

**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK  
PADA DEPARTEMEN MOLDING PADA PT RACER  
TECHNOLOGY BATAM**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Adimanoto Samosir**

**140410186**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2020**

**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK  
PADA DEPARTEMEN MOLDING PADA PT RACER  
TECHNOLOGY BATAM**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat**

**Memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:**

**Adimanoto Samosir**

**140410186**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2020**

## **SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Adimanoto Samosir  
NPM : 140410186  
Fakultas : Teknik Dan Komputer  
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “naskah skripsi.” yang saya buat dengan judul:

### **“ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK PADA DEPARTEMEN MOLDING PADA PT RACER TECHNOLOGY BATAM”**

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 atau sarjanayang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturanperundang-undangan yang berlaku.

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

Batam, 14 Februari 2020

Materai 6000

**Adimanoto Samosir**  
140410186

**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK  
PADA DEPARTEMEN MOLDING PADA PT RACER  
TECHNOLOGY BATAM**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
Memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh:**

**Adimanoto Samosir**

**140410186**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
Seperti tertera di bawah ini**

**Batam,**

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

**Pembimbing**

## ABSTRAK

Beban kerja pada dasarnya digolongkan menjadi dua yakni beban kerja fisik yang menggunakan tenaga fisik dan beban kerja mental menggunakan pikiran. Departemen *Injection Molding* PT Racer Technology Batam adalah departemen yang memproduksi berbagai jenis komponen salah satunya adalah model *CS Grip*. Proses produksi menggunakan mesin *Injection Molding*. Metode beban kerja fisik yang digunakan adalah *CVL* dan metode beban kerja mental adalah *NASA-TLX*. Perusahaan ini cukup ketat terhadap aturan pada karyawan dimana apabila terjadi kesalahan seperti melewati *reject*, terjadi kesalahan saat mengoperasikan yang mengakibatkan terjadi kerusakan pada  *mold*, maka perusahaan akan memberikan sanksi seperti *warning* sedangkan apabila kesalahan atau kerusakan cukup fatal maka perusahaan akan melakukan pemotongan gaji. Banyak pekerja yang mengalami stress dengan kondisi kerja yang penuh tekanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat beban kerja fisik dan mental dan melakukan perbandingan antara keduanya. Hasil metode *CVL* untuk beban kerja fisik terhadap 12 responden adalah responden 2 dengan hasil 32.1% dan diklasifikasikan Diperlukan Perbaikan dan hasil lainnya diklasifikasikan Tidak Terjadi Kelelahan, yaitu pada responden 1 (18.7%), responden 3 (22.7%), responden 4 (17.6%), responden 5 (18.8%), responden 6 (19.4%), responden 7 (21.5%), responden 8 (24,6%), responden 9 (20.5%), responden 10 (20.2%), responden 11 (22.4%) dan responden 12 (13.3%). Perhitungan rata-rata *WWL* untuk beban kerja mental terdapat 10 responden yang diklasifikasikan sebagai beban kerja Tinggi, yaitu responden 2 (73.3), responden 3 (76.0), responden 4 (65.3), responden 5 (78.0), responden 6 (63.3), responden 7 (68.0), responden 8 (64.0), responden 9 (74.0), responden 10 (67.3) dan responden 11 (62.7). Responden 1 (58.0) dan responden 12 (58.0) masuk dalam klasifikasi beban kerja Sedang.  $T$  hitung  $>$   $t$  tabel ( $25.475 > 2.074$ ) maka beban kerja mental memiliki tingkat faktor yang lebih besar menimbulkan beban kerja dibanding dengan beban kerja fisik.

**Kata Kunci:** *Injection Molding*, Beban Kerja Fisik, Beban Kerja Mental, *CVL* dan *NASA-TLX*.

## **ABSTRACT**

*Workloads are basically classified into two, namely physical workloads that use physical energy and mental workloads using the mind. The Injection Molding Department of PT Racer Technology Batam is a department that manufactures various types of components, one of which is the CS Grip model. The production process uses an Injection Molding machine. The physical workload method used is CVL and the mental workload method is NASA-TLX. The company is quite strict with the rules on employees where if something goes wrong such as passing reject, an error occurs when operating which results in a breakdown in the mold, the company will provide sanctions such as warnings, while if the error or damage is fatal enough, the company will make a salary deduction. Many workers experience stress with stressful working conditions. This study aims to determine the level of physical and mental workload and make comparisons between the two. The results of the CVL method for the physical workload of 12 respondents were respondent 2 with a result of 32.1% and classified as Needed Improvement and other results classified as Not Fatigue, ie respondent 1 (18.7%), respondent 3 (22.7%), respondent 4 (17.6%) , 5 respondents (18.8%), 6 respondents (19.4%), 7 respondents (21.5%), 8 respondents (24.6%), 9 respondents (20.5%), 10 respondents (20.2%), 11 respondents (22.4) % and 12 respondents (13.3%). Calculation of the average WWL for mental workloads there are 10 respondents classified as High workloads, namely respondent 2 (73.3), respondent 3 (76.0), respondent 4 (65.3), respondent 5 (78.0), respondent 6 (63.3), respondent 7 (68.0), respondent 8 (64.0), respondent 9 (74.0), respondent 10 (67.3) and respondent 11 (62.7). Respondents 1 (58.0) and respondent 12 (58.0) fall into the Medium workload classification.  $T_{arithmetic} > T_{table}$  (25,475 > 2,074) then mental workload has a greater factor level causing workload compared to physical workload.*

**Keywords:** *Injection Molding, Physical Workload, Mental Workload, CVL and NASA-TLX.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur 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, oleh karena itu kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan 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. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
3. Ibu Sri Zetli, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing pertama skripsi pada Program Studi Teknik Industri di Universitas Putera Batam atas komitmen dan dedikasinya sebagai pengajar yang dengan sabar, tulus serta yang telah ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M.. selaku dosen pembimbing Akademik dan pembimbing skripsi kedua pada Program Studi Teknik Industri di Universitas Putera Batam atas komitmen dan dedikasinya sebagai pengajar yang dengan sabar, tulus serta yang telah ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kedua orangtua yang penulis cintai dan keluarga yang telah banyak memberikan dukungan moril dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman mahasiswa satu angkatan maupun alumni jurusan teknik industri yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah banyak memberikan saran dan bantuan yang berharga dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah berjasa kepada penulis yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan doa dan dukungannya selama ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan Kasih dan Anugrahnya, Amin.

