



## Beban Kerja Operator Menggunakan Metode CVL dan NASA-TLX PT. Batanghari Barisan

Windi Junialdo<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

[junialdo1998@gmail.com](mailto:junialdo1998@gmail.com)

### Abstract

PT. Batang Hari Barisan is a company engaged in the processing of raw rubber into semi-finished goods (work in process). The type of product produced is crumb rubber. PT. Batanghari Barisan still has a lot of work that is done manually which can cause workload both physically and mentally, therefore it is necessary to measure the physical and mental workload for workers to find out whether the work carried out is included in the workload category that is safe to do in long period of time. The methods that can be used are the Cardio Vascular Load (CVL) and National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) methods. It is known that the measurement of physical workload using the CVL method, there is workload in the category that needs to be repaired, namely breaker and hammermill operators, with a percentage of 32.05% and 32.65%. Both types of work require high physical labor because most of the work is done standing, monotonous and repetitive. and secondly, the operator's age is considered old, namely 56 years and 47 years, so that it affects the perceived workload. Based on the results of mental workload calculations using the NASA-TLX method that has been carried out. Whereas the mental workload with indicators is Mental Needs (MD) of 170, Physical Needs (PD) of 540, Time Requirements (TD) of 280, Work Performance (OP) of 390, Level of Effort (EF) of 510, and Frustration Level (FR) of 180.

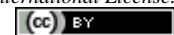
Keywords: Physical Workload, Mental Workload, Cardio Vascular Load, National Aeronautics and Space Administration Task Load Index

### Abstrak

PT. Batang Hari Barisan adalah perusahaan yang bergerak dalam pengolahan karet mentah menjadi barang setengah jadi (*work in process*). Jenis produk yang dihasilkan yaitu *crumb rubber*. PT. Batanghari Barisan masih banyak terdapat pekerjaan yang dilakukan secara manual dapat menyebabkan timbulnya beban kerja baik secara fisik maupun mental, oleh karena itu diperlukan adanya pengukuran beban kerja fisik dan mental bagi pekerja untuk mengetahui apakah pekerjaan yang dilakukan termasuk kategori beban kerja yang aman untuk dilakukan dalam jangka waktu yang lama. Metode yang dapat digunakan adalah dengan metode Cardio Vascular Load (CVL) dan National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX). Diketahui bahwa pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode CVL, terdapat beban kerja dalam kategori perlu dilakukan perbaikan yaitu operator *breaker* dan *hammermill*, dengan persentase 32.05 % dan 32.65 %. Kedua jenis pekerjaan tersebut memakan kerja fisik tinggi dikarenakan pekerjaan yang dilakukan kebanyakan berdiri, monoton dan berulang. dan ke dua umur operator sudah termasuk tua yaitu 56 tahun dan 47 tahun sehingga mempengaruhi beban kerja yang dirasakan. Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX yang telah dilakukan. Bahwa beban kerja mental dengan indikator adalah Kebutuhan Mental (MD) sebesar 170, Kebutuhan Fisik (PD) sebesar 540, Kebutuhan Waktu (TD) sebesar 280, Performansi Kerja (OP) sebesar 390, Tingkat Usaha (EF) sebesar 510, dan Tingkat Frustrasi (FR) sebesar 180.

Kata kunci: Beban Kerja Fisik, Beban Kerja Mental, Cardio Vascular Load, National Aeronautics and Space Administration Task Load Index

*Jurnal Teknologi is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.*



### 1. Pendahuluan

perusahaan harus tetap bersaing untuk dapat bertahan dengan menunjukkan keunggulan dari setiap produk yang mereka hasilkan. Salah satu cara untuk menunjukkan keunggulannya yaitu melalui kualitas dari produk yang dihasilkan dan manfaatnya terhadap konsumen. Untuk mendapatkan kualitas produk yang baik dan sesuai dengan standarisasi perusahaan,

tentunya para pekerja diperusahaan tersebut harus sehat secara mental maupun fisik. Dalam hal tersebut diperlukan pengukuran beban kerja, beban kerja merupakan salah satu aspek yang harus di perhatikan oleh setiap perusahaan. PT. Batang Hari Barisan adalah perusahaan yang bergerak dalam pengolahan karet mentah menjadi barang setengah jadi (*work in process*). Jenis produk yang dihasilkan yaitu *crumb rubber*, PT. Batang Hari Barisan ini terletak di Jl. By Pass, Kel.

