

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beban kerja

Beban kerja merupakan suatu konsep yang timbul akibat adanya keterbatasan kapasitas dalam memproses suatu informasi. Apabila didalam menyelesaikan tugas tersebut mempunyai hambatan untuk tercapainya suatu hasil kerja yang diharapkan berarti telah terjadinya suatu kesenjangan antara tingkat kemampuan dan tingkat kapasitas yang dimiliki. Kesenjangan ini yang menyebabkan timbulnya suatu kegagalan dalam kinerja (*performance failures*).

Beban kerja lebih merujuk kepada seberapa besar dari kapasitas pekerja yang jumlahnya terbatas, yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas atau pekerjaan (O'Donnell & Eggemeier, 1986).

Beban kerja seseorang sudah ditentukan dalam bentuk standar kerja perusahaan menurut jenis pekerjaannya. Beban kerja merupakan konsekuensi dari pelaksanaan aktivitas yang diberikan kepada seseorang atau pekerja. Aktivitas ini terdiri dari aktivitas fisik dan mental, dimana beban kerja yang dijumpai selama ini merupakan gabungan (kombinasi) dari keduanya dengan salah satu aktivitas yang lebih dominan (Risma Adelina, 2010).

Pada dasarnya, aktivitas manusia dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu kerja fisik (otot) dan kerja mental (otak). Meskipun tidak dapat dipisahkan, namun masih dapat dibedakan pekerjaan dengan dominasi aktifitas fisik dan dominasi aktivitas mental. Aktivitas fisik dan mental ini menimbulkan

konsekuensi, yaitu munculnya beban kerja. Beban kerja merupakan perbedaan antara kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan (Meshkati & Hancock, 1988).

Dari beberapa pengertian tentang beban kerja diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa beban kerja merupakan sejauh mana kapasitas individu pekerja dibutuhkan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan kepadanya, jumlah pekerjaan yang harus dilakukan sesuai indikasinya, waktu/batasan waktu yang dimiliki oleh pekerja dalam menyelesaikan tugasnya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja yaitu beban kerja eksternal dan beban kerja internal (Tarwaka, 2004)

1. Beban Kerja Oleh Karena Faktor Eksternal

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

a. Tugas (*task*)

Faktor yang meliputi tugas bersifat fisik dan mental. Tugas yang bersifat fisik seperti tata ruang tempat kerja, stasiun kerjaa, sikap kerja, kondisi lingkungan kerja, cara angkut, beban yang diangkat. Sedangkan tugas yang bersifat mental meliputi, tanggung jawab, kompleksitas pekerjaan, emosi pekerja dan sebagainya.

b. Organisasi Kerja

Organisasi kerja meliputi lamanya waku kerja, waktu istirahat, shift kerja, sistem kerja, metode kerja dan sebagainya.

c. Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja ini dapat memberikan beban tambahan yang meliputi, lingkungan kerja fisik (suhu, udara, kelembaban udara, intensitas penerangan, intensitas kebisingan dan tekanan udara), lingkungan kerja kimiawi (debu, gas-gas pencemar udara), lingkungan kerja biologis (bakteri, virus, parasit, jamur, serangga) dan lingkungan kerja psikologis (pemilihan dan penempatan tenaga kerja, hubungan antara pekerja dengan pekerja, pekerja dengan atasan, pekerja dengan keluarga, pekerja dengan lingkungan).

2. Beban Kerja Oleh Karena Faktor Internal

Faktor internal beban kerja adalah Faktor yang dipengaruhi dari beban kerja eksternal sebagai stressor yang terjadi pada dalam tubuh yang meliputi:

- a. Faktor somatis (jenis kelamin, usia, ukuran tubuh, status gizi, kondisi kesehatan, dan sebagainya).
- b. Faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan, dan sebagainya)

2.2 Beban Kerja Fisik

Konsep beban kerja fisik pertama kali dikemukakan oleh Frederick W. Taylor. Beban kerja fisik ditimbulkan oleh pekerjaan yang didominasi oleh aktivitas fisik. Kerja fisik akan mengakibatkan beberapa perubahan fungsi pada alat-alat tubuh, oleh karena itu beban kerja fisik dapat diukur melalui perubahan fungsi pada alat-alat tubuh. Perubahan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Konsumsi oksigen
2. Denyut jantung
3. Peredaran udara dalam paru-paru
4. Temperatur tubuh
5. Konsentrasi asam laktat dalam darah
6. Tingkat penguapan

Penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode yaitu penilaian langsung dan metode tidak langsung *Astrand & Rodahl* (1977). Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur energi yang dikeluarkan melalui asupan oksigen selama bekerja. Meskipun metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun hanya dapat mengukur untuk waktu kerja yang singkat dan diperlukan peralatan yang cukup mahal.

Sedangkan metode pengukuran tidak langsung adalah dengan menghitung denyut nadi selama kerja. Denyut jantung adalah suatu alat estimasi laju metabolisme yang baik, kecuali dalam keadaan emosi (Konz, 1996). Kategori

berat, ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme, respirasi, suhu tubuh dan denyut jantung. Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh seorang pekerja dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang pekerja dapat melakukan aktivitas pekerjaannya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja. Semakin berat beban kerja maka semakin pendek waktu kerja seseorang untuk bekerja tanpa kelaelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya.

2.3 Beban Kerja Mental

Pada umumnya, tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktivitas pekerjaan sehari-hari. Massa otot manusia yang bobotnya hampir lebih dari separuh beban tubuh, memungkinkan manusia dapat menggerakkan dan melakukan aktivitas pekerjaannya. Disatu pihak pekerjaan mempunyai arti penting bagi peningkatan prestasi, kemajuan dan produktivitas, sehingga akan mencapai suatu produktif didalam satu tujuan hidup. Di pihak lain, bekerja berarti tubuh akan menerima beban dari luar tubuhnya.

Kerja mental yang tidak dirancang dengan baik akan berdampak efek yang buruk didalam suatu pekerjaan, seperti perasaan lelah, kebosanan, kurangnya keberhati-hatian dan kesadaran dalam melakukan suatu pekerjaan. Efek buruk yang ditimbulkan lainnya seperti lupa dalam menjalankan suatu aktivitas atau tidak melakukan aktivitas pada waktunya. Berbagai jenis kesalahan (*error*) maupun melambatnya reaksi atas suatu stimulus dapat juga terjadi karena beban kerja mental yang tidak optimal. Pekerjaan yang bersifat mental sulit diukur melalui perubahan fungsi faal tubuh. Secara fisiologis, aktivitas mental terlihat sebagai suatu jenis pekerjaan yang ringan sehingga kebutuhan kalori untuk

aktivitas mental juga lebih rendah. Jika dilihat secara moral dan tanggung jawab, aktivitas mental jelas lebih berat dibandingkan dengan aktivitas fisik karena lebih melibatkan kerja otak daripada kerja otot.

Setiap aktivitas mental akan selalu melibatkan unsur persepsi, interpretasi, dan proses mental dari suatu informasi yang diterima oleh organ sensoris untuk diambil suatu keputusan atau proses mengingat informasi yang lampau (Grandjean, 1993). Permasalahan yang ada pada manusia adalah kemampuan untuk memanggil kembali atau mengingat informasi yang disimpan. Proses mengingat kembali ini sebagian besar menjadi masalah bagi orang tua. Kemampuan orang tua mengalami banyak penurunan seperti penurunan daya ingat. Demikian penilaian beban kerja mental lebih tepat menggunakan penilaian terhadap tingkat ketelitian, kecepatan maupun konstansi kerja.

2.4 Pengukuran Beban Kerja Fisik

Menurut Astrand & Rodahl (1977) bahwa penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu:

1. Penilaian beban kerja secara langsung

Salah satu kebutuhan umum dalam pergerakan otot adalah oksigen yang dibawa oleh darah ke otot untuk pembakaran zat dalam menghasilkan energi. Menteri Tenaga kerja melalui Kep. No. 51 tahun 1999, menetapkan kategori beban kerja menurut kebutuhan kalori sebagai berikut:

- a. Beban kerja ringan : 100-200 kilo kalori/jam
- b. Beban Kerja sedang : > 200 – 350 kilo kalori/jam

c. Beban Kerja berat : > 350 – 500 kilo kalori/jam

2. Penilaian Beban Kerja Secara tidak Langsung

Denyut nadi merupakan respon fisiologis yang dapat dihitug secara praktis pada saat ingin mengetahui beban kerja seseorang. Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah dengan menggunakan *Pulsemeter*. Apabila peralatan tersebut tidak tersedia maka dapat dicatat secara manual menggunakan *stopwatch*. Menggunakan nadi kerja untuk mengukur berat ringannya beban kerja mendapatkan beberapa keuntungan seperti mudah, cepat dan murah juga tidak memerlukan peralatan yang mahal serta hasilnya cukup reliabel disamping itu tidak mengganggu proses kerja dan menyakiti orang yang diperiksa. Berdasarkan hal tersebut maka denyut nadi lebih mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indek beban kerja. Salah satu cara yang sederhana untuk menghitung denyut nadi adalah dengan merasakan denyutan pada arteri radialis pada pergelangan tangan.

