustrasi	
10	Kebutuhan Waktu		Performansi Kerja	
11	Kebutuhan Waktu		Usaha	
12	Kebutuhan Waktu		Tingkat Frustrasi	
13	Performansi Kerja		Usaha	
14	Performansi Kerja		Tingkat Frustrasi	
15	Usaha		Tingkat Frustrasi	

2. Dalam tahap ini, responden diminta memberikan penilaian/rating terhadap keenam dimensi beban mental dengan rentang 0-100.berikut gambar rating sheet untuk indikator yang dapat dilihat pada gambar tersebut terlihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Rating Sheet Metode NASA-TLX

Skala	Keterangan	Rating
Mental Demand (MD)	Seberapa besar aktivitas mental dan perceptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari. Apakah pekerjaan tsb mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat .	Rendah,Tinggi
Physical Demand (PD)	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (mis.mendorong, menarik, mengontrol putaran, dll).	Rendah,Tinggi
Temporal Demand (TD)	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau santai atau cepat dan melelahkan.	Rendah,Tinggi
Performance (OP)	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya.	Rendah,Tinggi
Frustration Level (FR)	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.	Rendah,Tinggi
Effort (EF)	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.	Rendah,Tinggi

Instruksi pemberian skor pada NASA-TLX

1. Dalam pembobotan kusioner NASA-TLX, terdapat 15 pertanyaan yang sudah dipasangkan, apabila salah satu terpilih maka ditulis dikolom pilihan (misalnya setiap peserta memilih “kebutuhan fisik” maka yang akan ditulis dikolom pilihan adalah kebutuhan fisik.

2. Menentukan jumlah pembobotan yang terpilih, lalu tulis jumlah pada kolom jumlah pembobotan.
3. Jumlah semua bobot dan ditulis jumlah di kotak “hasil”. Hasil total harus sama dengan 15. Jika tidak, berarti terjadi salah perhitungan.
4. Dalam kolom rating, ditulis ulang respon rating sheet untuk setiap skala. Rating sheet merupakan garis-garis lurus vertical yang memiliki nilai 0-100 dan dibagi dengan interval 5 untuk setiap skala. Misalnya, jika peserta memilih garis dengan nilai 10 maka sekornya kan menjadi $10 \times 5 = 50$. Nilai maksimum rating adalah 100.
5. Di kalikan nilai rating dengan nilai pembobotan untuk setiap skala. Angka hasil perkalian tersebut ditulis dikolom WWL.
6. Selanjutnya, dibagi dengan 15 pada kolom jumlah di kolom rata-rata Weigh wordload (WWL).
7. Pengkategorian penilaian beban kerja. Klasifikasi beban kerja berdasarkan analisa NASA-TLX .
0 – 20 = Sangat Rendah
21 - 40 = Rendah
41 – 60 = Sedang
61 – 80 = Tinggi
81 – 100 = Sangat Tinggi

2.2.4. Subjective Workload Assessment Technique(SWAT)

Metode Subjective Workload Assesment Technique (SWAT) pertama kali dikembangkan oleh Gary Reid dari Divisi Human Engineering pada Armstrong Laboratory, Ohio USA digunakan analisis beban kerja yang dihadapi oleh

seseorang yang harus melakukan aktivitas, baik yang merupakan beban kerja fisik maupun mental yang bermacam-macam dan muncul akibat meningkatnya kebutuhan akan pengukuran subjektif yang dapat digunakan dalam lingkungan yang sebenarnya.

Dalam penerapannya SWAT akan memberikan penskalaan subjektif yang sederhana dan mudah dilakukan untuk mengkuantitatifkan beban kerja dari aktivitas yang harus dilakukan oleh pekerja. SWAT akan menggambarkan sistem kerja sebagai model multi dimensional dari beban kerja, yang terdiri atas tiga dimensi atau faktor yaitu beban waktu (time load), beban mental (effort load), dan beban psikologis (psychological stress load). Masing-masing terdiri dari 3 tingkatan yaitu rendah, sedang dan tinggi (Sritomo,2018). Penggunaan model SWAT mengharuskan kita melakukan dua (2) tahapan pekerjaan, yaitu; *Scale Development* (Fase Pengembangan Skala) dan *event scoring* (Penentuan Nilai).