Betung Tebal - Lubuk Begalung, Sumatra Barat. PT. Batanghari Barisan masih banyak terdapat pekerjaan yang dilakukan secara manual dapat menyebabkan timbulnya beban kerja baik secara fisik maupun mental, oleh karena itu diperlukan adanya pengukuran beban kerja fisik dan mental bagi pekerja untuk mengetahui apakah pekerjaan yang dilakukan termasuk kategori beban kerja yang aman untuk dilakukan dalam jangka waktu yang lama. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi beban kerja bermacam-macam dan dapat berubah-ubah seperti banyaknya oksigen yang dikeluarkan, denyut jantung, dan rata-rata ventilasi paru-paru. Ada tiga jenis denyut nadi untuk mengukur indeks beban kerja fisik, yaitu denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja, dan selisih antara denyut nadi istirahat dengan denyut nadi kerja.

Tabel 1 Keluhan Akibat Beban Kerja Operator

Operator	Umur (Tahun)	Stasiun Kerja	Keluhan Operator
A	56	Breaker	Sakit pada bagian leher, Sakit pada bagian tangan dan Sakit pada bagian kakis.
B	47	Hammermill	Sakit pada bagian tangan dan Sakit pada bagian kaki.
C	50	Crepper	Sakit pada bagian tangan dan Sakit pada bagian kaki
D	35	Cutter	Letih, Stress dan kebingungan
E	48	Drayer	Stress dan letih berlebihan
F	58	Hidraulic press & Metal Detector	Stress dan letih berlebihan
G	41	Forklift	Sakit pada bahu kanan Sakit pada siku kanan dan Sakit pada bagian kaki

Beban kerja yang paling dominan terlihat di PT. Batanghari Barisan Padang adalah beban kerja fisik, hal tersebut dapat terlihat dari aktivitas yang dilakukan oleh pekerja seperti mendorong, menarik, mengangkat, memindahkan, mengangkat beban, menurunkan beban dan sebagainya. Beban kerja fisik adalah konsekuensi yang timbul akibat adanya aktivitas fisik yang banyak menggunakan otot sebagai sentra kegiatan dan menyebabkan perubahan fungsi alat-alat tubuh. Berat beban kerja fisik yang diterima oleh masing-masing pekerja/operator akan berbeda bergantung pada aktivitas yang dilakukan. Pada penentuan beban kerja fisik, salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode analisis *Cardio Vascular Load (CVL)*, yaitu perbandingan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum. Penentuan beban kerja mental, salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode

*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX)*.