2.5 **CARDIOVASCULAR LOAD (CVL)**

Denyut nadi merupakan salah satu variabel fisiologis, tubuh yang menggambarkan tubuh dalam keadaan statis atau dinamis. Oleh karena itu denyut nadi dipakai sebagai salah satu indikator yang dipakai untuk mengetahui berat ringannya beban kerja seseorang.

Adapun menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum yang dinyatakan dalam beban *cardiovascular load* (CVL) (Purwaningsih et al., 2017) Beban *cardiovascular load* (%CVL) ini dihitung dengan rumus.,

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

Beberapa jenis denyut nadi yaitu sebagai berikut :

1. Denyut nadi istirahat merupakan rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai
2. Denyut nadi kerja merupakan rerata denyut nadi selama bekerja
3. Nadi kerja merupakan selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

Dimana untuk menentukan CVL diketahui bahwa denyut nadi maksimum adalah 220/menit (-umur) untuk laki-laki dan 200/menit untuk wanita. Beban kerja dengan metode *cardiovascular load* (CVL) dihitung dari data yang didapat pada saat penelitian. Langkah pertama tentukan terlebih dahulu beberapa denyut nadi maksimum. Dari hasil perhitungan CVL tersebut dapat kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan yang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Klasifikasikan Berat Ringannya Beban Kerja Berdasarkan %CVL

%CVL	Klasifikasi %CVL
$\leq 30 \%$	tidak terjadi kelelahan pada pekerja
$30\% < \%CVL \leq 60 \%$	diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak;
$60 < \%CVL \leq 80 \%$	diperbolehkan kerja dalam waktu singkat
$80 < \%CVL \leq 100 \%$	diperlukan tindakan perbaikan segera
$\%CVL > 100 \%$	aktivitas kerja tidak boleh dilakukan

2.6 Pengukuran Beban Kerja Mental

Aspek psikologi dalam suatu pekerjaan berubah setiap saat. Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan psikologi tersebut. Faktor-faktor tersebut dapat berasal dari dalam diri pekerja (*internal*) atau dari luar diri pekerja/ lingkungan (*eksternal*). Baik faktor internal maupun eksternal sulit untuk dilihat secara kasat mata, sehingga dalam pengamatan hanya dilihat dari hasil pekerjaan atau faktor yang dapat diukur secara objektif, atau pun dari tingkah laku dan penuturan si pekerja sendiri yang dapat diidentifikasi.

Pengukuran beban kerja dapat dibedakan kedalam dua kategori yaitu pengukuran beban kerja secara objektif dan pengukuran beban kerja secara subjektif. Hasil dari suatu pengukuran beban kerja dapat memberikan manfaat tersendiri bagi pihak pengukur, antara lain untuk menganalisis dan mengetahui jenis pekerjaan yang mengalami beban kerja paling berat dan ringan pada suatu tempat kerja, sehingga dapat dilakukan perbaikan agar terhindar dari kerugian yang dapat dialami oleh tempat kerja maupun pekerja yang bekerja di tempat tersebut. Pengukuran beban kerja mental dapat dilakukan dengan:

1. Pengukuran beban mental secara objektif

Pengukuran beban kerja psikologis secara obyektif dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu:

a. Pengukuran denyut jantung

Secara umum, peningkatan denyut jantung berkaitan dengan meningkatnya level pembebanan kerja.

b. Pengukuran waktu kedipan mata

Secara umum, pekerjaan yang membutuhkan atensi visual berasosiasi dengan kedipan mata yang lebih sedikit dan durasi kedipan lebih pendek.

c. Pengukuran dengan metode lain

Pengukuran dilakukan dengan alat *flicker*, berupa alat yang memiliki sumber cahaya yang berkedip makin lama makin cepat sehingga pada suatu saat sukar untuk diikuti oleh mata biasa.

2. Pengukuran beban mental secara subyektif

Pengukuran beban kerja mental secara subjektif yaitu pengukuran beban kerja dimana sumber data yang diperoleh adalah data yang bersifat kualitatif dan diambil berdasarkan persepsi subjektif responden atau pekerja. Pengukuran ini merupakan salah satu pendekatan psikologi dengan cara membuat skala psikometri untuk mengukur beban kerja mental seseorang. Pengukuran beban kerja secara subjektif merupakan pengukuran beban kerja mental

berdasarkan persepsi subyektif operator/pekerja serta cara termudah untuk memperkirakan mental workload pada pekerja dalam menampilkan tugas-tugas tertentu. Pengukuran beban kerja psikologis secara subjektif dapat dilakukan dengan beberapa metode

Pengukuran beban kerja psikologis secara subjektif dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu:

- a. *NASA-Task Load Index (TLX)*
- b. *Subjective Workload Assesment Technique (SWAT)*
- c. *Harper Qoorper Rating (HQR)*
- d. *Task Difficulty Scale*

Pengukuran beban kerja mental secara subjektif yaitu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah data yang bersifat kualitatif. Pengukuran ini merupakan salah satu pendekatan psikologi dengan cara membuat skala psikometri untuk mengukur beban kerja mental. Cara membuat skala tersebut dapat dilakukan baik secara langsung (terjadi secara spontan) maupun tidak langsung (berasal dari respon eksperimen). Metode pengukuran yang digunakan adalah dengan memilih faktor-faktor beban kerja mental yang berpengaruh dan memberikan rating subjektif.

Adapun tahapan pengukuran beban kerja mental secara subjektif adalah seperti berikut:

1. Menentukan faktor-faktor beban kerja mental pekerjaan yang diamati.
2. Menentukan range dan nilai interval.

3. Memilih bagian faktor beban kerja yang signifikan untuk tugas-tugas yang spesifik.
4. Menentukan kesalahan subjektif yang diperhitungkan berpengaruh dalam memperkirakan dan mempelajari beban kerja.

2.7 NASA TASK LOAD INDEX (TLX)

NASA TLX merupakan metode subjektif yang sering digunakan dalam pengukuran beban kerja mental pada individu diberbagai industri. NASA-TLX dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981 (Hancock dan Meshkati, 1988). Metode ini berupa kuesioner yang dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih mudah maupun lebih sensitif pada pengukuran beban kerja. (Akuntansi et al., 2013)

Pada metode NASA TLX terdapat 6 komponen yang akan diukur dari setiap individu. Enam komponen tersebut meliputi kebutuhan mental (*mental demand*), kebutuhan fisik (*physical demand*), kebutuhan waktu (*temporal demand*), performansi (*own performance*), usaha (*effort*) dan tingkat stres (*frustration*). Dari setiap komponen tersebut, terdapat skala yang harus diisi oleh setiap responden. Hal ini merupakan langkah awal dalam pengukuran beban kerja mental. Skala yang terdapat pada komponen tersebut adalah rendah hingga tinggi sedangkan untuk pengukuran performansi digunakan skala baik hingga buruk (Nasty Ramadhania, 2015)

Langkah pengukuran dengan menggunakan NASA TLX adalah sebagai berikut (Hannock dan Meshkati, 1988):

1. Pemberian rating

Responden diminta memberikan penilaian/ratng terhadap keenam dimensi beban mental.

2. Pembobotan

Responden diminta untuk membandingkan dua dimensi yang berbeda dengan metode perbandingan berpasangan. Ada 15 total perbandingan dari keseluruhan dimensi (6 dimensi). Jumlah total untuk masing-masing dimensi inilah yang akan menjadi bobot dimensi.

