

**PERBANDINGAN METODE NASA- TASK LOAD INDEX DAN  
METODE RATING SCALE MENTAL EFFORT SEBAGAI DASAR  
ANALISA BEBAN KERJA MENTAL KARYAWAN LANTAI  
PRODUKSI BAGIAN ELEKTIK**  
**(STUDI KASUS: PANEL PT CIPTA ANDALAN TEKNINDO)**

**KERJA PRAKTIK**



**OKTAVIANUS AUWDRI**

**I0320077**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**  
**SURAKARTA**

**2023**

**PERBANDINGAN METODE NASA- TASK LOAD INDEX DAN  
METODE RATING SCALE MENTAL EFFORT SEBAGAI DASAR  
ANALISA BEBAN KERJA MENTAL KARYAWAN LANTAI  
PRODUKSI BAGIAN ELEKTIK**  
**(STUDI KASUS: PANEL PT CIPTA ANDALAN TEKNINDO)**

**KERJA PRAKTIK**



**OKTAVIANUS AUWDRI**

**I0320077**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**  
**SURAKARTA**

**2023**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul Laporan Kerja Praktik:**

**PERBANDINGAN METODE NASA- TASK LOAD INDEX DAN METODE RATING  
SCALE MENTAL EFFORT SEBAGAI DASAR ANALISA BEBAN KERJA MENTAL  
KARYAWAN LANTAI PRODUKSI BAGIAN ELEKTIK**

**(STUDI KASUS: PANEL PT CIPTA ANDALAN TEKNINDO)**

**Disusun Oleh:**

**OKTAVIANUS AUWDRI**

**I0320077**

Mengesahkan,

Kepala Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Eko Liquiddanu S.T.,M.T.  
NIP 197101281998021001

Rahmaniyah Dwi Astuti S.T.,M.T.  
NIP 197601221999032001

## SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama : Oktavianus Auwdri

NIM : I0320077

Program Studi : Teknik Industri - Universitas Sebelas Maret

Telah melakukan Kerja Praktek di PT. Cipta Andalan Teknindo

Lama Kerja Praktek : 1 bulan (9 Januari 2023- 3 Februari 2023)

Ditetapkan di

: Kab. Bogor

Nama

: MuH KHARIR, ST

Jabatan

: Sect. Head SWGR Production

Tanda Tangan

:



*Keterangan : Atau Sesuai Format yang berlaku di Perusahaan*

## FORM PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

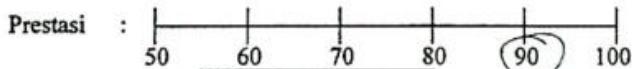
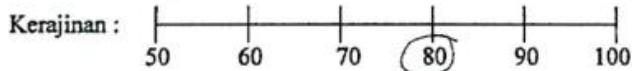
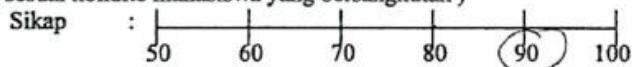
Mohon diisi dan dicek seperlunya,

Nama Mahasiswa : Oktavianus Auwdri  
NIM : I0320077  
Program Studi : Teknik Industri – Universitas Sebelas Maret

Telah melaksanakan KERJA PRAKTEK di :

Nama Perusahaan : PT. Cipta Andalan Teknindo  
Alamat Perusahaan : Jl. Serpong Parung No.23, Curug, Kec. Gn. Sindur,  
Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16340  
Lama Kerja Praktek : 9 Januari 2023 sampai dengan 3 Februari 2023 (1 bulan)  
Topik yang dibahas : Perbandingan Metode NASA- Task Load Index dan  
Metode Rating Scale Mental Effort Sebagai Dasar  
Analisa Beban Kerja Mental Karyawan Lantai Produksi  
Bagian Elektrik (Studi Kasus: PT. Cipta Andalan  
Teknindo)

Nilai ( sesuai kondite mahasiswa yang bersangkutan )



Nilai rata-rata : 87

Tanggal Penilaian : 31 Jan 2023  
Nama Penilai : MUH KHARIR.S.T  
Jabatan Penilai : Sect. Head SUGR  
Tanda tangan & Stempel Perusahaan :   


## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktik dan menyusun laporan kerja praktik yang berjudul “Perbandingan Metode NASA – Task Load Index dan Metode Rating Scale Mental Effort Sebagai Dasar Analisa Beban Kerja Mental Karyawan Lantai Produksi Bagian Elektrik pada PT. Cipta Andalan Teknindo”. Laporan kerja praktik ini merupakan salah satu syarat bagi penulis dalam rangka menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Laporan kerja praktik ini disusun setelah penulis melakukan kerja praktik di PT. Cipta Andalan Teknindo dari tanggal 9 Januari 2023 sampai dengan 3 Februari 2023. Laporan ini dapat disusun dan diselesaikan tentunya dengan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai wujud apresiasi kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan nikmat, kemudahan, dan anugerah- Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktik dan menyelesaikan laporan kerja praktik ini.
2. Keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan moril maupun materil, dan motivasi
3. Bapak Dr. Eko Liquiddanu S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri UNS.
4. Ibu Rahmaniyyah Dwi Astuti S.T, M.T selaku dosen pembimbing kerja praktik yang telah memberikan bimbingan, saran, dan dukungan selama kerja praktik dan dalam penyusunan laporan sehingga laporan kerja praktik mampu diselesaikan tepat pada waktunya.
5. Bapak Muhammad Kharir selaku Sect Head SWGR Production pada PT. Cipta Andalan Teknindo dan pembimbing saya selama melakukan kerja praktik.
6. Bapak Edi.K selaku kepala divisi elektrik dan seluruh staff pada PT.Cipta Andalan Teknindo yang telah memberikan bimbingan, wawasan, ilmu dan pengarahan selama penyusunan laporan serta telah meluangkan waktu untuk berdiskusi.
7. Teman – teman Teknik Industri UNS angkatan 2020, terima kasih untuk doa, semangat, dan bantuan yang diberikan.
8. Teman – teman dari Asisten Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi, terima kasih untuk doa, semangat, dan bantuan yang diberikan.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan untuk pembaca pada umumnya.

Surakarta, 16 Maret 2023

Oktavianus Auwdri

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMABR PENGESAHAN .....</b>	ii
<b>SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTIK.....</b>	iii
<b>FORM PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK .....</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	v
<b>DAFTAR ISI.....</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	xi

<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1	Latar Belakang .....	1
1.2	Rumusan Masalah .....	2
1.3	Tujuan Penelitian.....	3
1.4	Manfaat Penelitian.....	3
1.5	Batasan Masalah.....	4
1.6	Asumsi .....	4
1.7	Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1	Tinjauan Umum .....	6
2.1.1	Profil Perusahaan .....	6
2.1.2	Sejarah Perusahaan .....	6
2.1.3	Visi, Misi, Motto dan <i>Value</i> Perusahaan.....	8
2.1.4	Struktur Organisasi.....	9
2.1.5	Produk.....	9
2.2	Tinjauan Pustaka.....	15
2.1.1	Ergonomi.....	15
2.1.2	Beban Kerja.....	,15
2.1.3	Beban Kerja Mental.....	17
2.1.4	NASA-TLX.....	18
2.1.5	RSME.....	19
2.1.6	Uji Keseragaman Data.....	20
2.1.7	Rumus Slovin.....	20
2.1.8	<i>Fishbone Diagram</i> .....	21

<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Tahap Identifikasi Awal.....	24	
3.1.1 Studi Lapangan.....	24	
3.1.2 Studi Literatur.....	24	
3.1.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	24	
3.1.4 Penentuan Tujuan Dan Manfaat.....	24	
3.1.5 Penentuan Metode Penelitian.....	25	
3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	25	
3.2.1 Pengumpulan Data.....	25	
3.2.2 Pengolahan Data.....	25	
3.3 Tahap Analisis dan Interpretasi Hasil.....	30	
3.4 Tahap Kesimpulan dan Saran.....	30	
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>31</b>
4.1 Gambaran Umum Divisi Elektrikal.....	31	
4.2 Penentuan Jumlah Sampel.....	32	
4.3 Rekapitulasi Kuesioner NASA-TLX.....	32	
4.4 Perhitungan Beban Kerja Metode NASA-TLX.....	33	
4.5 Uji Keseragman Data Hasil Beban Kerja Metode NASA-TLX.....	35	
4.6 Pemberian Kategori Beban Kerja NASA-TLX.....	36	
4.7 Rekapitulasi Kuesioner Metode RSME.....	37	
4.8 Perhitungan Beban Kerja Metode RSME.....	37	
4.9 Uji Keseragaman Data Hasil Beban Kerja Metode RSME.....	39	
4.10 Pemberian Kategori Beban Kerja Metode RSME.....	40	
4.11 Komparasi Hasil Beban Kerja Metode NASA-TLX dan RSME.....	40	
4.12 <i>Fishbone Diagram</i> .....	41	

<b>BAB V</b>	<b>ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL PENGOLAHAN DATA....</b>	<b>42</b>
5.1	Analisis Penentuan Jumlah Sampel.....	42
5.2	Analisis Rekapitulasi Kuesioner Metode NASA-TLX.....	42
5.3	Analisis Perhitungan Beban Kerja Metode NASA-TLX.....	43
5.4	Analisis Uji Keseragaman Data Beban Kerja Mental Metode NASA-TLX.....	45
5.5	Analisis Pemberian Kategori Beban Kerja Metode NASA-TLX.....	46
5.6	Analisis Rekapitulasi Kuesioner Metode RSME.....	47
5.7	Analisis Perhitungan Beban Kerja Metode RSME.....	48
5.8	Analisis Uji Keseragaman Data Beban Kerja Mental Metode RSME..	49
5.9	Analisis Pemberian Kategori Bebean Kerja Metode RSME.....	50
5.10	Analisis Perbandingan Hasil Beban Kerja NASA-TLX dan RSME...51	51
5.11	Analisis <i>Fishbone Diagram</i> .....	54
5.12	Usulan Perbaikan.....	54
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>57</b>
6.1	Kesimpulan .....	57
6.2	Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		
<b>LAMPIRAN.....</b>		

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Pembobotan Indikator .....	26
Tabel 3.2 Kategori Beban Kerja Metode RSME .....	30
Tabel 4.1 Hasil Rekap Kuesioner NASA-TLX Operator Divisi Elektrik Tahap Pembobotan...	33
Tabel 4.2 Rekap Kuesioner NASA-TLX Operator Divisi Elektrik Tahap Pemberian Rating ..	33
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Beban Kerja (WWL) Operator Divisi Elektrikal .....	34
Tabel 4.4 Hasil uji Keseragaman Data Beban Kerja NASA-TLX .....	35
Tabel 4.5 Range Kategori Beban Kerja Mental Metode NASA-TLX .....	35
Tabel 4.6 Hasil Pemberian Kategori Beban Kerja Mental Operator Divisi Elektrikal .....	36
Tabel 4.7 Hasil Rekap Kuesioner RSME Operator Divisi Elektrikal Tahap Pemberian Rating	37
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan beban Kerja Mental RSME Operator Divisi Elektrikal.....	38
Tabel 4.9 Tabel Hasil Uji Keseragaman Data Beban Kerja NASA-TLX .....	39
Tabel 4.8 Hasil Pemberian Kategori Beban Kerja Mental RSME Oeprator Divisi Elektrikal ..	40

## **DAGTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Logo Perusahaan PT Cipta Andalan Teknindo .....	6
Gambar 2.2 Gedung PT Cipta andalan Teknindo .....	8
Gambar 2.3 Struktur Organisasi PT Cipta Andalan Teknindo.....	9
Gambar 2.4 Produk - Produk Metal Fabrication.....	10
Gambar 2.5 Produk - Produk Electrical Switchboard.....	11
Gambar 2.6 Proses Shearing.....	12
Gambar 2.7 Proses Welding Mannual .....	12
Gambar 2.8 Proses Painting.....	13
Gambar 2.9 Proses Box Assebly .....	13
Gambar 2.10 Proses Busbar Preparation .....	14
Gambar 2.11 Proses Wiring .....	14
Gambar 2.12 Proses Testing .....	15
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Alur Produksi Divisi ELEktrikal .....	31
Gambar 4.2 Grafik Hasil Perhitungan Beban Kerja (WWL) Operator Divisi ELEktrikal .....	34
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Keseragaman Data Beban Kerja Metode NASA-TLX .....	35
Gambar 4.4 Grafikk Hasil Perhitungan Beban Kerja Mental RSME Operator Divisi Elktrikal....	38
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Keseragaman .....	
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Rata- Rata Beban Kerja Indikator Metode NASA-TLX ....	41
Gambar 4.7 <i>Fishbone Diagram</i> Tingginya Nilai Beban Kerja Mental .....	41

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah, asumsi, dan sistematika penulisan pada laporan kerja praktik yang dilakukan di PT Cipta Andalan Teknindo.

### 1.1 Latar Belakang

Sumber daya manusia merupakan elemen penting dalam organisasi, khususnya dalam perusahaan. Keberhasilan perusahaan sangat bergantung pada kualitas sumber daya manusia dan manajemen yang efektif terhadap sumber daya manusia tersebut. Dengan manajemen sumber daya manusia yang tepat, produktivitas kerja karyawan akan meningkat baik secara individual maupun dalam tim, yang pada akhirnya dapat menghasilkan keberhasilan perusahaan.

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari hubungan manusia dengan sistem dan pekerjaan yang menerapkan teori, data dan metode untuk merancang kerja yang menghasilkan kesejahteraan manusia (*International Errgonomic Association*, 2000). Tujuan ergonomi adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja serta mengurangi ketidakefisienan dalam bekerja. Apabila ergonomi diterapkan dengan benar, maka dapat mengurangi tingkat beban kerja. Oleh karena itu, ergonomi menjadi faktor penting dalam meningkatkan produktivitas kerja.

Pada dasarnya, aktivitas manusia dapat digolongkan menjadi kerja fisik (otot) dan kerja mental (otak). Meskipun tidak dapat dipisahkan, namun masih dapat dibedakan pekerjaan dengan dominasi fisik dan pekerjaan dengan dominasi aktivitas mental. Aktivitas fisik dan mental ini menimbulkan konsekuensi, yaitu munculnya beban kerja. Beban kerja dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan. Jika kemampuan pekerja lebih tinggi daripada tuntutan pekerjaan, akan muncul perasaan bosan. Sebaliknya, jika kemampuan pekerja lebih rendah daripada tuntutan pekerjaan, maka akan muncul kelelahan yang berlebih (Widyanti, 2010).

Beban kerja mental adalah kondisi kerja dimana informasi harus diproses di dalam otak. Kerja otak dalam pengertian sempit adalah proses berfikir yang memerlukan kreatifitas, misalnya membuat mesin, membuat rencana produksi, mempelajari file dan menulis laporan. Beban kerja

mental yaitu selisih antara tuntutan beban kerja dari suatu tugas dengan kapasitas maksimum beban mental seseorang dalam kondisi termotivasi (Mutia, 2014).

PT. Cipta Andalan Teknindo merupakan perusahaan manufaktur khususnya dalam bidang *metal fabrication* dan *electrical switchboard* yang memproduksi komponen – komponen dari alat berat dan peralatan listrik seperti kanopi, panel, genset, *bucket* dan lain – lain. Peralatan dan komponen ini diproduksi pada dua bagian divisi yaitu *mechanic* dan *electrical*. Divisi *mechanic* terdiri dari berbagai stasiun yaitu operator, *welding*, dan *painting*. Pada divisi *electric* terdiri dari beberapa stasiun yaitu *busbar fabrication*, *box assembly*, *wiring*, dan *testing*.

Penelitian ini dilakukan menggunakan dua metode pengukuran beban kerja mental secara subjektif yaitu metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) dan metode *Rating Scale Mental Effort* (RSME). Metode NASA-TLX merupakan metode penilaian beban kerja mental multi-dimensi yang memberikan skor beban kerja secara keseluruhan dengan menggunakan enam sub skala yaitu Kebutuhan Mental (*Mental Demand*), Kebutuhan Fisik (*Physical Demand*), Kebutuhan Waktu (*Temporal Demand*), Performansi (*Performance*), Tingkat Usaha (*Effort*), dan Tingkat Frustrasi (*Frustration Level*). Metode RSME adalah metode penilaian beban kerja mental yang menggunakan skor dari pekerjaan mental. Metode Rating Scale Mental Effort (RSME) adalah pengukuran beban kerja mental subyektif dengan skala tunggal yang dikembangkan oleh Zijlstra dkk (Widiyanti, 2010). Metode ini memiliki sembilan acuan deskriptif dalam pemberian skor peringkat atau rating. Meskipun hanya memiliki satu dimensi pengukuran saja, namun pada penelitian ini penilaian dengan metode RSME dilakukan terhadap enam dimensi atau indikator yang sama seperti metode NASA-TLX. Dengan menggunakan kedua metode pengukuran beban kerja mental tersebut, diharapkan dapat mengetahui perbandingan seberapa besar beban kerja mental karyawan divisi *electrical* di PT Cipta Andalan Teknindo.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dari penelitian yang dilakukan selama melaksanakan kerja praktik di PT Cipta Andalan Teknindo adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat beban kerja mental karyawan lantai produksi bagian elektrikal yang dihitung menggunakan metode NASA – TLX (*Task Load Index*) dan RSME (*Rating Scale Mental Effort*)?

2. Dari keenam dimensi pada metode NASA – TLX dan RSME (Kebutuhan Mental, Kebutuhan Fisik, Kebutuhan Waktu, Performasi, Tingkat Usaha, dan Tingkat Frustasi) faktor manakah yang paling dominan dalam beban kerja mental karyawan lantai produksi bagian elektrikal?
3. Bagaimana saran perbaikan yang dapat dilakukan untuk membantu dalam menangani beban kerja mental karyawan lantai produksi bagian elektrikal?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang dilakukan selama melaksanakan kerja praktik di PT Cipta Andalan Teknindo adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis beban kerja mental karyawan lantai produksi bagian elektrik menggunakan metode NASA – TLX dan RSME.
2. Mengetahui faktor yang paling dominan dari masing -masing indikator pada metode NASA – TLX dan RSME.
3. Mengetahui saran perbaikan yang dapat digunakan untuk mengurangi beban kerja mental karyawan lantai produksi bagian elektrik.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang didapatkan selama melakukan kerja praktik di PT Cipta Andalan Teknindo adalah sebagai berikut:

1. **Bagi Perusahaan**

Menambah informasi bagi perusahaan mengenai tingkat beban kerja mental karyawan di lantai produksi bagian elektrik serta perusahaan dapat mempertimbangkan masukan dari penulis untuk mengurangi tingkat beban kerja mental pada karyawan.