1. Tahap *Scale Development*

Di dalam *scale development*, subjek (orang yang akan diukur tingkat beban kerjanya) diminta untuk melakukan pengurutan kartu sebanyak 27 (dua puluh tujuh) kartu kombinasi dari ketiga variable deskripsi (T, E dan S) mulai dari yang dianggap paling rendah sampai tertinggi. *Scale development* digunakan untuk melatih mendapatkan hasil dari masing-masing individu terhadap beban kerja.

2. *Axiom Test*

Axiom Test dilakukan untuk menguji kesesuaian model aditif dan kekonsistenan terhadap pengurutan kartu. Dalam *Axiom Test* akan di uji 3 (tiga) sifat dasar dari model aditif, yaitu idependensi, penggalan ganda

dan independensi gabungan. *Axiom Test* akan dilakukan secara bertahap. Sebagai langkah awal dilakukan *Prototype Axiom Test* untuk menguji apakah data pengurutan kartu (*scale development*) responden dapat dianggap memenuhi sifat dasar model aditif pada *prototype* yang bersangkutan (sesuai hasil perhitungan *prototype correlation*). Bila pelanggaran terhadap independensi dan idependensi gabungan bernilai < 20, maka data pengurutan kartu responden dapat dianggap memenuhi sifat dasar model aditif pada *prototype* yang bersangkutan. Dengan demikian data *scale development* dapat ditangani dengan menggunakan metode PSS untuk menghasilkan skala SWAT.

Apabila pelanggaran *aksioma* > 20, maka harus dilakukan *Individual Axiom Test* untuk menyelidiki apakah apakah data pengurutan kartu responden dapat dianggap memenuhi sifat dasar model aditif. Jika hasil *Individual Axiom Test* ini menunjukkan pelanggaran terhadap *idependensi dan idependensi* gabungan < 20, maka data pengurutan kartu responden dapat dianggap memenuhi sifat dasar model aditif. Data 30 *scale development* dapat ditangani dengan metode ISS untuk menghasilkan skala SWAT. Bilamana hasil *Individual Axiom Test* ini masih menunjukkan pelanggaran aksioma > 20, maka data responden tersebut sebaiknya di drop dari penelitian. Dalam penelitian ini, *Prototype Axiom Test* memperlihatkan bahwa pada seluruh *prototype* terjadi pelanggaran terhadap sifat-sifat aditifitas < 20. Hal ini berarti akan digunakan metode *Prototyped Scaling Solution* (PSS) untuk menghasilkan skala SWAT

3. Tahap *Event Scoring*

Kemudian dalam *event scoring*, subjek ditanyakan komentar SWAT Rating skala pekerjaannya (skala 1 sampai dengan 3) untuk masing-masing variable T, E, dan S dari masing-masing task (tiap elemen pekerjaan ataupun dalam penyelesaian suatu pekerjaan), kemudian SWAT rating tersebut dicocokkan dengan hasil dari pengurutan kartu dari hasil SWAT program di dalam komputer untuk mengetahui workload score dari masing-masing kombinasinya.

Berikut adalah penjelasan dari masing-masing kartu SWAT ;

1. Kartu N : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 111
 - Pekerjaan mempunyai spare waktu yang luang.
 - Pekerjaan mudah dan tidak membingungkan.
 - Pekerjaan mudah dan tidak menimbulkan frustrasi.
2. Kartu B : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 112
 - Pekerjaan mempunyai spare waktu yang luang.
 - Pekerjaan mudah dan tidak membingungkan.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang moderete.
3. Kartu W : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 113
 - Pekerjaan mempunyai spare waktu yang luang .
 - Pekerjaan mudah dan tidak membingungkan.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang tinggi.
4. Kartu F : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 121
 - Pekerjaan mempunyai spare waktu yang luang.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi.

