

**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK  
OPERATOR VISUAL SMT DI PT GIKEN PRECISION  
INDONESIA**

**SKRIPSI**



Oleh  
**Ardian Ahmad**  
160410085

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FALKUTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2021**

**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK  
OPERATOR VISUAL SMT DI PT GIKEN PRECISION  
INDONESIA**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh  
Ardian Ahmad  
160410085**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FALKUTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2021**

## **SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS ANALISIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Ardian Ahmad  
NPM : 160410085  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “skripsi” yang saya buat dengan judul :

### **ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK OPERATOR VISUAL SMT DI PT GIKEN PRECISION INDONESIA**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan gelar Sarjana yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 31 Juli 2021



**Ardian Ahmad**  
160410085

**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK  
OPERATOR VISUAL SMT DI PT GIKEN PRECISION  
INDONESIA**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana**

**Oleh:  
ARDIAN AHMAD  
160410085**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 31 Juli 2021**

  
**Sri Zetli, S.T., M.T.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Secara garis besar semua pekerjaan yang dilakukan oleh manusia dibagi menjadi dua kategori yaitu kategori kerja yang menggunakan mental dan fisik dimana kedua kategori tersebut sangat berpengaruh dalam pekerjaan yang akan dilakukan, PT. Giken Precision Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang elektronika, Dalam proses SMT terdapat beberapa jenis pekerjaan salah satunya visual banyaknya tuntutan yang diberikan kepada karyawan menyebabkan terjadinya beban kerja mental dan fisik yang dirasakan oleh karyawan itu sendiri seperti stres kerja, NASA TLX (*National Aviation and Space Duty Load Index*) metode ini terbagi enam faktor utama. Pada saat melakukan proses analisis beban kerja fisik, metode yang sering digunakan dalam penelitian ini adalah cardiovascular load dimana sering digunakan untuk mengukur detak jantung dan nadi sebelum aktivitas dan setelah aktivitas sehingga dapat mengetahui tingkat kelelahan yang dirasakan oleh karyawan. Dari penelitian ini peneliti mengetahui tingkat beban kerja mental dan beban kerja fisik yang dirasakan oleh operator visual SMT, nilai yang didapatkan untuk beban kerja mental 75,13 dan beban kerja fisik 38,65. Dapat kita simpulkan beban kerja mental operator visual SMT tinggi.

**Kata kunci:** Beban Kerja Mental menggunakan metode NASA TLX (*National Aviation and Space Duty Load Index*), Beban fisik menggunakan metode Cardiovascular (%CVL).

## **ABSTRACT**

*Broadly speaking, all work done by humans is divided into two categories, namely the category of work that uses mental and physical where both categories are very influential in the work to be done, PT. Giken Precision Indonesia is a company engaged in electronics, in the SMT process there are several types of work, one of which is visual, the many demands given to employees cause mental and physical workloads felt by the employees themselves such as work stress, NASA TLX (National Aviation and Space Duty Load Index) this method is divided into six main factors. When carrying out the physical workload analysis process, the method that is often used in this research is cardiovascular load which is often used to measure heart rate and pulse before and after activities so that employees can find out the level of fatigue felt by employees From this study, the researchers found out the level of mental workload and physical workload felt by SMT visual operators, the value obtained for mental workload was 75.13 and physical workload was 38.65. We can conclude that the mental workload of SMT visual operators is high.*

**Keywords:** *Mental workload using the NASA TLX (National Aviation and Space Duty Load Index) method, Physical load using the Cardiovascular method (%CVL).*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis sampaikan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI., sebagai Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M., sebagai Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam
3. Ibu Nofriani Fatjrah, S.T., M.T., sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam
4. Ibu Sri Zetli, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam
5. Bapak Arsyad Sumantika, S.T.P., M.Sc., selaku dosen pembimbing Akademik pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
7. Orangtua dan Keluarga yang selalu memberikan doa dan motivasi untuk tetap semangat dalam mencapai tujuan.
8. Teman-teman seperjuangan yang saling memberi dukungan dan saran untuk mensukseskan skripsi ini
9. Pihak Perusahaan yang telah memberikan izin penelitian didalam perusahaan
10. Bapak Ilham Khalil selaku manager di PT. Giken Precision Indonesia

Semoga Tuhan yang membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat dan karuniaNya, Amin.

Batam, 31 Juli 2021

Ardian Ahmad

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Rumusan Masalah .....	7
1.5 Tujuan Penelitian .....	7
1.6 Manfaat Penelitian .....	8
1.6.1 Manfaat teoritis .....	8
1.6.2 Manfaat Praktis .....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	9
2.1 Teori Dasar .....	9
2.1.1 Beban Kerja .....	9
2.1.2 Faktor Mempengaruhi Beban Kerja .....	12
2.1.3 Pengendalian Beban Kerja .....	13
2.1.4 Beban Kerja Mental Dan Fisik .....	13
2.2 Penelitian Terdahulu .....	20
2.3 Kerangka Pemikiran .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	23
3.1 Desain Penelitian .....	23
3.2 Variabel Penelitian .....	24
3.3 Populasi dan Sampel .....	24
3.3.1 Populasi .....	24
3.3.2 Sampel .....	25
3.4 Teknik dan Alat Pengumpulan Data .....	25