Batam, Februari 2020

Adimanoto Samosir

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Rumusan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
1.6.1 Manfaat Teoritis .....	7
1.6.2 Manfaat Praktis .....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Teori Dasar .....	8
2.1.1 Beban Kerja .....	8
2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja .....	9
2.1.3 Beban Kerja Fisik .....	12
2.1.4 <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> .....	13
2.1.5 Beban Kerja Mental .....	15
2.1.6 <i>National Aeronautics And Space Administration Task Load Index (NASA-TLX)</i> .....	15
2.1.7 <i>Shift Kerja</i> .....	17
2.1.8 Uji T Test Berpasangan .....	18
2.2 Penelitian Terdahulu .....	19
2.3 Kerangka Pemikiran .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
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 Pengumpulan Data .....	25
3.5 Metode Penelitian.....	26
3.6 Analisa Data .....	26
3.7 Jadwal Penelitian.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian.....	28
4.1.1 Profil Perusahaan.....	28
4.1.2 Data Responden.....	29
4.1.3 Data Denyut Nadi.....	29
4.1.4 Kuisisioner Dimensi Beban Kerja.....	32
4.2 Pengolahan Data.....	36
4.2.1 Perhitungan <i>CVL</i> .....	36
4.2.2 Perhitungan <i>NASA-TLX</i> .....	40
4.2.3 Perbandingan Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental.....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Kerangka Pemikiran .....	22
<b>Gambar 3.1</b> Desain Penelitian .....	23
<b>Gambar 4.1</b> PT Racer Technology Batam.....	28
<b>Gambar 4.2</b> Kartu Perbandingan Berpasangan Metode <i>NASA-TLX</i> .....	32

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1</b> Kategori Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi .....	13
<b>Tabel 2.2</b> Klasifikasi <i>CVL</i> .....	14
<b>Tabel 2.3</b> Klasifikasi <i>NASA-TLX</i> .....	17
<b>Tabel 2.4</b> Penelitian Terdahulu.....	19
<b>Tabel 2.4</b> Lanjutan.....	20
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Penelitian.....	27
<b>Tabel 4.1</b> Data Responden.....	29
<b>Tabel 4.2</b> Waktu Pengambilan <i>Shift</i> Pagi.....	30
<b>Tabel 4.3</b> Data Denyut Nadi <i>Shift</i> Pagi .....	30
<b>Tabel 4.4</b> Waktu Pengambilan <i>Shift</i> Sore.....	30
<b>Tabel 4.5</b> Data Denyut Nadi <i>Shift</i> Sore .....	31
<b>Tabel 4.6</b> Waktu Pengambilan <i>Shift</i> Malam.....	31
<b>Tabel 4.7</b> Data Denyut Nadi <i>Shift</i> Malam .....	31
<b>Tabel 4.8</b> Data Kartu Perbandingan Berpasangan.....	33
<b>Tabel 4.9</b> Rekapitulasi Pemberian <i>Rating</i> Kuisisioner <i>NASA-TLX</i> .....	35
<b>Tabel 4.10</b> Perhitungan Rata-rata Denyut Nadi .....	37
<b>Tabel 4.11</b> Denyut Nadi Maksimum .....	38
<b>Tabel 4.12</b> Perhitungan Persentase <i>CVL</i> .....	39
<b>Tabel 4.13</b> Perhitungan <i>Weighted Work Load (WWL)</i> Responden 1 .....	41
<b>Tabel 4.14</b> Perhitungan <i>WWL</i> dan Rata-rata <i>WWL</i> .....	41
<b>Tabel 4.14</b> Lanjutan.....	42
<b>Tabel 4.15</b> Perbandingan Persentase <i>CVL</i> dan Perhitungan <i>NASA-TLX</i> .....	42
<b>Tabel 4.16</b> Uji Komparatif .....	43

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> .....	14
<b>Rumus 2.2</b> .....	19

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perusahaan pada umumnya memiliki berbagai aset-aset yang penting, salah satunya adalah sumber daya manusia atau karyawan. Sumber daya manusia merupakan aset yang sangat penting bagi perusahaan, karyawan yang memiliki performansi yang tinggi tentunya akan memberikan dampak yang positif pada perusahaan. Aktifitas fisik yang berat disertai lingkungan kerja yang panas menyebabkan beban yang diterima Sejumlah aktifitas oleh tubuh tentu sangat berpengaruh terhadap beban mental karyawan sehingga dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja (Winarsunu, 2008) dalam (Ratna Purwaningsih, 2016).

Pada dasarnya setiap manusia memiliki kapasitas kerja yang berbeda antara satu dengan lainnya sehingga beban kerja yang dirasakan karyawan juga berbeda. Beban kerja pada dasarnya digolongkan menjadi dua yakni beban kerja fisik yang menggunakan tenaga fisik dan beban kerja mental menggunakan pikiran. Beban kerja fisik menunjukkan seberapa banyak aktivitas fisik yang dilakukan manusia selama bekerja, seperti: mendorong, menarik, mengangkat, dan menurunkan beban, sedangkan beban kerja mental merupakan kebutuhan mental seseorang seperti: memikirkan, menghitung, dan memperkirakan sesuatu. (Hima, 2011)

Tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktifitas kerja sehari-hari. Adanya masa otot yang bobotnya hampir lebih dari separuh berat tubuh,

memungkinkan kita untuk dapat menggerakkan tubuh dan melakukan pekerjaan. Pekerjaan disatu pihak mempunyai arti penting bagi kemajuan dan peningkatan prestasi. Di pihak lain, dengan melakukan pekerjaan berarti tubuh akan menerima beban dari luar tubuhnya, dengan kata lain bahwa setiap pekerjaan merupakan beban bagi setiap yang bersangkutan. Beban tersebut dapat berupa fisik maupun mental (Puteri & Sukarna, 2017).