- Pekerjaan mudah dan tidak menimbulkan frustrasi.
5. Kartu J : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 122
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang luang.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang moderete.
6. Kartu C : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 123
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang luang.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang tinggi.
7. Kartu X : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 131
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang luang.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi yang tinggi.
 - Pekerjaan mudah dan tidak menimbulkan frustrasi.
8. Kartu S : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 132
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang luang.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi yang tinggi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang moderete.
9. Kartu M : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 133
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang luang.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi yang tinggi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang tinggi.
10. Kartu U : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 211
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang agak ketat.
 - Pekerjaan mudah dan tidak membingungkan.

- Pekerjaan mudah dan tidak menimbulkan frustrasi.
11. Kartu G : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 212
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang agak ketat.
 - Pekerjaan mudah dan tidak membingungkan.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang moderete.
12. Kartu Z : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 213
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang agak ketat.
 - Pekerjaan mudah dan tidak membingungkan.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang tinggi.
13. Kartu V : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 221
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang agak ketat.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi.
 - Pekerjaan mudah dan tidak menimbulkan frustrasi.
14. Kartu Q : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 222
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang agak ketat.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang moderete.
15. Kartu ZZ : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 223
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang agak ketat.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang tinggi.
16. Kartu K : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 231
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang agak ketat.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi yang tinggi.

- Pekerjaan mudah dan tidak menimbulkan frustrasi.
17. Kartu E : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 232
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang agak ketat.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi yang tinggi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang moderete.
18. Kartu R : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 233
- Pekerjaan mempunyai spare waktu yang agak ketat.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi yang tinggi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang tinggi.
19. Kartu H : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 311
- Pekerjaan sangat ketat dan tidak mempunyai spare waktu.
 - Pekerjaan mudah dan tidak membingungkan.
 - Pekerjaan mudah dan tidak menimbulkan frustrasi.
20. Kartu P : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 312
- Pekerjaan sangat ketat dan tidak mempunyai spare waktu.
 - Pekerjaan mudah dan tidak membingungkan.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang moderete.
21. Kartu D : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 313
- Pekerjaan sangat ketat dan tidak mempunyai spare waktu.
 - Pekerjaan mudah dan tidak membingungkan.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang tinggi.
22. Kartu Y : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 321
- Pekerjaan sangat ketat dan tidak mempunyai spare waktu.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi.

- Pekerjaan mudah dan tidak menimbulkan frustrasi.
23. Kartu A : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 322
- Pekerjaan sangat ketat dan tidak mempunyai spare waktu.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang moderete.
24. Kartu O : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 323
- Pekerjaan sangat ketat dan tidak mempunyai spare waktu.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang tinggi.
25. Kartu L : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 331
- Pekerjaan sangat ketat dan tidak mempunyai spare waktu.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi yang tinggi.
 - Pekerjaan mudah dan tidak menimbulkan frustrasi.
26. Kartu T : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 332
- Pekerjaan sangat ketat dan tidak mempunyai spare waktu.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi yang tinggi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang moderete.
27. Kartu I : memiliki nilai Time, Effort, dan Stress (TES) yaitu 333
- Pekerjaan sangat ketat dan tidak mempunyai spare waktu.
 - Pekerjaan memerlukan konsentrasi yang tinggi.
 - Pekerjaan mempunyai tingkat stres yang tinggi.

2.3 Uji Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurannya. Selain itu validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan bahwa variabel yang diukur memang benar-benar variabel yang hendak diteliti oleh peneliti (Cooper dan Schindler, 2018). Validitas dalam penelitian menyatakan derajat ketepatan alat ukur penelitian terhadap isi sebenarnya yang diukur.