2. **Bagi Penulis**

Mengembangkan dan menambah wawasan mengenai analisa beban kerja mental dengan menggunakan dua metode yaitu NASA-TLX dan RSME.

3. **Bagi Pembaca**

Menambah wawasan baru mengenai analisa beban kerja mental di perusahaan serta pengetahuan mengenai metode pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX dan RSME.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian yang dilakukan selama kerja praktik di PT Cipta Andalan Teknindo adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan kepada karyawan lantai produksi bagian elektikal.
2. Pengukuran beban kerja dilakukan menggunakan dua metode yaitu NASA-TLX dan RSME.
3. Pengukuran dengan menggunakan metode NASA-TLX dan RMSE sama – sama dilakukan dengan menggunakan enam dimensi.
4. Penelitian yang dilakukan hanya sampai tahap usulan, untuk keputusan selanjutnya akan dikembalikan ke perusahaan.

### **1.6 Asumsi**

Asumsi yang digunakan pada penelitian yang dilakukan selama kerja praktik di PT Cipta Andalan Teknindo adalah sebagai berikut:

1. Selama penelitian berlangsung dianggap tidak terjadi adanya perubahan struktur karyawan dan jumlah karyawan di bagian lantai produksi elektrikal.
2. Seluruh karyawan di bagian lantai produksi elektrikal dianggap sudah memahami prosedur kerja yang dilakukan.
3. Pada saat pengumpulan data melalui kuesioner yang dibagikan, karyawan sebagai responden dalam mengisi kuesioner tidak dipengaruhi oleh pihak lain.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang dilakukan pada penulisan laporan kerja praktik di PT Cipta Andalan Teknindo adalah sebagai berikut:

- BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi, dan sistematika penulisan pada laporan kerja praktik.

- BAB II : TINJAUAN PUSTAKA  
Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum perusahaan tempat melaksanakan kerja praktik dan landasan teori dan ringkasan metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian selama kerja praktik.
- BAB III : METODOLOGI PENELITIAN  
Bab ini menjelaskan mengenai tahapan yang dilakukan selama penelitian yang disajikan dalam bentuk *flowchart* beserta penjelasan dari tiap – taip tahapan.
- BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA  
Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data dari perusahaan serta proses pengolahan data tersebut menggunakan metode yang telah ditentukan untuk menjawab dan menyelesaikan masalah penelitian.
- BAB V : ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL PENGOLAHAN DATA  
Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi dari hasil pengolahan data sesuai dengan rumusan masalah
- BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN  
Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari permasalahan penelitian selama kerja praktik dan saran bagi perusahaan terkait permasalahan tersebut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum perusahaan PT Cipta Andalan Teknindo yang menjadi tempat pelaksanaan kerja praktik dan tinjauan pustakan yang berisikan teori – teori sebagai landasan dalam melaksanakan penelitian

#### **2.1 Tinjauan Umum**

Subbab ini menjelaskan mengenai profil perusahaan, sejarah perusahaan, visi dan misi perusahaan, deskripsi geografis dan administrative, struktur organisasi, dan produk yang dihasilkan dari PT Cipta Andalan Teknindo.

##### **2.1.1 Profil Perusahaan**



**Gambar 2.1** Logo Perusahaan PT Cipta Andalan Teknindo

Nama Perusahaan	: PT Cipta Andalan Teknindo
Bidang Usaha	: Manufakturing Panel Tegangan Listrik dan Support Alat Berat
Lokasi Perusahaan	: Jl. Raya Parung, Kampung Curug RT. 003 RW. 02, Desa/Kel Curug, Kec. Gunung Sindur, Kab. Bogor – Provinsi Jawa Barat
Supervisor	: Muhammad Kharir
Jumlah Tenaga Kerja	: 72 Karyawan
Jam Kerja	: Senin – Jumat (08.00 – 17.00 WIB)

##### **2.1.2 Sejarah Perusahaan**

PT.Cipta Andalan Teknindo didirikan pada tahun 2019, dengan berfokus pada dua lini bisnis yaitu manufaktur dan pembangunan mesin kemabali dimana kedua bisnis tersebut merupakan bagian dari PT ALTRAK 1978 selama lebih dari 20 tahun.

PT Cipta Andalan Teknindo yang bertempat di Gunung Sindur, Bogor, Jawa Barat dengan memiliki luas bangunan / *workshop* sebesar 5200 m<sup>2</sup>. PT Cipta Andalan Teknindo didukung dengan total karyawan sebanyak 72 orang. *Workshop* yang dimiliki dari PT Cipta Andalan Teknindo juga sudah dilengkapi dengan mesin – mesin manufaktur *modern* seperti CNC *lathe machine*, CNC *flame cutting*, *roller bending machine*, *turret punch*, *press bending*, *robotic welding*, dan *semi-automatic powder coating*. PT Cipta Andalan Teknindo melakukan pekerjaan perancangan, produksi, dan penjualan fabrikasi logam dan *electrical switchboard* untuk *customer* melalui PT Altrak 1978 dan PT Berca Mandiri Perkasa serta melakukan penjualan secara langsung ke pengguna akhir. Jenis produk yang diproduksi adalah *silent bonet*, *daily tank*, *silencer generator*, *fuel pro bracket*, *trailer*, *skid base*, *bucket*, *fork extension*, *capacitor bank panel*, *freestanding panel*, *wallmounting panel*, dan produk – produk lainnya.

Produk yang dihasilkan oleh PT Cipta Andalan Teknindo digunakan dalam industri perkebunan, pertanian, pertambangan, konstruksi, manufaktur, dan lain – lainnya. Selain itu perusahaan PT Cipta Andalan Teknindo dapat menghasilkan produk khusus untuk pengaplikasian khusus serta berkomitmen untuk meningkatkan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) sebagai program dari pemerintahan.

PT Cipta Andalan memiliki kegiatan *rebuilding facilities* yang berada di daerah Balikpapan dan Samarinda. Kegiatan *rebuilding facilities* ini melakukan perpindahan ke fasilitas baru yaitu *Master Rebuild Center* yang memiliki luas sepanjang 47500 m<sup>2</sup> dan berlokasi di daerah Kariangau, Kalimantan Timur. *Master Rebuild Center* ini akan berisi *workshop* dengan alat – alat berteknologi modern. Pada saat ini PT Cipta Andalan Teknindo sudah mampu melakukan *rebuilding* sebanyak 360 mesin per tahun dimana artinya dapat menyelesaikan 1 mesin per hari.



**Gambar 2.2 Gedung PT Cipta Andalan Teknindo**

### **2.1.3 Visi, Motto, dan *Value* Perusahaan**

PT Cipta Andalan Teknindo memiliki visi, motto, dan value yang digunakan sebagai dasar dalam melaksanakan seluruh aktivitas didalam perusahaan sebagai berikut:

a. Visi Perusahaan

*Be There Among The Best.*

b. Motto Perusahaan

*Your Total Power.*

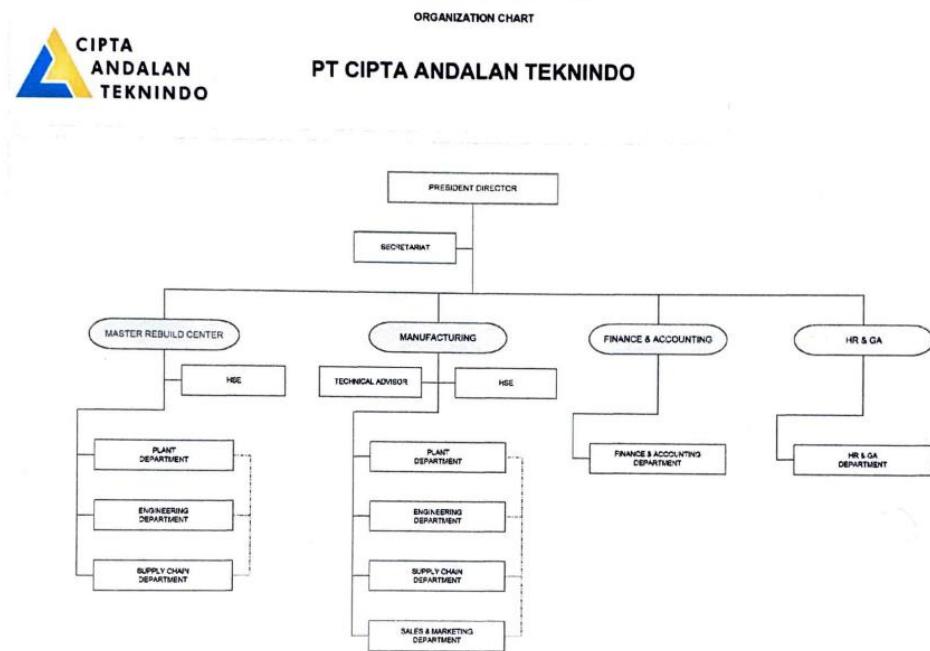
c. *Value* Perusahaan

*6 Basic Believe:*

1. *Meet customer need at the first chance.*
2. *Every employee is customer service officer.*
3. *The next process is our customer.*
4. *Problem solving start with facts.*
5. *Respect for the individuals.*
6. *Performance through teamwork.*

#### 2.1.4 Struktur Organisasi

Dalam mencapai tujuan atau misi yang telah ditetapkan, sebuah perusahaan harus memiliki struktur organisasi yang terdefinisi dengan baik agar setiap karyawan memiliki tanggung jawab yang sesuai dengan tugas dan perannya. Berikut adalah struktur organisasi PT Cipta Andalan Teknindo:



Gambar 2.3 Struktur Organisasi PT Cipta Andalan Teknindo

#### 2.1.5 Produk

##### a. Produk

Produk yang dihasilkan PT Cipta Andalan Teknindo berupa peralatan *support* dari alat berat dan berbagai macam jenis *electrical switchboard*. Produk tersebut dibagi menjadi 2 bagian yaitu *Metal Fabrication* dan *Electrical Switchboard*. Berikut merupakan jenis produk yang diproduksi:

###### 1. *Metal Fabrication*

Pada produk – produk *Metal Fabrication* terdiri dari alat – alat yang diproses dari awal hingga akhir khusus oleh divisi mekanik. Produk – produk ini biasanya merupakan alat bantu /*accessories* dari alat berat. Berikut merupakan produk – produk dari *Metal Fabrication*:

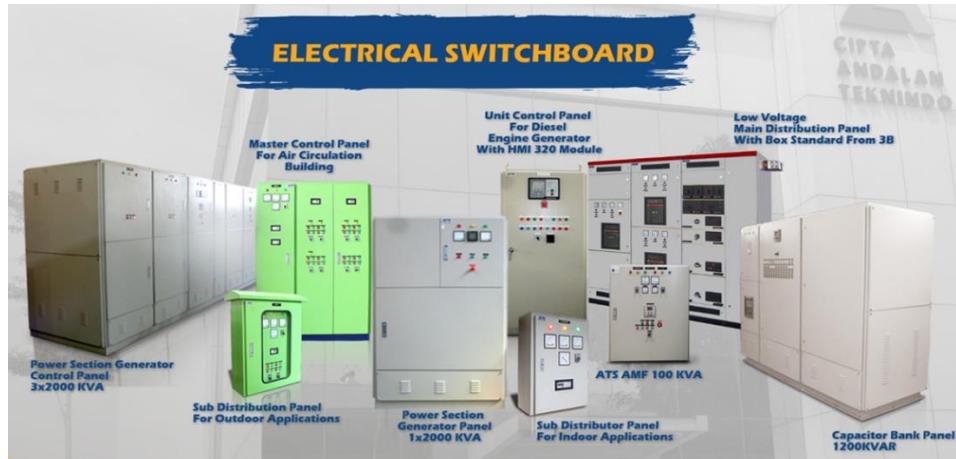


**Gambar 2.4** Produk – Produk *Metal Fabrication*

- Canopy
- Daily Tank
- Silencer Generator
- Disc Plough & Disc Narrow
- Silent Bonet
- Fork Extension
- Bucket
- Skid Base

## 2. *Electrical Switchboard*

Pada produk – produk jenis *Electrical Switchboard* terdiri dari alat – alat khususnya produk panel. Produk – produk *electrical switchboard* melibatkan divisi mekanik dan elektrikal dalam proses pembuatannya. Berikut merupakan produk – produk dari *Electrical Switchboard*:



**Gambar 2.5 Produk – Produk Electrical Switchboard**

- Power Section Generator
- Sub Distribution Panel
- Master Control Panel
- Power Section Generator Panel
- Low Voltage Main Distribution Panel
- Capacitor Bank Panel

b. Proses Produksi

Terdapat beberapa tahapan produksi, untuk mengubah bahan baku menjadi barang jadi yang siap untuk dipasarkan. Berikut merupakan tahapan proses produksi panel dari divisi mekanik hingga divisi elektrikal:

1. Stasiun Operator

Stasiun Operator merupakan stasiun dari divisi mekanik yang merupakan proses pertama dalam penggerjaan suatu produk dan berfokus pada pembentukan suatu produk di PT Cipta Andalan Teknindo. Stasiun operator terdiri dari berbagai proses dan mesin seperti *shearing*, *turret punch*, dan *bending*.



**Gambar 2.6 Proses Shearing**

2. Stasiun *Welding*

Stasiun *welding* merupakan stasiun yang berfokus pada pengelasan atau penyambungan komponen yang berasal dari barang setengah jadi. Proses *welding* di PT Cipta Andalan Teknindo terdapat dua jenis yaitu *welding manual* dan *welding robot*.



**Gambar 2.7 Proses Welding Manuall**

3. Stasiun Painting

Stasiun *painting* bekerja pada proses pengecatan komponen sebelum barang diberikan kepada divisi elektrikal. Proses *painting* dilakukan agar komponen anti karat, menambah lapisan yang lebih kuat dan menambah estetika.



**Gambar 2.8** Proses *Painting*

#### 4. Stasiun *Box Assembly*

Stasiun *box assembly* bekerja pada proses pemasangan komponen – komponen dari suatu panel sesuai spesifikasi yang dibutuhkan. Stasiun *box assembly* merupakan stasiun pertama dari divisi elektrik yang menerima barang jadi dari divisi mekanik.



**Gambar 2.9** Proses *Box Assembly*

#### 5. Stasiun *Busbar Preparation*

Stasiun *busbar preparation* bekerja pada proses pembuatan busbar sesuai dengan kebutuhan / bentuk yang dibutuhkan dalam suatu panel. Stasiun *busbar preparation* terdiri dari proses *cutting*, *punching*, *bending*, pelapisan perak, dan pemasangan heat shrink.



**Gambar 2.10** Proses Busbar Preparation

#### 6. Stasiun Wiring

Stasiun *wiring* bekerja pada proses penyusunan dan penghubungan elektrikal antar komponen – komponen pada suatu panel. Stasiun ini berfokus pada alur kelistrikan sesuai *drawing / design* dari panel.



**Gambar 2.11** Proses Wiring

#### 7. Stasiun Testing

Stasiun *testing* bekerja pada proses melakukan uji coba pada produk panel yang telah selesai. Stasiun ini melakukan proses pengecekan pada komponen – komponen bekerja sesuai dengan fungsinya dan melakukan pelabelan pada berbagai komponen untuk memberi tanda bahwa komponen tersebut terpasang dengan sesuai.



**Gambar 2.12 Proses Testing**

## **2.2 Tinjauan Pustaka**

Subbab ini menjelaskan mengenai teori – teori yang digunakan penulis sebagai landasan penelitian, seperti ergonomic, beban kerja, beban kerja mental, NASA-TLX, RSME, uji keseragaman, dan rumus slovin.

### **2.2.1 Ergonomi**

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu, “*Ergon*” yang artinya kerja dan “*Nomos*” yang artinya peraturan atau hukum, sehingga dapat diartikan sebagai studi yang berkaitan dengan aspek manusia beserta lingkungan kerjanya yang dapat diukur melalui anatomi, fisiologi dan psikologi, *engineering*, manajemen dan perancangan.

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari hubungan manusia dengan sistem dan pekerjaan yang menerapkan teori, data dan metode untuk merancang kerja yang menghasilkan kesejahteraan manusia (*International Ergonomic Association*, 2000).

Ergonomi bertujuan untuk “*fitting the job to the worker*” dimana ergonomic sebagai ilmu terapan biologi manusia dan hubungannya dengan ilmu teknik bagi pekerja dan lingkungan kerjanya, agar mendapatkan kepuasan kerja yang maksimal selain meningkatkan produktivitasnya (Sianipar, 2020).

### **2.2.2 Beban Kerja**

Beban kerja adalah sejumlah proses atau kegiatan yang harus diselesaikan oleh seorang pekerja dalam jangka waktu tertentu. Apabila seorang pekerja dapat menyelesaikan

dan menyesuaikan diri terhadap sejumlah tugas yang diberikan, maka hal tersebut tidak menjadi suatu beban kerja. Namun, jika pekerja tersebut tidak berhasil maka tugas dan kegiatan tersebut menjadi suatu beban kerja. Beban kerja juga bisa diartikan sebagai sesuatu yang dirasakan berada di luar kemampuan pekerja untuk melakukan pekerjaannya.

Kapasitas seseorang yang dibutuhkan untuk mengerjakan tugas sesuai dengan harapan (performa harapan) berbeda dengan kapasitas yang tersedia pada saat itu (performa aktual). Perbedaan diantara keduanya menunjukkan taraf kesukaran tugas yang mencerminkan beban kerja. Dari sudut pandang ergonomi setiap beban kerja yang diterima harus sesuai dan seimbang dengan kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia dalam menerima beban tersebut (Munandar, 2001).