Salah satu metode beban fisik yang digunakan adalah Cardiovascular Load(CVL), yaitu perbandingan peningkatan denyut nadi dengan denyut nadi maksimum. Penentuan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum yang dinyatakan dalam beban kardiovaskular (%CVL). Sedangkan Untuk mengukur beban kerja mental, salah satu metode yang dapat digunakan adalah *National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index* (NASA-TLX).Metode ini di kembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala Sembilan factor (Kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustasi, stress dan kelelahan). Dari Sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi 6 yaitu Kebutuhan *Mental demand* (MD), *Physical demand* (PD), *Temporal demand* (TD), *Performance* (P), *Frustration level* (FR) (Chandra, 2017).

PT Racer Technology Batam salah satu perusahaan manufaktur yang berada di kawasan Hijrah Karya Mandiri, Batam. Perusahaan ini memiliki berkomitmen untuk selalu melakukan perbaikan untuk mencapai target guna memenuhi kepuasan

konsumen/pelanggan. Produk yang di produksi perusahaan ini adalah *cover elektronik*, kesehatan, dan lain-lain. Dalam proses produksi perusahaan ini telah menggunakan mesin produksi *injection molding* yang berteknologi modern.

Perusahaan ini terdapat beberapa departemen salah satunya adalah departemen *molding*, dimana departemen ini merupakan tahap awal untuk mengeluarkan sebuah produk. *Injection molding* adalah salah satu proses yang digunakan dalam industri yang berbahan baku plastik yang mengubah material *thermoplastic* menjadi berbagai produk dengan proses pemanasan dan pemasakan material, yang dimana suhunya dapat mencapai  $300^{\circ}$  C. Dimana berdasarkan pengukuran yang dilakukan oleh peneliti didapat suhu ruangan mencapai  $34^{\circ}$ C. Sedangkan untuk suhu normal yang direkomendasikan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 1405/Menkes/SK/XI/2002 Tanggal 19 Nopember 2002 menyatakan bahwa suhu normal ialah  $18^{\circ}$  C –  $28^{\circ}$  C. Berdasarkan dari peneliti sebelumnya menyatakan bahwa resiko yang diterima oleh pekerja apabila kondisi ruangan bising dan tinggi tekanan suhu ruang yang cukup panas maka perasaan kelelahan kerja yang diterima pekerja diantaranya: penurunan motivasi kerja, performansi rendah, rendahnya kualitas kerja, banyak terjadi kesalahan dalam bekerja, rendahnya produktivitas kerja menyebabkan stres kerja. Penyakit akibat kerja, cedera, dan terjadi kecelakaan kerja (Arifah, 2018). Pada stasiun kerja *molding* ini masih banyak menggunakan aktivitas atau pergerakan yang dilakukan secara manual seperti pengambilan *part*(produk) dari mesin, mulai dari membuka pintu dan mengambil produk dari  *mold*, dan proses ini harus dilakukan dengan cepat dan teliti, karena disamping itu operator juga harus

melakukan pengecekan kualitas pada produk agar produk *reject* tidak terlewatkan. Akibat seringnya melakukan aktivitas manual seperti membuka, menutup pintun pada mesin dan mengambil produk serta harus melakukan pengecekan dan melakukan *rework* pada produk, operator sering mengeluh kelelahan pada bagian tubuh seperti pinggang, leher, dan tangan yang mengakibatkan kurangnya ketelitian operator sehingga sering ditemukan banyak rijk yang terlewatkan dan ini berpengaruh tidak tercapainya target yang sudah ditentukan perusahaan yaitu 9000 pcs perhari pada setiap operator.

Selain itu perusahaan juga cukup ketat terhadap aturan pada karyawan dimana apabila terjadi kesalahan seperti melewati *reject*, terjadi kesalahan saat mengoperasikan yang mengakibatkan terjadi kerusakan pada *mold* maka perusahaan akan memberikan sanksi seperti *warning* sedangkan apabila kesalahan atau kerusakan cukup fatal maka perusahaan akan melakukan pemotongan gaji terhadap karyawan.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan beberapa karyawan/operator didapat informasi bahwa karyawan/operator merasa stres akibat kondisi lingkungan yang panas. Hal ini berpengaruh terhadap produktivitas karyawan/operator, dimana masih seringnya terdapat produk yang *reject*, salah satu produk yang sering terjadi rijk adalah pada produk *cs grip 300 mm*. Berdasarkan informasi dari pihak perusahaan pada bulan Maret – April 2019 terdapat 1820 pcs produk rijk.



Dari uraian latar belakang ini maka peneliti ingin melakukan penelitian terhadap Beban kerja fisik dan mental pada karyawan/operator molding pada PT RACER TECHNOLOGY BATAM.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang adalah sebagai berikut:

1. Masih banyak terdapat cacat produk yang lewat.
2. Tingginya tuntutan target.
3. Operator merasakan keluhan kelelahan dan merasakan sakit pada bagian tubuh tertentu, seperti pada lengan, leher dan pinggang.
4. Adanya keluhan ketidaknyamanan operator dari segi tekanan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada maka batasan dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada operator *cs grip* departemen *molding*
2. Pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode *CVL*(*Cardivascular Load*).
3. Pengukuran beban kerja mental menggunakan metode *NASA-TLX*.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah-masalah yang telah diuraikan sebelumnya pada latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa tingkat beban kerja fisik pada operator *cs grip* ?
2. Berapa tingkat beban kerja mental pada operator *cs grip* ?
3. Apakah ada perbedaan beban kerja fisik dan beban kerja mental pada operator *cs grip* ?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengukur beban kerja fisik pada operator *cs grip*.
2. Untuk mengukur beban kerja mental pada operator *cs grip*.
3. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara beban kerja fisik dengan beban kerja mental.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **1.6.1 Manfaat Teoritis**

Adapun manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan teori tentang analisis beban kerja fisik dan mental.
2. Pengembangan konsep tentang perilaku karyawan terhadap analisis beban kerja fisik dan mental.