Rumus Korelasi Product Moment :

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$\sum xy$ = Jumlah perkalian antara variabel x dan Y

$\sum x^2$ = Jumlah dari kuadrat nilai X

$\sum y^2$ = Jumlah dari kuadrat nilai Y

$(\sum x)^2$ = Jumlah nilai X kemudian dikuadratkan

$(\sum y)^2$ = Jumlah nilai Y kemudian dikuadratkan

2.4 Uji Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *reliability*. Pengertian dari *reliability* (reliabilitas) adalah menunjuk pada suatu pengertian bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang digunakan dapat

dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan mampu mengungkap informasi yang sebenarnya dilapangan Sugiharto dan Situnjak (2006). Dalam buku (Joko Widiyanto, 2010), menjelaskan bahwa dasar pengambilan keputusan dalam uji reabilitas adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai *cronbach Alpha* > r tabel maka kusioner dinyatakan reliable.
2. Jika nilai *cronbach Alpha* > r tabel maka kusioner dinyatakan tidak *reliable*.

Rumus Alpha Cronbach sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right)$$

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = Jumlah item pertanyaan yang di uji

$\sum \sigma_t^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Belawan, Propinsi Sumatera Utara, tepatnya di Jln Belmera 1 Belawan II, Bagan Deli Kota Belawan. Secara geografis Kecamatan Belawan terletak pada posisi 03.47^o Lintang Utara dan 98.42^o Bujur Timur atau 3,783^o Lintang Utara dan 98,7^o Bujur Timur. Kecamatan Medan Belawan mempunyai luas wilayah 26,25 km².

Dalam penyusunan penelitian ini, maka penulis melakukan penelitian pada bagian *quality control* pada PT Sinarmas Agro Resource And Teknologi.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

1. Kuesioner

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.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat penelitian berupa oksimeter alat untuk menunjukkan besarnya denyut nadi seseorang dalam satuan bpm. komputer/laptop yang akan digunakan dalam mengolah data yang telah diimplementasikan ke dalam bentuk angka dan juga alat tulis.

3.3. Sumber Data

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat langsung dari penelitian perusahaan yaitu berupa penyebaran kusioner NASA-TLX dan CVL.

2. Data Skunder

Data skunder berupa data pendukung dari perusahaan gambaran perusahaan. Adapun data skunder yang diperoleh dari perusahaan ialah data profil perusahaan, sejarah perusahaan, lokasi perusahaan, struktur organisasi perusahaan, data karyawan dan lain-lain.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung dan wawancara pada pihak yang akan diteliti, agar sesuai dengan tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan sebagai berikut:

- a. Data umum perusahaan yaitu profil perusahaan, sejarah perusahaan, lokasi perusahaan, struktur organisasi perusahaan, data karyawan dan lain-lain.
- b. Wawancara menggunakan kuisisioner dilakukan dengan Tanya jawab secara langsung kepada karyawan..

- c. Observasi Pengumpulan data dengan cara melakukan penelitian secara langsung di PT.Smart Tbk
- d. Studi Pustaka Pengumpulan data dengan cara mempelajari buku literatur,laporan-laporan dan hasil penelitian yang telah dilakukan terdahulu yang berhubungan dengan masalah penelitian.

3.5. Teknik Pengolahan Data

1. Pengolahan data dengan metode NASA-TLX

Adapun pengolahan data dengan metode NASA-TLX sebagai berikut:

- a. Melakukan pengambilan data dengan memberikan kusioner kepada para karyawan.
- b. Uji *validitas* dan *realibitas*.
- c. Menghitung bobot.
- d. Menghitung rapping.
- e. Menghitung *weighted workload* (WWL).
- f. Pengkategorian beban kerja