Secara umum hubungan antara beban kerja dan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat kompleks, baik faktor internal maupun eksternal, antara lain:

1. Beban kerja disebabkan faktor internal

Faktor internal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari dalam tubuh pekerja, meliputi:

- a. Faktor somatis yang terdiri dari umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, ras atau suku dan sebagainya.
- b. Faktor psikis yang terdiri dari motivasi, kepuasan, kepercayaan dan sebagainya)

2. Beban kerja disebabkan faktor eksternal

Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja, seperti:

- a. Tugas

Tugas sendiri dibagi menjadi dua yaitu tugas bersifat fisik dan bersifat mental. Tugas bersifat fisik seperti sikap kerja, beban yang diangkat, stasiun kerja. Sedangkan tugas yang bersifat mental meliputi tanggung jawab, kompleksitas pekerjaan, emosi pekerjaan dan sebagainya.

- b. Lingkungan kerja

Lingkungan kerja dapat memberikan beban tambahan seperti lingkungan kerja fisik, lingkungan kerja biologis dan lingkungan kerja psikologis.

- c. Organisasi Kerja

Organisasi kerja meliputi lamanya waktu kerja, waktu istirahat, sistem kerja dan sebagainya.

### **2.2.3 Beban Kerja Mental**

Menurut Henry R. Jex, 1998, 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 yang melibatkan kerja otak disebut beban kerja mental (Praciniasari, 2013). Beban kerja yang bersifat mental harus pula dinilai. Secara moral dan tanggung jawab, aktivitas mental jelas lebih berat dibandingkan dengan aktivitas fisik karena lebih melibatkan kerja otak (*white-collar*) daripada kerja otot (*blue-collar*).

Menurut Hancock, P. A. dan Meshkati, N (1988) Beban kerja berdasarkan mental yaitu evaluasi dari beban kerja marginal pekerja yang merupakan selisih antara kapasitas motivasi dalam diri pekerja dan tuntutan tugas saat mencapai performansi kinerja yang baik. Beban mental yang dimaksud adalah jarak antara kebutuhan pekerjaan (*task demand*) dengan kapasitas pekerja yang sedang melakukan pekerjaan mental (*metacontroller activity*) tersebut.

Dalam pengukuran beban kerja mental dapat dilakukan dengan metode pengukuran objektif dan subjektif, antara lain:

1. Metode Pengukuran Subjektif

Metode pengukuran beban kerja secara subjektif merupakan pengukuran beban kerja mental berdasarkan persepsi subjektif responden atau pekerja. Berikut ini merupakan beberapa jenis metode pengukuran subjektif:

- a. *Subjective Workload Assessment Technique* (SWAT)
  - b. *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX)
  - c. *Modified Cooper Harper Scaling*
  - d. *Multidescriptor Scale*
2. Metode Pengukuran Objektif

Beban kerja mental dapat diukur dengan pendekatan fisologis (karena terkuantifikasi dengan dengan kriteria obyektif, maka disebut metode obyektif. Kelelahan mental pada seorang pekerja terjadi akibat adanya reaksi fungsional dari tubuh dan pusat kesadaran. Pendekatan yang bisa dilakukan antara lain:

- a. *Flicker test*
- b. Pengukuran variabilitas denyut jantung
- c. Pengukuran selang waktu kedipan mata (*eye blink rate*)

#### 2.2.4 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. NASA-TLX adalah metode yang dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981. Metode ini dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih mudah namun lebih sensitif pada pengukuran beban kerja.

Metode NASA-TLX digunakan untuk mengukur beban kerja operator secara subjektif. NASA-TLX mengizinkan penggunanya untuk menampilkan pengukuran beban kerja subjektif pada operator yang sedang bekerja dengan sistem manusia mesin yang beragam. NASA-TLX adalah sebuah prosedur penilaian multidimensional yang memperoleh skor beban kerja secara keseluruhannya berdasarkan kepada berat rata-rata penilaian enam sub skala. Subskala tersebut meliputi Kebutuhan Mental (*Mental Demand*), Kebutuhan Fisik (*Physical Demand*), Kebutuhan Waktu (*Temporal Demand*), Performansi (*Own Performance*), Usaha (*Effort*) dan Tingkat Stres (*Frustration*).

- Faktor yang berhubungan dengan pekerjaan:

- *Mental Demands* (MD)

Aktifitas mental dan persepsi yang dibutuhkan (berpikir, memutuskan, menghitung, mengingat, memperhatikan, mencari). Apakah hal tersebut mudah atau sulit untuk dikerjakan, sederhana atau kompleks, memerlukan ketelitian atau tidak. Kinerja manusia pada tingkat rendah tidak juga baik, jika tidak banyak hal yang bisa

dikerjakan, orang akan mudah bosan dan cenderung kehilangan ketertarikan terhadap pekerjaan yang dilaksanakannya.

- *Pyshical Demands* (PD)

Aktifitas fisik yang dibutuhkan (endorong, menarik, memutar, mengontrol, mengoperasikan). Apakah tugas tersebut mudah atau sulit dikerjakan, gerakan yang dibutuhkan cepat atau lambat, melelahkan atau tidak. Selanjutnya mengenai tugas fisik yang dilakukan tersebut apakah termasuk dalam kategori mudah atau sulit untuk dikerjakan, gerakan yang dilakukan selama aktivitas cepat atau lambat, serta melelahkan atau tidak.

- *Temporal Demands* (TD)

Tekanan waktu yang diberikan untuk menyelesaikan tugas. Apakah pekerjaan yang dilakukan cepat atau lambat.

- Faktor yang berhubungan dengan pekerja:

- *Own Performance* (OP)

Seberapa sukses seorang pekerja menyelesaikan pekerjaan yang ditetapkan oleh atasan pekerja tersebut. Apakah pekerja tersebut puas dengan performansinya saat mengerjakan pekerjaannya.

- *Effort* (EF)

Seberapa keras usaha pekerja harus bekerja untuk mencapai tingkat performansi waktu dia bekerja.

- *Frustation* (FR)

Tingkat tidak keamanan, tidak bersemangat, perasaan terganggu, dan stress bila dibandingkan dengan perasaan aman dan santai selama pekerja bekerja.

## 2.2.5 RSME

Metode RSME (*Rating Scale Mental Effort*) merupakan metode pengukuran beban kerja mental yang dilakukan secara subjektif dengan menggunakan skala tunggal. Meskipun metode RSME hanya memiliki satu dimensi, namun pada penelitian yang dilakukan ini pengukuran metode RSME dilakukan terhadap enam indikator berupa Beban Kerja, Kesulitan Kerja, Performasi Kerja, Usaha Kerja Mental, Kegelisahan Kerja, dan

Kelelahan Kerja. Pada metode RSME terdapat Sembilan titik acuan penilaian kategorinya, yaitu:

- Tidak ada usaha yang dilakukan pada skala 0 – 11
- Hampir tidak ada usaha yang dilakukan pada skala 12 – 25
- Usaha yang dilakukan sangat rendah pada skala 26 – 37
- Usaha yang dilakukan rendah pada skala 38 – 56
- Usaha yang dilakukan agak tinggi pada skala 57 – 70
- Usaha yang dilakukan cukup tinggi pada skala 71 – 84
- Usaha yang dilakukan tinggi pada skala 85 – 101
- Usaha yang dilakukan sangat tinggi pada skala 102 – 111
- Usaha yang dilakukan sangat tinggi sekali pada skala 112 – 150

### 2.2.6 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman (*homogeneity test*) adalah sebuah metode statistic untuk mengevaluasi apakah sampel – sampel yang diambil dari dua atau lebih populasi memiliki variansi yang sama atau tidak. Tujuan dari uji keseragaman adalah untuk menentukan apakah kita dapat menganggap sampel – sampel berasal dari populasi yang sama atau tidak (Fathoni, M., & Asroni, M.A., 2021). Berikut merupakan rumus dari uji keseragaman data:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$BKA = \bar{x} + k\sigma$$

$$BKB = \bar{x} - k\sigma$$

Keterangan:

$\sigma$  = Standar deviasi

$\bar{x}$  = rata – rata

N = populasi

k = tingkat keyakinan

BKA = Batas kendali atas

BKB = Batas kendali bawah

### **2.2.7 Rumus Slovin**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2011). Salah satu metode yang digunakan dalam penentuan jumlah sampel adalah menggunakan rumus Slovin, berikut rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot (e)^2}$$

Keterangan:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = Batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

Untuk nilai persen kelonggaran ketidaktelitian / toleransi kesalahan (e) adalah sebesar 5%, 10%, dan 15%. Dimana semakin besar tingkat toleransi kesalahan, maka jumlah sampel yang digunakan semakin kecil. Sebaliknya, semakin kecil tingkat toleransi kesalahan, maka sampel yang digunakan semakin besar.

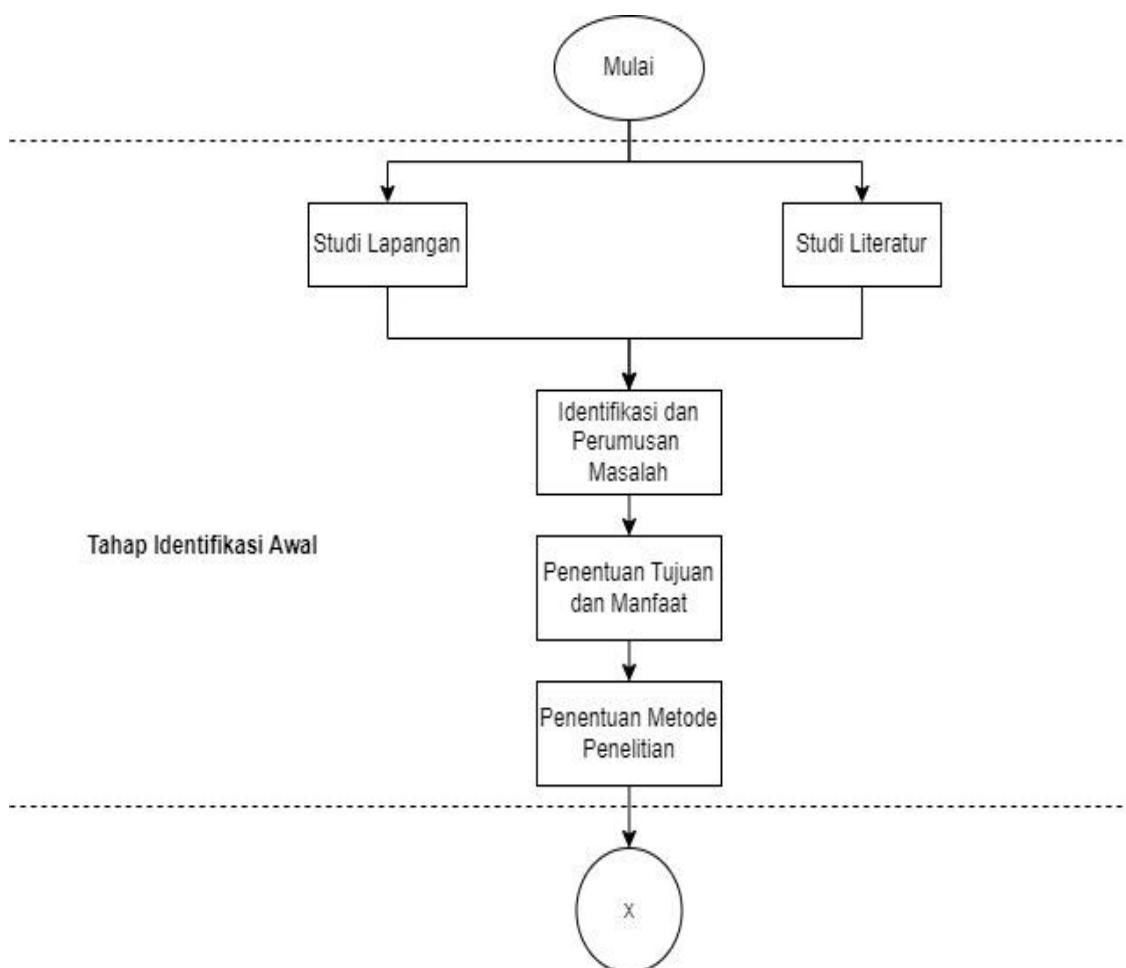
### **2.2.8 Fishbone Diagram**

Fishbone diagram, juga dikenal sebagai diagram tulang ikan atau diagram Ishikawa, adalah alat visual untuk menganalisis dan mengidentifikasi penyebab akar suatu masalah. Ini membantu dalam mengidentifikasi faktor penyebab yang berkontribusi terhadap masalah dan membantu tim atau individu dalam mencari solusi yang tepat.

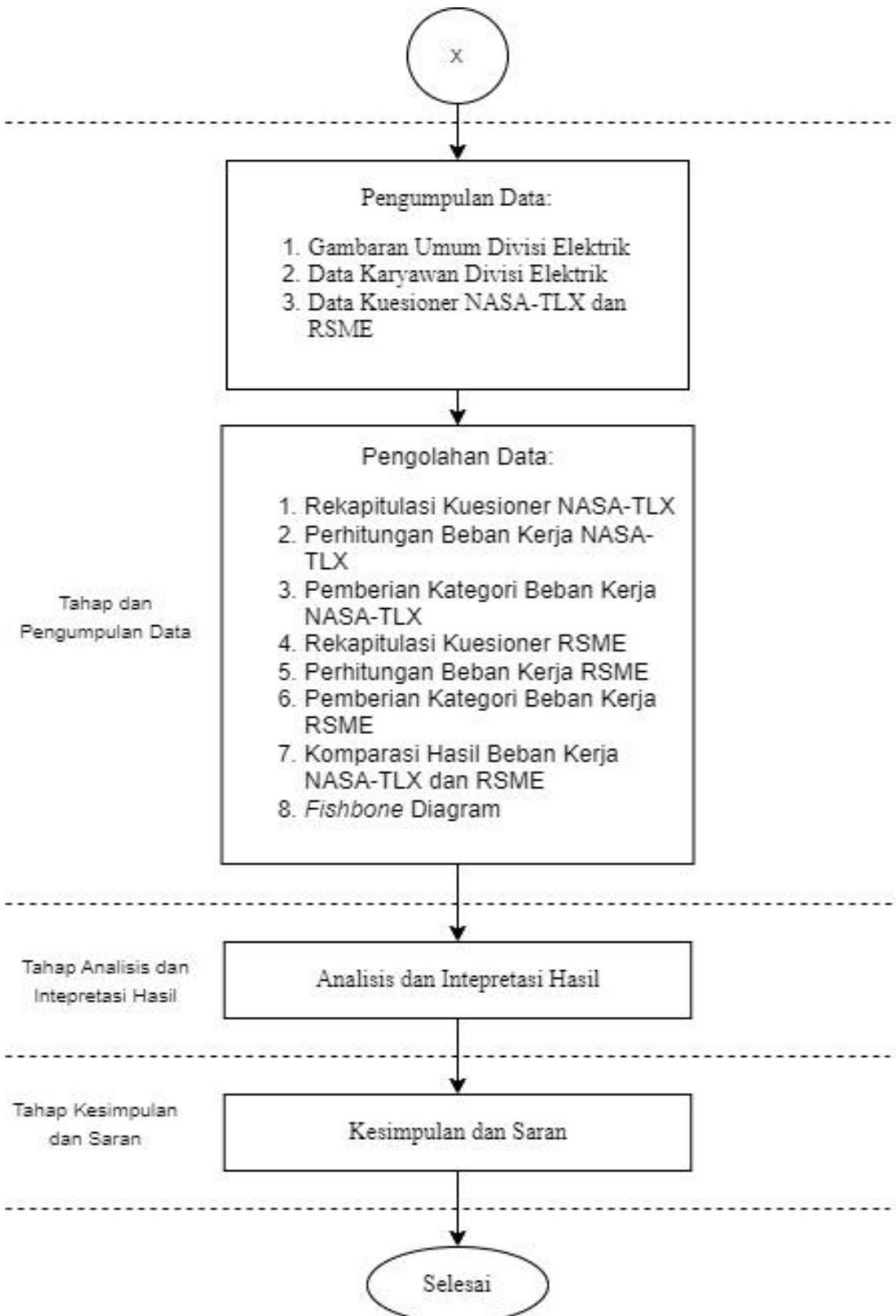
## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian yang digunakan beserta penjelasannya. Metodologi penelitian digambarkan dalam sebuah *flowchart* atau bagian alur dengan tujuan menampilkan tahap – tahap apa saja yang dilakukan penulis selama melakukan penelitian. Metode yang digunakan untuk mengukur beban kerja mental karyawan adalah metode NASA-TLX dan metode RSME. Kemudian digunakan *fishbone* diagram untuk menganalisis penyebab masalahnya. Berikut merupakan *flowchart* metodologi penelitian penulis yang dilakukan di PT Cipta Andalan Teknindo:



**Gambar 3.1** *Flowchart* Metodologi Penelitian



**Gambar 3.1** Flowchart Metodologi Penelitian (lanjutan)

### **3.1 Tahap Identifikasi Awal**

Tahap identifikasi awal merupakan tahapan permulaan saat melakukan penelitian. Pada tahap ini terdiri atas studi lapangan, studi literatur, identifikasi dan perumusan masalah, penentuan tujuan dan manfaat penelitian, dan metode penelitian.

#### **3.1.1 Studi Lapangan**

Tahap studi lapangan dilakukan untuk mengobservasi agar dapat mengetahui kondisi nyata di tempat berlangsungnya penelitian yaitu di PT Cipta Andalan Teknindo. Tahapan ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung di lantai produksi khususnya bagian elektrikal. Dari pengamatan tersebut akan dapat diketahui alur proses produksi dan kondisi karyawan lantai produksi.

#### **3.1.2 Studi Literatur**

Tahap studi literatur dilakukan untuk mencari informasi yang akan menjadi landasan teori penulis dalam melakukan penelitian. Informasi yang didapat penulis diperoleh dari buku, jurnal ilmiah, artikel, dan *website*. Informasi tersebut juga menjadi dasar penuis untuk menentukan metode penelitian yang akan digunakan dalam memecahkan rumusan masalah.