### **1.6.2 Manfaat Praktisi**

Adapun manfaat praktis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memberi pemahaman dan pengetahuan yang lebih terhadap perspektif dalam analisis beban kerja fisik dan mental.

2. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan acuan bagi pihak manajemen PT. RACER TECHNOLOGY BATAM dalam pengambilan keputusan dimasa yang akan datang.

3. Bagi Karyawan

Hasil Penelitian ini bisa menambah pengetahuan dan wawasan kepada para karyawan pentingnya melakukan perbaikan dalam sikap kerja maupun dalam menentukan jumlah output yang dihasilkan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Teori Dasar**

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

Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut. Menurut Suma'mur (1984) dalam (Rahmah, 2018) bahwa kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu dengan yang lainnya dan sangat tergantung dari tingkat keterampilan, kesegaran jasmani, keadaan gizi, jenis kelamin, usia dan ukuran tubuh dari pekerja yang bersangkutan.

Beban kerja (*workload*) dapat didefinisikan sebagai suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi (Meshkati, 1988) dalam (Rahmah, 2018). Mengingat kerja manusia bersifat mental dan fisik maka masing-masing mempunyai tingkat pembebanan yang berbeda-beda. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi memungkinkan pemakaian energi yang berlebihan dan terjadi *overstress*, sebaliknya intensitas pembebanan yang terlalu rendah memungkinkan rasa bosan dan kejenuhan atau *understress*. Oleh karena itu perlu diupayakan tingkat intensitas pembebanan yang optimum yang ada diantara kedua batas yang ekstrim tadi dan tentunya berbeda antara individu yang satu dengan yang lainnya.

Menurut Oesman (2010) dalam (Annisa, 2010) kerja manual dan berulang-ulang pada kondisi lingkungan yang panas merupakan salah satu faktor yang berpotensi meningkatkan beban kerja fisik dan terjadinya kecelakaan kerja sehingga dapat menimbulkan penyakit akibat kerja (keluhan muskuloskeletal dan kelelahan). Salah satu upaya perlindungan terhadap operator dari bahaya dan risiko dalam bekerja adalah dengan perbaikan kondisi kerja melalui intervensi ergonomi yang berpatokan pada prinsip *fitting the task to the man*.

### **2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja**

Tarwaka (2015) dalam (Saputra, 2018) bahwa secara umum hubungan antara beban kerja dan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor internal maupun faktor eksternal.

#### **1. Beban kerja oleh karena faktor eksternal**

Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja, yang termasuk beban kerja eksternal adalah tugas (*task*) itu sendiri, organisasi dan lingkungan kerja. Ketiga aspek ini sering disebut sebagai *stressor*.

- a. Tugas-tugas (*tasks*) yang dilakukan baik yang bersifat fisik seperti stasiun kerja, tata ruang tempat kerja, alat dan sarana kerja, kondisi atau medan kerja, sikap kerja, cara angkat-angkut, beban yang diangkat-angkut, alat bantu kerja, sarana informasitermasuk display dan kontrol, alur kerja, dll. Sedangkan tugas-tugas yang bersifat mental seperti kompleksitas pekerjaan atau tingkat

kesulitan pekerjaan yang mempengaruhi tingkat emosi pekerja, tanggung jawab terhadap pekerjaan, dll.

- b. Organisasi kerja yang dapat mempengaruhi beban kerja seperti: lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, kerja malam, sistem pengupahan, sistem kerja, musibah kerja, model struktur organisasi, pelimpahan tugas, tanggung jawab dan wewenang, dll.
- c. Lingkungan kerja yang dapat memberikan beban tambahan kepada pekerja adalah:
  - 1) Lingkungan kerja fisika seperti: iklim mikro (suhu udara ambien, kelembaban udara, kecepatan rambat udara, suhu radiasi), intensitas penerangan, intensitas kebisingan, vibrasi mekanis dan tekanan udara.
  - 2) Lingkungan kerja kimiawi seperti: debu, gas-gas pencemar udara, uap logam, fume dalam udara, dll.
  - 3) Lingkungan kerja biologis seperti: bakteri, virus dan parasit, jamur, serangga, dll.
  - 4) Lingkungan kerja psikologis seperti: pemilihan dan penempatan tenaga kerja, hubungan antara pekerja dengan pekerja, pekerja dengan atasan, pekerja dengan keluarga dan pekerja dengan lingkungan sosial yang berdampak kepada performansi kerja ditempat kerja.

## 2. Beban kerja oleh karena faktor internal

Faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal. Reaksi tubuh

tersebut dikenal sebagai *strain*. Berat ringannya dapat dinilai baik secara objektif maupun subjektif. Penilaian secara objektif yaitu melalui perubahan reaksi fisiologis. Sedangkan penilaian subjektif dapat dilakukan melalui perubahan reaksi psikologis dan perubahan perilaku. Karena itu *strain* secara subjektif berkaitan erat dengan harapan, keinginan, kepuasan dll. Secara lebih ringkas faktor internal meliputi;

- a. Faktor somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, status gizi).
  - b. Faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan dll)
- Selanjutnya Tarwaka (2015) dalam (Rahmah, 2018) menjelaskan bahwa tiga faktor utama yang menentukan beban kerja adalah tuntutan tugas, usaha dan performansi.

3. Faktor tuntutan tugas (*task demands*). Argumentasi berkaitan dengan faktor ini adalah bahwa beban kerja dapat ditentukan dari analisis tugas-tugas yang dilakukan oleh pekerja. Bagaimanapun perbedaan-perbedaan secara individu harus selalu diperhitungkan. Usaha atau tenaga (*effort*). Jumlah yang dikeluarkan pada suatu pekerjaan mungkin merupakan suatu bentuk intuitif secara alamiah terhadap beban kerja. Bagaimanapun juga, sejak terjadinya peningkatan tuntutan tugas, secara individu mungkin tidak dapat meningkatkan tingkat *effort*.
4. Performansi. Sebagian besar studi tentang beban kerja mempunyai perhatian dengan tingkat performansi yang akan dicapai. Bagaimanapun juga,

pengukuran performansi sendirian tidaklah akan dapat menyajikan suatu matrik beban kerja yang lengkap.

