



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Mekanik Pada Departemen Remanufacturing Dengan Menggunakan Metode CVL dan NASA-TLX (Studi Kasus Pada PT. XYZ)

Author : Khawarita Siregar dan Riky Yurisditira
DOI : 10.32734/ee.v2i3.713
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Mekanik Pada Departemen *Remanufacturing* dengan Menggunakan Metode CVL dan NASA TLX (Studi Kasus Pada PT. XYZ)

Khawarita Siregar¹, Riky Yurisditira²

Dosen Departemen Teknik Industri¹, Mahasiswa Departemen Teknik Industri², Universitas Sumatera Utara, Medan Indonesia

khawaritasiregar@yahoo.co.id ^a, rikyy10.yaya@gmail.com^b

Abstrak

Keberhasilan para pekerja dipengaruhi oleh salah satu factor diantaranya adalah faktor kerja fisik. Kerja fisik (beban kerja) mengakibatkan pengeluaran energi, sehingga berpengaruh pada kemampuan kerja manusia. Beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu. Untuk mengoptimalkan kemampuan kerja, perlu diperhatikan pengeluaran energi pemulihan energy selama proses kerja berlangsung. PT. XYZ nusantara adalah salah satu perusahaan yang bergerak pada dibidang pertambangan dengan produk berupa batubara,emas batangan. PT XYZ merupakan anak perusahaan milik PT United Tractors Tbk, distributor kendaraan konstruksi berat Komatsu di Indonesia. PT Astra Internasional Tbk, pemilik saham utama PT United Tractors Tbk, merupakan salah satu perusahaan terbesar dan terkemuka di Indonesia. Perusahaan ini sedang gencar dalam menangani pencegahan terjadinya kecelakaan kerja. Faktor fatigue merupakan faktor terbesar penyumbang kecelakaan kerja yang terjadi. Fatigue merupakan suatu kondisi pekerja yang efisiensi prestasi dan produktivitasnya berkurang dan biasanya hal ini disertai dengan perasaan letih dan lelah Dengan demikian, maka dilakukan perhitungan beban kerja terhadap setiap mekanik di departemen remanufacturing dengan hasil pengukuran denyut nadi pekerja sesudah dan sebelum bekerja dengan menggunakan alat ukur denyut nadi yaitu Pulse Oxiometer selanjutnya dilakukan perhitungan konsumsi energi dengan menggunakan metode perhitungan Cardiovascular Load (%CVL) serta melakukan wawancara secara langsung dan menyebar kusioner NASA TLX. Hasil perhitungan beban kerja diperoleh bahwa beban kerja fisik yang diterima oleh mekanik 6 orang dikategorikan beban kerja sedang dan 2 orang dikategorikan berat. Sedangkan beban kerja mental yang diterima oleh mekanik 4 orang dikategorikan beban kerja berat dan 4 orang dikategorikan beban kerja sedang. Usulan rekomendasi perbaikan yang diberikan terkait dengan kondisi beban kerja fisik dan mental yang tinggi adalah dengan menambah sebanyak 1 orang sehingga jumlah pekerja rekomendasi pada Remanufacturing adalah sebanyak 9orang pekerja dan perusahaan mengimbangi konsumsi energi sesuai dengan kebutuhan para pekerja.

Kata Kunci : Beban kerja, Denyut nadi, %CVL, NASA TLX, *Oxymeter*

Abstract

The success of workers is influenced by one factor including the factor of physical labor. Physical work (workload) results in energy expenditure, thus affecting human work ability. Workload is a group or a number of activities that must be completed by an organizational unit or position holder within a certain period. To optimize work capability, it is necessary to pay attention to energy expenditure for energy recovery during the work process. PT. XYZ Nusantara is one of the companies engaged in mining with products in the form of coal, gold bars. PT XYZ is a subsidiary of PT United Tractors Tbk, a distributor of Komatsu heavy construction vehicles in Indonesia. PT Astra Internasional Tbk, the main shareholder of PT United Tractors Tbk, is one of the largest and leading companies in Indonesia. The company is aggressively handling the prevention of workplace accidents. Fatigue factor is the biggest factor contributing to work accidents that occur. Fatigue is a condition of workers whose performance efficiency and productivity is reduced and usually this is accompanied by feelings of fatigue and fatigue. Thus, the workload is calculated for each mechanic in the remanufacturing department with the measurement of the worker's pulse after and before working using a pulse gauge The pulse, the Pulse Oxiometer, is then calculated for energy consumption using the Cardiovascular Load (% CVL) calculation method and conducting direct interviews and spreading NASA TLX questionnaires.