3.5 Teknik Analisis Data .....	26
3.6 Teknik Analisis Data .....	27
3.6.1 Uji Paired Sampel T-Test .....	27
3.7 Lokasi Dan Jadwal Penelitian .....	28
3.7.1 Lokasi Penelitian.....	28
3.7.2 Jadwal Penelitian .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil.....	29
4.1.1 Data Umum Operator Visual SMT .....	29
4.1.2 Hasil Pengumpulan Data Beban Kerja Mental .....	30
4.1.3 Hasil Pengumpulan Data Beban Kerja Fisik .....	35
4.2 Pembahasan .....	36
4.2.1 Pengolahan Data Beban Kerja Mental .....	36
4.2.2 Analisis Beban Kerja Mental .....	39
4.2.3 Pengolahan Data Beban Kerja Fisik .....	40
4.2.4 Analisis Beban Kerja Fisik .....	42
4.2.5 Perbandingan Beban Kerja Mental Dan Fisik .....	43
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1 Simpulan.....	47
5.2 Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>
<b>1. Lampiran 1. Pendukung Penelitian .....</b>	<b>51</b>
<b>2. Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup.....</b>	<b>56</b>
<b>3. Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian .....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Metode NASA-TLX .....	15
Tabel 2. 2Tabel Pembobotan Berpasangan.....	17
Tabel 2. 3 Kategori Golongan Rating Beban Kerja .....	18
Tabel 2. 4 Klasifikasi %CVL .....	20
Tabel 2. 5 Penelitian terdahulu.....	20
Tabel 3. 1 Jadwal penelitian.....	28
Tabel 4. 1 Data Umum Operator Visual SMT.....	29
Tabel 4. 2 Nilai Rating dan Pembobotan Operator Visual SMT Parameter Kebutuhan Mental.....	30
Tabel 4. 3 Nilai Rating dan Pembobotan Operator Visual SMT Parameter Kebutuhan Fisik.....	31
Tabel 4. 4 Nilai Rating dan Pembobotan Operator Visual SMT Parameter Kebutuhan Waktu .....	32
Tabel 4. 5 Nilai Rating dan Pembobotan Operator Visual SMT Parameter Performansi .....	33
Tabel 4. 6 Nilai Rating dan Pembobotan Operator Visual SMT Parameter Tingkat Frustrasi.....	33
Tabel 4. 7 Nilai rating dan Pembobotan Operator Visual SMT Indikator Tingkat Usaha .....	34
Tabel 4. 8 Operator Visual SMT.....	35
Tabel 4. 9 Nilai rata-rata dari hasil perhitungan WWL operator visual SMT .....	37
Tabel 4. 10 Hasil nilai rata-rata Parameter beban kerja mental operator visual SMT .....	39
Tabel 4. 11 Perhitungan <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) .....	40
Tabel 4. 12 Hasil nilai <i>Cardiovascular Load</i> beban kerja fisik operator Visual SMT .....	42
Tabel 4. 13 Nilai rata-rata dari beban kerja mental dan fisik.....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berfikir.....	22
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	23

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perusahaan diharapkan lebih berperan aktif dalam mencapai tujuan dan mengoptimalkan kinerja perusahaan. Seiring berkembangnya sektor ini, persaingan antar perusahaan menjadi lebih intens, menghasilkan peningkatan aktivitas pekerjaan yang memiliki pengaruh merugikan dan menguntungkan pada produktivitas pekerja. Manusia merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi produksi dan dapat dimanfaatkan untuk mencapai tujuan bisnis, oleh karena itu perusahaan akan lebih maju dan berkembang apabila faktor-faktor produksi tersebut dapat ditangani dengan baik sehingga dapat digunakan untuk mencapai tujuan perusahaan. Karyawan adalah sumber daya organisasi yang paling berharga. Karyawan berfungsi sebagai operator di tempat kerja dan memainkan peran penting dalam menyelesaikan tugas. Ketelitian pekerjaan menentukan apakah pekerjaan itu baik atau buruk (Hutabarat, 2018).

Aktivitas manusia dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori yakni kerja fisik (otot) dan kerja mental (otak). Terlepas dari kenyataan bahwa kedua jenis pekerjaan tidak dapat dibedakan, pekerjaan yang didominasi oleh aktivitas fisik dan pekerjaan yang didominasi oleh aktivitas mental dapat dibedakan. Perkembangan beban kerja adalah hasil dari usaha fisik dan mental. Beban kerja adalah kesenjangan antara kapasitas atau kemampuan seorang pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang harus dilakukan. Setiap beban kerja yang diterima

seseorang harus sesuai atau seimbang dalam hal kemampuan fisik, kemampuan kognitif, dan keterbatasan manusia (Sari, 2017:224).

Beban mental merupakan hal yang sangat penting didalam melakukan suatu pekerjaan karena sering terjadi kesalahan yang dilakukan oleh setiap karyawan dalam melakukan pekerjaannya (*error*). Sedangkan beban kerja fisik adalah beban kerja yang menggunakan fisik (otot), dimana beban kerja fisik ini dilakukan secara manual oleh operator sehingga membutuhkan tenaga yang besar dalam mengerjakan suatu pekerjaan. Dalam melakukan pekerjaan fisik seorang karyawan harus memiliki kondisi fisik yang prima dalam melakukan pekerjaannya. Salah satu perubahan saat mengangkat beban kerja menggunakan fisik (otot) yaitu jantung atau denyut nadi yang berdetak lebih kencang saat seorang karyawan melakukan pekerjaannya dibandingkan karyawan yang belum melakukan pekerjaan apapun (Meshkati & Hancock 1988 ) dalam (Amri & Herizal, 2017: 31).

Semakin besar beban yang dirasakan karyawan, semakin besar kemungkinan dia melakukan kesalahan di tempat kerja. Keadaan ini akan menimbulkan stres kerja dan kelelahan bagi seluruh karyawan jika tidak segera diatasi. Stres kerja dan kelelahan yang dialami oleh karyawan akan memberikan pengaruh negatif bagi perusahaan secara keseluruhan, sehingga mengakibatkan berbagai hasil yang tidak diinginkan seperti kecelakaan kerja dan banyaknya barang atau produk yang tidak sesuai untuk produksi (cacat produksi) dalam proses manufaktur (Sari, 2017: 224).

Beban mental pada setiap karyawan dapat diukur secara subjektif selama proses analisis menggunakan pendekatan NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*). Metode ini dimulai dengan kebutuhan akan penilaian subjektif, yang terdiri dari enam faktor dasar yakni kinerja, tingkat frustrasi, tingkat usaha, dan sebagainya (Diniaty & Mulyadi, 2016:204).

Sedangkan dalam melakukan proses analisis beban kerja fisik seorang karyawan dapat diukur dengan menggunakan metode *Cardiovaskular Load* (CVL) dimana CVL sendiri sering digunakan untuk mengukur denyut jantung dan nadi sebelum melakukan pekerjaan dan setelah melakukan pekerjaan sehingga mampu menentukan tingkat kelelahan yang dirasakan oleh seorang karyawan (Tarwaka ( 2014:107).