#### **3.1.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Tahap identifikasi dan perumusan masalah dilakukan untuk menemukan dan menentukan masalah apa yang akan diteliti khususnya di bagian lantai produksi unit hospital equipment PT Cipta Andalan Teknindo. Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah analisis beban kerja mental dan analisis jumlah karyawan optimal.

#### **3.1.4 Penentuan Tujuan Dan Manfaat**

Tahap penentuan tujuan dan manfaat dilakukan untuk menentukan tujuan yang akan dicapai dan manfaat yang akan diperoleh dari penelitian. Tentunya manfaat yang diharapkan tidak hanya berguna bagi penulis saja, tetapi juga bagi perusahaan dan pembaca.

#### **3.1.5 Penentuan Metode Penelitian**

Tahap penentuan metode penelitian dilakukan agar peneliti dapat menyelesaikan masalah yang sudah diidentifikasi dan dirumuskan sebelumnya. Metode penelitian yang

digunakan untuk menyelesaikan rumusan masalah adalah metode NASA-TLX dan metode RSME.

### **3.2 Tahap Pengumpulan Data**

Tahap pengumpulan dan pengolahan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang akan diteliti dan kemudian diolah dengan metode yang digunakan. Tahap ini terdiri atas tahap pengumpulan data dan pengolahan data.

#### **3.2.1 Pengumpulan Data**

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebar kuesioner. Sebelum itu, dilakukan penentuan jumlah sampel. Kuesioner disebar kepada subjek yang akan diteliti yaitu karyawan final assy unit hospital equipment di PT Cipta Andalan Teknindo, dimana terdapat dua jenis kuesioner yang disebar karena terdapat dua metode penyelesaian, yaitu NASA-TLX dan RSME. Selain itu dilakukan juga pengumpulan data mengenai gambaran umum lantai produksi dan waktu kerja karyawan.

#### **3.2.2 Pengolahan Data**

Tahap pengolahan data dilakukan untuk mengolah data-data yang sudah terkumpul sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan rumusan masalah. Tahap pengolahan data dari masing-masing metode terdiri atas rekap hasil kuesioner, perhitungan beban kerja, dan pemberian kategori beban kerja.

- Metode NASA-TLX**

- 1. Rekap Hasil Kuesioner**

Rekap hasil kuesioner dilakukan untuk mengetahui penyebaran responden dan merekap data jawaban hasil kuesioner yang telah disebar. Diketahui responden yang merupakan karyawan seluruhnya berjenis kelamin laki – laki dengan sebaran usia mulai 18 – 60 tahun. Terdapat dua tahapan pada kuesioner NASA-TLX, yaitu:

- A. Tahap Pembobotan**

Pada tahap ini, responden diminta untuk memilih satu dari dua indikator perbandingan berpasangan dengan total sebanyak 15. Indikator yang dipilih merupakan indikator yang paling dominan atau berpengaruh ketika melakukan pekerjaan. Setelah itu dihitung jumlah dari masing-masing indikator. Berikut merupakan tabel indikator perbandingan berpasangan NASA-TLX.

**Tabel 3.1** Pembobotan Indikator

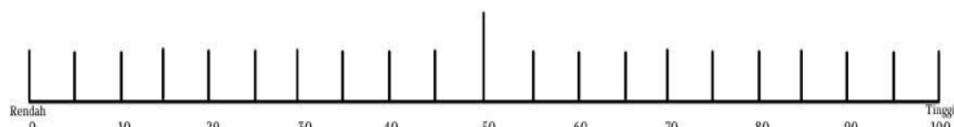
No	Indikator Beban Mental			
1	Kebutuhan Mental		VS	Kebutuhan Fisik
2	Kebutuhan Mental		VS	Kebutuhan Waktu
3	Kebutuhan Mental		VS	Performansi
4	Kebutuhan Mental		VS	Tingkat Usaha
5	Kebutuhan Mental		VS	Tingkat Frustasi
6	Kebutuhan Fisik		VS	Kebutuhan Waktu
7	Kebutuhan Fisik		VS	Performansi
8	Kebutuhan Fisik		VS	Tingkat Usaha
9	Kebutuhan Fisik		VS	Tingkat Frustasi
10	Kebutuhan Waktu		VS	Performansi
11	Kebutuhan Waktu		VS	Tingkat Usaha
12	Kebutuhan Waktu		VS	Tingkat Frustasi
13	Performansi		VS	Tingkat Usaha
14	Performansi		VS	Tingkat Frustasi
15	Tingkat Usaha		VS	Tingkat Frustasi

#### B. Tahap Pemberian Rating

Setelah memilih indikator yang paling dominan, responden kemudian diminta untuk memberi peringkat atau rating dari masing-masing indikator. Rating yang diberikan bersifat subjektif sesuai dengan beban kerja mental yang dialami oleh masing-masing responden. Skala untuk pemberian rating adalah 0-100, dimana 0 merupakan skala terendah dan 100 merupakan skala tertinggi. Berikut merupakan skala pemberian rating NASA-TLX.

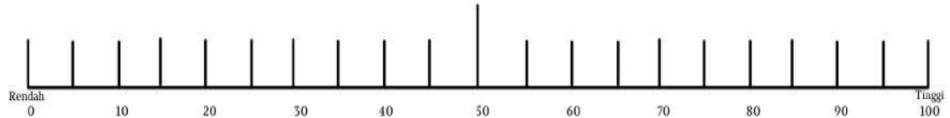
- *Mental Demands (MD)*

Seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



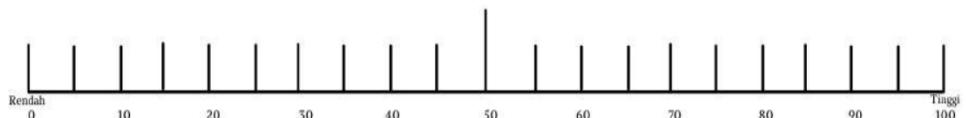
- *Physical Demands (PD)*

Seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



- *Temporal Demands (TD)*

Seberapa besar tekanan yang dirasakan berdasarkan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



- *Own Performance (OP)*

Seberapa besar tingkat keberhasilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



- *Effort (EF)*

Seberapa besar usaha mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



- *Frustation (FR)*

Seberapa besar kecemasan, perasaan tertekan, dan stress yang dirasakan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



## 2. Perhitungan Beban Kerja

Tahap perhitungan beban kerja dilakukan perhitungan *weighted workload* (WWL) masing – masing responden yang kemudian akan dihitung rata – ratanya. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung WWL:

$$WWL = \sum_{i=1}^6 (\text{rating } i \times \text{bobot } i)$$

Setelah didapatkan nilai WWL, kemudian dilakukan perhitungan rata – rata WWL dengan rumus berikut:

$$\text{WWL rata – rata} = \frac{\text{WWL}}{15}$$

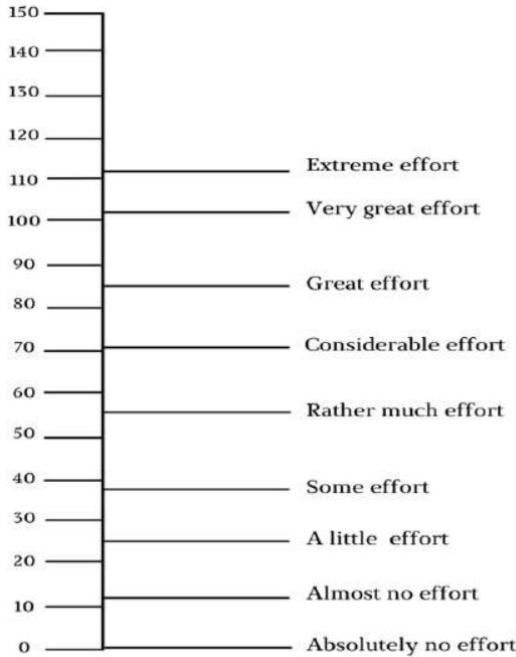
### 3. Pemberian Kategori Beban Kerja

Langkah selanjutnya setelah didapatkan skor rata – rata WWL dari masing – masing responden yaitu menentukan kategori beban kerja. Untuk menentukan kategori beban kerja mental dengan metode NASA-TLX, digunakan acuan sebagai berikut:

- Skala 0 – 9 = Beban kerja rendah
  - Skala 10 – 29 = Beban kerja sedang
  - Skala 30 – 49 = Beban kerja agak tinggi
  - Skala 50 – 79 = Beban kerja tinggi
  - Skala 80 – 100 = Beban kerja sangat tinggi
- Metode RSME

#### 1. Rekap Hasil Kuesioner

Rekap hasil kuesioner dilakukan untuk mengetahui penyebaran responden dan merekap data hasil pemberian *rating* skala kuesioner yang telah disebar. Diketahui responden yang merupakan karyawan seluruhnya berjenis kelamin laki-laki dengan sebaran usia mulai 18-60 tahun. Untuk kuesioner RSME, responden langsung memberi rating terhadap masing masing indikator yaitu Kebutuhan Mental (KM), Kebutuhan Fisik (KF), Kebutuhan Waktu (KW), Performansi (P), Tingkat Usaha (TU), Tingkat Frustasi (TF) dengan skala 0-150.



- Tidak ada usaha yang dilakukan pada skala 0 – 11
- Hampir tidak ada usaha yang dilakukan pada skala 12 – 25
- Usaha yang dilakukan sangat rendah pada skala 26 – 37
- Usaha yang dilakukan rendah pada skala 38 – 56
- Usaha yang dilakukan agak tinggi pada skala 57 – 70
- Usaha yang dilakukan cukup tinggi pada skala 71 – 84
- Usaha yang dilakukan tinggi pada skala 85 – 101
- Usaha yang dilakukan sangat tinggi pada skala 102 – 111
- Usaha yang dilakukan sangat tinggi sekali pada skala 112 - 150

## 2. Perhitungan Beban Kerja

Tahap perhitungan beban kerja dilakukan dengan menjumlahkan *rating* skala dari masing – masing indikator. Kemudian dihitung rata – rata *rating* skala dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{\sum \text{Jumlah Beban Kerja}}{6}$$

## 3. Pemberian Kategori Beban Kerja

Langkah selanjutnya setelah didapat skor rata – rata *rating* skala dari masing – masing responden yaitu menentukan kategori beban kerja. Untuk menentukan kategori beban kerja mental dengan metode RSME, digunakan acuan sebagai berikut:

**Tabel 3.2** Kategori Beban Kerja Metode RSME

Tingkatan	Keterangan
0 - 11	Tidak ada usaha yang dilakukan
12 - 25	Hampir tidak ada usaha yang dilakukan
26 - 37	Usaha yang dilakukan sangat rendah
38 - 56	Usaha yang dilakukan rendah
57 - 70	Usaha yang dilakukan agak tinggi
71 - 84	Usaha yang dilakukan cukup tinggi
85 - 101	Usaha yang dilakukan tinggi
102 - 111	Usaha yang dilakukan sangat tinggi
112 - 150	Usaha yang dilakukan sangat tinggi sekali

- **Uji Keseragaman Data**

Tahap uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan bahwa data yang telah diolah terkumpul dari sistem yang sama. Uji keseragaman dilakukan pada dua hasil dari metode NASA-TLX dan RSME yaitu beban kerja mental.

- **Komparasi Hasil Metode NASA-TLX dan Metode RSME**

Tahap perbandingan hasil ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil beban kerja mental dari metode NASA-TLX dan RSME. Perbandingan disajikan dalam bentuk grafik.

- **Fishbone Diagram**

Tahap *fishbone diagram* dilakukan untuk mengetahui apa saja penyebab dari tingginya beban kerja mental. Faktor penyebab didapat dari observasi dan wawancara kepada pihak terkait.

### **3.3 Tahap Analisis Dan Interpretasi Hasil**

Tahap analisis dan interpretasi hasil dilakukan untuk menganalisis data penelitian yang sudah dikumpulkan dan diolah sebelumnya. Analisis dilakukan terhadap hasil pengolahan data dengan metode NASA-TLX dan RSME.

### **3.4 Tahap Kesimpulan dan Saran**

Tahap kesimpulan dan saran merupakan tahap terakhir dalam penelitian. Pada tahap ini didapatkan garis besar dari penelitian dan saran untuk perusahaan yaitu PT Cipta Andalan Teknindo. Landasan untuk tahapan kesimpulan dan saran didapat dari analisis data.

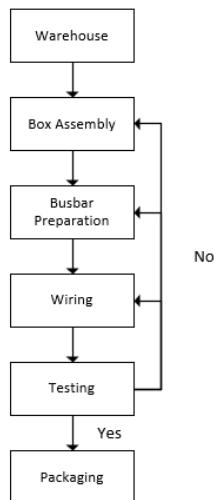
## BAB IV

# PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai tahap pengumpulan dan pengolahan data yang kemudian dianalisis sesuai dengan metode yang digunakan pada penelitian selama kerja praktik di PT. Cipta Andalan Teknindo.

### 4.1 Gambaran Umum Divisi Elektrikal

Divisi Elektrikal merupakan salah satu dari 3 divisi utama yang berada di PT.Cipta Andalan Teknindo. Divisi elektrikal merupakan divisi khusus yang menangani produk yang berkaitan listrik seperti *electrical switchboard*, *silent bonet*, *lighting tower*, dan produk – produk lainnya. Berikut merupakan gambaran umum alur produksi di divisi elektrikal.



**Gambar 4.1** Alur Produksi Divisi Elektrikal

Bagian elektrikal sendiri terbagi menjadi 4 stasiun utama yaitu stasiun *Box Assembly*, stasiun *Busbar Preparation*, stasiun *Wiring*, dan stasiun *Testing*. Stasiun *Box Assembly* bekerja dalam pemasangan komponen – komponen dasar pada produk elektrikal. Stasiun *Busbar Preparation* bekerja dalam pembuatan busbar untuk kebutuhan produk elektrikal. Stasiun *Wiring* bekerja dalam hal tentang perkabelan dan kelistrikan suatu produk elektrikal. Stasiun *Testing* bekerja dalam melakukan uji fungsionalitas pada produk yang sudah pada tahap akhir.

## 4.2 Penentuan Jumlah Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus Slovin untuk menentukan jumlah sampel yang dipakai pada Metode NASA-TLX dan Metode RSME. Untuk menentukan jumlah sampel diperlukan data populasi, dimana populasi pada penelitian ini adalah operator divisi elektrikal yang berjumlah sebanyak 14 operator. Batas toleransi kesalahan yang digunakan adalah sebesar 15%. Berikut merupakan perhitungan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

$$n = \frac{14}{1 + 14(0,15)^2}$$

$$n = 10,64$$

$$n \approx 11$$

Dari perhitungan diatas menggunakan rumus Slovin, didapatkan hasil jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu 11 orang. Sampel sejumlah 11 orang ini akan mengisi kuesioner yang nantinya menjadi acuan dalam penelitian perhitungan beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX dan metode RSME.

## 4.3 Rekapitulasi Kuesioner NASA-TLX

Subbab ini menjelaskan mengenai hasil rekapitulasi kuesioner NASA-TLX yang diberikan kepada 11 operator divisi elektrik. Kuesioner NASA-TLX terdiri dari tahap pembobotan dan tahap pemberian *rating*. Berikut merupakan hasil rekapitulasi kuesioner NASA-TLX pada tahap pembobotan dan pemberian *rating* pada operator divisi elektrik PT Cipta Andalan Teknindo.

**Tabel 4.1** Hasil Rekap Kuesioner NASA-TLX Operator Divisi Elektrik Tahap Pembobotan

Operator	Indikator						Total
	KM	KW	KF	P	TF	TU	
1	3	4	1	3	0	4	15
2	4	2	2	2	2	3	15
3	3	2	4	2	2	2	15
4	1	3	2	4	0	5	15
5	1	4	2	3	1	4	15
6	3	3	3	2	0	4	15
7	1	2	3	4	0	5	15
8	4	2	2	4	1	2	15
9	5	2	2	4	1	1	15
10	4	4	2	4	1	0	15
11	4	4	2	2	1	2	15

**Tabel 4.2** Hasil Rekap Kuesioner NASA-TLX Operator Divisi Elektrik Tahap Pemberian Rating

Operator	Indikator						Total
	KM	KW	KF	P	TF	TU	
1	70	70	80	80	40	80	420
2	70	70	80	90	50	80	440
3	80	70	80	80	50	60	420
4	90	80	80	90	0	50	390
5	80	80	50	70	60	80	420
6	70	70	90	70	70	80	450
7	80	50	70	80	70	90	440
8	80	70	50	80	60	70	410
9	90	70	60	80	50	40	390
10	80	80	60	80	60	60	420
11	90	80	60	70	60	70	430

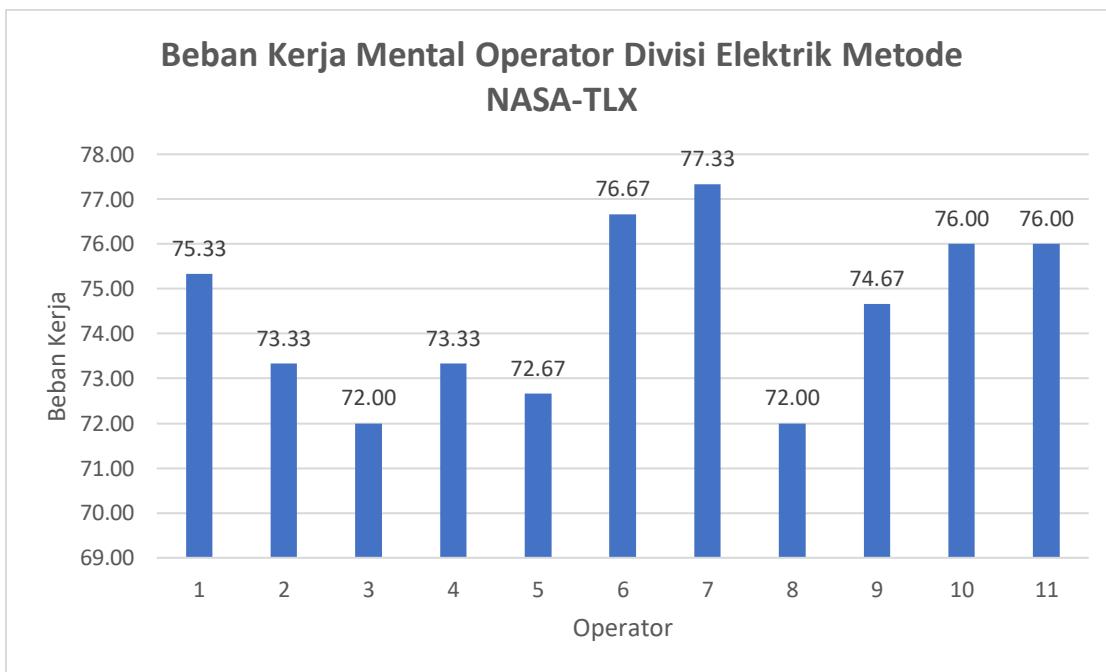
#### 4.4 Perhitungan Beban Kerja Metode NASA-TLX

Subbab ini menjelaskan mengenai perhitungan beban kerja metode NASA-TLX. Setelah dilakukan pembobotan dan pemberian *rating*, langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan beban kerja mental atau *weighted workload* (WWL). Dari hasil rekapitulasi data kuesioner di subbab sebelumnya, hasil nilai kuesioner pada tahap *rating* akan dikalikan dengan hasil nilai pada pembobotan indikator sehingga dapat diketahui besaran rata – rata beban kerja mentalnya.