The workload calculation results are obtained that the physical workload received by mechanics is 6 people categorized as medium workload and 2 people categorized as heavy. While the mental workload received by mechanics 4 people are categorized as heavy workloads and 4 people are categorized as moderate workloads. Proposed improvement recommendations given related to high physical and mental workload conditions is to add as many as 1 person so that the number of recommended workers on remanufacturing is as many as 9 workers and the company offsets energy consumption according to the needs of the workers.

Keywords: Workload, pulse rate, % CVL, NASA TLX, Oxymeter

1. Pendahuluan

Sumber daya manusia atau pekerja yang baik merupakan aset penting bagi perusahaan. Pekerja atau karyawan yang memiliki performansi kerja bagus tentu akan memberi dampak positif bagi perusahaan. Performansi kerja berkaitan dengan tempat kerja, yang biasanya mengacu pada standar kerja yang sesuai dengan kualitas dan produktivitas yang baik. [1]

Keberhasilan para pekerja dipengaruhi oleh salah satu factor diantaranya adalah faktor kerja fisik. Kerja fisik (beban kerja) mengakibatkan pengeluaran energi, sehingga berpengaruh pada kemampuan kerja manusia. Beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu. Untuk mengoptimalkan kemampuan kerja, perlu diperhatikan pengeluaran energi pemulihan energy selama proses kerja berlangsung. [2]

Faktor yang mempengaruhi besarnya pengeluaran energi selama bekerja antara lain adalah cara pelaksanaan kerja. Faktor yang mempengaruhi pemulihan energy antara lain adalah lamanya waktu istirahat. Faktor pemulihan energi sangat penting diperhatikan karena selama proses kerja terjadi kelelahan. Kelelahan kerja merupakan salah satu faktor penurunan kinerja dalam kerja fisik dan mental yang dapat menambah tingkat kesalahan dalam bekerja sehingga mempengaruhi produktivitas kerja. Faktor yang mempengaruhi keterbatasan kemampuan dan beban kerja pada manusia diantaranya yaitu faktor internal seperti umur, jenis kelamin, status gizi sedangkan faktor eksternal seperti tugas-tugas, keorganisasian, beban mental dan lingkungan kerja. Hal ini diakibatkan oleh dua hal yaitu kelelahan psikologis dan kelelahan fisiologis. yang dimaksud kelelahan psikologis adalah beban kerja mental yang dirasakan setiap hari saat bekerja, tekanan yang dirasakan dari mental mengakibatkan tidak fokusnya dalam pekerjaan dan kelelahan fisiologis adalah kelelahan yang timbul karena adanya perubahan faal tubuh perubahan faal tubuh dari kondisi segar menjadi letih akan mempengaruhi keoptimalan kinerja pekerja. [3]

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan yang bergerak pada dibidang pertambangan dengan produk berupa batubara, emas batangan. PT XYZ merupakan anak perusahaan milik PT United Tractors Tbk, distributor kendaraan konstruksi berat Komatsu di Indonesia. PT Astra Internasional Tbk, pemilik saham utama PT United Tractors Tbk, merupakan salah satu perusahaan terbesar dan terkemuka di Indonesia.

PT. XYZ dalam hal ini ingin mengetahui seberapa besar beban kerja fisik dan mental pada pekerja di departmen *Remanufacturing*. Untuk mengetahui besarnya beban kerja fisik dilakukan dengan menggunakan metode %CVL yaitu dengan menghitung denyut nadi selama bekerja. Pengukuran denyut jantung selama bekerja merupakan suatu metode untuk menilai cardiovasculair strain dengan metode 10 denyut [4]. Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat ringannya beban kerja mempunyai beberapa keuntungan, selain mudah, cepat, sangkil dan murah juga tidak diperlukan peralatan yang mahal serta hasilnya pun cukup reliabel dan tidak mengganggu ataupun menyakiti orang yang diperiksa. Denyut nadi untuk mengestimasi indek beban kerja fisik terdiri dari : Denyut Nadi Inisial (DNI), Denyut Nadi Kerja (DNK), dan Selisih antara denyut nadi kerja dan istirahat (DK). Peningkatan denyut nadi mempunyai peranan yang sangat penting didalam peningkatan cardia output dari istirahat sampai kerja maksimum. Peningkatan yang potensial dalam denyut nadi dari istirahat sampai kerja maksimum oleh Rodahl [5] dalam Tarwaka, dkk [6]