Diniaty dan Mulyadi melakukan penelitian dengan fokus pada operator lantai produksi di PT. Pesona Laut Kuning, sebuah perusahaan vulkanisir ban. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh personel yang bekerja di lantai manufaktur berjumlah lima belas. Beban kerja dibagi menjadi dua kategori yakni fisik dan mental. Metode CVL digunakan untuk menentukan beban kerja fisik, sedangkan metode NASA-TLX digunakan untuk menentukan beban kerja mental. Persentase CVL yakni 38.12%, 32.12%, dan 35.40%. Sedangkan persentase NASA – TLX, tiga karyawan berada pada kelompok beban kerja sangat tinggi, enam pada kategori tinggi, lima pada kategori sedang, dan satu pada kategori rendah. Karyawan dibagi menjadi empat kategori yakni sangat tinggi (20%), tinggi (40%), sedang (33.33%), dan rendah (6.67%). Karena aspek tenaga kerja yang diterima pekerja berbeda, maka kedua teknik pengukuran beban kerja yaitu

CVL dan NASA-TLX menghasilkan hasil analisis yang berbeda (Diniaty & Mulyadi, 2016a).

Penelitian lain yang dilakukan oleh hakim difokuskan pada karyawan di lantai pabrik PT. X, sebuah perusahaan yang membuat suku cadang untuk berbagai mesin dan peralatan produksi. Komponen mesin, suku cadang mobil, jig las, jig inspeksi, dan peralatan lainnya termasuk di antara item yang diproduksi. Pengukuran CVL (*Cardiovascular Load*) dan NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*) mengungkapkan bahwa operator bubut manual 2 dan operator kontrol kualitas memiliki tingkat kinerja tertinggi (90 denyut/menit) dan operator penggilingan manual 2 dan operator perakitan memiliki tingkat kinerja terendah (78 denyut/menit). Pekerja dalam peran operator perakitan menyumbang 31.72 % dari CVL yang harus diperbaiki atau dipulihkan. Perhitungan beban kerja mental NASA-TLX menetapkan kategori beban kerja 753 % untuk operator mesin penggilingan manual 2 ini menunjukkan faktor frustrasi, yang membuat pekerja merasa tertekan dan frustrasi, yang dapat memburuk setiap waktu (Hakiim et al., 2018).

PT Giken Precision Indonesia merupakan perusahaan manufaktur elektronik yang memproduksi produk PCB yang sudah mengandung part atau komponen. Perusahaan ini terletak di kawasan Citra Buana Industrial Park Phase II, Lot 2 Jln Yos Sudarso-Batu Ampar-Batam 29432 Proses produksi pada perusahaan ini terdapat beberapa proses yakni proses (*Surface Mount Technology*) SMT, *Assy*, *Packaging*, *Test* serta *Quality Control (QC)*. Dari semua proses tersebut, proses SMT yang sering terjadi permasalahan.

Presisi tinggi dan durasi yang ditentukan diperlukan dalam proses SMT (*Surface Mount Technology*) agar produk yang dihasilkan tidak mengandung cacat produk atau cacat produk. Banyaknya tuntutan kerja yang diberikan kepada karyawan menimbulkan beban mental dan fisik yang dirasakan oleh karyawan itu sendiri dalam bentuk stres kerja dan konsentrasi berkurang. Hal ini bisa dilihat dari hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa pekerja didapat bahwa banyak karyawan yang sebelumnya matanya normal namun mengeluh merasakan sakit pada area matanya, selain itu karna aktivitas yang dilakukan masih secara manual maka banyak operator mengeluhkan rasa sakit dibebberapa bagian tubuhnya seperti sakit pada area punggung, kuduk, tangan dan pinggul.

Pengangkatan manual yang dilakukan oleh operator juga cukup berat yaitu mengangkat magazine dengan berat mencapai 20 kg. Hal ini berdampak kepada kesehatan karyawan yang mengakibatkan tingkat absensi karyawan semakin meningkat, seperti pada bulan Januari 2021 tingkat absensi karyawan mencapai 21 karyawan yang tidak masuk kerja, pada bulan Februari 2021 tingkat absensi mencapai 24 karyawan tidak masuk kerja sedangkan pada bulan Maret 2021 tingkat absensi mencapai 26 karyawan tidak masuk kerja, dimana pada umumnya karyawan yang tidak masuk kerja diakibatkan karna sakit.

Dalam keadaan normal, operator *visual* SMT seharusnya bekerja 8 jam sehari, namun dikarenakan permintaan produk meningkat yang biasanya 2.000 *pieces* menjadi 3.500 *pieces* maka dilakukan penambahan jam kerja menjadi 12 jam sehari. Terkadang pada hari libur (tanggal merah) di hari Sabtu dan Minggu operator *visual* SMT tetap masuk. Kondisi tersebut menimbulkan beban kerja

yang berlebih sehingga menimbulkan kelelahan kerja pada operator *visual* SMT. Selain itu dari data yang didapatkan dari pihak perusahaan masih banyak output yang kurang dari target yang sudah ditentukan, sehingga berakibat banyaknya terjadi defect seperti *solder short, insuff solder, no solder, upside down* dan *wrong part*.

Penting untuk mengukur beban kerja mental dan fisik operator visual SMT dengan judul “**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK OPERATOR VISUAL SMT DI PT GIKEN PRECISION INDONESIA**” berdasarkan permasalahan di PT Giken Precision Indonesia.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Permasalahan dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang diatas, yaitu:

1. Operator visual *surface mount technology* (SMT) sering melewatkan barang *defect*.
2. Pekerjaan yang masih dilakukan secara manual.
3. Terdapatnya keluhan sakit dari beberapa karyawan yang berakibat tingkat absensi menjadi tinggi.
4. Waktu kerja yang melebihi jam normal.
5. Tidak tercapainya target produksi.

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengkajian ini dilakukan pada departmen SMT khususnya operator visual SMT.