### **2.1.3 Beban kerja Fisik**

Kerja fisik adalah kerja yang memerlukan energi fisik pada otot manusia yang akan berfungsi sebagai sumber tenaga. Kerja fisik disebut juga '*manualoperation*' dimana performansi kerja sepenuhnya akan tergantung pada upayamanusia yang berperan sebagai sumber tenaga maupun pengendali kerja. Disamping itu, kerja fisik juga dapat dikonotasikan dengan kerja berat, kerja otot atau kerja kasar karena aktivitas kerja fisik tersebut memerlukan usaha fisik manusia yang kuat selama periode kerja berlangsung. Selama kerja fisik berlangsung makan konsumsi energi merupakan faktor utama yang menjadi tolok ukur penentu berat atau ringannya suatu pekerjaan.

Selanjutnya, setiap aktifitas fisik yang dilakukan akan mengakibatkan terjadinya suatu perubahan fungsi faal paa alat-alat tubuh manusia (fisiologi) yang dapat diketahui dari berbagai indikator fungsi faal tersebut (Rahmah, 2018), diantaranya adalah :

1. Konsumsi oksigen atau kebutuhan oksigen.
2. Laju detak jantung.
3. Peredaran darah atau ventilasi paru-paru.
4. Temperatur tubuh.
5. Tingkat penguapan melalui keringat dan lain lain.



Salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung denyut nadi. Pada batas tertentu ventilasi paru, denyut nadi atau denyut jantung dan suhu tubuh mempunyai hubungan yang linear dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang dilakukan. Kategori berat ringannya beban kerja didasarkan denyut jantung atau denyut nadi (Hakiim, Suhendar, & Sari, 2018).

**Tabel 2.1** Kategori Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi

Tingkat dan Kategori Beban Kerja		Denyut Nadi (Denyut/Menit)
0.	Ringan	75-100
1.	Sedang	100-125
2.	Berat	125-150
3.	Sangat Berat	150-175
4.	Sangat Berat Sekali	>175

#### **2.1.4 Cardiovascular Load (CVL)**

Beban kerja fisik tidak hanya ditentukan oleh jumlah kalori yang dikonsumsi, tetapi juga ditentukan oleh jumlah otot yang terlibat dan beban statis yang diterima serta tekanan panas dari lingkungan kerjanya yang dapat meningkatkan denyut nadi. Berdasarkan hal tersebut maka denyut nadi lebih mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indeks beban kerja (Saputra, 2018). Denyut nadi untuk mengestimasi indeks beban kerja fisik terdiri dari beberapa indikator perhitungan:

1. Denyut nadi istirahat adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai atau dalam keadaan istirahat.
2. Denyut nadi kerja adalah rerata denyut nadi selama bekerja.

3. Nadi kerja adalah selisih antara jumlah denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat.

Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting dalam peningkatan *cardiac* output dari istirahat sampai kerja maksimum. 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.

$$\% CVL = 100 \times \frac{DNK - DNSK}{DNM - DNSK} \dots \dots \dots \text{Rumus 2.1 Persentase CVL}$$

Keterangan:

DNK = Denyut Nadi Kerja

DNSK = Denyut Nadi Sebelum Kerja

\*laki-laki: Denyut nadi maksimum (DNM) = 220 – umur

\*Perempuan: Denyut nadi maksimum (DNM) = 200 – umur

Dari hasil perhitungan % CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Klasifikasi CVL

% CVL	Penanganan
$X \leq 30\%$	Tidak terjadi kelelahan
$30\% \leq X \leq 60\%$	Diperlukan perbaikan
$60\% \leq X \leq 80\%$	Kerja dalam waktu singkat
$80\% \leq X \leq 100\%$	Diperlukan tindakan segera
$X > 60\%$	Tidak diperbolehkan beraktivitas

### **2.1.5 Beban Kerja Mental**

Beban kerja mental adalah sebuah kombinasi antara faktor-faktor yang terkait dengan tuntutan tugas, kondisi operator dan faktor-faktor waktu (Purwaningsih, 2012) dalam (Diniaty & Mulyadi, 2016). Stres adalah kondisi fisik dan psikologis yang disebabkan karena adaptasi seseorang pada lingkungannya. Selain itu, stres adalah “persiapan yang tidak disadari” oleh seseorang untuk menghindari atau menghadapi tuntutan-tuntutan lingkungannya. Stres akibat kerja didefinisikan sebagai respon emosional dan fisik yang bersifat mengganggu atau merugikan yang terjadi pada saat tuntutan tugas tidak sesuai dengan kapabilitas, sumber daya, atau keinginan pekerja. Seseorang dapat dikategorikan mengalami stres kerja, apabila stres yang dialami melibatkan juga pihak organisasi perusahaan tempat orang yang bersangkutan bekerja. Stres kerja dapat berdampak buruk pada kondisi kejiwaan apabila tidak dilakukan penanggulangan (Kurnia, 2012) dalam (Diniaty & Mulyadi, 2016).

### **2.1.6 *National Aeronautics -Taks Load And Space Administration Index (NASA-TLX)***

Metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA – TLX) dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA – Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981 yang terdiri dari 6 indikator (Mahfira & Andres, 2018), yaitu:

1. *Mental Demand* (MD), yaitu mengukur seberapa besar aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari.