Untuk beban kerja mental dilakukan pengukuran dengan menggunakan metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*). Metode NASA-TLX yaitu metode yang digunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang dihadapi oleh pekerja yang harus melaksanakan berbagai aktivitas dan pekerjaannya. Metode ini dikembangkan oleh Sandra G.Hart dari Nasa-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari *San jose State University* pada tahun 1981 [7]. Metode ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (Kesulitan tugas, tekanan waktu, performansi, frustasi, stress, dan kelelahan). Sembilan faktor tersebut disederhanakan menjadi enam, yaitu kebutuhan *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Performance* (P), dan *Frustration* (FR). [8]

Penelitian ini akan menganalisis beberapa penyebab besarnya beban kerja fisik dan mental serta menentukan solusi perbaikan untuk menurunkan beban kerja yang tinggi. Selain itu, beban kerja yang telah diterima oleh pekerja

juga dapat digunakan menentukan konsumsi energi bagi pekerja yang dimiliki oleh perusahaan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini meneliti tentang kondisi beban kerja mekanik dengan menggunakan metode %CVL dan NASA-TLX untuk menghitung beban kerja, jumlah pekerja dan konsumsi energi pekerja [9].

2.1. Langkah – Langkah Penelitian

Langkah – langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai gambaran umum dan kondisi perusahaan yang sebenarnya.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh dan lebih memahami teori-teori yang berhubungan dengan pemecahan masalah. Sumber literatur berasal dari buku, jurnal, serta studi terhadap penelitian terdahulu dengan topik utama.

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan studi pustaka dan studi lapangan, akan diketahui permasalahan yang ada sehingga dapat dirumuskan permasalahan yang sedang diteliti.

4. Penentuan Tujuan Penelitian

Penentuan tujuan penelitian digunakan untuk menjelaskan tujuan apa saja yang ingin dicapai dengan diadakannya penelitian.

5. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder antara lain:

- a. Data gambaran umum perusahaan
- b. Data struktur organisasi
- c. Data jumlah pekerja saat ini
- d. Data denyut nadi mekanik sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan

6. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Menghitung konsumsi energi mekanik.
- b. Menghitung %CVL
- c. Pengukuran beban kerja mental dengan NASA-TLX
- d. Menentukan jumlah pekerja.

7. Analisis dan Kesimpulan

Analisis dan kesimpulan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Menganalisis beban kerja fisik dan beban kerja mental
- b. Analisis terkait dengan jumlah pekerja dimana akan membandingkan banyaknya pekerja yang ada saat ini dengan banyaknya pekerja berdasarkan beban kerjanya.
- d. Menarik kesimpulan yang merupakan ringkasan akhir yang mampu menjawab rumusan penelitian yang dilakukan serta memberikan saran penelitian.

3. Data Dan Pembahasan

a. Penilaian beban kerja fisik

Penilaian beban kerja yang dilakukan ada dua yaitu penilaian beban kerja fisik dengan metode langsung yang dilakukan dengan menentukan konsumsi energi, metode tidak langsung dengan menghitung % CVL [10]. Metode penilaian secara langsung digunakan dalam menentukan jumlah energi yang digunakan selama bekerja. Jumlah energi dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut [11]:

$$E = 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71711 \cdot 10^{-4} X^2$$

Dimana:

E = Energi (kkal/menit)

X = Kecepatan denyut jantung (denyut/menit)

Kategori beban kerja berdasarkan konsumsi energi adalah sebagai berikut [12]:

- Beban kerja ringan : 100–200 kkal/jam
- Beban kerja sedang : >200–350 kkal/jam
- Beban kerja berat : >350–500 kkal/jam