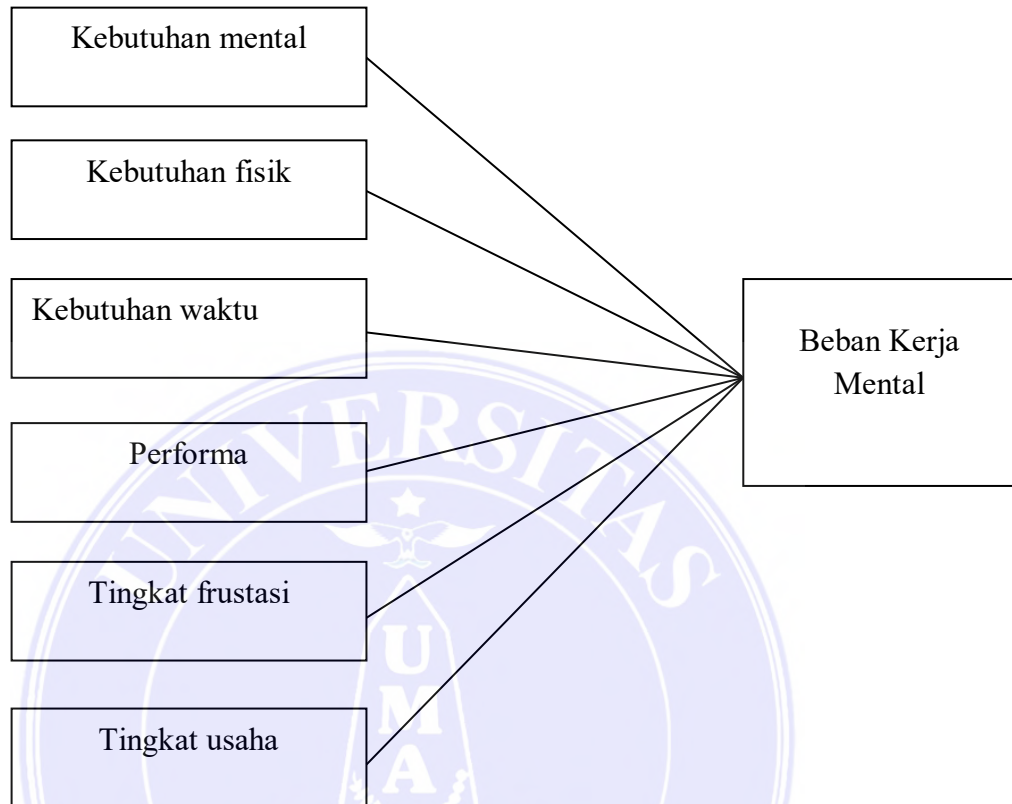
2. Pengolahan data dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL)

Adapun pengolahan data metode *Cardiovascular Load* (CVL) yaitu:

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

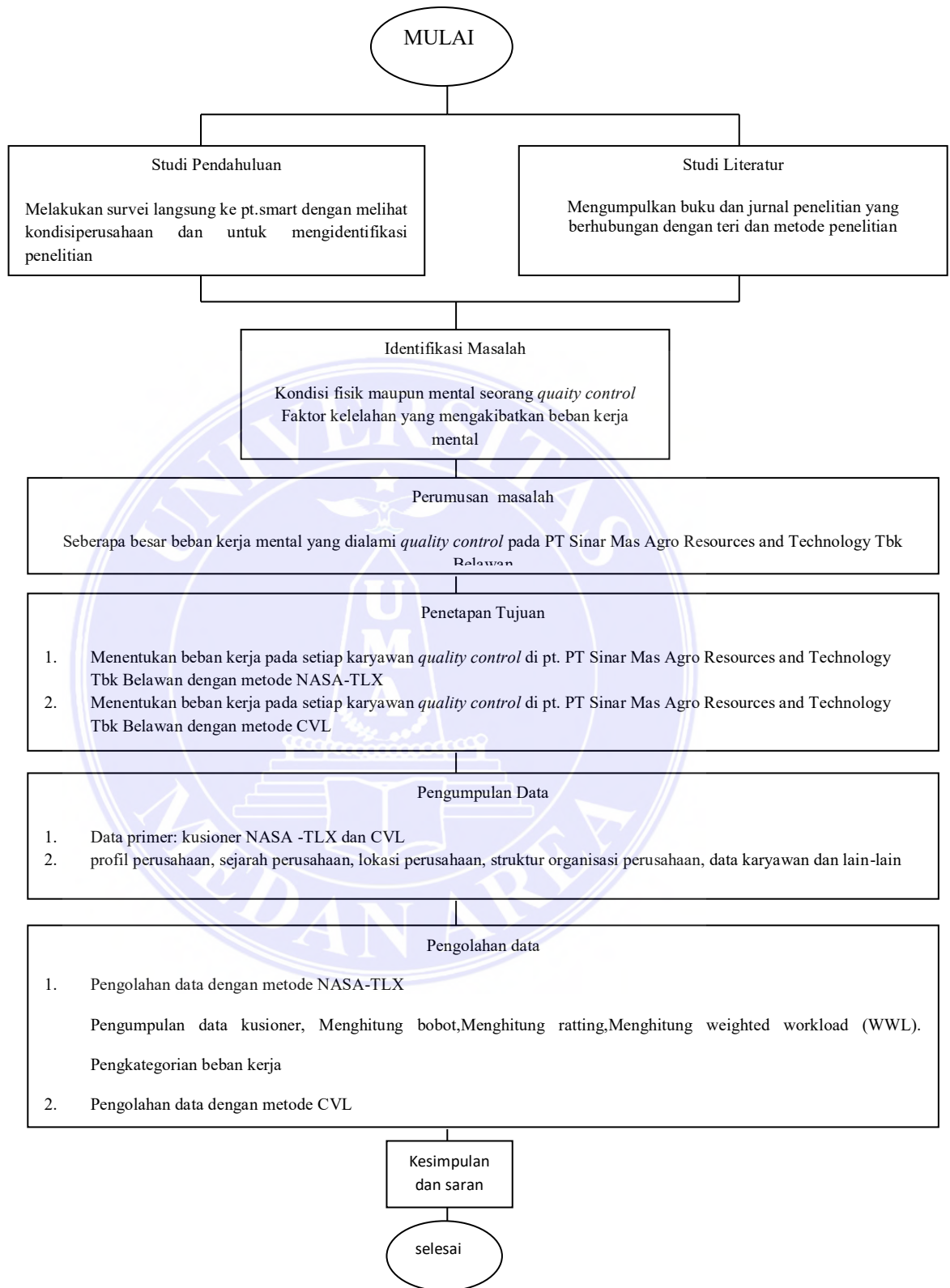
3.6. Kerangka Berpikir

Adapun kerangka berpikir pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Setelah melihat gambar diatas terdapat pembebanan pekerjaan yang dialami oleh pekerjaan di PT Sinar Mas Agro Resource and Technology yang berada pada quality control. Hal ini disebabkan adanya tugas pekerja, jam kerja, lingkungan kerja, umur pekerja yang tidak baik sehingga perlu melakukan peneletian beban kerja mental dengan 6 indikator yang mempengaruhi yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performa, tingkat frustrasi, dan tingkat usaha.

3.7. Metode Penelitian



Gambar 3.1 Metode Penelitian

1. Studi Pendahuluan

Untuk studi pendahuluan dilakukan dengan cara mengetahui kondisi yang ada di perusahaan tersebut dengan cara wawancara karyawan tentang beban kerja mental. Setelah mengetahui kondisi perusahaan tentang beban kerja mental yang dialami karyawan, lalu mencari teori dan referensi dari jurnal dan buku tentang beban kerja mental dengan metode NASA-TLX dan CVL.

2. Identifikasi Masalah

Masalah yang mempengaruhi beban kerja mental adalah target yang tidak tercapai setiap harinya sehingga mengakibatkan pekerjaan yang dilakukan pekerja menumpuk setiap harinya.

3. Perumusan Masalah

Berapa besar beban kerja mental yang dialami setiap karyawan *quality control* pada PT. Sinar Mas Agro Resource and Teknologi, dan indikator apa saja yang paling berpengaruh.

4. Penetapan Tujuan

Menentukan beban kerja mental dengan metode NASA-TLX dan beban kerja mental metode CVL disetiap *quality control* di PT. Sinar Mas Agro Resource and Teknologi dan melakukan perbandingan antar dua metode tersebut.