Berikut merupakan tabel dan grafik hasil perhitungan beban kerja mental operator divisi elektrikal PT Cipta Andalan Teknindo.

**Tabel 4.3** Hasil Perhitungan Beban Kerja (WWL) Operator Divisi Elektrikal

Operator	Indikator						WWL	Rata - Rata WWL
	KM	KW	KF	P	TF	TU		
1	210	280	80	240	0	320	1130	75,33
2	280	140	160	180	100	240	1100	73,33
3	240	140	320	160	100	120	1080	72,00
4	90	240	160	360	0	250	1100	73,33
5	80	320	100	210	60	320	1090	72,67
6	210	210	270	140	0	320	1150	76,67
7	80	100	210	320	0	450	1160	77,33
8	320	140	100	320	60	140	1080	72,00
9	450	140	120	320	50	40	1120	74,67
10	320	320	120	320	60	0	1140	76,00
11	360	320	120	140	60	140	1140	76,00
<b>Total</b>	2640	2350	1760	2710	490	2340	12290	819,33
<b>Rata - Rata</b>	240,00	213,64	160,00	246,36	44,55	212,73	1117,27	74,48



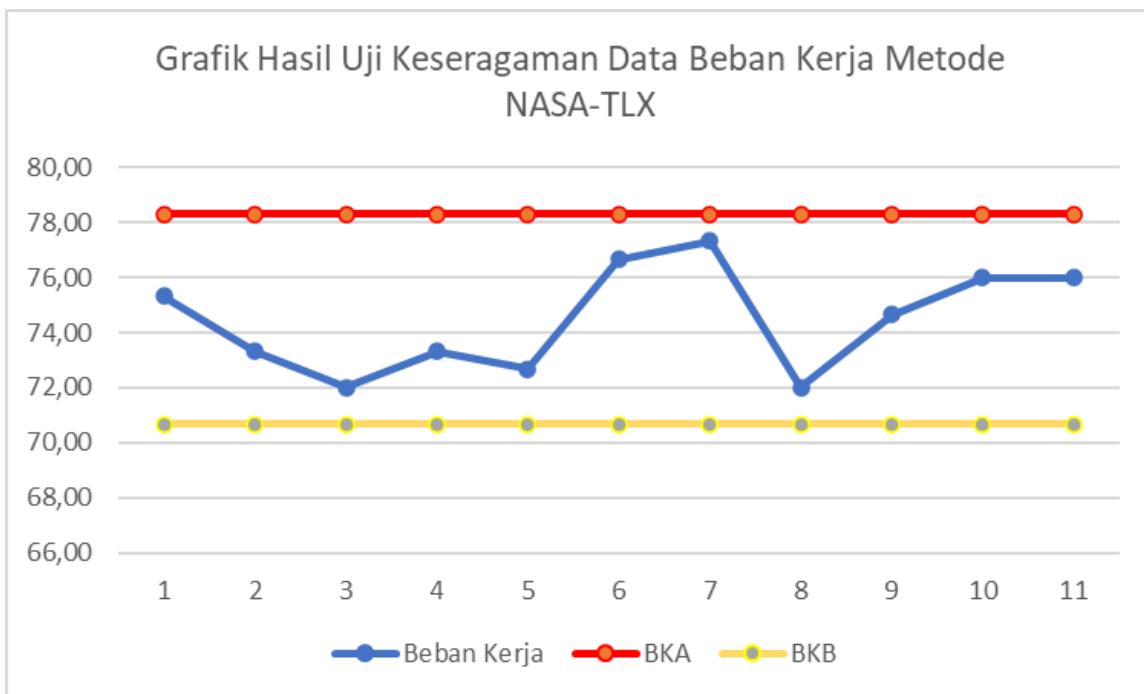
**Gambar 4.2** Grafik Hasil Perhitungan Beban Kerja (WWL) Operator Divisi Elektrikal

#### 4.5 Uji Keseragaman Data Hasil Beban Kerja Metode NASA-TLX

Subbab ini menjelaskan mengenai uji keseragaman data hasil beban kerja metode NASA-TLX. Uji keseragaman dilakukan untuk memastikan bahwa data yang telah diolah terkumpul dari sistem yang sama. Berikut merupakan tabel dan grafik hasil uji keseragaman data:

**Tabel 4.4** Hasil Uji Keseragaman Data Beban Kerja NASA-TLX

Operator	Beban Kerja	Beban Kerja Rata - Rata	Stdv	BKA	BKB
1	75,33	74,48	1,91	78,31	70,66
2	73,33	74,48	1,91	78,31	70,66
3	72,00	74,48	1,91	78,31	70,66
4	73,33	74,48	1,91	78,31	70,66
5	72,67	74,48	1,91	78,31	70,66
6	76,67	74,48	1,91	78,31	70,66
7	77,33	74,48	1,91	78,31	70,66
8	72,00	74,48	1,91	78,31	70,66
9	74,67	74,48	1,91	78,31	70,66
10	76,00	74,48	1,91	78,31	70,66
11	76,00	74,48	1,91	78,31	70,66



**Gambar 4.3** Grafik Hasil Uji Keseragaman Data Beban Kerja Metode NASA-TLX

#### 4.6 Pemberian Kategori Beban Kerja Metode NASA-TLX

Subbab ini menjelaskan mengenai pemberian kategori beban kerja metode NASA-TLX. Setelah dilakukan perhitungan rata – rata WWL dari masing – masing operator, Langkah selanjutnya yaitu dilakukan pemberian kategori beban kerja. Berikut merupakan tabel range kategori beban kerja dan tabel hasil pemberian kategori beban kerja mental operator divisi elektrikal PT Cipta Andalan Teknindo.

**Tabel 4.5 Range Kategori Beban Kerja Mental Metode NASA-TLX**

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

**Tabel 4.6 Hasil Pemberian Kategori Beban Kerja Mental Operator Divisi Elektrikal**

Operator	Beban Kerja	Kategori
1	75,33	Tinggi
2	73,33	Tinggi
3	72,00	Tinggi
4	73,33	Tinggi
5	72,67	Tinggi
6	76,67	Tinggi
7	77,33	Tinggi
8	72,00	Tinggi
9	74,67	Tinggi
10	76,00	Tinggi
11	76,00	Tinggi
<b>Rata - Rata</b>	<b>74,48</b>	<b>Tinggi</b>

Dari hasil pemberian kategori beban kerja mental pada 11 operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo, hanya terdapat satu kategori beban kerja yaitu dikategorikan tinggi. Pemberian kategori ini berdasarkan skala *range* kategori yang ditunjukan pada tabel 4.4 bahwa beban kerja mental dari 11 operator berada pada *range* tinggi yaitu 61 hingga 80.

#### 4.7 Rekapitulasi Kuesioner Metode RSME

Subbab ini menjelaskan mengenai hasil rekapitulasi kuesioner metode RSME (*Rating Scale Mental Effort*) beserta hasil rekapitulasi data berupa rekап skor *rating* dari setiap indikator. Indikator yang digunakan sama dengan NASA-TLX yaitu Kebutuhan Mental, Kebutuhan Waktu, Kebutuhan Fisik, Performasi, Tingkat Frustasi, dan Tingkat Usaha. Berikut merupakan tabel hasil rekап kuesioner RSME operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.

**Tabel 4.7** Hasil Rekап Kuesioner RSME Operator Divisi Elektrikal Tahap Pemberian *Rating*

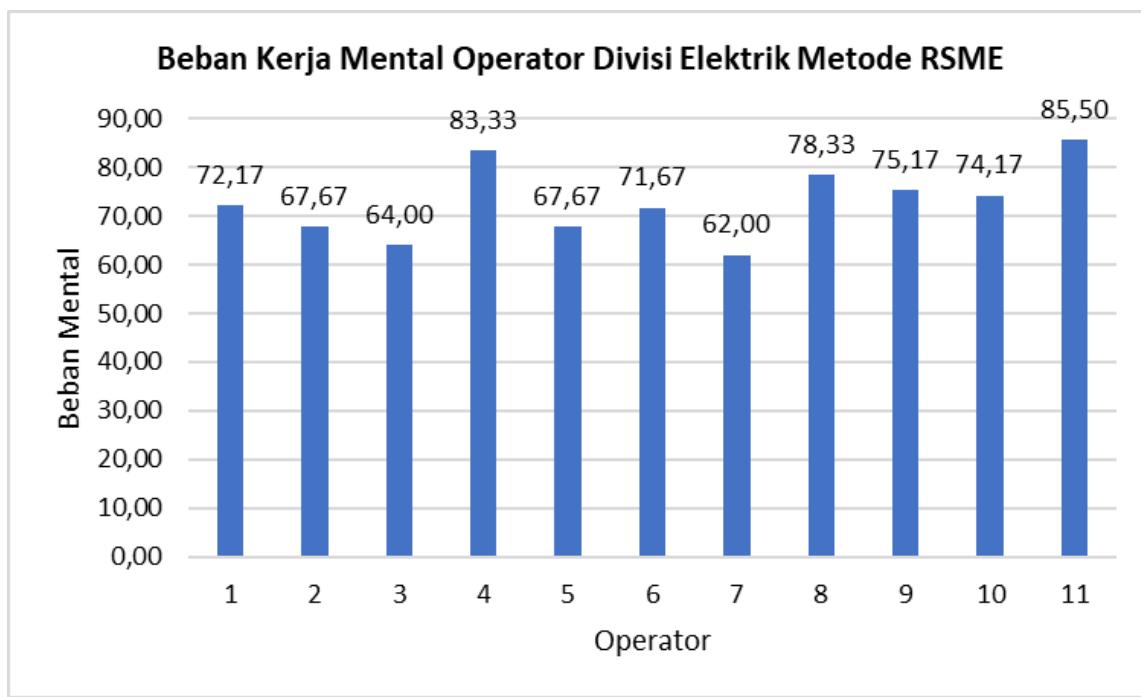
Operator	Indikator						Total
	KM	KW	KF	P	TF	TU	
1	60	50	84	84	90	50	418
2	50	60	80	80	70	30	370
3	11	25	90	74	11	77	288
4	110	150	150	100	0	100	610
5	76	50	80	90	65	45	406
6	45	65	80	75	40	65	370
7	40	50	90	85	45	25	335
8	90	60	70	90	76	84	470
9	105	70	50	86	65	75	451
10	95	65	50	110	50	75	445
11	88	70	65	120	60	45	448

#### 4.8 Perhitungan Beban Kerja Metode RSME

Subbab ini menjelaskan mengenai perhitungan beban kerja metode RSME. Perhitungan beban kerja metode RSME dilakukan dengan menjumlahkan *rating* dari masing – masing indikator. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dihitung rata – ratanya dengan membagi hasil penjumlahan dengan total indikator sebanyak 6 indikator. Berikut merupakan hasil perhitungan beban kerja mental metode RSME operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.

**Tabel 4.8** Hasil Perhitungan Beban Kerja Mental RSME Operator Divisi Elektrikal

Operator	Indikator						Total	Beban Kerja
	KM	KW	KF	P	TF	TU		
1	75	50	84	84	90	50	433	72,17
2	86	60	80	80	70	30	406	67,67
3	70	48	64	95	30	77	384	64,00
4	110	75	95	100	20	100	500	83,33
5	76	50	80	90	65	45	406	67,67
6	105	65	80	75	40	65	430	71,67
7	77	50	90	85	45	25	372	62,00
8	90	60	70	90	76	84	470	78,33
9	105	70	50	86	65	75	451	75,17
10	95	65	50	110	50	75	445	74,17
11	88	90	65	120	60	90	513	85,50
<b>Total</b>	977	683	808	1015	611	716	4810	801,67
<b>Rata - Rata</b>	88,82	62,09	73,45	92,27	55,55	65,09	437,27	72,88



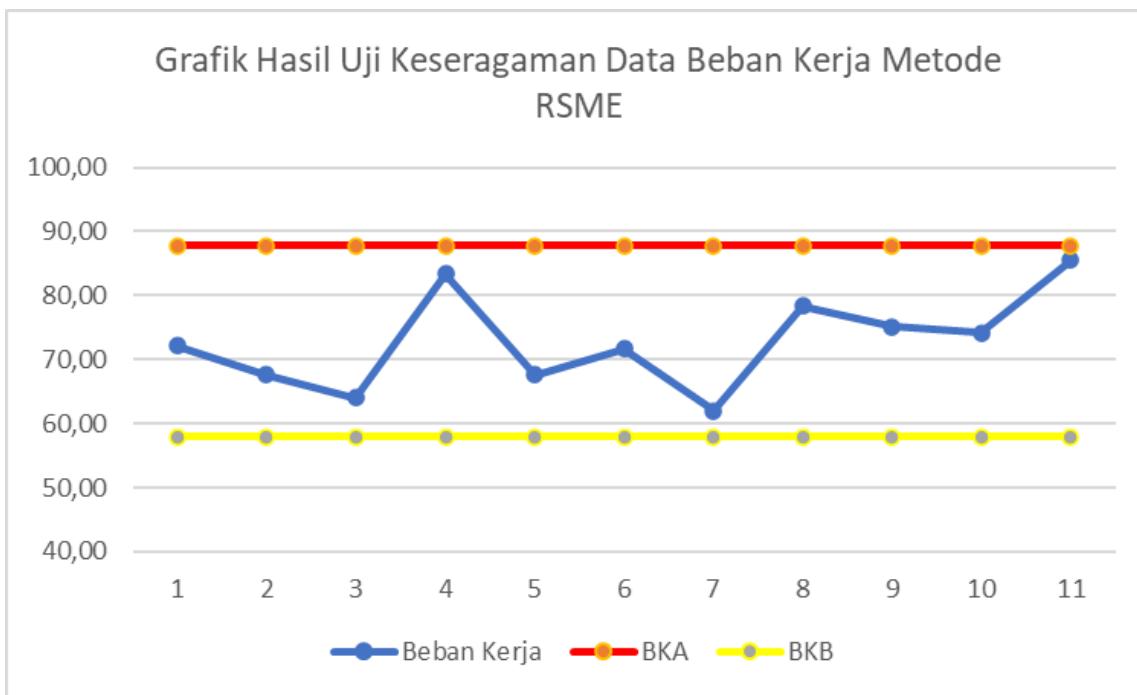
**Gambar 4.4** Grafik Hasil Perhitungan Beban Kerja Mental RSME Operator Divisi Elektrikal

#### 4.9 Uji Keseragaman Data Hasil Beban Kerja Metode RSME

Subbab ini menjelaskan mengenai uji keseragaman data hasil beban kerja metode RSME. Uji keseragaman dilakukan untuk memastikan bahwa data yang telah diolah terkumpul dari sistem yang sama. Berikut merupakan tabel dan grafik hasil uji keseragaman data:

**Tabel 4.9** Tabel Hasil Uji Keseragaman Data Beban Kerja NASA-TLX

Operator	Beban Kerja	Beban Kerja Rata - Rata	Stdv	BKA	BKB
1	72,17	72,88	7,47	87,83	57,93
2	67,67	72,88	7,47	87,83	57,93
3	64,00	72,88	7,47	87,83	57,93
4	83,33	72,88	7,47	87,83	57,93
5	67,67	72,88	7,47	87,83	57,93
6	71,67	72,88	7,47	87,83	57,93
7	62,00	72,88	7,47	87,83	57,93
8	78,33	72,88	7,47	87,83	57,93
9	75,17	72,88	7,47	87,83	57,93
10	74,17	72,88	7,47	87,83	57,93
11	85,50	72,88	7,47	87,83	57,93



**Gambar 4.5** Grafik Hasil Uji Keseragaman Data Beban Kerja Metode RSME

#### **4.10 Pemberian Kategori Beban Kerja Metode RSME**

Subbab ini menjelaskan mengenai pemberian kategori beban kerja dengan metode RSME. Setelah dilakukan perhitungan beban kerja dari masing – masing operator, maka Langkah selanjutnya yaitu pemberian kategori beban kerja. Berikut merupakan tabel hasil pemberian kategori beban kerja mental operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.