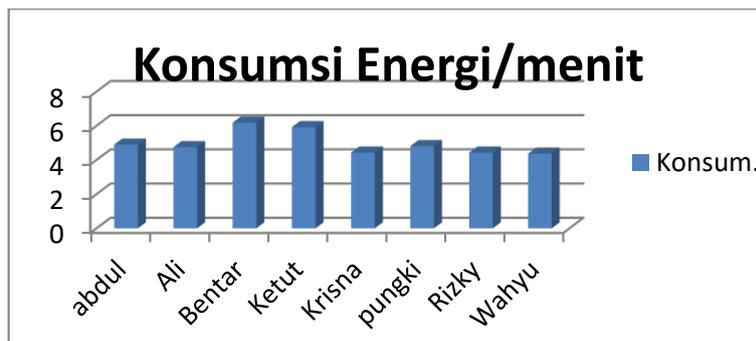
perhitungan energi yang digunakan (E) mekanik *Remanufacturing* Plant 2 dengan metode secara langsung.

1. Mekanik Ali

Rerata denyut nadi kerja (X) = 107 denyut permenit
 Energi (E)= $1,80411-0,0229038X + 4,71711.10^{-4} X^2$
 $=1,80411-0,0229038 (107)+ 4,71711.10^{-4} (107)^2$
 $= 4,75 \text{ Kkal/menit} = 285,24 \text{ Kkal/jam}$

Tabel 1. Hasil Perhitungan Konsumsi Energi dan Kategori Beban Kerja pada Mekanik Remanufacturing

No.	Nama	DNK (X) (denyut/menit)	Energi (E) (kkal/menit)	Energi (E) (kkal/jam)	Kategori Beban Kerja
1.	Abdul	102	4,90	294,46	Sedang
2.	Ahmad	107	4,75	285,24	Sedang
3.	Fajaruddin	124	6,19	371,15	Berat
4.	Juniatta	121	5,92	355,43	Berat
5.	Kris	103	4,44	266,22	Sedang
6.	Pungky	101	4,82	288,72	Sedang
7.	Rizki	102	4,38	262,54	Sedang
8.	Wahyu I	102	4,35	261,07	Sedang



Gambar 1. Konsumsi Energi

Cardiovascular Load (%CVL) merupakan suatu perhitungan untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum. CVL dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Di mana denyut nadi maksimum adalah 220-umur untuk laki-laki dan 200-umur untuk wanita. Dari perhitungan % CVL tersebut akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

- < 30% = Tidak terjadi kelelahan
- 30 – <60% = Diperlukan perbaikan
- 60 – <80 = Kerja dalam waktu singkat
- 80 – <100% = Diperlukan tindakan segera
- >100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

Berikut adalah contoh perhitungan %CVL dari data mekanik Ali sebagai berikut.

- DNK = 107
- DNI = 74
- DN_{max} = 196

$$\begin{aligned} \%CVL &= \frac{100 \times (\text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi inisial})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi inisial}} \\ &= \frac{100 \times (107 - 74)}{(196 - 74)} \\ &= 27,05\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan masing-masing mekanik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Denyut Nadi Mekanik *Remanufacturing Plant 2*

Hari	Nama	Umur	Denyut Nadi (bpm)		
			DNI	DNK	DN Max.
	Abdul	27	78	96	193
	Ahmad	24	76	100	196
	Fajaruddin	30	86	112	190
I	Juniatta	22	80	121	198
	Kris	20	64	103	200
	Pungky	27	75	107	193

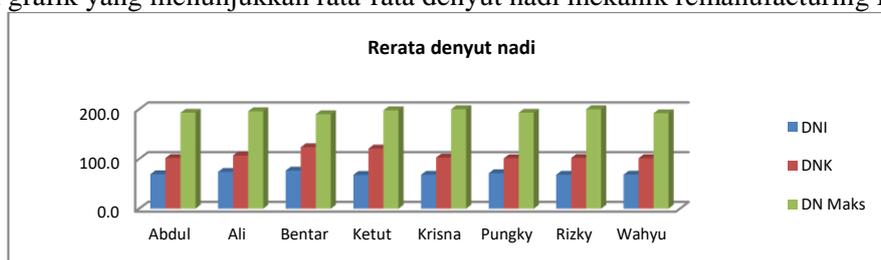
Tabel 2. Data Denyut Nadi Mekanik Remanufacturing Plant 2 (lanj.)