2. Metode (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*) NASA-TLX digunakan untuk menghitung pengukuran beban kerja mental.
3. Metode CVL (*Cardiovaskular Load*) digunakan untuk menghitung beban kerja fisik.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan pada tinjauan latar belakang di atas sebagai berikut :

1. Berapa besar tingkat beban kerja mental operator visual SMT?
2. Berapa besar tingkat beban kerja fisik operator visual SMT?
3. Adakah perbandingan antara beban kerja mental dengan beban kerja fisik operator visual SMT?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menentukan besar tingkat beban kerja mental pada operator visual SMT.
2. Untuk menentukan besar tingkat beban kerja fisik pada operator visual SMT.
3. Untuk menentukan adakah perbandingan antara beban kerja mental dengan beban kerja fisik.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **1.6.1 Manfaat teoritis**

Diharapkan dengan adanya riset ini bisa menaikkan ilmu pengetahuan khususnya mengenai beban kerja. Untuk akademisi yang mau melaksanakan evaluasi, serta analisis beban kerja mental serta raga di industri. Luaran dari riset ini sangat diharapkan supaya bisa dijadikan selaku bahan referensi serta sumber buat riset berikutnya.

### **1.6.2 Manfaat Praktis**

Sebagai sarana untuk menambah ide-ide kepada mereka yang berpartisipasi dalam penelitian.

#### **1. Untuk Perusahaan**

Dengan adanya penilaian ini maka diharapkan beban kerja mental pada operator visual SMT di PT. GIKEN PRECISIOINDONESIA dapat kita ketahui, dan proses perbaikan dapat segera dilakukan.

#### **2. Untuk Peneliti**

Dapat memanfaatkan informasi dalam pekerjaan untuk memperoleh pengalaman, wawasan, dan pemahaman.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Teori Dasar**

##### **2.1.1 Beban Kerja**

Beban kerja merupakan perpaduan antara peran pekerja atau kepandaian seorang pada suatu tanggung jawab pekerjaan yang harus disipkan oleh seorang karyawan. Pekerjaan terbagi atas dua kelompok antara *physical* dan *psikis*. Oleh sebab itu tiap anggota kelompok menyimpan perbedaan yang berbeda dengan anggota kelompok lainnya. Tingkat perbedaan pendapat dirasa terlalu besar, memerlukan kebutuhan energy yang berbeda lebih besar dan mampu mengakibatkan tingkat emosional yang berubah-ubah, meskipun intensitas beban kerja yang dirasa terlalu kecil juga dapat memicu kelelahan, kejenuhan dan kebosanan dan *eunderstress* Astianto, (2014).

Menurut Gibson (2009) dalam kutipan (Chandra & Ardiansyah, 2017:671-672), Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat beban kerja, yaitu :

##### 1. Desakan waktu

Dalam waktu yang sebentar harus dapat menyelesaikan pekerjaan. Keadaan ini dapat memicu berbagai faktor kerja yang kurang nyaman, seperti *human error*, kesehatan karyawan yang terganggu dan keadaan yang fatal dapat mengakibatkan kecelakaan kerja.

## 2. Pembagian waktu kerja

Keadaan ini berkaitan dengan keselarasan antara aktivitas pekerja dengan aktivitas lain di luar pekerjaan, seperti kuliah, mengurus keluarga, membesarkan anak, atau kehidupan sosial. Pada umumnya jam kerja normal adalah delapan (8) jam sehari. Jam kerja dibagi menjadi tiga kelompok jam kerja, yaitu shift malam, shift panjang, dan sistem kerja fleksibel. Tiga jenis jam kerja yang biasanya mempengaruhi kesehatan pekerja adalah jenis pekerjaan, shift panjang dan shift malam.

## 3. *Role ambiguity dan role conflict*

*Role ambiguity* sering disebut sebagai peran ganda, yang merupakan situasi di mana pekerja memiliki banyak tanggung jawab untuk pekerjaan mereka. Hal ini terjadi karena satu pekerja memainkan terlalu banyak peran atau dua peran sebagai satu pekerja. Konflik peran sering disebut sebagai konflik antar peran, misalnya seorang pekerja memiliki masalah dengan rekan kerja di departemen atau divisi yang sama. Setiap perusahaan sering menemukan bahwa situasi ini untuk posisi yang lebih baik, atau situasi di mana karyawan kurang nyaman dengan posisi kerja yang ada.

## 4. Keriuhan

Keadaan ini adalah suatu kondisi seorang karyawan berada di lingkungan yang mendatangkan suara yang berisik yang mengganggu efektivitas kerja karyawan yang dapat menurunkan produktivitas kerja. Keadaan ini sangat mengganggu konsentrasi kerja, hal tersebut membebani karyawan

dalam aktivitas yang diberikan, keadaan tersebut menimbulkan beban kerja yang berlebih.

5. *Information overload*

Merupakan situasi di mana seorang pekerja menerima sejumlah besar informasi, namun informasi yang diperoleh tidak optimal. Jumlah informasi terbuka dan tidak langsung yang mungkin diperoleh pekerja dapat mengakibatkan peningkatan beban kerja. Karena seseorang tidak bisa fokus jika mereka mendapatkan informasi pada saat yang bersamaan.

6. *temperature*

Suatu situasi kerja yang berada diluar kondisi wajar, hal tersebut dapat mengganggu kesehatan akrywana, baik kondisi ruangan yang terlalu dingin maupun terlalu panas. Keadaan ini akan semakin tidak nyaman apabila hal tersebut tidak segera dilakukannya perbaikan dan tidak tersedianya perlengkapan kesehatan yang cukup bagi perkrja.

7. Pekerjaan yang berulang-ulang

Situasi Kebosanan dan monoton dapat berkembang dalam kondisi kerja yang selalu sama. Kebosanan dan kemonotonan dapat menimbulkan perasaan jenuh yang dapat mempersulit seseorang dalam melakukan pekerjaannya.

## 8. Kewajiban

Tingkat tanggung jawab karyawan di tempat kerja berbanding lurus dengan tekanan yang akan dia hadapi. Tentu saja, tanggung jawab dan kepercayaan seorang karyawan tinggi, begitu pula harapan yang dirasakan, dan sebaliknya.