Tabel 2.2 Deskripsi subskala pengukuran beban kerja mental pada NASA TLX (Afma, 2016)

Dimensi	Skala
Kebutuhan Mental Seberapa besar tuntutan aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan dalam pekerjaan anda (contoh: berpikir, memutuskan, menghitung, mengingat, melihat, mencari). Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat?	Rendah - tinggi
Kebutuhan Fisik Seberapa besar aktivitas fisik yang dibutuhkan dalam pekerjaan Anda (contoh: mendorong, menarik, memutar, mengontrol, menjalankan, dan lainnya). Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, pelan atau cepat, tenang atau buru-buru?	Rendah – tinggi
Kebutuhan Waktu Seberapa besar tekanan waktu yang Anda rasakan selama pekerjaan atau elemen pekerjaan berlangsung? Apakah pekerjaan perlahan dan santai, atau cepat dan melelahkan?	Rendah – tinggi
Performansi Seberapa besar keberhasilan Anda di dalam mencapai target pekerjaan Anda? Seberapa puas Anda dengan performansi Anda dalam mencapai target tersebut?	Baik – buruk

<p>Tingkat Usaha Seberapa besar usaha yang Anda keluarkan secara mental dan fisik yang dibutuhkan untuk mencapai level performansi Anda?</p>	Rendah – tinggi
<p>Tingkat frustrasi Seberapa besar rasa tidak aman, putus asa, tersinggung, stres, dan terganggu dibanding dengan perasaan aman, puas, cocok, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan selama mengerjakan pekerjaan tersebut?</p>	Rendah – tinggi

Klasifikasi dari beban kerja secara mental pekerja dapat diukur dari tabel 2.3

Tabel 2.3 Klasifikasi skala beban kerja mental (Diniaty & Mulyadi, 2016)

Kategori	Skala
Rendah	10 – 33
Sedang	34 – 56
Tinggi	57 – 79
Sangat Tinggi	80 – 100

Berikut ini adalah gambar langkah dari pemberian rating pada metode NASA TLX: (Afma, 2016)

NASA Task Load Index

Hart and Staveland's NASA Task Load Index (TLX) method assesses work load on five 7-point scales. Increments of high, medium and low estimates for each point result in 21 gradations on the scales.

Name	Task	Date

Mental Demand How mentally demanding was the task?

Very Low Very High

Physical Demand How physically demanding was the task?

Very Low Very High

Temporal Demand How hurried or rushed was the pace of the task?

Very Low Very High

Performance How successful were you in accomplishing what you were asked to do?

Perfect Failure

Effort How hard did you have to work to accomplish your level of performance?

Very Low Very High

Frustration How insecure, discouraged, irritated, stressed, and annoyed were you?

Very Low Very High

Gambar 2.1 langkah dari pemberian rating pada metode NASA TLX: (Afma, 2016)

Berikut ini adalah tabel dari pembobotan berpasangan pada indikator NASA TLX:

Tabel 2.4 Pembobotan berpasangan pada indikator NASA TLX

<i>Mental Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Physical Demand</i>
<i>Mental Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Temporal Demand</i>
<i>Mental Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Performance</i>
<i>Mental Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Effort</i>
<i>Mental Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Frustration</i>
<i>Physical Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Temporal Demand</i>
<i>Physical Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Performance</i>
<i>Physical Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Effort</i>
<i>Physical Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Frustration</i>
<i>Temporal Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Performance</i>
<i>Temporal Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Frustration</i>
<i>Temporal Demand</i>	<i>Or</i>	<i>Effort</i>
<i>Performance</i>	<i>Or</i>	<i>Frustration</i>
<i>Performance</i>	<i>Or</i>	<i>Effort</i>
<i>Frustration</i>	<i>Or</i>	<i>Effort</i>

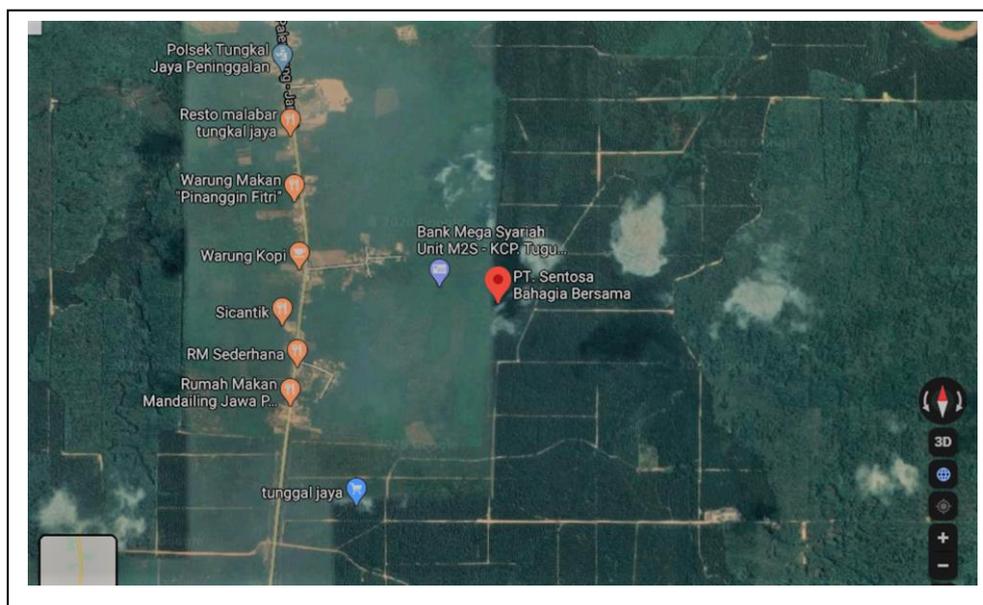
Responden diminta untuk memilih salah satu dari dua dimensi ukuran beban kerja yang dianggap paling berpengaruh terhadap pekerjaannya, jumlah pasangan dari indikator yang harus dipilih adalah berjumlah 15 pasangan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan yakni pada bulan Maret – Juli 2020. Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama Desa Peninggalan, yang pusatnya berada di Jalan lintas Palembang-Jambi km 146 desa peninggalan kecamatan tunggal jaya kabupaten musi banyuasin



Gambar 3.1 Lokasi tempat penelitian

3.2 Jenis Data

Jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah Studi literatur dan Studi lapangan

1. Data Primer

Data Primer digunakan untuk menunjang pemecahan masalah dengan cara mempelajari dan mencatat referensi yang sesuai dengan dasar teori yang digunakan untuk melakukan analisis pada sebuah penelitian. Sumber referensi yang dapat dijadikan acuan referensi yaitu buku, jurnal, majalah, publikasi. Studi literatur dilakukan peneliti dengan cara membaca referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi yang digunakan berasal dari sumber yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan misalnya dari buku, jurnal, artikel, dan laporan penelitian. Hasil studi literatur yang dilakukan oleh peneliti akan memperoleh:

1. Mendapatkan landasan teori mengenai beban kerja fisik dan mental yang merupakan jadi prioritas utama dalam penelitian.
2. Mendapatkan referensi mengenai *Cardiovascular Load (CVL)* dan *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA TLX)* yang merupakan metode subyektif untuk pengukuran beban kerja mental yang terjadi pada para pekerja.

2. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pihak pengumpul data primer atau pihak lain. Data

sekunder yang dikumpulkan antara lain profil perusahaan, studi dan catatan-catatan atau dokumentasi perusahaan baik yang dipublikasikan maupun tidak dipublikasikan secara umum. Dengan kata lain, peneliti membutuhkan pengumpulan data dengan cara berkunjung ke perpustakaan, pusat kajian, pusat arsip perusahaan atau membaca buku yang

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan mencari data lapangan yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian. Data yang diperoleh dari pengumpulan data didapatkan dengan beberapa cara yaitu Studi literatur wawancara dan observasi Kuesioner Dokumentasi,

1. Studi literatur

ini merupakan studi pendahuluan yang bertujuan untuk mencari data tentang masalah penelitian. Tahap ini sangat penting karna merupakan dasar penyusunan kerangka dasar.

2. Wawancara

bertujuan untuk mendapatkan informasi langsung dari pihak-pihak yang berkaitan langsung dengan topik kajian yang diteliti. Proses wawancara merupakan sebuah kegiatan yang dapat mengungkapkan kendala atau pengaruh kendala beban fisik dan mental yang dirasakan oleh pekerja. Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung terhadap narasumber terkait dengan penelitian yang dilakukan. Wawancara dilakukan pada manajer perusahaan dan sejumlah

karyawan guna mendapatkan data-data yang meliputi, jumlah tenaga kerja, keluhan-keluhan yang dirasakan oleh pekerja saat beraktivitas dan hal-hal menyangkut organisasi perusahaan PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama Desa Peninggalan,

3. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan melibatkan berbagai faktor dalam pelaksanaannya, seperti dalam hal penelitian ini dengan melakukan observasi tentang tingkat beban kerja fisik dan mental yang diterima oleh para pekerja di PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama Desa Peninggalan,

4. Kuesioner

Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden untuk mendapatkan jawaban atau tanggapan dan informasi yang diperlukan oleh peneliti. Dalam penelitian ini penyebaran kuesioner dilakukan kepada karyawan bagian produksi di PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama.

5. Dokumentasi

Dokumentasi adalah sebuah cara yang dilakukan untuk menyediakan dokumen-dokumen dengan menggunakan bukti yang akurat dari pencatatan sumber-sumber informasi khusus dari karangan/ tulisan, foto, wasiat, buku, undang-undang, dan sebagainya.