Hari	Nama	Umur	Denyut Nadi (bpm)		
			DNI	DNK	DN Max.
II	Wahyu	28	80	100	192
	Abdul	27	77	105	193
	Ahmad	24	77	116	196
	Fajaruddin	30	79	118	190
	Juniatta	22	73	124	198
	Kris	20	73	108	200
	Pungky	27	76	99	193
	Rizki	20	74	109	200
	Wahyu	28	75	108	192
III	Abdul	27	65	111	193
	Ahmad	24	78	105	196
	Fajaruddin	30	79	157	190
	Juniatta	22	66	131	198
	Kris	20	70	91	200
	Pungky	27	69	108	193
	Rizki	20	81	118	200
	Wahyu	28	60	99	192
IV	Abdul	27	63	97	193
	Ahmad	24	72	111	196
	Fajaruddin	30	71	107	190
	Juniatta	22	55	120	198
	Kris	20	69	97	200
	Pungky	27	71	93	193
	Rizki	20	65	98	200
	Wahyu	28	64	103	192
V	Abdul	27	71	107	193
	Ahmad	24	73	108	196
	Fajaruddin	30	73	105	190
	Juniatta	22	65	107	198
	Kris	20	68	106	200
	Pungky	27	66	99	193
	Rizki	20	60	95	200
	Wahyu	28	67	102	192

Tabel 2. Data Denyut Nadi Mekanik *Remanufacturing Plant 2* (Lanjutan)

Hari	Nama	Umur	Denyut Nadi (bpm)		
			DNI	DNK	DN Max.
VI	Abdul	61	96	193	61
	Ahmad	68	102	196	68
	Fajaruddin	72	143	190	72
	Juniatta	69	122	198	69
	Kris	65	112	200	65
	Pungky	71	102	193	71
	Rizki	64	94	200	64
	Wahyu	65	98	192	65

Berikut adalah grafik yang menunjukkan rata-rata denyut nadi mekanik remanufacturing Plant 2



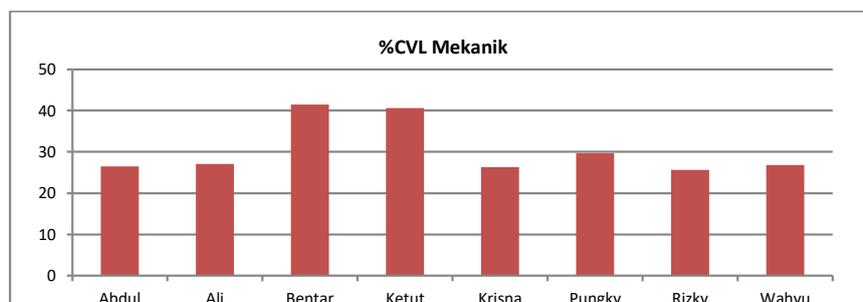
Gambar 2. Grafik Rata-rata Denyut Nadi pada Masing-masing Pekerja

Berikut adalah rekapitulasi %CVL mekanik remanufacturing terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. %CVL Mekanik Remanufacturing

No.	Nama	%CVL	Batas aman	Keterangan
1.	Abdul	26,51	< 30	Tidak perlu perbaikan
2.	Ahmad	27,05	< 30	Tidak perlu perbaikan
3.	Fajar	41,47	< 30	Perlu perbaikan
4.	Juni	40,64	< 30	Perlu perbaikan
5.	Kris	26,30	< 30	Tidak perlu perbaikan
6.	Pungki	29,72	< 30	Tidak perlu perbaikan
7.	Rizki	25,66	< 30	Tidk perlu perbaikan
8.	Wahyu	26,86	< 30	Tidak perlu perbaikan

Berikut adalah grafik yang menunjukkan persentase *cardiovascular load* mekanik remanufacturing



Gambar 3. Grafik Persentase %CVL

Tabel 4. Indikator Penilaian Kuisoner

Skala	Rating	Keterangan
Kebutuhan Mental (MD)	Rendah , Tinggi	Seberapa besar aktivitas mental dan perceptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari. Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat.
Kebutuhan Fisik (PD)	Rendah , Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (misalnya mendorong, menarik dan mengontrol putaran)
Kebutuhan Waktu (TD)	Rendah , Tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau santai atau cepat dan melelahkan
Performance (OP)	Tidak Tepat , Sempurna	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya.
Tingkat Usaha (FR)	Rendah , Tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.
Tingkat Frustrasi (EF)	Rendah , Tinggi	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan

Sumber: Hancock dan Meshkati (1998)

a. Pembobotan

Pada tahap pembobotan responden diminta untuk membandingkan dua dimensi yang berbeda dengan metode perbandingan berpasangan. Total perbandingan berpasangan untuk keseluruhan dimensi (6 dimensi) yaitu 15.