### 2.1.2 Faktor Mempengaruhi Beban Kerja

Beban kerja dipengaruhi oleh dua jenis elemen yakni eksternal dan internal. Faktor eksternal yang mempengaruhi beban kerja antara lain:

#### 1. Faktor Eksternal

- a. Tugas fisik, seperti tempat kerja, peralatan, tata letak, dan keadaan kerja, serta tugas psikologis, seperti tingkat kesulitan, tugas pekerjaan, dan kompleksitas kerja, semuanya merupakan contoh tugas fisik.
- b. Organisasi kerja, meliputi jam kerja, shift kerja, shift malam, waktu istirahat kerja, sistem pembayaran, model struktur organisasi, pendelegasian pekerjaan, dan pendelegasian wewenang.
- c. Lingkungan kerja fisik, kimia, biologis, dan psikologis adalah bagian dari tempat kerja.

#### 2. Faktor Internal

Faktor beban kerja internal adalah variabel internal yang muncul sebagai reaksi terhadap tekanan eksternal. Strain adalah nama untuk respons Faktor internal, singkatnya, meliputi:

- a. Faktor psikis, yaitu motivasi, persepsi, kepercayaan,

keinginan, kepuasan, dan lain-lain.

- b. Faktor somatis, yaitu jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, status gizi.

### **2.1.3 Pengendalian Beban Kerja**

Cara-cara pengendalian beban kerja ialah sebagai berikut:

1. Menghindari beban kerja yang berlebihan atau terlalu ringan, beban mental harus disesuaikan dengan bakat dan kapasitas kerja pekerja. Di luar pekerjaan, tuntutan kewajiban dan tanggung jawab harus disesuaikan dengan jam kerja.
2. Setiap karyawan mesti memiliki kesempatan untuk maju dalam karir mereka, menerima promosi, dan mempelajari keterampilan baru.
3. Menciptakan lingkungan sosial yang positif di mana pekerja berinteraksi satu sama lain.
4. Tugas harus direncanakan untuk menawarkan pekerja dengan stimulasi dan kesempatan untuk menggunakan bakat pekerja.

### **2.1.4 Beban Kerja Mental Dan Fisik**

#### **2.1.4.1 Definisi Beban Kerja Mental**

Beban kerja mental kuat hubungannya pada keadaan kekurangan beban dan keadaan beban berlebih akan timbul saat keadaan kurang beban jika secara kuantitatif desakan mental pada tugas sangat tidak sering terjalin serta secara kualitatif tuntutan sesuatu tugas yang terdapat sangat simpel. Keadaan *overload* hendak timbul dan jika secara kualitatif tidak terdapatnya tekanan waktu namun

tuntutan mentalnya lingkungan, serta secara kuantitatif bila tugas terletak di dasar tekanan waktu serta desakan mental relatif sering. Beban kerja mental yang cocok pasti hendak menghasilkan kinerja yang maksimal, bagi Claessens kawan-kawan (2010), beban kerja yang sangat besar hendak menimbulkan tingkatan usaha yang besar serta biasanya berhubungan dengan kinerja yang rendah. Bersumber pada perihal tersebut, nampak terdapatnya ketidaksesuaian antara sesuatu kemampuan serta tuntutan. Perihal ini diperkuat dengan pembahasan Matthews teman-teman (2000) menjelaskan kalau beban kerja mental menuju pada atensi yang diperlukan dalam melakukan sesuatu pekerjaan. Kinerja kurang baik, apabila beban kerja lebih besar dari sumber energi yang ada (Ni Made Swasti Wulanyani, 2013:81).

Perkembangan beban kerja dari tindakan seorang pekerja, menurut penelitian. Beberapa peneliti telah berusaha untuk mempelajari alasan ketegangan mental. Jenis pengamatan yang terbagi menjadi dua atau lebih kegiatan berbagi waktu, kewaspadaan tinggi dengan motivasi rendah, dan tidak memahami bahasa yang tidak umum atau universal adalah semua faktor yang mempengaruhi penciptaan ketegangan mental (Ni Made Swasti Wulanyani, 2013:81).

#### **2.1.4.2 Metode Pengukuran Beban Keraja Mental NASA-TLX**

Teknik estimasi beban kerja subjektif sering digunakan dalam penelitian Fithri dan Anisa, yang menggunakan metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*). Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University menciptakan teknik NASA-TLX pada tahun 1981. Metode ini berbentuk kuesioner yang dibuat untuk pengukuran subjektif yang terbuka dan dapat

dipahami. Tentang estimasi beban kerja. Teknik NASA-TLX adalah sistem peringkat multi-dimensi yang memberikan skor untuk semua beban kerja berdasarkan enam indikator: mental, fisik, waktu, kinerja, tingkat frustrasi, dan tingkat usaha. Teknik pengukuran NASA-TLX melalui dua langkah, dengan tahap pertama melibatkan perbandingan berpasangan setiap skala dimensi dan tahap kedua melibatkan evaluasi kerja (Event Scoring) Fithri & Anisa, (2017:121).

Langkah-langkah penilaian beban kerja mental dan fisik dengan menggunakan metode NASA-TLX adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. 1** Parameter Metode NASA-TLX

<b>No.</b>	<b>Skala</b>	<b>Tingkatan</b>	<b>Penjelasan</b>
1.	<i>Mental Demand</i> (MD)	Rendah,  Tinggi	Sederhana atau sulit untuk menyelesaikan suatu tugas, tergantung pada tinggi atau tidaknya kebutuhan mental seseorang.
2.	<i>Physical Demand</i> (PD)	Rendah,  Tinggi	Dalam hal besar atau tidaknya suatu aktivitas, kebutuhan fisik seseorang agar dapat melakukan tugasnya.
3.	<i>Temporal Demand</i> (KW)	Rendah,  Tinggi	Berapa lama waktu yang dibutuhkan seorang pekerja untuk melakukan suatu tugasnya.
4.	<i>Performance</i> (OP)	Tidak tepat,  sempurna	Dalam hal kesenangan pekerja dengan tugas yang telah diselesaikan.