3.4 Metode Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA TLX) Data yang akan diolah akan dilakukan secara manual dari hasil pengumpulan data yang didapat

Langkah-langkah dalam penyelesaian manual dari metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA TLX) yaitu :

3.4.1 Pengukuran Denyut Nadi

Salah satu pengukuran denyut nadi untuk mendapatkan data pada aktivitas bekerja yaitu menggunakan alat *Pulsemeter*. *Pulsemeter/ stopwatch* digunakan sebagai pencatat waktu, dalam memeriksa dan menghitung jumlah denyut nadi. Metode perhitungan yang digunakan menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL). Pengambilan data dilakukan terhadap para pekerja aktif di perusahaan PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama Desa Peninggalan, dan pengambilan data juga dilakukan pada saat sebelum bekerja dan pada saat bekerja.

3.4.2 Kuesioner *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA TLX)

National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA TLX) merupakan metode subjektif yang digunakan dalam pengukuran beban kerja mental pada individu diberbagai industri.Kuesioner *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX)

yang berisi 6 dimensi ukuran beban kerja disebarkan kepada pekerja. Hasil kuesioner dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti akan memperoleh data seperti mengetahui Rating indikator dan perbandingan berpasangan indikator beban kerja mental pada kuesioner *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA TLX).

a) Pemberian Rating

Responden diminta untuk memberikan rating terhadap enam indikator beban mental yang ada pada metode NASA TLX dengan rentang 0 – 100 sesuai dengan besarnya pengaruh dimensi ukuran beban kerja yang dirasakan pekerja, yaitu Kebutuhan Mental, Kebutuhan Fisik, Kebutuhan Waktu, Performansi, Tingkat Frustrasi, Tingkat Usaha.

- 1) Kebutuhan mental, apabila pekerjaan yang dilakukan itu semakin sulit maka nilai ratingnya juga semakin tinggi, dan apabila pekerjaan yang dilakukan itu semakin mudah maka nilai ratingnya juga semakin rendah
- 2) Kebutuhan fisik, apabila pekerjaan secara fisiknya semakin berat maka nilai ratingnya juga tinggi, dan apabila pekerjaan itu semakin ringan maka ratingnya juga semakin rendah
- 3) Kebutuhan waktu, apabila waktu yang diberikan untuk menyelesaikan pekerjaan semakin cepat maka nilai ratingnya juga semakin tinggi, dan apabila waktu yang diberikan untuk menyelesaikan pekerjaan itu santai atau perlahan maka nilai

ratingnya juga semakin rendah

- 4) Performansi, apabila keberhasilan dalam mencapai target itu bagus maka ratingnya semakin rendah, dan apabila keberhasilan dalam mencapai target itu buruk maka nilai ratingnya juga semakin tinggi.
- 5) Tingkat usaha, apabila usaha yang dilakukan dalam mencapai target pekerjaan itu semakin tinggi maka nilai dari ratingnya juga semakin tinggi, dan apabila usaha yang dikeluarkan dalam mencapai target pekerjaan itu semakin rendah maka nilai ratingnya juga semakin rendah
- 6) Tingkat frustrasi, apabila rasa stress dalam pekerjaan itu semakin tinggi maka nilai dari ratingnya juga semakin tinggi, dan apabila rasa stress dalam

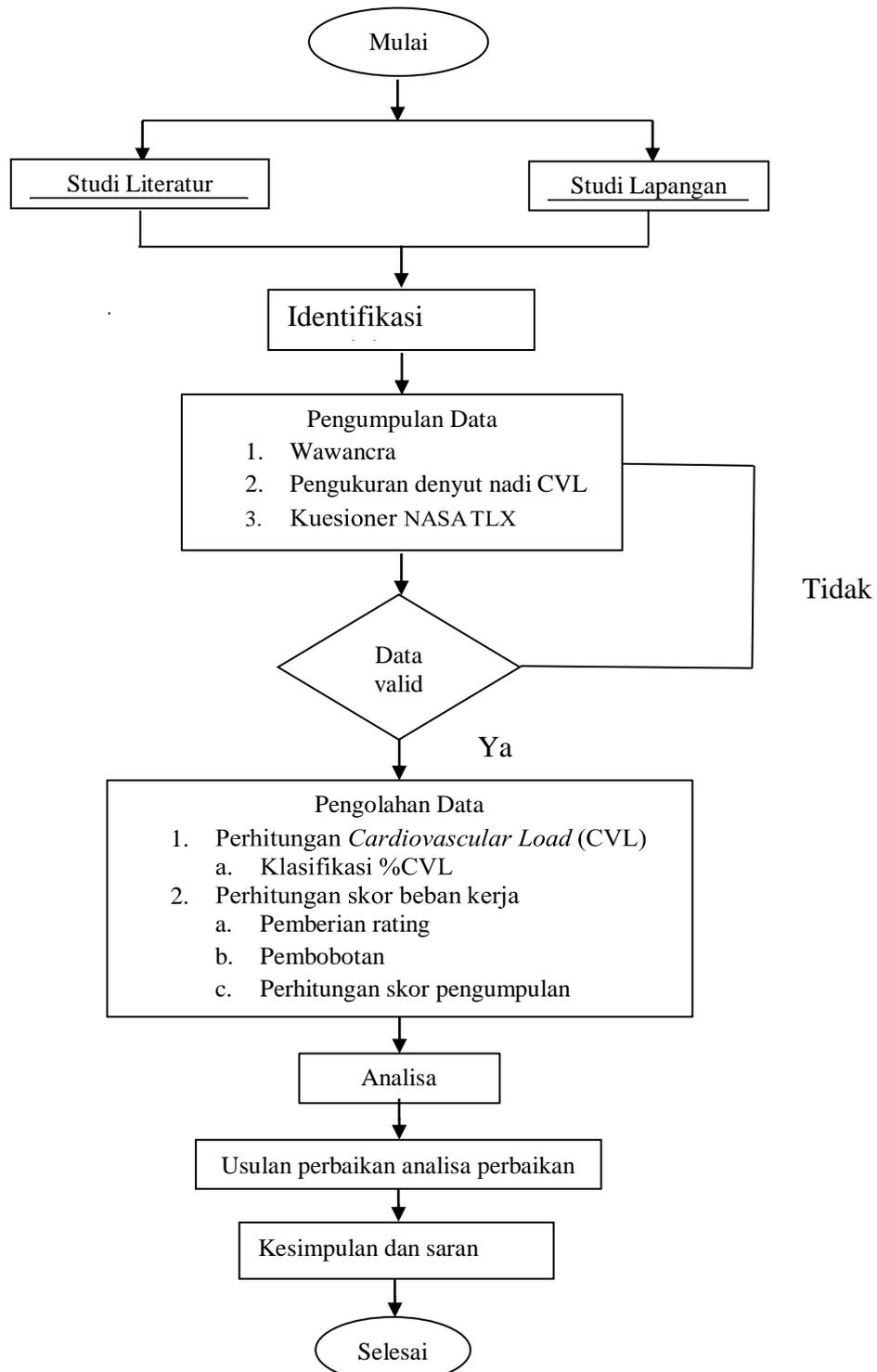
Tabel pemberian rating pada 6 dimensi dapat dilihat pada lampiran Peratingan.

b) Pembobotan

Setelah responden diminta untuk memberikan rating terhadap enam indikator beban mental dari metode NASA TLX kemudian responden diminta untuk memilih salah satu dari dua dimensi ukuran beban kerja yang dianggap paling berpengaruh terhadap pekerjaannya, jumlah pasangan dari indikator yang harus dipilih adalah berjumlah 15 pasangan

3.5 Diagram Alir Penelitian

Dari penelitian ini dapat dibuatlah diagram alir penelitian, berikut dibawah ini adalah diagram alir penelitian :



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.6 Pelaksanaan Penelitian

Berikut ini adalah daftar dan jadwal agenda kegiatan selama penelitian yang dilaksanakan selama lima bulan.

Tabel 3.1 Pelaksanaan kegiatan penelitian

No.	Uraian Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Observasi Lapangan	■	■	■	■																
2.	Perumusan Masalah				■	■	■														
3.	Penelitian							■	■	■	■	■	■								
4.	Pengumpulan Data											■	■	■							
5.	Pengolahan Data													■	■	■					
6.	Penyusunan Laporan																	■	■	■	■

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Secara sederhana, proses bisnis di bagi menjadi 2, yaitu proses hulu dimana proses bisnis meliputi penanaman bibit unggul kemudian menjadi Tandan Buah Segar (TBS). Dan proses hilir yang meliputi pengolahan TBS menjadi minyak kelapa sawit dan juga turuna nya seperti minyak goreng, kosmetik dan lain-lain.

PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama Desa Peninggalan pengolahan minyak sawit selain menghasilkan produk utama berupa minyak sawit CPO, juga menghasilkan produk sampingan berupa biji inti sawit (*kernel*). Selain itu juga menghasilkan limbah baik padat (abu, cangkang serta padatan lain), cair (minyak dan air), serta limbah gas, dan fraksional hasil pengolahan tandan buah segar (TBS).