Tabel 5. Data Pembobotan Kuisoner

No	Nama Mekanik	Indikator						Total
		MD	PD	TD	OP	EF	FR	
1.	Abdul	4	4	2	1	2	2	15
2.	Pungk	3	1	1	3	3	4	15
3.	Agus	0	2	3	4	5	1	15
4.	Tunut	1	4	0	2	4	4	15
5.	Gatot	2	3	1	4	2	3	15
6.	Rizki	3	3	1	4	0	4	15
7.	Wahyu	5	6	1	1	1	1	15
8.	Kris	1	4	2	4	1	3	15
Total		19	27	11	23	18	22	120

b. Pemberian Rating

Menurut Susetyo dkk (2012) pada tahap peringkat pada masing masing dimensi diberikan skala 1-100, kemudian karyawan akan memberikan skala sesuai dengan karyawan akan memberikan skala sesuai dengan beban kerja yang telah dialami dalam pekerjaannya.

Tabel 6. Data Hasil Rating

No	Nama Mekanik	Indikator					
		MD	PD	TD	OP	EF	FR
1.	Abdul	90	70	80	95	65	100
2.	Pungk	95	80	80	75	85	85
3.	Agus	75	85	90	95	70	55
4.	Tunut	75	95	75	80	80	75
5.	Gatot	80	85	60	80	50	75
6.	Rizki	70	80	50	70	30	45
7.	Wahyu	60	70	80	75	85	90
8.	Kris	70	80	75	80	70	65
Total		615	645	590	650	535	590

c. Nilai Produk

Nilai produk diperoleh dengan mengalikan *rating* dengan bobot faktor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk indikator (MD, PD, TD, OP, EF, FR) pada masing-masing tipe soal, hasilnya pada tabel V sebagai berikut

b. Penilaian Beban Kerja Mental

Penilaian beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA TLX menggunakan 6 indikator yang akan dinilai. Metode ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala Sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustasi, stress, dan kelelahan). Sembilan faktor tersebut disederhanakan menjadi enam, yaitu kebutuhan *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Performance* (P), dan *Frustration Level* (FR) yang kemudian dimuat dalam bentuk kuesioner.

Hasil dari pengisian kuesioner didapatkan hasil pembobotan yaitu dengan cara membandingkan keenam faktor tersebut yang kemudian akan dipilih oleh operator untuk mengetahui faktor mana yang lebih berpengaruh pada pekerjaannya. Selain hasil pembobotan, didapatkan juga hasil pemberian rating terhadap keenam faktor tersebut. Setelah didapatkan hasil pembobotan dan pemberian rating, selanjutnya akan dilakukan perhitungan skor untuk mengetahui tingkat interpretasi beban kerja terhadap beban kerja. Berikut merupakan tingkat interpretasi beban kerja berdasarkan nilai skor perhitungan:

- Nilai Skor >80 menyatakan beban pekerjaan berat
- Nilai Skor 50-70 menyatakan beban pekerjaan sedang

- Nilai Skor <50 menyatakan beban pekerjaan agak ringan

Penilaian beban kerja mental pada operator dilakukan dengan membuat rekapan kuesioner yang kemudian akan dihitung jumlah skornya, sehingga didapatkan hasil tingkat beban kerja setiap operator

Tabel 7. Total Nilai Produk

No	Nama Mekanik	Indikator					
		MD	PD	TD	OP	EF	FR
1.	Abdul	360	280	160	95	130	200
2.	Pungk	285	80	80	225	255	340
3.	Agus	0	170	270	380	350	55
4.	Tunut	75	380	0	160	320	300
5.	Gatot	160	255	60	320	100	225
6.	Rizki	210	240	50	280	0	180
7.	Wahyu	300	420	80	75	85	90
8.	Kris	70	320	150	320	70	195
Total		183	267	107	232	164	199