Pengukuran terhadap beban kerja setiap operator sehingga diharapkan dapat menghindari beban kerja berlebihan. Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan hasil penelitian perhitungan beban kerja mental dan fisik pada operator produksi PT.. Wiratama Lusindo, maka di peroleh kesimpulan besarnya beban kerja yang diperoleh rata-rata untuk operator produksi menunjukkan *Optimal Load* [1]. Beban kerja fisik dan beban kerja mental yang dialami oleh pegawai kantor pos cabang Malang Raya masuk ke dalam klasifikasi kelas tinggi, sehingga perusahaan perlu mempertimbangkan untuk *rolling* atau pembagian tugas yang merata terhadap setiap pegawai kantor pos cabang, terutama untuk pegawai yang mengalami *over load* untuk beban kerja secara fisik maupun mental [2]. Hasil pengukuran menunjukkan hasil tertinggi nadi istirahat yaitu operator bubut manual dan operator *quality control*, sedangkan hasil terendah nadi istirahat yaitu operator *milling* manual dan operator *assembling* yang menunjukkan bahwa kedua pekerja tersebut memiliki tingkat kebugaran yang rendah. Rekomendasi usulan perbaikan bagi operator dengan beban kerja mental tertinggi yaitu penambahan operator, operator berpindah tempat pekerjaan, mendengarkan musik disela sela jam kerja, liburan untuk *refresh* pikiran, dan *reward* [3].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kegiatan kritis yang berpotensi terjadi human error. Salah satu rekomendasi strategi perbaikan untuk meminimalkan kecelakaan kerja yaitu pihak perusahaan perlu melakukan pelatihan mengenai K3 secara terjadwal disertai penjelasan mengenai resiko yang terjadi apabila tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) [4]. Dengan demikian perusahaan diharapkan melakukan perbaikan sistem kerja dan mengatur jam istirahat para karyawan untuk mengurangi tingkat kelelahan karyawan [5]. Usulan perbaikan dilakukan dengan mengadakan psikotest, memberikan *training*, menyediakan APD saat bekerja dan mengadakan pergantian *shift* kerja. Rekomendasi usulan perbaikan yang dapat diberikan antara lain perbaikan pada fasilitas tata letak pabrik, perbaikan sistem kerja dengan penggantian alat yang digunakan dari manual menjadi semi otomatis, penataan ulang waktu istirahat dan jam kerja, pembagian pekerjaan, serta peningkatan motivasi [6]. Rekomendasi yang dapat diberikan yaitu memberikan penjadwalan atau *rolling* kerja, memperbaiki lingkungan kerja, mempertimbangkan faktor umur dalam penerimaan karyawan, menambah pencahayaan pada ruang produksi, mengurangi paparan heatstress (tekanan panas) yang dirasakan oleh pekerja saat melakukan proses penggorengan dengan cara menempatkan Exhaust fan atau kipas penghisap udara, menjaga lingkungan kerja agar selalu terawat, dan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) untuk para pekerja [7].

Dari penelitian-penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa berbagai hal dapat mempengaruhi kinerja yang dimiliki seseorang, salah satunya adalah lingkungan kerja. Lingkungan kerja perlu diperhatikan agar karyawan dapat merasakan rasa nyaman, kondusif dan aman. Lingkungan kerja terdiri dari lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja non fisik. Dan permasalahan tersebut dapat diatasi dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) [8]. Sedangkan permasalahan yang dihadapi PT. Batanghari Barisan masih terdapat pekerjaan yang dilakukan secara manual sehingga timbulnya beban kerja baik secara fisik maupun mental [9].

Oleh karena itu PT. Batanghari Barisan, perlu melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental bagi pekerja untuk mengetahui apakah pekerjaan yang dilakukan termasuk kategori beban kerja yang aman untuk dilakukan dalam jangka waktu yang lama [10]. Di mana penelitian ini membahas tentang analisis beban kerja pekerja dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) di PT. Batanghari Barisan [11].

## 2. Metode Penelitian

Untuk mengukur beban kerja ada berbagai cara yang diusulkan oleh para peneliti ergonomi. Pada penentuan beban kerja fisik, salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan metode analisis *cardiovascular load* (CVL) [12], yaitu perbandingan peningkatan denyut nadi istirahat dengan denyut nadi maksimum. Sedangkan untuk mengukur beban kerja mental dapat digunakan metode NASA-TLX, yaitu berdasarkan persepsi subyektif responden yang mengalami beban kerja tersebut. Untuk menerapkan metode ini diperlukan penilaian responden terhadap pekerjaannya [13].

Data yang dikumpulkan ada dua, yaitu data denyut nadi dengan menggunakan metode 10 denyut untuk menghitung % CVL dan data hasil kuesioner NASA-TLX.