Proses pengolahan yang dilakukan PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama Desa Peninggalan secara garis besar terbagi menjadi 6 tahap yang melalui beberapa stasiun-stasiun pengolahan, yaitu penerimaan (*reception*), perebusan (*sterilization*), penebahan (*threshing*), pengaduk dan penekanan (*digester and press*), pemurnian (*clarification*), dan (*nut and kernel*),



Gambar 4.1 Stasiun Kerja

4.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data denyut nadi para pekerja di PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama dan data kuisinoer NASA-TLX

4.2.1 Biodata Responden

Responden pada penelitian ini adalah para pekerja aktif di PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama yang berjumlah 15 orang. Data yang didapat dari hasil wawancara responden yaitu mengenai biodata responden serta pekerjaan yang dilakukan responden dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Biodata responden pekerja di PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama

No	Nama/NIM Responden	Usia (tahun)	Bagian Pekerjaan
1	Syaifullah (13089079)	35	<i>Loading Ramp</i>
2	M. Ali (14119096)	24	Operator 1 <i>Sterilizer(Perebusan)</i>
3	David dewantara (18129149)	20	Operator 2 <i>Sterilizer(Perebusan)</i>
4	M. Alif (20069162)	22	Operator 3 <i>Sterilizer(Perebusan)</i>

No	Nama/NIM Responden	Usia (tahun)	Bagian Pekerjaan
5	Rhmat Septiana (16129150)	24	Operator 1 <i>Press</i>
6	Andriansyah (19079152)	28	Operator 2 <i>Press</i>
7	Ismail (08063022)	36	Operator 1 Kemell/Kernel
8	Aldi Aziz (20029157)	24	Operator 2 Kemell/Kernel
9	Eko Perdianto (10079028)	29	Operator 1 Klarifikasi
10	Fikri (09109016)	27	Operator 2 Klarifikasi
11	M. Dedi (15089110)	39	Operator 1 Boiler
12	Hediyadi (16089128)	25	Operator 2 Boiler
13	Supardi (18109148)	30	Operator 3 Boiler
14	M. Erwin (14089080)	35	Operator 1 <i>Power House</i>
15	Dewa Adi (19129155)	23	Operator 2 <i>Power House</i>

4.2.2 Data Detail Aktivitas

Dalam penelitian ini menggunakan 15 responden yang terbagi diberbagai bidang pekerjaan. Adapun jumlah dari berbagai bidang tersebut adalah 1 Operator di stasiun *loading ramp*, 3 Operator di Stasiun *Sterilizer* (perebusan) , 2 Operator di Stasiun *Press*, 2 Operator di Stasiun Kemell/Kernel, 2 Operator di Stasiun klarifikasi, 3 Operator di stasiun Boiler dan 2 Operator di stasiun *Power House*.

Aktivitas bidang pekerjaan dari setiap proses dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.2 Data aktivitas pekerja

Detail Aktivitas Pekerjaan		
No	Nama Pekerjaan	Detail Aktivitas
1	<i>Loading Ramp</i>	Mengeluarkan buah dari <i>truck</i> dan memasukkan kedalam <i>loading ramp</i>
2	<i>Sterilizer</i> (Perebusan)	Mengoprasikan mesin dengan baik dan Mengontrol mesin perebusan dengan cara naik turun tangga yang mempunyai tinggi 7 m
3	Press	Mengontrol jalannya mesin <i>press</i> dalam produksi dan membersihkan lumatan minyak hasil dari produksi atau minyak <i>losses</i>
4	Kemell/Kernel	Membersihkan <i>losses</i> yang berada di dalam polis drum, Memastikan dan mengawasi mesin supaya beroperasi dengan benar memastikan mutu dan efisiensi dipertahankan dengan <i>parameter control</i>
5	Klarifikasi	Mengeluarkan lumpur endapan dari tangki CST dengan manual dan memonitor supaya permurnian CPO dapat berjalan dengan baik
6	Boiler	Memasukan bahan bakar ke dalam Boiler yang berkapasitas 20.000 kg/h dan mengeluarkan abu dari hasil pembakaran
7	<i>Power House</i>	Mengontrol dan menghidupkan genset seara manual untuk proses produksi

4.2.3 Data Wawancara

Data wawancara ini bertujuan untuk mengetahui keluhan pekerja yang dilakukan saat melakukan pekerjaannya. Adapun keluhan yang dirasakan oleh pekerja seperti berikut

1. Bau menyengat yang ditimbulkan dari proses pembakaran
2. Suhu panas yang ditimbulkan dari proses pembakaran Boiler
3. Minimnya fasilitas alat pelindung diri seperti sarung tangan dan sepatu helm dan masker.
4. Mata pedih karena terik matahari dan proses permesinan

5. Konsentrasi menurun ketika mood bekerja mulai turun
6. Keadaan cepat lelah yang diakibatkan suatu proses dilakukan dengan berdiri

4.2.4 Data Denyut Nadi Pekerja PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama

Tahap pengambilan data pada responden PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama yaitu dengan menggunakan alat *Pulsemeter*, *Stetoskop*, dan juga menggunakan tangan,



Gambar 4.2 *Pulsemeter Stetoskop*

Adapun cara penggunaan alat *pulsemeter*, *Stetoskop*, dan juga menggunakan tangan, yaitu meletakkan pada pergelangan tangan yang terdeteksi dengan denyut nadi responden. dalam pengambilan data ini dibantu langsung oleh divisi medis yang ada pada perusahaan. Waktu pengambilan data waktu pada responden yaitu sebanyak 4 kali seperti pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Data waktu pengambilan data pada responden

Pengambilan data ke	Waktu	Keterangan
Pertama	12.30 - 13.00	Sebelum bekerja
Kedua	14.00 - 14.20	Sedang bekerja
Ketiga	15.30 – 15.50	Sedang istirahat
Keempat	16.00 – 16.20	Sedang bekerja

Adapun tahap pengambilan data waktu pertama pada responden dilakukan dengan cara mengambil data denyut nadi sebelum bekerja sebelum jam 12.30 wib dan mengambil data denyut nadi sebelum bekerja pada jam 13.00 wib. Pengambilan data waktu kedua pada responden dilakukan dengan cara mengambil data denyut nadi sedang bekerja sebelum jam 14.00 wib dan mengambil data denyut nadi saat bekerja pada jam 14.20 wib. Pengambilan data waktu ketiga pada responden dilakukan dengan cara mengambil data denyut nadi saat istirahat sebelum jam 15.30 wib dan mengambil data denyut nadi saat istirahat pada jam 15.50 wib. Pengambilan data waktu keempat pada responden dilakukan dengan cara mengambil data denyut nadi saat saat bekerja sebelum jam 16.00 wib dan mengambil data denyut nadi saat bekerja pada jam 16.20 wib.

Adapun hasil data denyut nadi pekerja PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data denyut nadi pekerja PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama

Data beban kerja fisik pada pekerja di PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama				
No	Responden	Usia (tahun)	Denyut Nadi Istirahat (denyut/menit)	Denyut nadi bekerja (denyut/menit)
1	Syaifullah	35	60	72
			62	74
Rata-rata			61	73
2	M.Ali	24	60	93
			67	77
Rata-rata			63,5	85
3	M.david	20	71	87
			61	91
Rata-rata			66	89
4	Alif	22	72	79
			69	88
Rata-rata			70,5	83,5
5	Rahmat	24	71	84
			67	89
Rata-rata			69	86,5
6	Andriansyah	28	62	74
			64	72
Rata-rata			63	73
7	Ismail	36	62	74
			68	76
Rata-rata			65	75
8	Aldi	24	60	72
			62	76
Rata-rata			61	74
9	Eko	29	59	74
			63	88
Rata-rata			61	81
10	Fikri	27	62	71
			60	90
Rata-rata			61	80,5
11	Supardi	37	63	88

Data beban kerja fisik pada pekerja di PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama				
No	Responden	Usia (tahun)	Denyut Nadi Istirahat (denyut/menit)	Denyut nadi bekerja (denyut/menit)
			65	91
Rata-rata			63	85,5
12	Heriyadi	25	60	93
			62	97
Rata-rata			61	95
13	M.Dedi	39	60	99
			59	97
Rata-rata			60	98
14	Dewa	25	61	83
			67	93
Rata-rata			64	88
15	M.Erwin	35	64	74
			62	88
Rata-rata			63	81

4.2.5 Data Nasa TLX

Data pada Nasa TLX di peroleh dengan memberikan kuesioner kepada responden secara subjektif. Dalam data NASA TLX ini terdapat dua bagian yaitu peratingan dan pembobotan