Sumber : Pengolahan Data

d. *Weighted Workload* (WWL)

Weighted Workload diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk, hasilnya dapat dilihat pada tabel

V. Sebagai berikut :

Tabel 8. Total Nilai WWL

No	Nama Mekanik	Indikator						Total
		MD	PD	TD	OP	EF	FR	
1.	Abdul	90	70	80	95	65	100	500
2.	Pungk	95	80	80	75	85	85	500
3.	Agus	75	85	90	95	70	55	470
4.	Tunut	75	95	75	80	80	75	480
5.	Gatot	80	85	60	80	50	75	430
6.	Rizki	70	80	50	70	30	45	345
7.	Wahyu	60	70	80	75	85	90	460
8.	Kris	70	80	75	80	70	65	440

e. Perhitungan Rata-rata *Weighted Workload* (WWL)

Rata-rata *Weighted Workload* diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total yaitu 15, hasilnya dapat dilihat pada tabel V. Sebagai berikut :

Tabel 9. Total Rata-rata Nilai WWL

No	Nama Mekanik	Indikator						Total
		MD	PD	TD	OP	EF	FR	
1.	Abdul	24	18,6	10,6	6,3	8,6	13,3	81,6
2.	Pungk	19	5,3	5,3	15	17	22,6	84,3
3.	Agus	0	11,3	18	25,3	22,6	3,6	81,6
4.	Tunut	5	25,3	0	10,6	21,3	20	82,3
5.	Gatot	10,6	17	4	21,3	6,6	15	74,6
6.	Rizki	14	16	3,3	18,6	0	12	64
7.	Wahyu	20	28	5,3	5	5,6	6	70
8.	Kris	4,6	21,3	10	21,3	4,6	13	75

f. Analisis Hasil Penelitian dan Interpretasi Skor NASA-TLX

Dari total rata-rata WWL yang didapatkan kemudian dihubungkan dengan skor NASA-TLX untuk menentukan golongan beban kerja

Tabel 10. Kategori Beban Kerja

No	Nama Mekanik	Nilai beban Kerja	Kategori
1.	Abdul Munif	81,66	Berat
2.	Pungky	84,33	Berat
3.	Agus	81,66	Berat
4.	Tunut	82,33	Berat
5.	Gatot	74,66	Sedang
6.	Rizki	64	Sedang
7.	Wahyu I	70	Sedang
8.	Kris	75	Sedang

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan diatas adalah sebagai berikut.

1. Beban kerja mental yang dirasakan mekanik Remanufacturing 4 orang dikategorikan beban kerja berat dan 4 orang dikategorikan beban kerja sedang
2. Beban kerja fisik yang dirasakan mekanik Remanufacturing 2 orang dikategorikan beban kerja berat dan 6 orang dikategorikan beban kerja sedang
3. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa aktivitas mekanik remanufacturing departemen plant 2 mengalami beban kerja secara fisiologi agak tinggi yang membuat terbebani adalah dalam rerata beban kerja kebutuhan (MD) sebesar 12,16, diikuti oleh kebutuhan (PD) sebesar 17,87, diikuti oleh kebutuhan (TD) sebesar 7,08, diikuti oleh kebutuhan (OP) sebesar 15,45, diikuti oleh kebutuhan (EF) sebesar 10,91, diikuti oleh kebutuhan (FR) sebesar 13,20. Jadi dari hasil metode NASA-TLX mekanik remanufacturing departemen plant 2 Ditrik Baya merasakan beban kerja mental agak tinggi dengan pernyataan 4 operator dari 8 responden mekanik remanufacturing, dengan rerata nilai beban kerja yang paling banyak yaitu beban kerja (PD) sebesar 17,87.

Saran berikut ini dibuat berdasarkan penelitian dan pengamatan yang dilakukan selama kegiatan penelitian dan berdasarkan teori atau pemahaman yang diketahui oleh penulis, antara lain:

1. PT XYZ nusantara sebaiknya melakukan tindak lanjut penelitian mengenai penilaian beban kerja dengan menggunakan pengukuran metode lain.