5.	<i>Frustration Level</i> (FR)	Rendah, Tinggi	Berkaitan dengan tingkat stres seseorang saat melakukan tugasnya.
6.	<i>Effort</i> (EF)	Rendah, Tinggi	Mengenai besar rendahnya sesuatu usaha seorang dalam menuntaskan pekerjaannya.

Sumber : Fithri & Anisa, (2017:121)

#### 1. Pembobotan

Sesi pembobotan ini diakhiri dengan melingkari tanggapan dari responden yang dijadikan contoh dalam penelitian. Eksperimen ini mencoba menyaring tanggapan dari responden yang dapat mengakibatkan ketegangan mental yang lebih tinggi bagi responden saat melakukan tugas yang ada. Dalam kuesioner peneliti kepada responden atau sebagai ilustrasi berupa kombinasi berpasangan dari dua indikator. Jumlah penghitungan pada semua penanda ucapan responden dihitung setelah prosedur dicoba, yang bagi responden merupakan beban mental yang sangat besar akibat pekerjaan responden. Untuk setiap ukuran stres mental, hasil semua evaluasi dibobot. Tabel di bawah ini menunjukkan kuesioner berbobot berpasangan.

**Tabel 2. 2** Tabel Pembobotan Berpasangan

	MD	PD	TD	OP	FR	EF
MD						
PD						
TD						
OP						
FR						
EF						

Sumber : Fithri & Anisa, (2017:121)

## 2. Penentuan Peringkat

Setiap responden memberikan nilai penilaian untuk masing-masing dari enam kriteria beban mental selama sesi penilaian ini. Sumber nilai penilaian yang diberikan oleh diagnosis individu yang ditemui responden saat melakukan pekerjaannya.

## 3. Mengukur Nilai Produk

Setiap responden memberikan nilai penilaian untuk masing-masing dari enam kriteria beban mental selama sesi penilaian ini. Sumber nilai penilaian yang diberikan oleh diagnosis individu yang ditemui responden saat melakukan pekerjaannya.

#### 4. Mengukur *Weighted Workload (WWL)*

Nilai WWL diperoleh melalui menotalkan dari total nilai produk yang ada.

#### 5. Mengukur nilai rata-rata WWL

Untuk mendapatkan nilai rata-rata WWL lewat metode memberiakam nilai WWL keseluruhan total bobot.

##### a. Interpretasi Skor

Hasil evaluasi teknik NASA-TLX kompatibel dengan peringkat beban kerja mental karyawan. Bagan beban kerja tersedia dalam berbagai bentuk dan ukuran, seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini (Amri & Herizal, 2017:33).

**Tabel 2. 3** Kategori Golongan Rating Beban Kerja

No.	Rentang WWL	Kategori Beban Kerja
1.	0 sampai 9	Rendah
2.	10 sampai 29	Sedang
3.	30 sampai 49	Cukup Tinggi
4.	50 sampai 79	Tinggi
5.	80 sampai 100	Sangat Tinggi

Sumber : (Amri & Herizal, 2017:33).

#### 2.1.4.3 Pengertian Beban Kerja Fisik

Beban kerja fisik sendiri yaitu kegiatan yang dilakukan dengan cara bersentuhan langsung dengan benda kerja dimana dalam beban kerja fisik sendiri harus memiliki fisik yang prima saat melakukan pekerjaan, beban kerja fisik harus

menyesuaikan tingkat kemampuan yang di miliki oleh setiap orang dimana usia sangat mempengaruhi seseorang dalam melakukan pekerjaan.

Analisis beban kerja fisik salah satu metode yang dapat digunakan dalam menghitung detak jantung adalah telemetri dengan impetus *Electroardio Graph* (ECG), jika tidak memiliki alat tersebut dapat menggunakan stopwacht dengan metode 10 detik.

#### 2.1.4.4 Metode Pengukuran Beban Kerja Fisik CVL

CVL merupakan metode yang perlu dilakukan dalam pengukuran beban kerja fisik dimna dengan rumas berikut :

$$\text{Denyut sebelum aktivitas} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu 10 denyut nadi sebelum aktivitas}} \times 60 \text{ denyut/}$$

menit **rumus 2.1** Denyut sebelum aktivitas

$$\text{Denyut sesudah aktivitas} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu 10 denyut nadi sesudah aktivitas}} \times 60 \text{ denyut/}$$

menit **rumus 2.2** Denyut sesudah aktivitas

Dalam mentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan denyut nadi kerja berbeda dengan denyut nadi maskimum. Beban kardiovascular (%CVL) ini dihitung dengan rumus:

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

**Rumus 2.3** Beban Kardiovascular

Denyut nadi tertinggi adalah (200-umur) untuk wanita. Dan (220-umur) untuk laki-laki berdasarkan perhitungan % CVL berikutnya akan dibandingkan dengan spesifikasi yang sudah ditentukan pada tabel berikut.

**Tabel 2. 4** Klasifikasi %CVL

%CVL	Klasifikasi %CVL
>30%	Titik terjadi kelelahan
30% - 60%	Diperlukan perbaikan
60% - 80%	Kerja dalam waktu singkat
80% - 100%	Diperlukan tindakan segera
>100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

Sumber : (Amri & Herizal, 2017:33)