5. Pengumpulan Data

Data yang diambil dari setiap karyawan dengan menggunakan penyebaran kusioner untuk mengukur beban mental karyawan.

6. Pengolaha Data

Setelah dilakukan pengumpulan data dan selanjutnya dilakukan pengolahan data, data yang diperoleh yaitu data dari kusioner NASA-TLX dan CVL.

7. Analisis Pemecahan Masalah

Melakukan perbandingan dengan melakukan analisis antara metode NASA-TLX dan CVL, sehingga dapat mengetahui metode mana yang lebih efektif untuk menghitung beban kerja *quality control* di PT. Sinar Mas Agro Resource and Teknologi.

8. Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan analisis kemudian dapat membuat kesimpulan dan saran apa yang tepat untuk pekerja *quality control*

3.7. Studi Literatur

Dalam melakukan penelitian harus melakukan penyusunan yang sistematis untuk memudahkan langkah-langkah yang akan diambil. Dalam penelitian ini langkah yang diambil yaitu melakukan studi literatur pada buku –buku yang membahas beban kerja mental dan melakukan studi literatur melalui jurnal-jurnal maupun penelitian yang telah dilakukan yang berkaitan dengan beban kerja mental

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

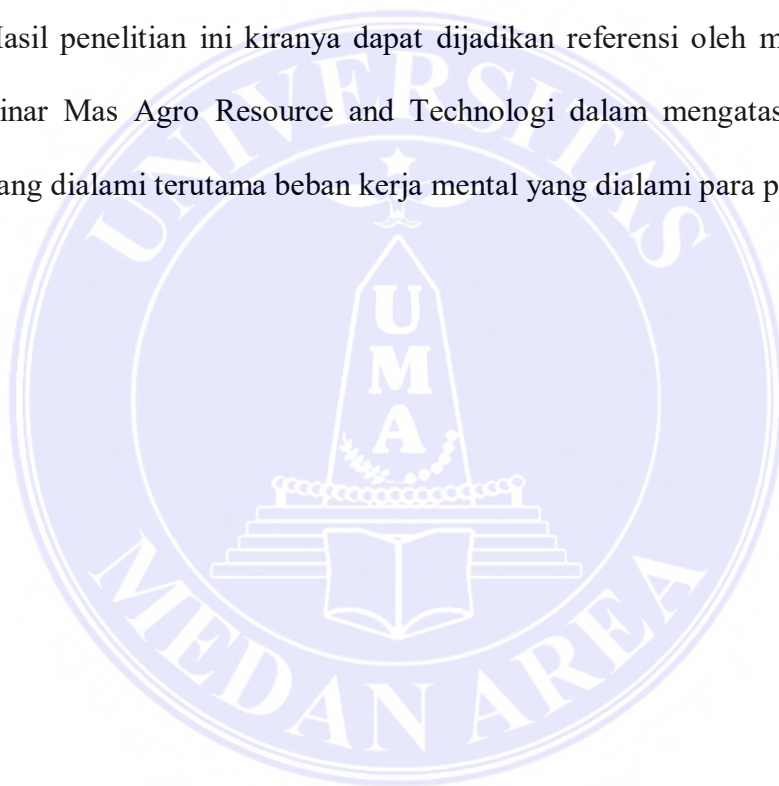
Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan diperoleh kesimpulan dari penelitian adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil perhitungandengan menggunakan metode NASA TLX diperoleh bahwa dari 24 orang karyawan yang mengalami beban kerja mental ada sebanyak 6 orang pekerja yang mengalami beban kerja mental yang tinggi yaitu : Doni pratama dari *quality control analisis* sebesar 61.33%. Swandi Pasaribu dari *quality control analisis* sebesar 63.33%, Faisal Fanzuri dari *quality control produksi* sebesar 64.67%, Ahmad Haryanto dari *quality control analisis* sebesar 71.33%, Alhafiz Hutabarat dari *quality control analisis* sebesar 68.66, Mhd Mansyur dari *quality control analisis* sebesar 61.33%.
- Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja fisik menggunakan persentase CVL dan hasil pengolahan data kusioner NASA TLX sebanyak 6 pekerja yang mengalami beban kerja mental beban dan kerja fisik yang cukup tinggi. Indikator yang mempengaruhi 6 pekerja tersebut diantaranya jumlah pekerjaan yang dialami pekerja, faktor eksternal tubuh, dan faktor internal tubuh oleh pekerja itu sendiri.