Pada panduan ini akan dijelaskan tentang penulisan *heading*. Jika *heading* (subbab) anda melebihi satu, gunakan level kedua *heading* seperti di bawah ini.

### Beban Kerja Fisik

Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah telemetri dengan menggunakan rangsangan *Electro Cardio Graph* (ECG) [14]. Apabila peralatan tersebut tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut. Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut.

$$\text{Denyut Nadi} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60$$

Untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum. Beban *cardiovascular* (%CVL) ini dihitung dengan persamaan [15]:

$$\%CVL = \frac{100 (\text{Denyutnadikerja (DNK)} - \text{Denyutnadiistirahat (DNI)})}{\text{Denyutnadi maksimal (DNMaks)} - \text{Denyutnadiistirahat (DNI)}}$$

Dimana denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk wanita. Dari perhitungan % CVL kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

Dari perhitungan % CVL kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

1. < 30%=Tidak terjadi kelelahan
2. 30-100%=Tidak diperbolehkan beraktivitas
3. 60-100%=Tidak diperbolehkan beraktivitas
4. 80-100%=Tidak diperbolehkan beraktivitas.
5. >100%=Tidak diperbolehkan beraktivitas.

### Beban Kerja Mental

Untuk mengukur beban kerja mental, salah satu metode yang dapat digunakan adalah *National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index* (NASA-TLX). Metode ini dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stress dan kelelahan). Dari sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi enam yaitu kebutuhan *mental demand* (MD), *physical demand* (PD), *temporal demand* (TD), *performance* (P), *Effort* (EF) dan *frustration level* (FR). Penjelasan keenam faktor tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

*Tahap Pembobotan*. Dalam melakukan pengukuran NASA-TLX terdapat 6 indikator yang harus diperhatikan untuk melakukan pembobotan, yaitu :

1. *Mental Demand* (MD)  
Indikator ini menunjukkan seberapa besar aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melakukan suatu pekerjaan.
2. *Physical Demand* (PD)  
Indikator ini menunjukkan seberapa besar aktivitas fisik yang dibutuhkan seseorang untuk melakukan suatu pekerjaan.
3. *Temporal Demand* (TD)  
Indikator ini menunjukkan seberapa besar tingkat keberhasilan suatu pekerjaan dan tingkat kepuasan operator dalam melaksanakan pekerjaannya.
4. *Own Performance* (OP)  
Indikator ini menunjukkan seberapa besar tingkat keberhasilan suatu pekerjaan dan tingkat kepuasan operator dalam melaksanakan pekerjaannya.
5. *Effort* (EF)  
Indikator ini menunjukkan seberapa besar usaha mental dan fisik yang dibutuhkan oleh operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.
6. *Frustration* (FR)

Indikator ini menunjukkan seberapa besar tingkat kecemasan yang dirasakan bisa dibandingkan dengan perasaan kepuasan diri terhadap pekerjaannya oleh operator selama menyelesaikan pekerjaan

Tabel 3 Klasifikasi %CVL

%CVL	Operator	Klasifikasi %CVL
30 % < 60 %	A	Diperlukan Perbaikan
	B	

Tahap Pemberian Peringkat. Pada tahap ini karyawan akan memberikan peringkat pada setiap diskriptor sesuai dengan beban kerja yang dirasakan subjek berkaitan dengan diskriptor tersebut dengan rentang skala peringkat 0-100.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rendah					Tinggi					

Menghitung Nilai produk. Diperoleh dengan mengalikan rating dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (MD, PD, TD, OP, FR, EF).

$$\text{Nilai } WWL = \sum \text{indikator}$$

$$\text{Rata-rata } WWL = \frac{WWL}{15}$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Perhitungan Beban Kerja Fisik Dengan Metode Perhitungan 10 Denyut Nadi Untuk Memperoleh % CVL (Cardiovascular Load).