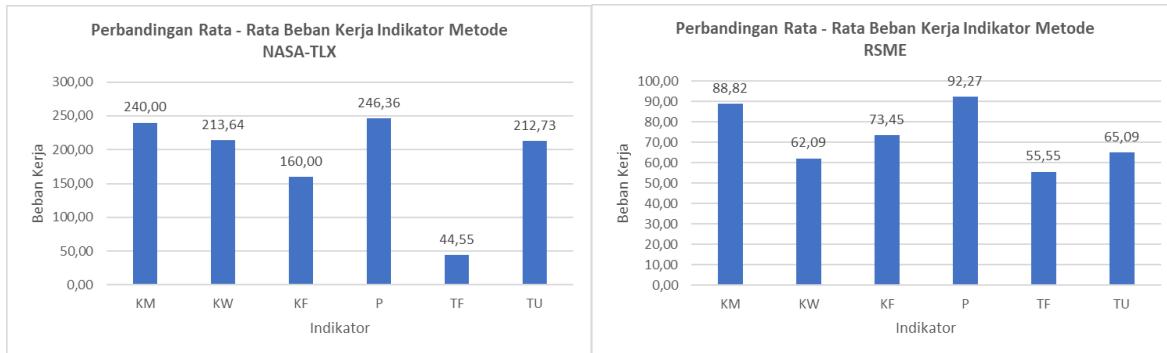
**Tabel 4.8** Hasil Pemberian Kategori Beban Kerja Mental RSME Operator Divisi Elektrikal

<b>Operator</b>	<b>Beban Kerja</b>	<b>Kategori</b>
1	72,17	Cukup Tinggi
2	67,67	Agak Tinggi
3	64,00	Agak Tinggi
4	83,33	Cukup Tinggi
5	67,67	Agak Tinggi
6	71,67	Cukup Tinggi
7	62,00	Agak Tinggi
8	78,33	Cukup Tinggi
9	75,17	Cukup Tinggi
10	74,17	Cukup Tinggi
11	85,50	Tinggi
<b>Rata - Rata</b>	<b>72,88</b>	<b>Cukup Tinggi</b>

Dari hasil pemberian kategori beban kerja mental pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo, terdapat tiga kategori beban kerja mental operator yaitu agak tinggi, cukup tinggi, dan tinggi. Pada operator terdapat 4 yang terkategori agak tinggi, 6 operator terkategori cukup tinggi, 1 operator yang terkategori tinggi, dan dengan rata – rata beban kerja mental dari keseluruhan operator yaitu cukup tinggi.

#### **4.11 Komparasi Hasil Beban Kerja Metode NASA-TLX dan RSME**

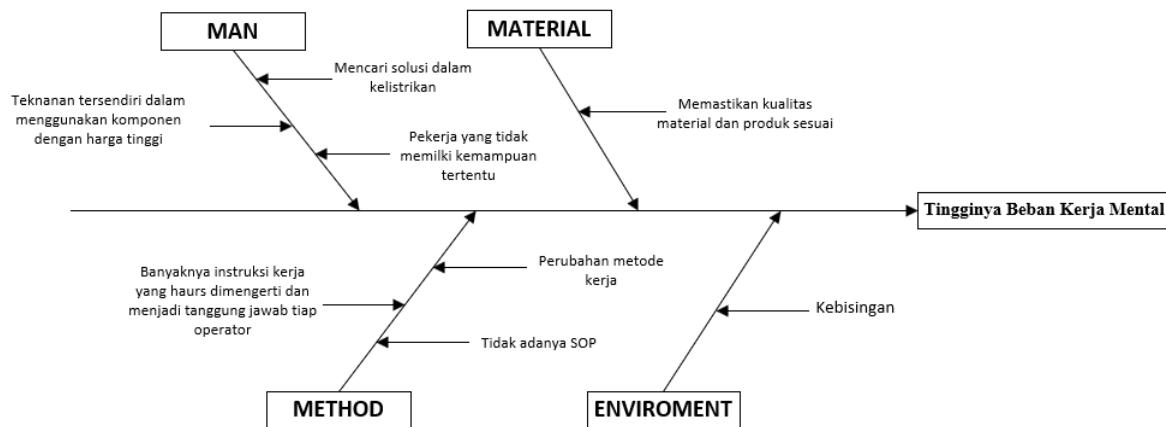
Subbab ini menjelaskan mengenai komparasi hasil beban kerja mental dari metode NASA-TLX dan RSME. Komparasi dari kedua metode ini berdasarkan rata – rata tiap indikator yang sama. Indikator dari kedua metode yaitu terdiri dari Kebutuhan Mental (KM), Kebutuhan Waktu (KW), Kebutuhan Fisik (KF), Performasi (P), Tingkat Frustasi (TF), dan Tingkat Usaha (TU). Berikut merupakan grafik perbandingan beban kerja mental indikator metode NASA-TLX dan RSME pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.



**Gambar 4.6** Grafik Perbandingan Rata – Rata Beban Kerja Indikator Metode NASA-TLX dan RSME

#### 4.12 Fishbone Diagram

Penggunaan *fishbone diagram* yaitu untuk mengetahui sebab akibat terjadinya beban kerja mental pada operator divisi *electrical* di PT. Cipta Andalan Teknindo. Data fishbone diagram ini didapatkan melalui wawancara dan pengamatan langsung ke lantai produksi divisi *electrical*. Berikut *fishbone diagram* atas tingginya beban kerja mental pada operator divisi *electrical* di PT. Cipta Andalan Teknindo.



**Gambar 4.7** Fishbone Diagram Tingginya Nilai Beban Kerja Mental

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL PENGOLAHAN DATA**

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang didapatkan mengenai beban kerja mental operator selama kerja praktik pada PT Cipta Andalan Teknindo.

#### **5.1 Analisis Penentuan Jumlah Sampel**

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis penentuan jumlah sampel untuk kuesioner NASA-TLX dan RSME pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.

Penentuan jumlah sampel digunakan perhitungan menggunakan rumus Slovin. Rumus Slovin ini digunakan untuk mengetahui jumlah sampel yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian tanpa harus melakukan seluruh penelitian terhadap keseluruhan jumlah populasi. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan jumlah sampel 11 operator dari total 14 operator yang ada pada divisi elektrikal. Peneliti melakukan penyebaran kuesioner NASA-TLX dan RSME terhadap jumlah sampel 11 orang untuk mengisi kuesioner.

#### **5.2 Analisis Rekapitulasi Kuesioner Metode NASA-TLX**

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis kuesioner beban kerja mental dengan metode NASA-TLX operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.

Kuesioner NASA-TLX disebar kepada operator divisi elektrikal yang berjumlah 11 orang yang menjadi sampel responden dari total 14 operator pada divisi ini. Subjek penelitian ini dimana operator yang menjadi sampel berjenis kelamin laki – laki. Rentang umur operator pada *range* umur 18 – 60 tahun. Pada divisi elektrikal ini menerapkan kepada operatornya untuk bergantian *job desk* stasiunnya, jadi untuk setiap *project* atau dalam jangka waktu tertentu *job desk* dari operator berubah. Dalam pengisian kuesioner NASA-TLX terbagi menjadi 2 tahap pemberian bobot (*weights*) dan tahap pemberian peringkat (*rating*). Tahap pemberian bobot (*weights*) yaitu menggunakan perbandingan berpadangan dengan memilih salah satu dari dua indikator yang lebih dominan, sedangkan untuk tahap pemberian peringkat (*rating*) yaitu pekerja memberikan penilaian terhadap enam indikator antara 10 - 100. Enam Indikator tersebut terdiri dari Kebutuhan Mental (KM), Kebutuhan Waktu (KW), Kebutuhan Fisik (KF), Performansi (P),

Tingkat Frustasi (TF), dan Tingkat Usaha (TU). Berdasarkan hasil rekap kuesioner dalam tahap pemberian bobot (*weights*) dan tahap pemberian peringkat (*rating*) untuk indikator dengan total hasil tertinggi yaitu indikator Performansi dengan nilai sebesar 2710 dan indikator dengan nilai terkecil yaitu Tingkat Frustasi sebesar 490.

### 5.3 Analisis Perhitungan Beban Kerja Metode NASA-TLX

Subbab ini menjelaskan analisis perhitungan beban kerja dengan metode NASA-TLX pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.

Perhitungan beban kerja atau *weighted workload* (WWL) pada metode NASA-TLX didapatkan dari menjumlahkan hasil perkalian perbandingan berpasangan indikator dengan pembobotan indikator sehingga dapat diketahui besaran rata- rata beban kerja atau WWL-nya. Berikut meruapakan analisis perhitungan beban kerja mental dari masing masing responden sebanyak 11 operator.

#### 1. Operator 1

Operator 1 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 75,33. Indikator Tingkat Usaha (TU) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 320, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 1.

#### 2. Operator 2

Operator 2 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 73,33. Indikator Kebutuhan Mental (KM) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 280, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 2.

#### 3. Operator 3

Operator 3 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 72,00. Indikator Kebutuhan Fisik (KF) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 320, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 3.

**4. Operator 4**

Operator 4 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 73,33. Indikator Performasi (P) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 360, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 4.

**5. Operator 5**

Operator 5 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 72,67. Indikator Kebutuhan waktu (KW) dan Tingkat Usaha (TU) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 320 untuk keduanya, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 5.

**6. Operator 6**

Operator 6 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 76,67. Indikator Tingkat Usaha (TU) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 320, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 6.

**7. Operator 7**

Operator 7 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 77,33. Indikator Tingkat Usaha (TU) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 450, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 7.

**8. Operator 8**

Operator 8 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 72,00. Indikator Kebutuhan Mental (KM) dan Performasi (P) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 320 untuk keduanya, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 8.

**9. Operator 9**

Operator 9 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 74,67. Indikator Kebutuhan Mental (KM) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 450, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 9.

#### 10. Operator 10

Operator 10 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 76. Indikator Kebutuhan Mental (KM) dan Kebutuhan Waktu (KW) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 320, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 10.

#### 11. Operator 11

Operator 11 memiliki beban kerja mental dengan nilai rata- rata WWL-nya sebesar 76. Indikator Kebutuhan Mental (KM) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 360, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 11.

Dari hasil perhitungan *weigthed workload* (WWL) didapatkan nilai beban kerja tertinggi sebesar 77,33 yaitu pada operator 7 dan untuk nilai beban kerja terendah yaitu pada operator 3 dan 8 sebesar 72. Berdsarkan hasil perhitungan beban kerja dapat terlihat bahwa semua operator cenderung memiliki nilai beban kerja mental yang tidak berbeda jauh. Rata – rata nilai beban kerja mental dari 11 operator yang didapatkan yaitu sebesar 74,48. Pada hasil perhitungan pembobotan dan pemberian *rating* kepada 6 indikator didapatkan indikator yang memiliki nilai tertinggi yaitu Performasi sebesar 2710 dan terkecil yaitu indikator Tingkat Frustasi sebesar 490.

### 5.4 Analisis Uji Keseragaman Data Beban Kerja Mental Metode NASA-TLX

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis dari uji keseragaman data mengenai beban kerja mental yang diukur menggunakan metode NASA-TLX pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo. Pada uji keseragaman data yang dilakukan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Melalui perhitungan uji keseragaman data didapatkan standar deviasi sebesar 1,91, batas kendali sebesar 78,31 dan batas kendali bawah sebesar 70,66. Setelah mendapatkan nilai batas kendali bawah dan atas, dapat dilakukan analisa mengenai data beban kerja yang berada di dalam atau di luar dalam batas kendali. Berdasarkan beban kerja yang didapatkan dari perhitungan menggunakan NASA-TLX dapat dilihat jika dari 11 data operator tidak didapatkan data yang berada di luar batas kendali atas dan bawah. Hal ini berarti bahwa seluruh data beban kerja 11 operator berada dalam sistem yang sama.

## **5.5 Analisis Pemberian Kategori Beban Kerja Metode NASA-TLX**

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis pemberian kategori beban kerja dengan metode NASA-TLX pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo. Setelah diketahui nilai rata – rata *Weighted Workload* (WWL) yang didapat dari perkalian hasil pembobotan dengan pemberian *rating* pada masing – masing indikator. Langkah selanjutnya nilai rata – rata WWL tersebut akan dikategorikan kedalam 5 kategori beban kerja, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Berikut merupakan pemberian kategori berdasarkan hasil nilai rata – rata WWL 11 operator yang menjadi responden:

1. Operator 1

Operator 1 memiliki nilai beban kerja sebesar 75,33 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

2. Operator 2

Operator 2 memiliki nilai beban kerja sebesar 73,33 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

3. Operator 3

Operator 3 memiliki nilai beban kerja sebesar 72 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

4. Operator 4

Operator 4 memiliki nilai beban kerja sebesar 73,33 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

5. Operator 5

Operator 5 memiliki nilai beban kerja sebesar 72,67 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

6. Operator 6

Operator 6 memiliki nilai beban kerja sebesar 76,67 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

7. Operator 7

Operator 7 memiliki nilai beban kerja sebesar 77,33 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

8. Operator 8

Operator 8 memiliki nilai beban kerja sebesar 72 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

9. Operator 9

Operator 9 memiliki nilai beban kerja sebesar 74,67 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

10. Operator 10

Operator 10 memiliki nilai beban kerja sebesar 76 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

11. Operator 11

Operator 11 memiliki nilai beban kerja sebesar 76 yang dimana termasuk kategori tinggi karena berada pada skala 61 hingga 80.

Pada pemberian kategori beban kerja mental operator divisi elektrik menggunakan metode NASA-TLX ini didapatkan 1 jenis kategori yaitu terdapat 11 operator berkategori tinggi. Pada nilai rata – rata total *Weighted Workload* (WWL) mental dari 11 operator sebesar 74,48 yang termasuk kategori tinggi.

## 5.6 Analisis Rekapitulasi Kuesioner Metode RSME

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis rekapitulasi kuesioner metode RSME (*Rating Scale Mental Effort*) pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.

Kuesioner RSME disebar kepada operator divisi elektrikal yang berjumlah 11 orang yang menjadi sampel responden dari total 14 operator pada divisi ini. Subjek penelitian ini dimana operator yang menjadi sampel berjenis kelamin laki – laki. Rentang umur operator pada *range* umur 18 – 60 tahun. Pada divisi elektrikal ini menerapkan kepada operatornya untuk bergantian *job desk* stasiunnya, jadi untuk setiap *project* atau dalam jangka waktu tertentu *job desk* stasiun dari operator berubah. Dalam pengisian kuesioner RSME, operator akan memberikan *rating* terhadap 6 indikator antara skala 0 – 150 yang terbagi menjadi 9 kategori. Enam Indikator tersebut terdiri dari Kebutuhan Mental (KM), Kebutuhan Waktu (KW), Kebutuhan Fisik (KF), Performansi (P), Tingkat Frustasi (TF), dan Tingkat Usaha (TU). Berdasarkan hasil rekap kuesioner dalam tahap pemberian peringkat (*rating*) untuk indikator dengan total hasil tertinggi

yaitu indikator Performansi dengan nilai sebesar 1015 dan indikator terkecil yaitu Tingkat Frustasi sebesar 611.

## **5.7 Analisis Perhitungan Beban Kerja Metode RSME**

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis perhitungan beban kerja dengan metode RSME (Rating Scale Mental Effort) kepada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.

Perhitungan beban kerja mental didapat dari penjumlahan nilai *rating* dari masing masing indikator kemudian dibagi dengan enam. Setelah itu dapat diketahui nilai beban kerja mental masing – masing operator. Berikut merupakan analisis perhitungan beban kerja mental karyawan dari masing – masing 11 operator.

### **1. Operator 1**

Operator 1 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 72,17. Indikator Tingkat Frustasi (TF) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 90, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 1.

### **2. Operator 2**

Operator 2 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 67,67. Indikator Kebutuhan Mental (KM) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 86, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 1.

### **3. Operator 3**

Operator 3 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 64. Indikator Performansi (P) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 95, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 3.

### **4. Operator 4**

Operator 4 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 83,33. Indikator Tingkat Kebutuhan Mental (KM) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 110, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 4.

### **5. Operator 5**

Operator 5 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 67,67. Indikator Tingkat Performansi (P) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 90, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 5.

### **6. Operator 6**

Operator 6 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 71,67. Indikator Kebutuhan Mental (KM) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 105, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 6.

#### 7. Operator 7

Operator 7 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 62. Indikator Kebutuhan Fisik (KF) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 90, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 7.

#### 8. Operator 8

Operator 8 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 78,33. Indikator Kebutuhan Mental (KM) dan Performansi (P) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai keduanya sebesar 90, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 8.

#### 9. Operator 9

Operator 9 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 75,17. Indikator Kebutuhan Mental (KM) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 105, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 9.

#### 10. Operator 10

Operator 10 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 74,17. Indikator Performansi (P) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 110, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 10.

#### 11. Operator 11

Operator 11 memiliki beban kerja mental dengan nilai sebesar 85,50. Indikator Performansi (P) merupakan faktor yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 120, sehingga menjadi faktor utama dari beban kerja mental pada operator 11.

Dari hasil perhitungan beban kerja menggunakan metode RSME (*Rating Scale Mental Effort*) didapatkan nilai beban kerja tertinggi sebesar 85,50 yaitu pada operator 11 dan untuk nilai beban kerja terendah yaitu pada operator 7 yaitu 62. Rata – rata nilai beban kerja mental dari 11 operator yang didapatkan yaitu sebesar 72,88. Pada hasil pemberian *rating* kepada 6 indikator didapatkan indikator yang memiliki nilai tertinggi yaitu Performasi sebesar 1015 dan terkecil yaitu indikator Tingkat Frustasi sebesar 611.

## **5.8 Analisis Uji Keseragaman Data Beban Kerja Mental Metode RSME**

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis dari uji keseragaman data mengenai beban kerja mental yang diukur menggunakan metode RSME pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo. Pada uji keseragaman data yang dilakukan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Melalui perhitungan uji keseragaman data didapatkan standar deviasi sebesar 7,47, batas kendali atas sebesar 87,83 dan batas kendali bawah sebesar 57,93. Setelah mendapatkan nilai batas kendali bawah dan atas, dapat dilakukan analisa mengenai data beban kerja yang berada di dalam atau di luar dalam batas kendali. Berdasarkan beban kerja yang didapatkan dari perhitungan menggunakan metode RSME dapat dilihat jika dari 11 data operator tidak didapatkan data yang berada di luar batas kendali atas dan bawah. Hal ini berarti bahwa seluruh data beban kerja 11 operator berada dalam sistem yang sama.