1. Peratingan

Responden diminta untuk memberikan *rating* terhadap enam indikator beban mental yang ada pada metode NASA TLX dengan rentang 0 – 100 sesuai dengan besarnya pengaruh dimensi ukuran beban kerja yang dirasakan pekerja, yaitu Kebutuhan Mental (KM), Kebutuhan Fisik (KF), Kebutuhan Waktu (KW), Performansi (PF), Tingkat Usaha (TU), Tingkat Frustrasi (TF). Data peratingan pada responden PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama dapat dilihat seperti tabel

Tabel 4.5 Data peratingan beban kerja mental pada pekerja PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama

Data Peratingan beban kerja mental pada pekerja di CV Sumber Jaya Furniture							
Dimensi		KM	KF	KW	PF	TU	TF
Indikator		Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	Baik/Buruk	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi
Operator	Operator <i>Loading Ramp</i>	60	50	70	70	60	10
	Operator 1 <i>Sterilizer</i>	60	60	50	70	50	60
	Operator 2 <i>Sterilizer</i>	70	65	60	70	60	50
	Operator 3 <i>Sterilizer</i>	50	40	60	50	50	50
	Operator 1 <i>Press</i>	90	100	80	90	80	85
	Operator 2 <i>Press</i>	80	70	85	80	85	10
	Operator 1 <i>Kemell/Kernel</i>	80	75	85	70	80	0
	Operator2 <i>Kemell/Kernel</i>	70	80	60	80	90	0
	Operator 1 <i>Klarifikasi</i>	80	70	40	70	80	50
	Operator 2 <i>Klarifikasi</i>	60	75	60	75	75	65
	Operator 1 <i>Boiler</i>	85	90	80	85	80	90
	Operator 2 <i>Boiler</i>	80	90	80	80	80	90
	Operator 3 <i>Boiler</i>	80	85	90	80	90	80
	Operator 1 <i>Power House</i>	60	40	70	70	60	80
	Operator 2 <i>Power House</i>	70	60	70	60	70	80

2. Pembobotan

Setelah responden diminta untuk memberikan rating terhadap enam indikator beban mental dari metode NASA TLX kemudian responden diminta untuk memilih salah satu dari dua dimensi ukuran beban kerja yang dianggap paling berpengaruh terhadap pekerjaannya, jumlah pasangan dari indikator yang

harus dipilih adalah berjumlah 15 pasangan. Adapun data dari pembobotan yang diperoleh pada responden pekerja PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersamaseperti tabel 4.5.

Tabel 4.6 Data pembobotan beban kerja mental pada pekerja PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama

Data Peratingan beban kerja mental pada pekerja di CV Sumber Jaya Furniture							
Dimensi	KM	KF	KW	PF	TU	TF	
Indikator	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	Baik/Buruk	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	
Operator	Operator <i>Loading Ramp</i>	2	2	3	5	3	0
	Operator 1 <i>Sterilizer</i>	1	4	4	4	2	0
	Operator 2 <i>Sterilizer</i>	2	3	4	5	1	0
	Operator 3 <i>Sterilizer</i>	2	2	3	3	3	1
	Operator 1 <i>Press</i>	1	3	2	3	3	1
	Operator 2 <i>Press</i>	2	2	2	3	3	0
	Operator 1 <i>Kemell/Kernel</i>	2	3	1	3	5	0
	Operator 2 <i>Kemell/Kernel</i>	2	3	1	4	4	0
	Operator 1 <i>Klarifikasi 1</i>	2	2	2	5	5	0
	Operator 2 <i>Klarifikasi</i>	0	3	3	3	2	3
	Operator 1 <i>Boiler</i>	3	2	1	5	3	1
	Operator 2 <i>Boiler</i>	2	1	3	4	5	0
	Operator 3 <i>Boiler</i>	1	4	0	4	2	4
	Operator 1 <i>Power House</i>	1	2	3	4	0	4
	Operator 2 <i>Power House</i>	2	2	3	3	2	2

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Pengolahan Data Beban Kerja Fisik

Adapun perhitungan beban kerja fisik dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL) seperti berikut :

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

Dimana untuk menentukan CVL diketahui bahwa denyut nadi maksimum adalah 220/menit (-umur) untuk laki-laki dan 200/menit untuk wanita. Beban kerja dengan metode *cardiovascular load* (CVL) dihitung dari data yang didapat pada saat penelitian. Selanjutnya hasil perhitungan CVL tersebut dapat kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan yang dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Klasifikasikan Berat Ringannya Beban Kerja Berdasarkan CVL

%CVL	Klasifikasi %CVL
$\leq 30 \%$	tidak terjadi kelelahan pada pekerja
$30\% < \%CVL \leq 60 \%$	diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak;
$60 < \%CVL \leq 80 \%$	diperbolehkan kerja dalam waktu singkat
$80 < \%CVL \leq 100 \%$	diperlukan tindakan perbaikan segera
$\%CVL > 100 \%$	aktivitas kerja tidak boleh dilakukan

Apabila hasil $CVL \leq 30 \%$ maka beban kerja yang dirasakan pekerja dapat dikatakan tidak terjadi kelelahan pada pekerja. Sedangkan hasil CVL pekerja

melebihi 30% maka beban kerja yang dirasakan pekerja berat namun ada pengklasifikasi sesuai hasil dari CVL yang didapat.

Hasil pengukuran dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* terhadap 15 pekerja tersebut dapat dilihat dalam tabel dibawah ini. Berikut adalah hasil perhitungan skor *Cardiovascular Load* salah satu pekerja dapat dilihat pada table 4.8.

Tabel 4.8 Perhitungan *Cardiovascular Load* salah satu pekerja

No	Responden	Usia (tahun)	Denyut Nadi Istirahat (denyut/menit)	Denyut nadi bekerja (denyut/menit)
1	Syaifullah	35	60	72
			62	74
Rata-rata			61	73
%CVL			9,83	
Denyut Nadi Maksimum = 220/menit - (umur) untuk Laki-laki				
Denyut Nadi Maksimum = 200/menit - (umur) untuk wanita				

Keterangan :

Cara perhitungan *Cardiovascular Load* (CVL). Contoh untuk syaifullah Operator *loading ramp* :

$$\%CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN_{maks} - DNI}$$

$$\%CVL = \frac{100 \times (73 - 61)}{158 - 61}$$

$$= 9,63 \leq 30\% \text{ tidak terjadi kelelahan.}$$

Hasil rekapitulasi semua pekerja dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil rekapitulasi data beban kerja fisik semua pekerja

Operator	Responden	Usia (th)	Rerata Nadi istirahat (denyut/menit)	Rerata Nadi kerja (denyut/menit)	Nadi Maks (denyut/menit)	% CVL	Keterangan
Operator <i>Loading Ramp</i>	Syaifullah	35	61	73	185	9,63	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 1 <i>Sterilizer</i>	M.Ali	24	63,5	85	196	16,22	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 2 <i>Sterilizer</i>	M.david	20	66	89	200	17,16	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 3 <i>Sterilizer</i>	Alif	22	70	83,5	198	10,19	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 1 <i>Press</i>	Rahmat	24	69	86,5	196	13,77	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 2 <i>Press</i>	Andriansyah	28	63	73	192	7,75	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 1 Kemell/Kernel	Ismail	36	65	73	184	8,40	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 2 Kemell/Kernel	Aldi	28	61	74	196	9,42	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 1 Klarifikasi	Eko	29	61	81	191	15,38	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 2 Klarifikasi	Fikri	27	61	80,5	193	14,77	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 1 Boiler	Supardi	37	63	85,5	183	21,42	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 2 Boiler	Heriyadi	25	61	95	195	25,37	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 3 Boiler	M.Dedi	39	60	98	181	31,60	Diperlukan Perbaikan
Operator 1 <i>Power House</i>	Dewa	25	64	88	195	18,32	Tidak Terjadi Kelelahan
Operator 1 <i>Power House</i>	M.Erwin	35	63	81	185	14,75	Tidak Terjadi Kelelahan

Dari tabel 4.9 didapat hasil CVL yang tertinggi diperoleh pada bagian Operator 3 Boiler, dengan hasil sebesar 31,60% dan hasil CVL yang terkecil diperoleh pada bagian Operato 2 *Press*, dengan hasil sebesar 7,75%. Pada operator 3 Boiler aktivitas yang dilakukan tidak hanya berada pada mesin, namun

juga memasukan bahan bakar kedalam boiler dan mengeluarkan abu yang ada didalam boiler hasil dari pembakaran dalam proses produksi,

4.3.2 Pengolahan Data Beban Kerja Mental

Adapun perhitungan beban kerja mental dengan metode Perhitungan skor NASA-TLX. Berikut adalah tahapan perhitungan NASA TLX.