Pada pengolahan data beban kerja fisik menggunakan perhitungan denyut nadi dengan dengan metode 10 denyut nadi yang diambil pada waktu operator dalam keadaan bekerja dan dalam keadaan istirahat. Pengambilan data dilakukan sebanyak 4 kali dimana 2 kali pengukuran denyut nadi istirahat yaitu pada pukul 07.00 dan 12.00. Sedangkan pengukuran denyut nadi saat bekerja dilakukan pukul 09.00 dan 11.00. Hasil pengumpulan data denyut nadi PT. Batang Hari Barisan dapat dilihat pada tabel 2. Kemudian hasil rekapitulasi perhitungan beban kerja fisik dengan metode Cardiovascular Load (CVL).

Tabel 2 Rekapitulasi Perhitungan % CVL

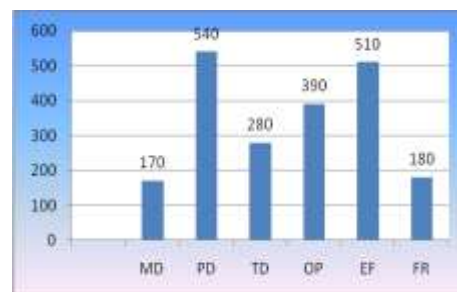
No	Umur	DN I	DN K	DN Maks	%CVL	Klasifikasi %CVL
1	56	69	99	164	32.05	Diperlukan Perbaikan
2	47	68	102	173	32.65	Diperlukan Perbaikan
3	50	70	92	170	22.04	Tidak Kelelahan
4	35	75	102	185	24.39	Tidak Kelelahan
5	48	79	102	172	24.69	Tidak Kelelahan
6	58	79	102	162	28.06	Tidak Kelelahan
7	41	71	99	179	26.57	Tidak Kelelahan

Dapat diketahui bahwa beban kerja fisik dengan kategori perlu dilakukan perbaikan adalah *breaker* dan *hammermill*, dengan persentase 32.05 % dan 32.65 %. Kedua jenis pekerjaan tersebut memakan kerja fisik tinggi dikarenakan pekerjaan yang dilakukan kebanyakan berdiri, monoton dan berulang. dan ke dua umur operator sudah termasuk tua yaitu 56 tahun dan 47 tahun sehingga mempengaruhi beban kerja yang dirasakan.

#### Menghitung Beban Kerja Mental Operator Di Menggunakan Metode NASA-TLX

Tabel 4 Hasil Perhitungan Skor Weight Workload (WWL)

Operator	Weight Workload (WWL)						Rata - Rata	Kategori Beban
	M D	P D	T D	O P	E F	F R		
A	30	90	20	30	80	60	52	Tinggi
B	40	90	30	50	80	40	55	Tinggi
C	20	80	40	60	90	0	48	Agak Tinggi
D	0	70	30	70	50	0	37	Agak Tinggi
E	60	80	40	60	70	30	57	Tinggi
F	0	80	50	50	60	0	40	Agak Tinggi
G	20	50	70	70	80	50	57	Tinggi



Gambar 1 Rata-Rata Beban Kerja Mental Karyawan

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1 di atas dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan beban kerja



mental yang telah dilakukan. Bahwa beban kerja mental dengan indicator adalah Kebutuhan Mental (MD) sebesar 170, Kebutuhan Fisik (PD) sebesar 540, Kebutuhan waktu (TD) sebesar 280, Performasi kerja (OP) sebesar 390, Tingkat usaha (EF) sebesar 510, dan Tingkat frustasi (FR) sebesar 180.

Pada Tabel 5 dibawah ini dapat dilihat bahwa dari 6 karyawan terdapat 3 orang yang termasuk kategori beban kerja tinggi, yaitu Operator A dengan skor 52, Operator B dengan skor 55, Operator E dengan skor 57 dan Operator G dengan skor 57. Sehingga dengan kondisi beban kerja seperti ini maka perlu di lakukan perbaikan untuk menurunkan beban kerja karyawan.