2. *Physical Demand* (PD), yaitu mengukur jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (seperti mendorong, menarik, mengontrol putaran, dll).
3. *Temporal Demand* (TD), yaitu mengukur jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung.
4. *Performance* (OP), yaitu mengukur seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya.
5. *Frustration Level* (FR), yaitu mengukur seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.
6. *Effort* (EF), yaitu mengukur seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

Pengukuran metode NASA-TLX (Hakiim dkk, 2018) sebagai berikut :

#### 1. Pembobotan

Pada bagian ini responden diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut. Kuesioner NASA-TLX yang diberikan berupa perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini dihitung jumlah *tally* dari setiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh.

#### 2. Pemberian *Rating*

Pada bagian ini responden diminta memberi *rating* terhadap keenam indikator beban mental. *Rating* yang diberikan adalah subjektif tergantung pada beban mental yang dirasakan oleh responden tersebut. Untuk mendapatkan skor beban

mental NASA-TLX, bobot dan *rating* untuk setiap indikator dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan 15.

3. Menghitung nilai produk

Diperoleh dengan mengalikan *rating* dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator.

4. Menghitung Weighted Workload (WWL) Diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk :

5. Menghitung rata-rata WWL.

6. Pengkategorian Penilaian Beban Kerja

Klasifikasi beban kerja berdasarkan analisa *NASA TLX* yaitu:

**Tabel 2.3** Klasifikasi Beban Kerja *NASA -TLX*

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

### 2.1.7 Shift Kerja

Menurut Schermerhorn dalam (Tarigan, 2012), shift adalah pembagian kerja yang dapat diartikan dimana suatu pekerjaan dengan waktu penuh dipilah di antara dua orang atau lebih. Bagi seorang pekerja, shift kerja berarti berada pada lokasi kerja yang sama, teratur pada saat yang sama (shift kontinu) atau pada waktu yang berlainan (shift kerja rotasi). Shift kerja berbeda dengan hari kerja biasa, dimana pada

hari kerja biasa pekerjaan dilakukan secara teratur pada waktu yang telah ditentukan sebelumnya, sedangkan shift kerja dapat dilakukan lebih darisatu kali untuk memenuhi jadwal 24 jam per hari. Biasa perusahaan yang berjalan secara kontinu menerapkan shift kerja dengan alasan kebutuhan sosial.

### **2.1.8 Uji T *Test* Berpasangan**

Berpasangan sering kali disebut sebagai *paired-sampel t test*. Uji t untuk data sampel berpasangan membandingkan rata-rata dua variabel untuk suatu grup sampel tunggal. Uji ini menghitung selisih antara nilai dua variabel untuk tiap kasus dan menguji apakah selisih rata-rata tersebut bernilai nol.

Kriteria data untuk uji t sampel berpasangan :

1. Data untuk tiap pasang yang diuji dalam skala interval atau rasio.
2. Data berdistribusi normal.
3. Nilai variannya dapat sama ataupun tidak.

Uji t berpasangan (*paired t-test*) umumnya menguji perbedaan antara dua pengamatan. Uji seperti ini dilakukan pada Subjek yang diuji untuk situasi sebelum dan sesudah proses, atau subjek yang berpasangan ataupun serupa (Fauziyah, 2016).

Dibawah ini adalah rumus Uji t berpasangan (*paired t-test*).

$$t = \frac{\bar{X}_D - \mu_0}{s_D / \sqrt{n}} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.2 Uji T test Berpasangan}$$

$$\bar{X}_d = \frac{\sum D}{n}$$

$$s_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n} \right\}}$$

Keterangan:

D = Selisih x1 dan x2 (x1-x2)

N = Jumlah Sampel

X bar = Rata-rata

S d = Standar Deviasi dari d

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel di bawah ini merupakan penelitian terdahulu dari beberapa jurnal terkait dengan penelitian, diantaranya adalah:

**Tabel 2.4** Penelitian Terdahulu

1	Judul Penelitian	Analisis Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode CVL dan NASA-TLX di PT ABC
	Nama Peneliti	Renty Anugerah Mahaji Puteri, Zafira Nur Kamilah Sukarna
	Tahun Penelitian	2017
	Hasil Penelitian	Berdasarkan hasil analisis CVL, beban kerja fisik yang diterima engineer proyek memiliki presentase CVL sebesar 31,16%, dengan hasil perbaikan menjadi 23,38%. Sedangkan dari hasil analisis NASA-TLX, beban kerja mental yang diterima engineer proyek yaitu dengan skor NASA-TLX 74,2% dengan hasil perbaikan menjadi 51,6%, sedangkan skor NASA-TLX engineer head office 61,5% dengan hasil perbaikan menjadi 47,66%.