2. Sebaiknya shift kerja mekanik dilakukan shift kerja yang jangka waktunya tidak panjang seperti dalam 1 minggu ada 4 hari shift kerja pagi dan 3 hari shift kerja malam, agar para mekanik tidak merasakan beban mental yang berlebihan.
3. Sebaiknya perusahaan harus mengimbangi kebutuhan para pekerja.

Tabel 11. Kebutuhan Para Pekerja

Jenis Aktivitas	Jenis Makanan	Satuan/takaran	kcal
Sarapan	Nasi Putih	250 gr	325
	Ikan mas	100 gr	218
	Tempe	50 gr	168,5
	Sayur bayam jagung	85 gr	31,5
	snack	150 gr	353,8
	Teh Manis	100 gr	12,9
	Makan Siang	Nasi Putih	350 gr
Sop ayam		150 gr	107,9
Pepes tahu		80 gr	60,8
Sayur daun ubi		100 gr	61,9
snack		350 gr	1207,1
Susu		120 gr	36,1
Makan Malam	Nasi Putih	250 gr	325
	Ikan mas pepes	200 gr	162
	tempe	80 gr	189,7
	Sayur lodeh	80 gr	44,7
	Teh manis	100 gr	146
Total			3.773,1 kalori

Referensi

- [1] Ahmad, AS., 2007, "Pengaruh Suhu Carburizing Menggunakan Arang Batok Kelapa Terhadap Kekerasan Dan Ketahanan Aus Roda Gigi Baja Aisi 4140". Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Negri Semarang 2007., Semarang.
- [2] BPTP (Balai Pengolahan Teknologi Mineral) Lampung. 2016. Analisis Perhitungan Fixed Carbon Pada Arang.
- [3] Callister, 2009, "Materials Science and Engineering an Introduction Eight Edition". Wiley, USA.
- [4] Ibnu, KP., 2007, "Perbedaan Nilai Kekerasan Pada Proses Double Hardening Dengan Media Pendingin Air Dan Oli Sae 20 Pada Baja Karbon Rendah". Skripsi, Universitas Negri Semarang, Semarang.
- [5] Ihom, AP., 2013, "Case Hardening of Mild Steel using Cowbone as energiser". African Journal Of Engineering, Vol. 1, PP. 97-101, October 2013., University Of Uyo, Nigeria.
- [6] Mujiyono dan Arianto, LS., 2008, "Meningkatkan Efektifitas Karburisasi Padat Pada Baja Karbon Rendah Dengan Optimasi Ukuran Serbuk Arang Tempurung Kelapa". Jurnal Teknik Mesin, Vol. 10, No. 1, Hal. 8-14, April 2008., Universitas Negri Yogyakarta, Yogyakarta.
- [7] Pramuko, I., dan Purboputro, 2006, "Pengaruh Penahanan Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Pada Proses Pengarbonan Padat Baja Mild Steel". Jurnal Media Mesin, Vol. 7, No. 1, Hal. 9-16, Januari 2006., Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [8] Rustan, H., 2011, "Sosialisasi Teknik Pembuatan Arang Tempurung Kelapa Dengan Pembakaran Sistem Suplai Udara Terkendali" Buletin Teknik Pertanian, Vol. 16, No. 2, Hal. 77-80, 2011., Litbang BPTP Jambi.
- [9] Schonmetz A. dan Gruber. K., 1985, "Pengetahuan Bahan dalam Pengerjaan Logam" Angkasa, Bandung.
- [10] Surdia Tata dan Shinroku, S., 2000, "Pengetahuan Bahan Teknik". PT. Pradnya Paramitha Edisi kelima, Jakarta.
- [11] Tumpal Ojahan R., 2010, "Perlakuan Panas Dan Permukaan" Diktat Perkuliahan, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Malahayati, Bandar Lampung.
- [12] Tumpal Ojahan R., 2018, "Proses Pembuatan Arang Batok Kelapa Dan Tulang Sapi Dengan Pembakaran Sistem Pirolisis Sebagai Media Pack Carburizing" Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNMI XII), Universitas Tarumanagara, Bukit Tinggi, Padang.
- [13] Vlack, VLH., dan Djaprie, S., 1991, "Ilmu dan Teknologi Bahan" Erlangga, Jakarta.