## 2.2 Penelitian Terdahulu

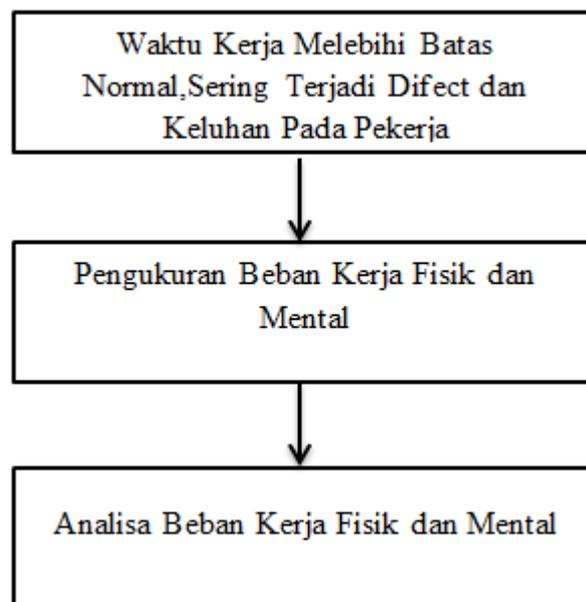
**Tabel 2. 5** Penelitian terdahulu

1.	Judul Penelitian	Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental dengan Menggunakan Work Sampling dan NASA-TLX Untuk Menentukan Jumlah Operator
	Nama Peneliti	Anton Maretno dan Haryono
	Tahun Penelitian	2015
	Hasil Penelitian	Beban kerja fisik untuk papan Finish Work Quality Control (QC) meningkat sebesar 71,1 persen setelah penambahan satu anggota ke papan. Pekerjaan Kontrol Kualitas lainnya tidak memerlukan operator tambahan karena mereka dapat memanfaatkan waktu optimal pelaksana Kontrol Kualitas Produk (QC) untuk membantu tugas-tugas lain.
2.	Judul Penelitian	Analisis Beban Kerja Operator Inspeksi dengan Metode NASA-TLX ( <i>Task Load Index</i> ) di PT.XYZ
	Nama Peneliti	Vera Methalina Afma
	Tahun penelitian	2016
	Hasil Penelitian	Operator 1 mendapat skor 62,67 dengan beban kerja sedang, operator 2 mendapat skor 64,33 dengan beban

		kerja sedang, dan operator 3 mendapat skor 62 dengan beban kerja.
3	Judul Penelitian	Analisis Pekerjaan (Mental dan Fisik) Pada PT. Departemen Manufaktur Petnesia Resindo, beban mental diukur bersamaan dengan kinerja karyawan menggunakan metode NASA Task Load Index (NASA-TLX).
	Nama Peneliti	Indah Rizky Mahfira & Andres
	Tahun Penelitian	2018
	Hasil Penelitian	Menurut temuan, 7% karyawan berkinerja baik, sementara 90% berkinerja buruk. Menurut model penelitian, variabel kedua tidak memiliki hubungan yang signifikan, namun organisasi membutuhkan 132 karyawan untuk mengurangi beban yang berlebihan.
4.	Judul Penelitian	Tantangan dalam Mengungkap Beban Kerja Mental
	Nama Peneliti	Ni Made Swasti Wulanyani
	Tahun Penelitian	2013
	Hasil Penelitian	Ada cara lain yang dapat digunakan, namun banyak peneliti lebih memilih menggunakan metode NASA TLX. Teknik lain, seperti SWAT, kurang sensitif dari yang satu ini. Komponen beban ini beroperasi dengan teknik pencarian TLX NASA, pencarian fisik, dan tekanan terkait kinerja.
5.	Judul Penelitian	Evaluasi beban kerja Operator mesin pada departemen <i>Log and Veneer Preparation</i> di PT. XYZ
	Nama Peneliti	Amalia Faikhotul Hima
	Tahun Penelitian	2011
	Hasil Penelitian	Dari hasil penilaian menggunakan metode CVL dan NASA-TLX diperoleh beban kerja fisik yang dialami oleh operator mesin rotary dengan persentase CVL sebesar 29,39%, dan beban kerja yang dialami oleh operator mesin dengan metode kerja WWL 81,33.
6.	Judul Penelitian	Hubungan beban kerja mental terhadap stress kerja pada tenaga kependidikan
	Nama Peneliti	Sri Zetli
	Tahun Penelitian	2019

	Hasil Penelitian	Dari uji ANOVA didapatkan bahwa terdapat perbedaan beban kerja mental yang signifikan antara pendidik di Kota Batam dengan Sig. adalah $0,000 < (0,05)$ . Dimana rata-rata beban kerja mental guru SD adalah 76,98 termasuk kategori beban kerja mental guru SMP 67,99 termasuk kategori beban mental sedang, untuk guru SMA 66,89 termasuk kategori beban mental sedang dan untuk dosen. adalah 80,22 termasuk kategori beban kerja mental berat.
7.	Judul Penelitian	Tingkat beban kerja mental masinis berdasarkan NASA-TLX ( <i>Task Load Index</i> ) di PT. KAI Daop. II Bandung
	Nama Peneliti	Miranti Astuty, Caecilia
	Tahun Penelitian	2013
	Hasil Penelitian	Rata-rata beban mental keseluruhan yang dirasakan oleh pengemudi adalah 82,7, menurut data NASA-TLX yang dikumpulkan pada kereta jarak jauh. Seperti dapat dilihat, kategori tuntutan mental yang berdampak pada beban kerja seorang masinis adalah 22.

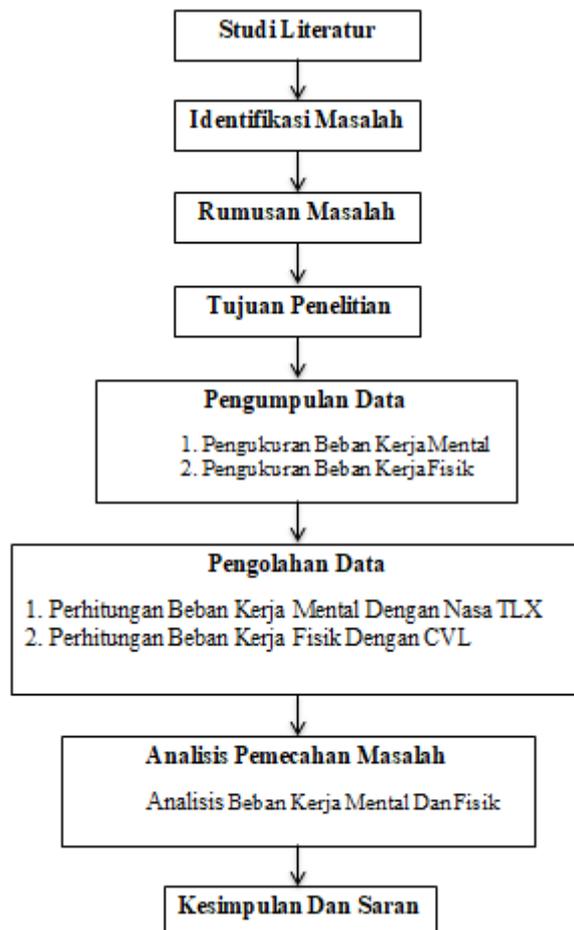
### 2.3 Kerangka Pemikiran



**Gambar 2. 1** Kerangka Berfikir

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Desain Penelitian**



**Gambar 3. 1** Desain Penelitian

## 3.2 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Dimensi beban kerja mental

Dimana beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX di dalam perhitungan yang terdiri atas *Mental Demand*, *PhysicalDemand*, *Temporal Demand*, *Performance*, *Effort*, dan *Frustration Level*.