Tabel 5 Kategori Beban

Operator	Skor	Kategori Beban Kerja
A	52	Tinggi
B	55	
C	48	Agak Tinggi
D	37	
E	57	Tinggi
F	40	Agak Tinggi
G	57	Tinggi

Berdasarkan hasil dari pengukuran beban kerja mental dan fisik yang telah didapatkan dari penelitian ini, didapatkan usulan perbaikan dari metode CVL dan NASA-TLX.

1. Dari hasil pengukuran beban kerja dengan menggunakan metode CVL, beban kerja fisik yang dialami oleh operator *breaker* dan *hammermill* harus segera dilakukan perbaikan agar produktivitas yang dihasilkan lebih efektif dan efisien. Seperti mengurangi kegiatan yang monoton, memberikan tambahan tenaga kerja pada bagian stasiun kerja *breaker*.
2. Dari hasil pengukuran beban kerja dengan NASA-TLX ini berupa tingkat beban kerja mental yang dialami oleh pekerja. Hasil pengukuran ini bisa menjadi pertimbangan manajemen untuk melakukan langkah lebih lanjut, misalnya dengan mengurangi beban kerja untuk pekerjaan yang memiliki skor di atas 80, kemudian mengalokasikannya pada pekerjaan yang memiliki beban kerja di bawah 50. Kemudian, untuk *engineer assistant* bisa lebih diberikan kepercayaan oleh atasan untuk membantu pekerjaan *engineer leader* agar lebih efektif dan efisien

### 3. Kesimpulan

Diketahui bahwa pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode CVL, terdapat beban kerja dalam kategori perlu dilakukan perbaikan yaitu operator *breaker* dan *hammermill*, dengan persentase 32.05 % dan 32.65 %. Kedua jenis pekerjaan tersebut memakan

kerja fisik tinggi dikarenakan pekerjaan yang dilakukan kebanyakan berdiri, monoton dan berulang, dan ke dua umur operator sudah termasuk tua yaitu 56 tahun dan 47 tahun sehingga mempengaruhi beban kerja yang dirasakan.

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX yang telah dilakukan. Bahwa beban kerja mental dengan indikator adalah Kebutuhan Mental (MD) sebesar 170, Kebutuhan Fisik (PD) sebesar 540, Kebutuhan waktu (TD) sebesar 280, Performasi kerja (OP) sebesar 390, Tingkat usaha (EF) sebesar 510, dan Tingkat frustasi (FR) sebesar 180.

Dari hasil pengukuran beban kerja dengan menggunakan metode CVL, beban kerja fisik yang dialami oleh operator *breaker* dan *hammermill* harus segera dilakukan perbaikan agar produktivitas yang dihasilkan lebih efektif dan efisien. Kemudian dari hasil pengukuran beban kerja dengan NASA-TLX ini berupa tingkat beban kerja mental yang dialami oleh pekerja. Hasil pengukuran ini bisa menjadi pertimbangan manajemen untuk melakukan langkah lebih lanjut, misalnya dengan mengurangi beban kerja untuk pekerjaan yang memiliki skor di atas 80, kemudian mengalokasikannya pada pekerjaan yang memiliki beban kerja di bawah 50. Kemudian, untuk *engineer assistant* bisa lebih diberikan kepercayaan oleh atasan untuk membantu pekerjaan *engineer leader* agar lebih efektif dan efisien.