1. Peratingan : dalam tahap ini responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap keenam dimensi beban mental dengan skor 0 sampai 100.
2. Pembobotan : tahap ini diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut. Kuesioner yang diberikan berbentuk perbandingan berpasangan yang terdiri dari 15 perbandingan berpasangan.
3. Perhitungan skor NASA-TLX

a) Mengukur produk

$$\text{Produk} = \text{Rating} \times \text{bobot faktor} \dots\dots\dots(3.1)$$

Produk didapat dari hasil pengalihan antara rating yang dilakukan pada tahap awal dengan bobot faktor pada tahap kedua.

b) Mengukur *Weighted Workload* (WWL) dengan cara

$$WWL = \sum \text{produk} \dots\dots\dots(3.2)$$

Setelah mengukur produk, dilanjutkan dengan mengukur beban kerja terukur. Nilai yang didapat adalah hasil dari penjumlahan produk.

c) Mengukur rata-rata WWL

$$\text{Rata-rata WWL} = WWL/15 \dots\dots\dots(3.3)$$

Setelah mengukur beban kerja terukur, maka langkah selanjutnya adalah mengukur rata-rata beban kerja yang mana jumlah produk tersebut dibagi 15.

d) Interpretasi hasil nilai skor

Berdasarkan penjelasan (*Hart dan Staveland, 1981*) dalam teori *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX), skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam tiga bagian yaitu

Tabel 4.10 Skor *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA TLX) (Diniaty & Mulyadi, 2016)

Golongan Beban Kerja	Nilai
Rendah	0 – 9
Sedang	10 – 29
Agak tinggi	30 – 49
Tinggi	50 – 79
Sangat Tinggi	80 – 100

Hasil pengukuran dengan menggunakan metode Nasa TLX terhadap 15 pekerja tersebut dapat dilihat dalam tabel dibawah ini. Berikut adalah hasil perhitungan skor Nasa TLX salah satu pekerja dapat dilihat pada tabel 4.11.

4.11 Perhitungan Nasa TLX salah satu pekerja

Oprator Boiler 1			
Indikator	Rating	Bobot	Rating x Bobot
Kebutuhan Mental	85	3	255
Kebutuhan Fisik	90	2	180
Kebutuhan Waktu	85	1	85
Performansi	80	5	400
Usaha	80	3	240
Frustasi	90	1	90
Skor NASA TLX		15	83

Hasil rekapitulasi semua pekerja dengan menggunakan metode NASA TLX dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil rekapitulasi data beban kerja mental semua pekerja

Dimensi	KM	KF	TW	PF	TU	TF	Skor NASA TLX	
Indikator	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	Baik/Buruk	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi		
Operator	Operator Loading Ramp	120	100	210	350	180	0	62
	Operator 1 Sterilizer	60	240	200	280	100	0	58
	Operator 2 Sterilizer	140	195	240	350	60	0	65
	Operator 3 Sterilizer	100	80	180	150	150	50	47
	Operator 1 Press	90	210	160	225	240	81	67
	Operator 2 Press	160	140	170	240	255	0	64
	Operator 1 Kemell/Kernel	160	225	85	210	400	0	72
	Operator 2 Kemell/Kernel	140	255	60	320	360	0	75
	Operator 1 Klarifikasi	160	140	80	850	400	0	75
Operator 2	0	225	180	225	150	195	65	

Dimensi	KM	KF	TW	PF	TU	TF	Skor NASA TLX
Indikator	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	Baik/Buruk	Rendah/tinggi	Rendah/tinggi	
Klarifikasi							
Operator 1 Boiler	255	180	85	400	240	90	83
Operator 2 Boiler	160	90	240	320	400	0	80
Operator 3 Boiler	80	340	0	320	180	320	82
Operator 1 Power House	60	80	210	280	0	320	63
Operator 2 Power House	140	120	210	180	140	160	63

Berdasarkan hasil pada tabel 4.12 beban mental yang tertinggi terdapat pada bagian operator 1 Boiler, dengan hasil sebesar 83. Sedangkan beban mental yang terkecil terdapat pada bagian Operator 3 *Sterilizer* (Perebusan) dengan hasil sebesar 47. Beban kerja tertinggi berada pada operator boiler. Ketiga operator memiliki nilai bebankerja 83, 80, dan 82.

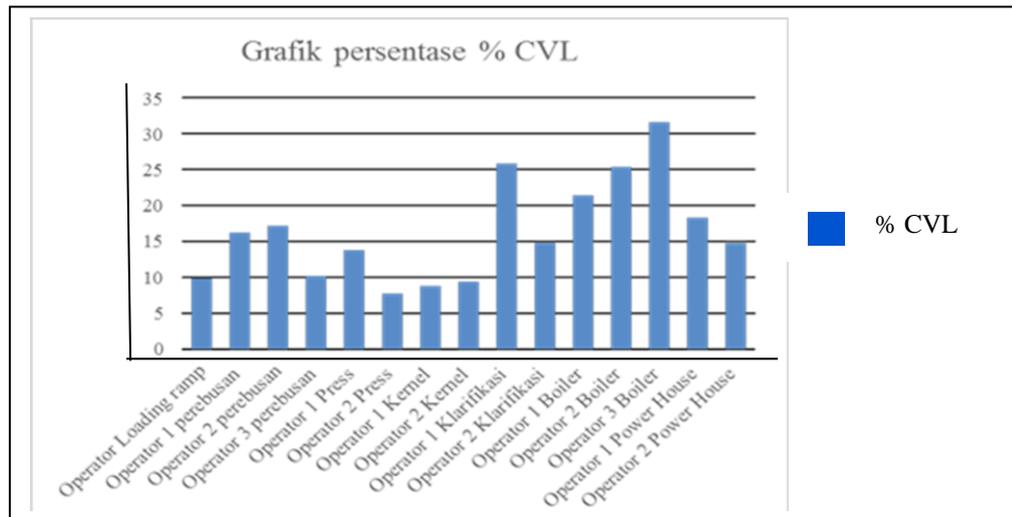
4.4 Analisa Hasil Dan Pembahasan

4.4.1 Analisa Hasil Beban Kerja Fisik

Berdasarkan penelitian dari Wati dan Haryono (2011) tentang Hubungan Antara Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja Karyawan *Laundry* di Kelurahan Warungboto Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta, dijelaskan bahwa semakin besar tingkat beban kerja pada karyawan maka dapat meningkatkan resiko kelelahan kerja, dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara beban kerja dengan kelelahan kerja karyawan *laundry* di Kelurahan Warungboto kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta. (Nurjannah et al., 2014)

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja fisik menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) di Tabel 4.9 beban kerja fisik terberat dirasakan oleh Operator 3 Boiler, Pada Operator 3 Boiler menerima beban kerja fisik terbesar yaitu 31,60% yang tergolong beban kerja berat. Dari presentase CVL ini operator tersebut diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak. Pada operator 3 boiler setiap hari pekerja melakukan pekerjaannya yaitu memasukan serbuk *kernel* (bahan bakar) dan mengeluarkan abu dari hasil pembakaran pada boiler itu sendiri yang ukuran boilernya yang kapasitas 20.000 kg/h dan memiliki suhu panas sebesar 260 C° Boiler masih dioperasikan secara manual, sehingga operator harus bekerja menggunakan sekop untuk memasukkan bahan bakar kedalam boiler. Lingkungan kerja disekitar boiler Temperaturnya lebih panas dibandingkan pada tempat lain membuat operator mudah mengalami kelelahan Selain itu, posisi postur kerja yang cenderung berdiri sepanjang waktu dan faktor usia juga mempengaruhi beban denyut nadi pekerja. dalam hal ini operator 3 Boiler sudah berusia 39 tahun sehingga mudah merasa lelah dan memacu jantung untuk berdenyut lebih cepat.