Tabel 2.4 Lanjutan

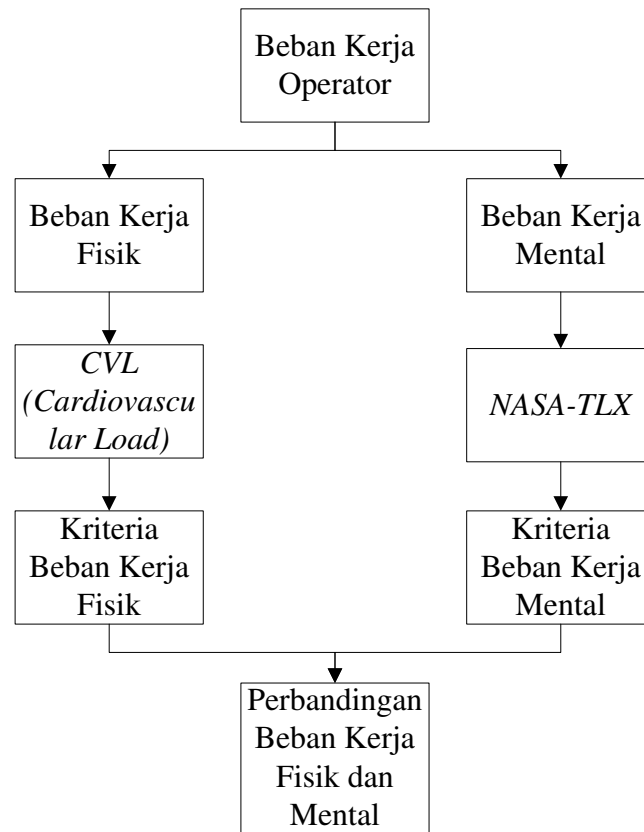
2	Judul Penelitian	Analisis Pengukuran Peban Kerja Mental dan Fisik dengan Kinerja Karyawan Menggunakan Metode <i>Nasa Task Load Index</i> (NASA – TLX) Pada Departemen Manufaktur di PT Petnesia Resindo
	Nama Peneliti	Indah Rizky Mahfira dan Andres
	Tahun Penelitian	2018
	Hasil Penelitian	Berdasarkan skor yang diperoleh, diketahui bahwa 32% karyawan memiliki beban kerja tinggi dan 68% sangat tinggi. Sedangkan untuk mengetahui kinerja karyawan digunakan metode Rating Scale dengan skala Likert. Dari hasil pengukuran, diketahui bahwa 7% karyawan memiliki kinerja cukup baik dan 90% buruk. Dari model penelitian yang dibentuk, didapatkan bahwa kedua variabel tidak memiliki hubungan yang signifikan namun perusahaan memerlukan penambahan karyawan sejumlah 132 orang untuk mengurangi tingkat beban kerja yang tinggi dan sebagai usulan dalam penelitian ini.
3	Judul Penelitian	Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Karyawan Pada Lantai Produksi Dipt Pesona Laut Kuning
	Nama Peneliti	Dewi Diniatydan Zukri Mulyadi
	Tahun Penelitian	2016
	Hasil Penelitian	Berdasarkan hasil analisis CVL, karyawan yang menerima beban kerja fisik yang perlu perbaikan berjumlah 3 orang dari 15 orang karyawan dengan persentase CVL masing – masingnya adalah 38,12 %, 32,12% dan 35,40 %. Sedangkan dari hasil analisis NASA – TLX diperoleh 3 karyawan dengan kategori beban kerja sangat tinggi, 6 karyawan dengan kategori tinggi, 5 karyawan dengan kategori sedang dan 1 karyawan dengan kategori rendah. Dengan persentase, karyawan tergolong sangat tinggi sebesar 20 %, sedangkan karyawan tergolong tinggi sebesar 40 % dan karyawan tergolong Sedang sebesar 33,33 % serta karyawan tergolong rendah sebesar 6,67 %. Kedua metode pengukuran beban kerja, yaitu CVL dan NASA-TLX mendapatkan hasil analisis yang berbeda karena elemen kerja kerja yang diterima karyawan berbeda.



**Tabel 2.4** Lanjutan

4	Judul Penelitian	<i>Impacts of Physical and Mental Workload Interaction on Human Attentional Resources Performance</i>
	Nama Peneltiti	Abdulrahman M. Basahel, Mark S. Young dan Marco Ajovalasit
	Tahun Penelitian	2010
	Hasil Penelitian	Pengukuran beban kerja tugas adalah alat yang diperlukan dalam proses perancangan dan diagnosis sistem operasi. Studi penelitian ini meneliti efek dari kombinasi tuntutan fisik dan mental pada kinerja manusia dalam pekerjaan ganda. Meskipun hasilnya tidak tersedia pada saat penulisan, diantisipasi bahwa temuan dapat digunakan untuk mempengaruhi desain sistem kerja dalam domain terapan seperti jalur produksi pabrik.
5	Judul Penelitian	<i>Mental Workload Prediction Based On Attentional Resource Allocation And Information Processing</i>
	Nama Peneltiti	Xu Xiao, Xiaoru Wanyan dan Damin Zhuang
	Tahun Penelitian	2015
	Hasil Penelitian	Dalam penelitian ini, model prediksi beban kerja mental dibangun berdasarkan alokasi sumber daya perhatian dan pemrosesan informasi untuk memastikan akurasi dan kecepatan pilot dalam memahami sejumlah besar informasi penerbangan pada antarmuka tampilan kokpit. Validasi dengan studi empiris dari tugas pemulihan sikap abnormal menunjukkan bahwa prediksi model ini dari beban kerja mental sangat berkorelasi dengan hasil eksperimen. Model prediksi beban kerja mental ini menyediakan alat baru untuk mengoptimalkan desain antarmuka faktor manusia dan mengurangi kesalahan manusia.