## **5.9 Analisis Pemberian Kategori Beban Kerja Metode RSME**

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis pemberian kategori beban kerja dengan metode RSME (Rating Scale Mental Effort) pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo. Setelah diketahui nilai beban kerja dari hasil pemberian *rating* pada 6 indikator, maka selanjutnya adalah melakukan pemberian kategori yang terbagi menjadi 9 kategori, yaitu tidak ada usaha, hamper tidak ada, sangat rendah, rendah, agak tinggi, cukup tinggi, tinggi, sangat tinggi, dan sangat tinggi sekali. Berikut merupakan pemberian kategori berdasarkan hasil nilai beban kerja metal 11 operator yang menjadi responden.

### **1. Operator 1**

Operator 1 memiliki nilai beban kerja sebesar 72,17 yang dimana termasuk kategori cukup tinggi karena berada pada skala 71 hingga 84.

### **2. Operator 2**

Operator 2 memiliki nilai beban kerja sebesar 67,67 yang dimana termasuk kategori agak tinggi karena berada pada skala 57 hingga 70.

### **3. Operator 3**

Operator 3 memiliki nilai beban kerja sebesar 64 yang dimana termasuk kategori agak tinggi karena berada pada skala 57 hingga 70.

### **4. Operator 4**

Operator 4 memiliki nilai beban kerja sebesar 83,33 yang dimana termasuk kategori cukup tinggi karena berada pada skala 71 hingga 84.

5. Operator 5

Operator 5 memiliki nilai beban kerja sebesar 67,67 yang dimana termasuk kategori agak tinggi karena berada pada skala 57 hingga 70.

6. Operator 6

Operator 6 memiliki nilai beban kerja sebesar 71,67 yang dimana termasuk kategori cukup tinggi karena berada pada skala 71 hingga 84.

7. Operator 7

Operator 7 memiliki nilai beban kerja sebesar 62 yang dimana termasuk kategori agak tinggi karena berada pada skala 57 hingga 70.

8. Operator 8

Operator 8 memiliki nilai beban kerja sebesar 78,33 yang dimana termasuk kategori cukup tinggi karena berada pada skala 71 hingga 84.

9. Operator 9

Operator 9 memiliki nilai beban kerja sebesar 75,17 yang dimana termasuk kategori cukup tinggi karena berada pada skala 71 hingga 84.

10. Operator 10

Operator 10 memiliki nilai beban kerja sebesar 74,17 yang dimana termasuk kategori cukup tinggi karena berada pada skala 71 hingga 84.

11. Operator 11

Operator 11 memiliki nilai beban kerja sebesar 85,50 yang dimana termasuk kategori cukup tinggi karena berada pada skala 85 hingga 101.

Pada pemberian kategori beban kerja mental operator divisi elektrik menggunakan metode RSME (*Rating Scale Mental Effort*) ini didapatkan 3 jenis kategori yaitu terdapat 4 operator berkategori agak tinggi, 6 operator berkategori cukup tinggi, dan 1 operator berkategori tinggi. Pada nilai rata – rata beban kerja mental dari 11 operator sebesar 72,88 yang termasuk kategori cukup tinggi.

## **5.10 Analisis Perbandingan Hasil Kerja Metode NASA TLX Dan RSME**

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis perbandingan hasil perhitungan beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX dan RSME pada operator divisi elektrikal PT Cipta Andalan Teknindo.

Setelah melakukan perhitungan beban kerja mental dengan menggunakan dua metode yaitu NASA-TLX dan RSME (*Rating Scale Mental Effort*), maka dapat diketahui nilai beban kerja mental dari setiap indikator pada masing – masing metode dan juga diketahui rata – rata beban kerja mental operator divisi elektrikal. Pada metode NASA-TLX, indikator Kebutuhan Mental (KM) memiliki nilai rata – rata sebesar 240, indikator Kebutuhan Waktu (KW) memiliki nilai rata – rata sebesar 213,64, indikator Kebutuhan Fisik (KF) memiliki nilai rata – rata sebesar 160, indikator Performansi (P) memiliki nilai rata – rata sebesar 246,36, indikator Tingkat Frustasi (TF) memiliki nilai rata – rata sebesar 44,55 dan indikator Tingkat Usaha (TU) memiliki nilai rata – rata sebesar 212,73. Berdasarkan nilai rata – rata tersebut maka pada metode NASA-TLX indikator yang memiliki nilai rata – rata terbesar yaitu indikator Performasi (P) sebesar 246,36 dan nilai rata – rata terkecil yaitu indikator Tingkat Frustasi (TF) sebesar 44,55. Sedangkan pada metode RSME, indikator Kebutuhan Mental (KM) memiliki nilai rata – rata sebesar 88,82, indikator Kebutuhan Waktu (KW) memiliki nilai rata- rata sebesar 62,09, indikator Kebutuhan Fisik (KF) memiliki nilai rata – rata sebesar 73,45, indikator Performansi (P) memiliki nilai rata – rata sebesar 92,27, indikator Tingkat Frustasi (TF) memiliki nilai rata – rata sebesar 55,55 dan indikator Tingkat Usaha (TU) memiliki nilai rata – rata sebesar 65,09. Berdasarkan nilai rata – rata tersebut maka pada metode RSME indikator yang memiliki nilai rata – rata terbesar yaitu indikator Performasi (P) sebesar 92,27 dan nilai rata – rata terkecil yaitu indikator Tingkat Frustasi (TF) sebesar 55,55.

Berdasarkan hasil penilaian dan pengkategorian beban kerja mental dari kedua metode NASA-TLX dan RSME yaitu pada metode NASA-TLX untuk nilai rata – rata beban mental 11 operator termasuk kategori tinggi, sedangkan untuk metode RSME termasuk kategori cukup tinggi. Pada hasil penilaian beban mental berdasarkan dari 6 indikator dari kedua metode yang digunakan, didapatkan bahwa faktor utama yang menyebabkan beban kerja mental pada divisi elektrikal yaitu pada indikator Performansi (P) dan Kebutuhan Mental (KM). Kedua indikator tersebut memiliki nilai yang relatif hamper sama, jadi perlu dilakukan penelusuran mengenai penyebab tingginya beban kerja mental karyawan dari segi Performansi dan Kebutuhan Mental.

## **5.11 Analisis *Fishbone Diagram***

Subbab ini menjelaskan mengenai hasil analisis dari *fishbone diagram*. Informasi dari *fishbone diagram* didapatkan dari hasil wawancara dan pengamatan secara langsung ke lantai produksi di PT. Cipta Andalan Teknindo divisi *electrical*.

Berdasarkan *fishbone diagram* yang telah dibuat dapat diketahui penyebab tingginya nilai beban kerja mental operator divisi *electrical*. Pada *fishbone diagram* didapatkan 4 faktor yang menjadi penyebab utama yaitu *environment*, *method*, *man*, dan *material*. Dalam faktor *environment* atau lingkungan didapatkan yaitu kebisingan lingkungan kerja yang dapat mengganggu operator saat bekerja. Pada faktor *method* didapatkan penyebabnya yaitu tidak adanya SOP, banyaknya instruksi kerja yang harus dimengerti dan menjadi tanggung jawab tiap operator, dan perubahan metode kerja. Pada faktor *man* didapatkan penyebabnya yaitu operator harus mencari solusi dalam kelistrikan yang berbeda – beda, tekanan tersendiri dalam menggunakan komponen dengan harga tinggi, dan pekerja yang tidak memiliki kemampuan tertentu. Pada faktor *material* didapatkan penyebabnya yaitu operator yang harus memastikan kualitas *material* dan produk yang sesuai.

## **5.12 Usulan Perbaikan**

Subbab ini menjelaskan mengenai usulan perbaikan dari tingginya beban kerja mental pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo. Setelah dilakukan perhitungan beban kerja dengan menggunakan dua metode yaitu NASA-TLX dan RSME dapat diketahui indikator beban kerja yang paling berpengaruh. Berdasarkan metode NASA-TLX dan RSME didapatkan bahwa dua metode ini memiliki kesamaan pada hasil indikator beban kerja yang paling berpengaruh yaitu Performansi (P) dan Kebutuhan Mental (KM). Berdasarkan hasil tersebut, berikut merupakan usulan perbaikan untuk mengurangi beban kerja mental operator divisi elektrikal:

1. Menigkatkan efisiensi dan produktivitas: Tingginya beban kerja mental terkait dengan indikator performansi bisa diatasi dengan meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan pelatihan dan pengembangan keterampilan kepada operator, mengoptimalkan proses kerja, dan memastikan bahwa peralatan yang digunakan dalam pekerjaan berfungsi dengan baik.

2. Mengurangi kompleksitas pekerjaan, tingginya beban kerja mental terkait kebutuhan mental bisa diatasi dengan mengurangi kompleksitas pekerjaan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah tugas yang harus dilakukan operator, memperjelas instruksi kerja, dan menyediakan panduan dan referensi yang mudah diakses.
3. Mengoptimalkan lingkungan kerja: Lingkungan kerja yang buruk dapat menyebabkan beban kerja mental yang tinggi. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa lingkungan kerja operator nyaman dan aman termasuk pencahayaan yang memadai, ventilasi yang baik, dan suhu yang sesuai.
4. Menyediakan waktu istirahat yang cukup: waktu istirahat yang cukup dapat membantu mengurangi beban kerja mental pada operator. Pastikan operator memiliki waktu istirahat yang cukup dan diberikan kesempatan untuk beristirahat secara teratur selama bekerja.
5. Menambahkan jumlah tenaga kerja dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi beban kerja mental pada operator. Namun, menambah jumlah tenaga kerja dapat berdampak biaya produksi dan membutuhkan waktu pelatihan lagi bagi operator baru. Namun solusi ini merupakan salah satu cara yang dapat menjadi pilihan perusahaan untuk mengurangi beban kerja mental. Berikut merupakan perhitungan penambahan operator berdasarkan hasil kedua metode:

- Metode NASA-TLX

$$\begin{aligned}\text{Rata - rata beban kerja mental 11 operator} &= \frac{\text{Total Skor WWL}}{\text{Jumlah Operator}} \\ &= \frac{819,33}{11} \\ &= 74,48\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rata - rata beban kerja mental 14 operator} &= \frac{\text{Total Skor WWL}}{\text{Jumlah Operator}} \\ &= \frac{819,33}{14} \\ &= 58,52\end{aligned}$$

- Metode RSME

$$\begin{aligned}\text{Rata - rata beban kerja mental 11 operator} &= \frac{\text{Total Skor WWL}}{\text{Jumlah Operator}} \\ &= \frac{801,67}{11} \\ &= 72,88\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rata - rata beban kerja mental 14 operator} &= \frac{\text{Total Skor WWL}}{\text{Jumlah Operator}} \\ &= \frac{801,67}{14} \\ &= 66,81\end{aligned}$$

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan pada operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo.

#### **6.1 Kesimpulan**

Subbab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian analisis beban kerja terhadap operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo menggunakan metode NASA-TLX dan RSME. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX, rata – rata beban kerja mental operator divisi elektrikal termasuk dalam kategori tinggi yaitu sebesar 74,48. Berdasarkan pengukuran beban kerja mental menggunakan metode *Rating Scale Mental Effort* (RSME), rata – rata beban kerja mental operator divisi elektrikal termasuk dalam kategori cukup tinggi yaitu sebesar 72,88.
2. Berdasarkan dari keenam indikator pada metode NASA-TLX yaitu kebutuhan mental, kebutuhan waktu, kebutuhan fisik, performansi, tingkat frustasi, dan tingkat usaha, indikator yang paling dominan dalam menyebabkan tingginya beban kerja mental berdasarkan metode NASA-TLX adalah indikator performansi dan kebutuhan Mental dengan masing - masing sebesar 246,36 dan 240. Berdasarkan dari keenam indikator pada metode RSME yaitu kebutuhan mental, kebutuhan waktu, kebutuhan fisik, performansi, tingkat frustasi, dan tingkat usaha, idnikator yang paling dominan dalam menyebabkan tingginya beban kerja mental berdasarkan metode RSME adalah indikator Performansi dan kebutuhan mental dengan masing – masing sebesar 92,27 dan 88,82.
3. Usulan perbaikan yang diberikan berdasarkan permasalahan tingginya beban kerja mental operator divisi *electrical* yaitu memberikan pelatihan dan pengembangan keterampilan kepada operator, mengurangi kompleksitas pekerjaan dengan membuat SOP pekerjaan, mengoptimalkan lingkungan kerja yang nyaman dan aman, menyediakan waktu istirahat yang cukup, dan penambahan jumlah tenaga kerja.

#### **6.2 Saran**

Subbab ini menjelaskan mengenai saran untuk perusahaan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai analisis beban kerja terhadap operator divisi elektrikal di PT Cipta Andalan Teknindo menggunakan metode NASA-TLX dan RSME. Berikut merupakan saran dari penilitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat mempertimbangkan usulan perbaikan yang diusulkan guna mengurangi tingginya beban kerja mental operator.
2. Perusahaan dapat mempererat hubungan dengan pihak universitas sehingga akan mendapatkan lebih banyak masukan mengenai permasalahan di perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

(IEA), I.E. (2000). *International Ergonomic Association.*

Fathoni, M., & Asrori, M.A. (2021). Homogeneity test of soil heavy metal content in a community park area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 783(1), 012039.

Hermanto, H., & Widiyarini, W. (2020). Analisis Beban Kerja Dengan Metode Workload Analysis (WLA) Dalam Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Di PT INDOJT. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 19 No. 2 (18-22)

Mutia (2014). Pengukuran Beban Kerja Fisiologis Dan Psikologis Pada Operator Pemetikan Teh Dan Operator Produksi Teh Hijau Di PT Mitra Kerinci. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 13 No. 1 (503-517).

Sianipar, T. A. (2020). Upaya Mempertahankan Ergonomi Pada Posisi Berbaring, Duduk, Bediri dan Berjalan Serta Upaya Mencegah Hazard Psikososial.

Siahaan D. H., & Pramestari D. (2021). Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode Rating Scale Mental Effort (RSME) Dan Modified Cooper Harper (MCH) Di Pt. Bank X. *Jurnal IKRA-ITH TEKNOLOGI*. Vol.5 No.2 (6-16)

Silvia, Handy, I., Muhammad, & Yusnil, R. (2018). Analisa Beban Kerja Mental Operator Mesin Dryer Bagian Auto Clipper dengan Metode NASA-TLX (Studi Kasus: Pt. Asia Forestama Raya). *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 4 No. 1 (83-90).

Rakhmawati, D. A., & Susanto, N. (2018). Analisis Pengaruh Beban Kerja Mental Terhadap Internal Customer Satisfaction Karyawan Divisi HRO & GA PT Pertamina Trans Kontinental Menggunakan Metode NASA-TLX. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(4), 1–6.

Widyanti, Ari, dkk. (2010). Pengukuran Beban Kerja Mental Dalam Searching Task dengan Metode Rating Scale Mental Effort (RSME). *Jurnal TI Undip*. Vol. 5 No.1 (1-6). Surakarta Uniba Press.

Wulandari, S.(2017). Analisis Beban Kerja Mental, Fisik, Seta Stres Kerja Pada Perawat Secara Ergonomi di RSUD Dr Achamid Mochtar Bukittinggi. *JOM Fekon*. Vol. 4 No. 1 (954-966)

<b>CIPTA ANDALAN TEKNINDO</b>	<b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</b>	Produk : Panel Tanggal : 10 Januari 2023 Revisi : 1 Halaman : 5 No. Dokumen :
Jl. Serpong Parung No.23, Curug, Kec. Gn. Sindur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16340	<b>STASIUN ASSEMBLY BOX</b>	Disetujui oleh:

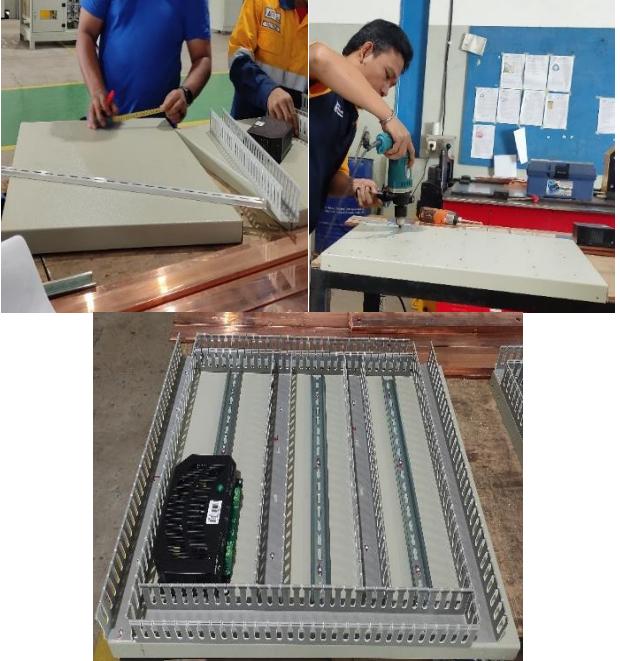
## 1. Alat dan APD yang digunakan

Alat / Mesin	APD
Hand Drill	Safety Gloves
Hand Impact Wrench	Safety Shoes
Kunci Torsi	Safety Glasses
Wrench	Wearpack
Screwdriver	Safety Helmet
Penggaris Siku	
Meteran	
Palu	
Scriber	

## 2. Langkah Kerja

No.	Langkah	Gambar
1.	<i>Start</i>	
2.	Mempersiapkan body panel beserta support - support yang sudah jadi dari Bagian Mekanik (Stasiun Painting)	
3.	Mempersiapkan komponen - komponen yang dibutuhkan sesuai <i>Build of Material</i> pada <i>drawing</i> yang telah dibuat oleh Divisi Engineering	
4.	Melakukan Pengcouplean antar sel panel	

5.	Melakukan pengukuran dan perlubangan pada body panel untuk menempatkan support busbar, engsel pintu, close limit switch control panel dan base frame body panel bagian bawah	
6.	Melakukan pemasangan base frame support bagian bawah body panel	 
7.	Memasang support busbar pada body panel	
8.	Memasang close limit switch control dan pintu pada body panel	 

9.	Pemasangan Support Air Circuit Breaker pada body panel		
10.	Pemasangan Air Circuit Breaker pada body panel		
11.	Memasang tiap komponen pada pintu panel seperti Handle Pintu, Label Panel dan Spesifikasi Panel, Power Digital Meter, Ampere Meter, Volt Meter, Module, Pilot Lamp, dan Emergency Stop button		
12.	Membuat struktur Papan Komponen yang terdiri dari DIN Rail, Cable Duct, Socket, Timer Relay, Aux Relay, Terminal Block, Automatic Battery Charger, Under Voltage Release, dan MCB for Control.		