### 2. Denyut Nadi Pada Waktu Beraktifitas

Denyut nadi kerja adalah banyaknya denyut nadi yang didapat pada saat subjek penelitian sedang melakukan aktivitas kerja.

### 3. Denyut nadi Pada Waktu istirahat

Resting Pulse Rate (denyut nadi istirahat) adalah jumlah denyut nadi yang diperoleh pada saat subjek penelitian sedang istirahat atau tidak melakukan aktivitas berat.

## 3.3 Populasi dan Sampel

### 3.3.1 Populasi

Populasi yang ada dalam pengkajian ini ialah semua operator visual *surface mount technology* (SMT) di *department surface mount technology* (SMT) pada karyawan PT Giken precision Indonesia. Total operator visual *surface mount technology* (SMT) adalah dua puluh empat (24) karyawan.

### **3.3.2 Sampel**

Sampel yang terdapat dalam pengkajian ini yakni segala operator visual SMT pada PT Giken Precision Indonesia yang berjumlah 24 orang. Operator visual smt dipecah menjadi tiga shift kerja. Tiap shift kerja mempunyai delapan orang operator visual smt Pengumpulan informasi pada pengkajian ini memakai sampling jenuh.

### **3.4 Teknik dan Alat Pengumpulan Data**

Cara dan alat pengambilan data pada kegiatan penelitian yang dilakukan peneliti memakai 2 cara yaitu :

#### **1. Studi Kepustakaan**

Peneliti mengumpulkan data melalui membaca dan memahami atau menyelidiki sumber buku yang berhubungan dengan penelitian ini, serta semua literatur yang berhubungan langsung dengan subjek atau masalah yang sedang dihadapi seseorang.

#### **2. Studi Lapangan.**

Studi lapangan adalah proyek penelitian yang dilakukan di bidang pekerjaan di perusahaan yang sedang diteliti. Kajian lapangan dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan-pendekatan berikut sebagai objek penelitian yang diteliti:

##### **a. Kuesioner**

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada seluruh anggota responden yang dijadikan sampel, yang kemudian dinilai berdasarkan ide atau kesannya.

b. Wawancara

Cara untuk pengumpulan data dapat di peroleh melalui wawancara langsung dengan responden dan materi disiapkan langsung oleh peneliti.

Wawancara bertujuan untuk mendapatkan semua data yang tidak dapat.

### 3.5 Teknik Analisis Data

#### 1. Mengukur Tingkat Baban kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX

Tahap yang diikuti untuk menentukan jumlah beban kerja mental adalah sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh enam bobot dari enam parameter, ukur kombinasi level antara parameter pasangan, lalu jumlahkan hasil kombinasi untuk semua parameter yang dipilih.
2. Dengan menggunakan persamaan di bawah ini, hitung beban kerja (*Weighted Workload*) yang dirasakan oleh masing-masing parameter:

$$WWL = \sum (\text{peringkat}_i \times \text{bobot}_i) \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 3. 1}$$

1. Mengukur nilai rata-rata WWL melalui cara membagikan nilai WWL dengan total jumlah bobot yaitu lima belas (15).

$$WWL = \frac{WWL}{15} \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 3. 2}$$

#### 2. Perhitungan Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode Cardiovascular Load (CVL)

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Cardiovascular Load dengan langkah pengolahan data sebagai berikut:

a. Perhitungan nilai %CVL dengan rumus :

$$\text{Denyut sebelum aktivitas} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu 10 denyut nadi sebelum aktivitas}} \times 60 \text{ denyut/menit}$$

$$\text{Denyut sesudah aktivitas} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu 10 denyut nadi sesudah aktivitas}} \times 60 \text{ denyut/menit}$$

b. Pengklasifikasian % *Cardiovascular Load*

Klasifikasi beban kerja fisik berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum. Beban kardiovaskular (%CVL) ini dihitung dengan rumus:

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

### 3.6 Teknik Analisis Data

#### 3.6.1 Uji Paired Sampel T-Test

Uji *paired sample t-test* adalah alat untuk menilai perbandingan rata-rata antara dua sampel dengan data yang berbeda. Berikut ini adalah langkah-langkah untuk melakukan uji *paired sample t-test* :

1. Pada pengujian anova, hipotesis untuk pengujian harus lebih dulu dibuat.
  - a. Jika nilai sigma (2-tailed) > 0,005 bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan.
  - b. Jika nilai sigma (2-tailed) < 0,005 bahwa terdapat perbedaan yang signifikan.

### 3.7 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

#### 3.7.1 Lokasi Penelitian

Objek atau Lokasi Penelitian dilakukan di PT. Giken Presisi Indonesia. Citra Buana Industri Park Tahap II, Kavling 2 Jln. Yos Surdaso-Batu Ampar-Batam adalah tempat perusahaan ini berada. Penelitian ini dilakukan di PT. Bagian SMT PCBA Giken Precision Indonesia.

#### 3.7.2 Jadwal Penelitian

Jadwal pelaksanaan penelitian di PT. Giken Precision Indonesia ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3. 1** Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Maret, 2021	April, 2021	Mei, 2021	Juni, 2021	juli, 2021	agustus, 2021
1.	Pengajuan Judul						
2.	Pengerjaan BAB I						
3.	Pengerjaan BAB II						
4.	Pengerjaan BAB III						
5.	Pengumpulan Data						
6.	Pengolahan Data						
7.	Pengerjaan BAB IV						
8.	Pengerjaan BAB V						
9.	Pengumpulan Skripsi						