### 2.3 Kerangka Pemikiran

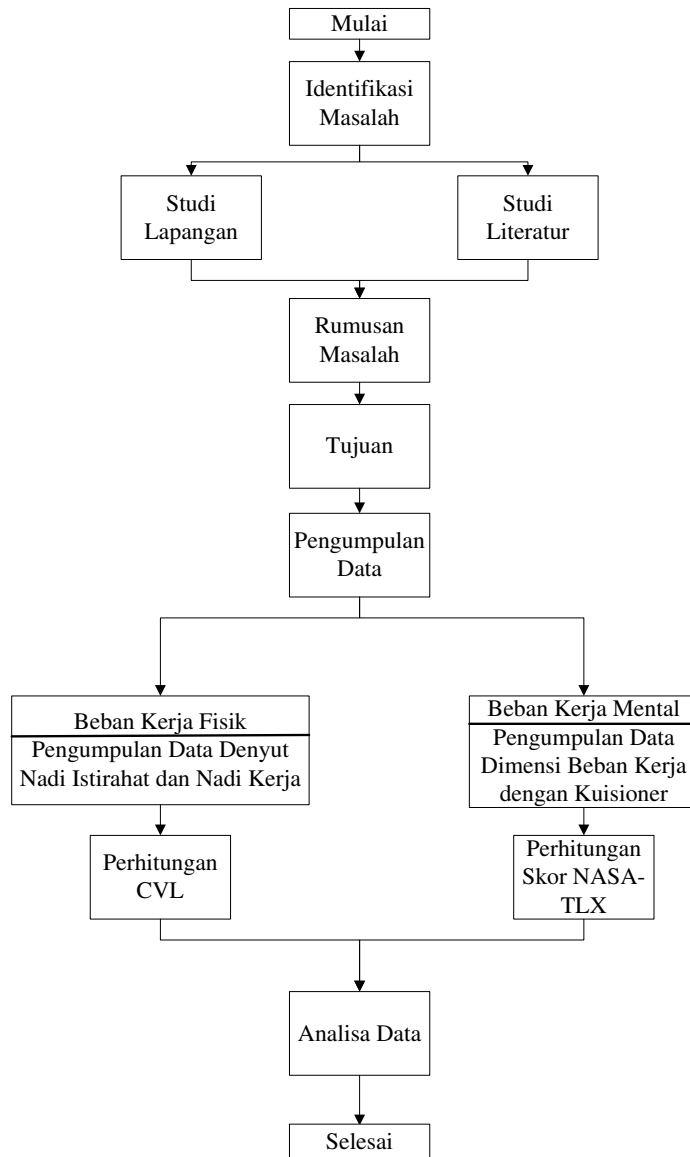


**Gambar 2.1** Kerangka Pemikiran

# BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian



**Gambar 3.1** Desain Penelitian

### 3.2 Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel adalah pengertian variabel (yang diungkap dalam definisi konsep) tersebut, secara operasional, secara praktik, secara nyata dalam lingkup obyek penelitian/obyek yang diteliti. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Denyut Nadi Sebelum Kerja

Denyut Nadi Sebelum Kerja yaitu jumlah denyut nadi yang diperoleh sebelum subjek penelitian melakukan aktivitas pekerjaannya

2. Denyut Nadi Kerja

Denyut Nadi Istirahat yaitu jumlah denyut nadi yang diperoleh saat subjek penelitian sedang melakukan aktivitas pekerjaan.

3. Dimensi Beban Kerja

Dimensi beban kerja ini yang akan dinilai dalam metode NASA-TLX terdiri dari Tuntutan Mental (*Mental Demand*), Tuntutan Fisik (*Physical Demand*), Tuntutan Temporal (*Temporal Demand*), Kinerja (*Performance*), Usaha (*Effort*), dan Tingkat Frustrasi (*Frustration Level*).

### 3.3 Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Populasi adalah sekumpulan objek yang menjadi pusat perhatian, yang padanya terkandung informasi yang ingin diketahui. Objek ini disebut dengan satuan analisis. Satuan analisis ini memiliki kesamaan perilaku atau karakteristik yang ingin diteliti.

Populasi dalam penelitian adalah operator mesin *Injection Molding* Departemen *Injection Molding* PT Racer Technology Batam.

### 3.3.2 Sampel

Sampel merupakan contoh atau himpunan bagian dari suatu populasi yang dianggap mewakili populasi tersebut sehingga informasi apa pun yang dihasilkan oleh sampel ini bisa dianggap mewakili keseluruhan populasi. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan teknik *Cluster Random Sampling*. *Cluster Random Sampling* adalah teknik *sampling* secara berkelompok. Pengambilan sampel jenis ini dilakukan berdasar kelompok / area tertentu. Tujuan metode *Cluster Random Sampling* antara lain untuk meneliti tentang suatu hal pada bagian-bagian yang berbeda di dalam suatu instansi/perusahaan. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah Operator *CS Grip* mesin *Injection Molding*.

### 3.4 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan cara mengumpulkan data-data berdasarkan kuisisioner dan observasi langsung. Langkah- langkah yang dilakukan dalam memperoleh data adalah dengan cara:

#### 1. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan melalui tinjauan langsung ke *line* produksi *CS Grip* mesin *Injection Molding*, yaitu untuk mengobservasi bagaimana denyut nadi operator sebelum bekerja, saat bekerja.

## 2. Kuisisioner Dimensi Beban Kerja

Menyebarkan kuisisioner yang berisi 6 kriteria pembobotan kepada operator *CS Grip* mesin *Injection Molding*. Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui beban kerja yang dilakukan setiap hari dan untuk mengetahui apakah beban kerja yang dilakukan rendah, optimal atau berlebihan.

## 3. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan penelitian yang dilakukan dipergustakaan dengan cara membaca, mengumpulkan dan mencatat serta mempelajari buku-buku, literatur-literatur serta sumber data lainnya yang berkaitan dengan penerapan analisis beban kerja dengan metode *CVL* dan *NASA-TLX*. Studi kepustakaan ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang bersifat teoritis yang akan diteliti sehingga penelitian ini mempunyai landasan yang sangat kuat sebagai suatu hasil ilmiah.

### **3.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian pada penelitian ini adalah dengan mengukur denyut nadi dan dilakukan perhitungan beban kerja fisik menggunakan metode *CVL* serta merancang kuisisioner untuk mengetahui bobot beban kerja mental dan dihitung menggunakan metode *NASA-TLX*.

### **3.6 Analisis Data**

Dalam suatu penelitian diperlukan suatu analisis data yang berguna untuk memberi jawaban terhadap permasalahan yang diteliti. Analisis data penelitian ini

menggunakan analisis uji komparatif, yaitu uji *t test* berpasangan. Uji *t test* berpasangan bertujuan untuk data sampel berpasangan membandingkan rata-rata dua variabel untuk suatu grup sampel tunggal. Sebelum dilakukan uji *t test* perlu dilakukan uji normalitas terhadap data untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal. Uji ini menghitung selisih antara nilai dua variabel untuk tiap kasus dan menguji apakah selisih rata-rata tersebut bernilai nol. Pengujian dilakukan terhadap beban kerja fisik dan beban kerja mental.

Hasil perhitungan dan hasil perbandingan dengan uji *t* akan diinterpretasikan kedalam pernyataan yang menjadi hasil pembahasan dengan menentukan beban kerja fisik dan beban kerja.

### 3.7 Jadwal Penelitian

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan											
		September 2019				November 2019				Januari 2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Identifikasi masalah	■	■										
2	Pembatasan masalah			■	■								
3	Perumusan masalah			■	■								
4	Studi pustaka					■	■						
5	Pengumpulan data					■	■						
6	Pengolahan data							■	■				
7	Pembahasan									■	■	■	■
8	Simpulan dan saran												■