6.2 Saran

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

1. Perusahaan sebaiknya memberikan kepercayaan lebih dan motivasi kepada para pekerja yang mengalami beban kerja mental tinggi sehingga para pekerja tidak terbebani dalam pekerjaannya. Dan memberi semangat bagi para pekerja sehingga menghilangkan kejenuhan bagi para pekerja..
2. Hasil penelitian ini kiranya dapat dijadikan referensi oleh manajemen PT. Sinar Mas Agro Resource and Teknologi dalam mengatasi beban kerja yang dialami terutama beban kerja mental yang dialami para pekerja.



DAFTAR PUSTAKA

- Bridger. (2017). Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Surabaya: *Guna Widya*.
- 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*, Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Diniaty, D. D. (2018). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Karyawan di Lantai Produksi pada PT Pesona Laut Kuning. *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri*, 13(2), 203-210
- Diniaty, D. D. (2018). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Karyawan di Lantai Produksi pada PT Pesona Laut Kuning. *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri*, 19-21.
- Hardianto dan yassierli (2017). Pengukuran Beban Kerja Karyawan Menggunakan Metode NASA-TLX di PT.Tranka Kabel. *Sosio-E-Kons*, 223-231.
- Hakiim, A., Suhendar, W., & Sari, D. A. (2018). Analisis beban kerja fisik dan mental menggunakan CVL dan NASA-TLX pada divisi produksi PT X. *Barometer*, 3(2), 142-146.

- Hardianto Iridiastadi dan Yassierli. 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*. PT Remaja Rosdakarya.
- Sari, R. I. (2017). Pengukuran Beban Kerja Karyawan Menggunakan Metode NASA-TLX di PT. Tranka Kabel. *Sosio-E-Kons*, 23-31.
- Sudiharto. (2017). Analisis Pengaruh Shift Kerja Terhadap Beban Kerja Mental dengan Metode Nasa-TLX. *Jurnal Teknologi*, 53-60.
- Tarwaka. 2015. *Ergonomi Industri: Dasar – dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja Revisi Edisi II*, Surakarta: Harapan Press.
- Purbasari, A., & Purnomo, A. J. (2019). Penilaian Beban Fisik Pada Proses Assembly Manual Menggunakan Metode Fisiologis. *SIGMA*
- Maharja, R. (2015). Analisis Tingkat Kelelahan Kerja Berdasarkan Beban Kerja Fisik Perawat di Instalasi Rawat Inap RSUD Haji Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 93-102.

Job Description

No	Devisi	Tuga
1	Quality Control Analisis	<ul style="list-style-type: none"> • Pengendalian mutu sampel produksi yang meliputi CPO, DBPO, RBDPO, olein, stearin, margarin dan <i>shortenin</i>.
2	Quality Control Produksi	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisa kejernian air dan kandungan air. serta menentukan tekanan steam sehingga kondisi boiler dan turbin terjaga dengan baik. • Menganalisa kondisi kolam limbah • Memastikan jalannya produksi dengan baik sesuai sop dengan tujuan menjaga kualitas hasil produksi
3	Quality Control GBJ	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeksi bahan-bahan dan uji kelayakan tempat pada gudang • Pengecekan distribusi barang masuk dan keluar • Pengecekan dokumen Coa



df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4133	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880
27	0.3113	0.3673	0.4297	0.4705	0.5790
28	0.3061	0.3610	0.4226	0.4629	0.5703
29	0.3009	0.3550	0.4158	0.4556	0.5620
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541