### Daftar Rujukan

- [1] Prastika, S., Gustopo, D., & Vitasari, P. (2020). Analisis Beban Kerja Dengan Metode Nasa-Tlx di PT.. Pos Indonesia Cabang Malang Raya. *Jurnal Teknologi dan Management Industri*. 6(2), 24-29. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jtmi/article/download/3014/358>
- [2] Hakiim, A., Suhendar, W., & Sari, D.A (2022). Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Menggunakan CVL dan NASA-TLX Pada Divisi Produksi. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 3(2), 142-146. <https://doi.org/10.35261/barometer.v3i2.1396>
- [3] Yuslistyari, E.I., Hasanah, A., & Andhika, R.D. (2022). Analisis Beban Kerja Operator Forklift Berdasarkan CVL dan NASA TLX. *Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*. 5(1), 52-62. <http://ejournal.lppm-ubaja.ac.id/index.php/intent/article/view/2268>
- [4] Tinambunan, M., Kusnadi, K., & Maksum, A.H. (2022). Analysis of Physical and Mental Workload Using the Job Strain Index and NASA-TLX Methods on CV. SBRC. *Journal Of Mechanical Electrical and Industrial Engineering*. 4(3), 341-354. <https://doi.org/10.46574/motivecton.v4i3.157>
- [5] Sektiawan, D., Simanjuntak, R.A & Winarni. (2018). *The Analysis Of Physical And Mental Work Load Using Niosh Equation And NASA-TLX*. *Jurnal Rekayasa dan Inovasi Teknik Industri*. 6(2), 60-68. <https://journal.akprind.ac.id/index.php/rekavasi/article/download/254/170>
- [6] Astuti, R.D., Rosyidasari, A., & Tyastuti, N.U. (2021). Analisis Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis Pada Pekerja Bahan Bangunan UD Selo Tirta Menggunakan Metode Cardiovascular Load dan NASA-TLX. *Jurnal Seminar dan Konferensi Nasional*. 3(1), 1-9.
- [7] Manurung, C.P., Sujana, I., & Batubara, H. (2022). Pengukuran Beban Kerja Mental Dan Beban Kerja Fisik Berdasarkan Metode NASA-TLX dan CVL. *Jurnal Industrial Engineering*

- and Management System. 6(2), 16-21. <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/IDEC2021/PROSIDING/LPSKE/ID035.pdf>
- [8] Akbar, M.A., Ramdhani, R.F., & Nuraeni, S. (2021). Physiological and psychological workload analysis using methods cardiovascular load and NASA TLX in PJT II Jatiluhur. *Journal of Applied Industrial Engineering*. 13(1), 139-147. <https://media.neliti.com/media/publications/516257-none-983b8b0d.pdf>
- [9] Budiasa, I.K. (2021). *Beban Kerja dan Kinerja Sumber Daya Manusia*. Purwokerto Selatan: CV. Pena Persada.
- [10] Gautama, B.H., Fadhilah, I.D., & Wibowo, A. (2020). Analysis of Implementation work From Home On Employees Mental Workload in Customs And Excise Office Of Tanjung Priok. *Journal Perspektif Bea dan Cukai*. 4(2), 77-89.
- [11] Handayani, N. (2022). Workload Measurement On HR Production Operator With Method Cardiovascular Load (CVL) and NASA-TLX. *Journal Industrial Engineering*. 19(1), 62-68.
- [12] Handika, F.S., Yuslistyari, E.I., & Hidayatullah, M. (2020). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Operator Produksi. *Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*. 3(2), 82-89. <https://doi.org/10.47080/intent.v3i2.953>
- [13] Handoko., Churniawan, E., & Erlangga, A.W. (2020). An Analysis of the Impact of Workload towards the Risk of Fatigue Level on PT. KCI Machinists. *Journal Multicultural and Multireligious Understanding*. 7(10), 70-78. <https://ijmmu.com/index.php/ijmmu/article/view/1997>
- [14] Putri, M.P.M., & Suryadi, A. (2022). Workload Analysis Using Cardiovascular Load and NASA-TLX Method of Emergency Room Health Workers. *Jurnal Optimasi Teknik Industri*. 15(1), 117-123. <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i1.6890>
- [15] Salmani, D.R & Astuti, R.D. (2021). Analisis Beban Kerja Mental Mahasiswa Teknik Industri UNS pada Pelaksanaan Kuliah Daring dengan Metode NASA-TLX. *Jurnal Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*. 1-9.