13.	Melakukan pemasangan Papan Komponen pada Body Panel																																																																																																																																																										
14.	Melakukan pemasangan Busbar yang sudah dibuat dari Stasiun Busbar Fabrication pada Support Busbar dan Air Circuit Breaker. Kencangkan BMC menggunakan kunci torsi dengan kekencangan sesuai standard BMC dan berikan Red Tag berupa garis lurus yang meliputi busbar, bolt dan nut.																																																																																																																																																										
15.	Melakukan pemasangan Penutup Acrylic pada Support Busbar																																																																																																																																																										
16.	Melakukan Assembly Box pada tiap penutup body panel.																																																																																																																																																										
17.	Melakukan <i>Quality Control</i> pada tiap komponen yang terpasang pada Panel untuk menghindari adanya kecacatan saat proses <i>Wiring</i> . Jika "Not Good" dikerjakan ulang atau dilakukan penyesuaian, jika "OK" maka akan diserahkan kepada Stasiun Wiring.	<p style="text-align: center;"><b>ELECTRICAL SWITCHBOARD INPROSES CHECK SHEET</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Customer : <input type="text"/> Nama Panel : <input type="text"/> No Dok : <input type="text"/></th> <th colspan="2">No Job : <input type="text"/> Start : <input type="text"/> End : <input type="text"/></th> <th colspan="2">JUDGMENT : <input checked="" type="checkbox"/> OK / <input type="checkbox"/> NG</th> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Item Point Check</th> <th>RIC</th> <th>Sampling</th> <th>Check</th> <th>Remarks</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Visual Inspection</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>Matras dan sasis box lengkap</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Visual check dilakukan dengan 100% check</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>Potongan handle dan kunci selesai</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>Tidak ada celah catuha yang tembus</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>Lubang kunci kuat dan tidak menggores</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>Kabel Grounding tidak tersusur</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.6</td> <td>Support busbar tidak tersusur</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.7</td> <td>Acrylic dan frame telah tersusur</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.8</td> <td>Panel tidak memiliki celah terbuka</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.9</td> <td>Layup kontrol lubang tersusur</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.10</td> <td>Komponen Daur mounting telah tersusur</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.11</td> <td>Tersedia space dan support untuk instalasi</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Pengukuran</td> <td></td> <td>Sampling</td> <td>Check</td> <td>Indeks Protokol</td> </tr> <tr> <td>2.1</td> <td>Item Pengukuran</td> <td>Tools</td> <td>Size</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>Lebar celah sasis pentu</td> <td>Baling</td> <td>kawat</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.3</td> <td>Lebar celah kunci/pintu</td> <td>Baling</td> <td>kawat</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.4</td> <td>Lebar celah tutup box</td> <td>Baling</td> <td>dengan diameter</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>Lebar celah lobang door mounting</td> <td>Baling</td> <td>diameter</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.6</td> <td>Test air seal atas tidak masuk</td> <td>Air</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Reported By</td> <td colspan="6">Checked By</td> </tr> <tr> <td>Electrician : <input type="text"/></td> <td>Foreman SPV : <input type="text"/></td> <td>QA Officer : <input type="text"/></td> <td>Date : <input type="text"/></td> <td>Date : <input type="text"/></td> <td>Date : <input type="text"/></td> <td>Date : <input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>	Customer : <input type="text"/> Nama Panel : <input type="text"/> No Dok : <input type="text"/>		No Job : <input type="text"/> Start : <input type="text"/> End : <input type="text"/>		JUDGMENT : <input checked="" type="checkbox"/> OK / <input type="checkbox"/> NG		No	Item Point Check	RIC	Sampling	Check	Remarks	1	Visual Inspection		1	2	3	1.1	Matras dan sasis box lengkap				Visual check dilakukan dengan 100% check	1.2	Potongan handle dan kunci selesai					1.3	Tidak ada celah catuha yang tembus					1.4	Lubang kunci kuat dan tidak menggores					1.5	Kabel Grounding tidak tersusur					1.6	Support busbar tidak tersusur					1.7	Acrylic dan frame telah tersusur					1.8	Panel tidak memiliki celah terbuka					1.9	Layup kontrol lubang tersusur					1.10	Komponen Daur mounting telah tersusur					1.11	Tersedia space dan support untuk instalasi					2	Pengukuran		Sampling	Check	Indeks Protokol	2.1	Item Pengukuran	Tools	Size	1	2	3	4	2.2	Lebar celah sasis pentu	Baling	kawat					2.3	Lebar celah kunci/pintu	Baling	kawat					2.4	Lebar celah tutup box	Baling	dengan diameter					2.5	Lebar celah lobang door mounting	Baling	diameter					2.6	Test air seal atas tidak masuk	Air						Reported By		Checked By						Electrician : <input type="text"/>	Foreman SPV : <input type="text"/>	QA Officer : <input type="text"/>	Date : <input type="text"/>			
Customer : <input type="text"/> Nama Panel : <input type="text"/> No Dok : <input type="text"/>		No Job : <input type="text"/> Start : <input type="text"/> End : <input type="text"/>		JUDGMENT : <input checked="" type="checkbox"/> OK / <input type="checkbox"/> NG																																																																																																																																																							
No	Item Point Check	RIC	Sampling	Check	Remarks																																																																																																																																																						
1	Visual Inspection		1	2	3																																																																																																																																																						
1.1	Matras dan sasis box lengkap				Visual check dilakukan dengan 100% check																																																																																																																																																						
1.2	Potongan handle dan kunci selesai																																																																																																																																																										
1.3	Tidak ada celah catuha yang tembus																																																																																																																																																										
1.4	Lubang kunci kuat dan tidak menggores																																																																																																																																																										
1.5	Kabel Grounding tidak tersusur																																																																																																																																																										
1.6	Support busbar tidak tersusur																																																																																																																																																										
1.7	Acrylic dan frame telah tersusur																																																																																																																																																										
1.8	Panel tidak memiliki celah terbuka																																																																																																																																																										
1.9	Layup kontrol lubang tersusur																																																																																																																																																										
1.10	Komponen Daur mounting telah tersusur																																																																																																																																																										
1.11	Tersedia space dan support untuk instalasi																																																																																																																																																										
2	Pengukuran		Sampling	Check	Indeks Protokol																																																																																																																																																						
2.1	Item Pengukuran	Tools	Size	1	2	3	4																																																																																																																																																				
2.2	Lebar celah sasis pentu	Baling	kawat																																																																																																																																																								
2.3	Lebar celah kunci/pintu	Baling	kawat																																																																																																																																																								
2.4	Lebar celah tutup box	Baling	dengan diameter																																																																																																																																																								
2.5	Lebar celah lobang door mounting	Baling	diameter																																																																																																																																																								
2.6	Test air seal atas tidak masuk	Air																																																																																																																																																									
Reported By		Checked By																																																																																																																																																									
Electrician : <input type="text"/>	Foreman SPV : <input type="text"/>	QA Officer : <input type="text"/>	Date : <input type="text"/>	Date : <input type="text"/>	Date : <input type="text"/>	Date : <input type="text"/>																																																																																																																																																					

18.	Produk Panel yang lolos <i>Quality Control</i> pada tahap Assembly Box akan diberikan kepada Stasiun Wiring.	
19.	<i>Finish</i>	

**3. Note:**

Utamakan Keselamatan dan perhatikan rambu – rambu K3 berikut !



<b>CIPTA ANDALAN TEKNINDO</b>	<b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</b>	Produk : Panel Tanggal : 10 Januari 2023 Revisi : 1 Halaman : 3 No. Dokumen :
Jl. Serpong Parung No.23, Curug, Kec. Gn. Sindur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16340	<b>STASIUN BUSBAR FABRICATION</b>	Disetujui oleh:

## 1. Alat dan APD yang digunakan

Alat / Mesin	APD
Multi Punch Press Model NSB-607	Safety Gloves
Heat Gun Dryer	Safety Shoes
Gerinda	Safety Glasses
Scriber	Wearpack
Penggaris Siku	Safety Helmet
Meteran	
Cutter	
Cairan Perak	
Kanebo	
Sikat	

## 2. Langkah Kerja

No.	Langkah	Gambar
1.	<i>Start</i>	
2.	Mempersiapkan Body Panel dari Stasiun Assembly Box sebagai standar acuan pembuatan Busbar	
3.	Mempersiapkan tembaga dengan <i>request</i> kepada Bagian Inventory	
4.	Membawa tembaga ke bagian Stasiun Busbar Preparation	

5.	Mengukur dimensi dan memberi tanda pada Busbar sesuai dengan kebutuhan Box Panel pada <i>drawing</i>	
6.	Melakukan proses pemotongan Busbar menggunakan mesin Multi Punch Press model NSB-607 bagian <i>Cutting</i>	
7.	Melakukan proses pelubangan pada Busbar menggunakan mesin Multi Punch Press model NSB-607 bagian <i>Punch</i>	
8.	Melakukan proses penghalusan pada bagian lubang dan bagian ujung Busbar menggunakan Gerinda dengan mata amplas	
9.	Melakukan proses pembengkokan Busbar menggunakan mesin Multi Punch Press model NSB-607 bagian <i>Bending</i>	

10.	Melakukan proses pemerakan Busbar pada daerah yang ditentukan menggunakan sikat, larutan perak, dan kain kanebo	
11.	Melakukan proses pemasangan Heat Shrink sesuai dengan warna yang ditentukan pada busbar dan mengeratkan Heat Shrink pada Busbar menggunakan alat Heat Gun Dryer.	
12.	Melakukan <i>Check Sheet Quality Control</i> . Jika “Not good” Busbar akan dikerjakan ulang atau dilakukan penyesuaian, jika “OK” maka Busbar lanjut proses berikutnya.	
13.	Produk Output Busbar Fabrication yang lolos <i>Quality Control</i> akan diberikan kepada Stasiun Assembly Box untuk dilakukan proses pemasangan.	
14.	<i>Finish</i>	

### 3. NOTE

Utamakan Keselamatan dan perhatikan rambu – rambu K3 berikut !

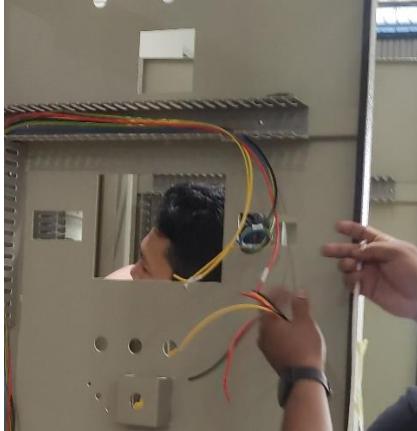


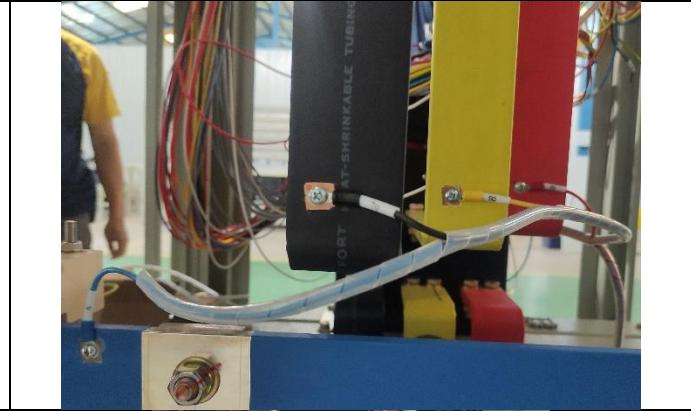
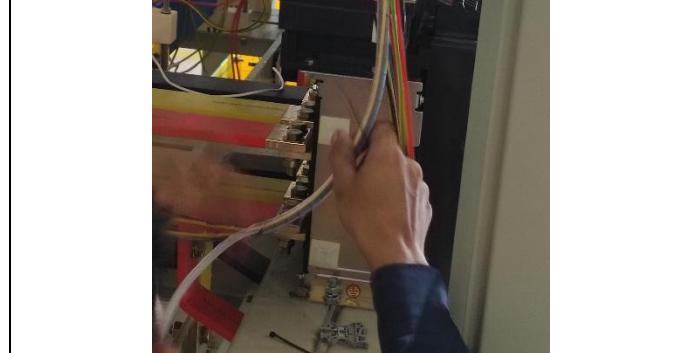
<b>CIPTA ANDALAN TEKNINDO</b>	<b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</b>	Produk : Panel Tanggal : 10 Januari 2023 Revisi : 1 Halaman : 3 No. Dokumen :
Jl. Serpong Parung No.23, Curug, Kec. Gn. Sindur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16340	<b>STASIUN WIRING</b>	Disetujui oleh:

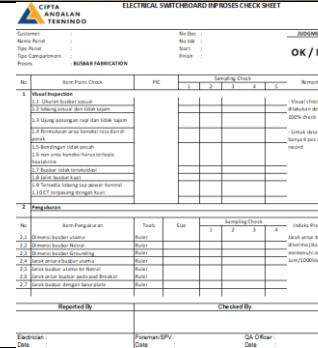
## 1. Alat dan APD yang digunakan

Alat / Mesin	APD
Label Printer	Safety Gloves
Crimping	Safety Shoes
Penggaris Siku	Wearpack
Meteran	Safety Helmet
Cutter	
Palu	
Gunting	

## 2. Langkah Kerja

No.	Langkah	Gambar
1.	<i>Start</i>	
2.	Mempersiapkan peralatan dan kebutuhan dalam proses <i>Wiring</i>	
3.	Memotong kabel sesuai kebutuhan dan jenisnya seperti yang tertera pada <i>drawing</i>	
4.	Memberi <i>mark</i> / penanda pada tiap kabel sesuai dengan jenisnya.	

5.	<p>Menghubungkan kabel dengan <i>part - part</i> yang ada di Papan Komponen dengan komponen lainnya seperti Timer Relay, Aux Relay, Terminal Block, Battery Charger, Under Voltage Release, dan MCB for Control sesuai dengan alur struktur pada <i>drawing</i></p>	
6.	<p>Menghubungkan kabel pada <i>part</i> Papan Komponen dengan <i>part</i> lain seperti Air Circuit Breaker, Volt Meter, Ampere Meter, Power Digital Meter, Indicating Light Control.</p>	
7.	<p>Memasang Current Transformer pada Busbar.</p>	
8.	<p>Menghubungkan kabel dengan Busbar dan Current Transformer sesuai dengan jenis kabel.</p>	
10.	<p>Melakukan <i>cable management</i> atau merapikan kabel dengan memasang spiral wrap pada kabel dan memasang strap pada bagian body panel untuk penempatan kabel.</p>	

11.	Memberikan mark label penamaan pada Papan Komponen setelah proses <i>Wiring</i> selesai menggunakan Label Printer.	
12.	Melakukan <i>Check Sheet Quality Control</i> . Jika “Not good” Wiring akan dikerjakan ulang atau dilakukan penyesuaian, jika “OK” maka Panel lanjut proses Testing.	
13.	Produk Output Wiring yang lolos Quality Control akan diberikan kepada Stasiun Testing untuk dilakukan proses pengujian.	
14.	<i>Finish</i>	

### 3. NOTE

Utamakan Keselamatan dan perhatikan rambu – rambu K3 berikut !





**STANDAR  
OPERASIONAL  
PROSEDUR**

Produk : Panel  
Tanggal : 10 Januari 2023  
Revisi : 1  
Halaman : 2  
No. Dokumen :

Jl. Serpong Parung No.23,  
Curug, Kec. Gn. Sindur,  
Kabupaten Bogor, Jawa Barat  
16340

**STASIUN TESTING**

Disetujui oleh:

**1. Alat dan APD yang digunakan**

<b>Alat / Mesin</b>	<b>APD</b>
Hand Impact Wrench	Safety Gloves
Screwdriver	Safety Shoes
Digital Insulation Tester Megger	Safety Glasses
Power Supply	Wearpack
Multimeter Simulator	Safety helmet
Meteran	

**2. Langkah Kerja**

<b>No.</b>	<b>Langkah</b>	<b>Gambar</b>
1.	<i>Start</i>	
2.	Mempersiapkan panel yang sudah jadi, lembar control, dan peralatan – peralatan yang dibutuhkan	
3.	Membuka penutup panel menggunakan alat Hand Impact Wrench	
4.	Mengencangkan mur dan baut pada tiap komponen menggunakan alat Hand Impact Wrench dan Screwdriver	
5.	Sampling Torque Test dan memastikan Red Tag tidak bergeser	

6.	Melakukan <i>test</i> tahan isolasi pada Fasa Busbar dengan menggunakan alat Digital Insulation Tester Megger serta mempertimbangkan mencabut aliran pada tiap komponen yang memiliki batas lebih rendah untuk menghindari kerusakan pada komponen		
7.	Mengalirkan <i>supply</i> listrik ke Panel dan melakukan <i>Function Test</i> pada Panel. Pada <i>Test System Control</i> yang complex gunakan simulator.		
8.	Melakukan <i>Quality Control</i> . Jika “Not good” Panel akan dikerjakan ulang atau dilakukan penyesuaian, jika “OK” maka Panel telah selesai proses Assembling.		
9.	Produk Panel yang lolos <i>Quality Control</i> akan dilanjutkan pada proses <i>Packaging</i>		
10.	<i>Finish</i>		

### 3. NOTE

Utamakan Keselamatan dan perhatikan rambu – rambu K3 berikut !