Pada Operator 1 boiler dan Operator 2 boiler beban kerja fisik yang diterima tidak terasa berat hal ini dikarenakan pada Operator tersebut Pekerjaanya masi tergolong usia muda dan masi memiliki banyak tenaga untuk melakukan pekerjaanya dengan mendapatkan nilai CVL sebesar Operator 1 boiler sebesar 21,42 dan pada Operator 2 boiler, 25,60 maka beban kerja yang dirasakan pekerja dapat dikatakan tidak terjadi kelelahan pada pekerja. Berikut adalah grafik beban kerja fisik yang diterima oleh pekerja yang terdapat pada gambar 4.2



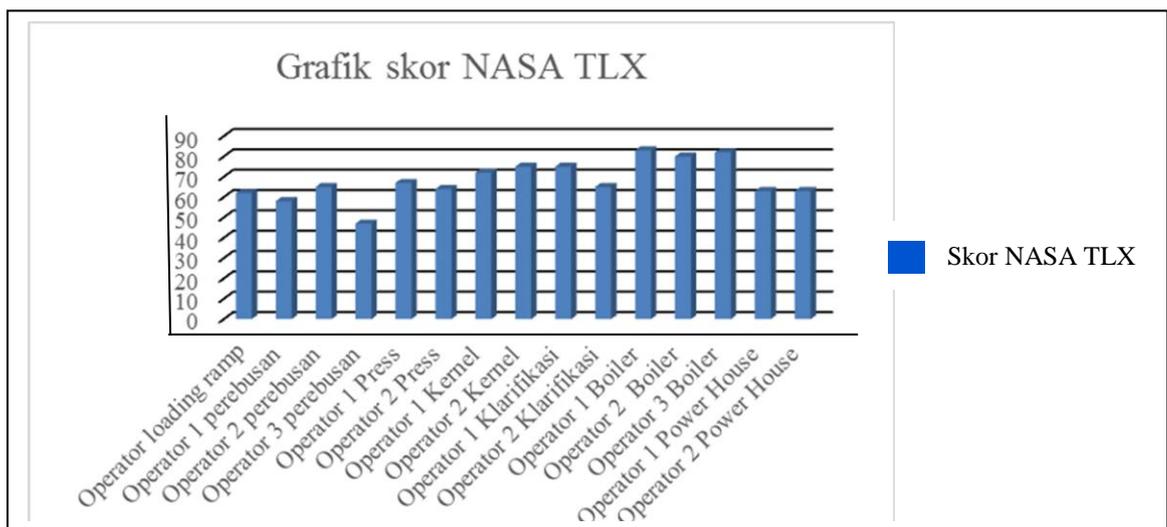
Gambar 4.3 Grafik hasil beban kerja fisik yang diterima pekerja

4.4.2 Analisa Hasil Beban Kerja Mental

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja mental menggunakan metode NASA TLX, beban kerja mental terberat dirasakan oleh operator dibagian Operator 1 Boiler, Operator 2 Boiler, Operator 3 Boiler, Masing masing operator mendapatkan hasil NASA TLX sebesar 83, 80, dan 82. Pada bagian Stasiun Boiler operator membutuhkan aktivitas mental yang cukup banyak, selain dari kelelahan dan kebosanan kerja yang monoton dalam pekerjaan Adapun aktivitas-aktivitas pada bagian yang mengalami beban mental terberat seperti berikut:

1. Pada bagian Stasiun Boiler, operator banyak mengandalkan fisik atau mental dalam bekerja sangat terkuras dan harus melakukan pekerjaan yang berat seperti memasukan bahan bakar serbuk dari ampas kelapa sawit dan mengeluarkan abu dari pembakaran boiler itu sendiri, ruang lingkup kerja yang panas dan menyebabkan beban kerja yang sangat berat dan pekerjaan yang monoton menyebabkan beban kerja yang diterima pada stasiun boiler sangat besar pada pekerja

Berdasarkan dari penjelasan diatas pada Stasiun Boiler, membutuhkan aktivitas mental yang cukup banyak, selain dari kelelahan dan kebosanan dan mental kerja yang monoton pekerja juga harus melakukan aktivitas yang cukup berat sehingga proses produksi yang berjalan akan tetap berjalan dengan baik. Berikut grafik dari hasil beban kerja mental yang diterima oleh pekerja.



Gambar 4.4 Grafik hasil beban kerja mental pada pekerja.

4.5 Usulan Perbaikan

4.5.1 Usulan perbaikan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL)

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja fisik menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) di Tabel 4.9 beban kerja fisik terberat dirasakan oleh Operator 3 Boiler, Pada Operator 3 Boiler, menerima beban kerja fisik terbesar yaitu 31,60% yang tergolong beban kerja berat. Dari CVL ini dapat disimpulkan bahwa diperlukan adanya usulan perbaikan sistem kerja ataupun usulan alat bantu kerja. Pada Operator 3 boiler setiap hari pekerja melakukan

pekerjaannya yaitu memasukan serbuk *kernel* (bahan bakar) dan mengeluarkan abu dari hasil pembakaran pada boiler itu sendiri yang ukuran boilernya yang kapasitas 20.000 kg/h dan memiliki suhu panas sebesar 260 C° Boiler masih dioperasikan secara manual, sehingga oprator harus bekerja menggunakan sekop untuk memasukkan bahan bakar ke dalam boiler. Lingkungan kerja disekitar boiler temperaturnya lebih panas dibandingkan pada tempat lain membuat operator mudah mengalami kelelahan selain itu, posisi postur kerja yang cenderung berdiri sepanjang waktu dan faktor usia juga mempengaruhi beban denyut nadi pekerja. Dalam hal ini operator Boiler 3 sudah berusia 39 tahun sehingga mudah merasa lelah dan memacu jantung untuk berdenyut lebih cepat.

Adapun usulan perbaikan yang diberikan yaitu.

1. Memberikan pelatihan mengenai postur kerja dengan baik supaya bisa mengurangi beban kerja fisik yang berlebihan dan dapat bekerja dengan nyaman aman dan tidak mudah merasa kelelahan.
2. Memperhatikan kesehatan para pekerja dengan cara memberikan *Medical check up* 1x dalam setahun
3. Memberikan penambahan *sifht* kerja menjadi 3 *sifht* kerja untuk mengurangi beban kerja yang berlebiahn.
4. Memberikan roling pada stasiun kerja.

4.1.2 Usulan perbaikan menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA TLX)

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja mental menggunakan metode Nasa TLX , beban kerja mental terberat dirasakan Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja mental menggunakan metode NASA TLX , beban kerja mental terberat dirasakan oleh operator dibagian Operator 1 Boiler, Operator 2 Boiler, Operator 3 Boiler, Masing-masing operator mendapatkan hasil NASA TLX sebesar 83, 80, dan 82.

Adapun usulan perbaikan yang diberikan yaitu.

1. memberi tambahan waktu istirahat di sela-sela jam kerja. Hal ini membuat kelelahan dan kebosanan pekerja dalam bekerja akan semakin berkurang. Penambahan waktu istirahat juga akan berdampak pada psikis yang dialami seseorang dimana dalam penambahan waktu tersebut akan membuat pekerja bugar dari sebelumnya.
2. Memberikan motivasi, adalah hal yang hanya bisa dilahirkan dengan feeling tertentu. Motivasi ini dapat memunculkan semangat dan segala kegiatan bisa dilakukan. *Briefing* sebelum memulai pekerjaan dapat membuat pekerja lebih semangat
3. Memberikan *Reward and punishment*, supaya para pekerja lebih bersemangat lagi dalam melakukan suatu pekerjaan
4. Memberikan penambahan libur kerja agar para pekerja bias *refreshing* dan menikmati libur bersama keluarga

5. Memperhatikan kesehatan operator dengan memberikan jaminan kesehatan seperti Jamkesmas (jaminan kesehatan masyarakat) dan Jamkesda (jaminan kesehatan daerah) memberikan *supplement* atau vitamin secara berkala.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dengan metode *cardiovascular load* (CVL) dan *NASA-Task Load Index* (NASA-TLX) pada beban kerja fisik dan mental yang telah dilakukan PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama Desa Peninggalan sesuai dengan pengumpulan dan pengolahan data, maka kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Hampir seluruh operator di divisi proses PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama tidak mengalami tingkat beban kerja berlebih kecuali pada 1 operator saja. Beban kerja fisik yang berlebihan dialami oleh Operator 3 *Boiler* dengan data CVL sebesar 31,60 %. Sedangkan hasil CVL yang terkecil diperoleh pada bagian Operator 2 *Press* dengan hasil sebesar 7,75%.
2. Hanya 20% dari 15 operator di divisi proses PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama mengalami beban kerja mental berlebih. Para operator tersebut ialah Operator 1, 2, dan, Operator 3 *Boiler*. Masing - masing operator mendapatkan hasil NASA TLX sebesar 83, 80, dan 82.
3. Usulan perbaikan yang dapat diberikan yaitu berupa usulan saran perbaikan sistem kerja. Perusahaan dapat memberikan pelatihan mengenai postur kerja dengan baik. Memberi tambahan waktu istirahat di sela-sela

jam kerja. *Briefing* dan memberikan motivasi sebelum melaksanakan suatu pekerjaan.

5.2 Saran

Adapun saran untuk PMKS PT. Sentosa Bahagia Bersama Desa Peninggalan yaitu Perusahaan ada baiknya mempertimbangkan hasil penelitian dan usulan yang ada agar dapat lebih memaksimalkan produktivitas perusahaan. Saran untuk peneliti selanjutnya adalah agar dapat meneruskan penelitian ini dengan responden pada divisi lain ataupun untuk keseluruhan karyawan.