

## Analisis Beban Kerja Mental Pada Tenaga Operasi Langsung Dengan Metode NASA-TLX di PT Kaltim Kariangau Terminal

Gabriela Yoanda Aritonang<sup>1)</sup>, Vridayani Anggi Leksono<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan  
Anggi.leksono@lecturer.itk.ac.id

### ABSTRAK

PT Kaltim Kariangau Terminal merupakan perusahaan patungan antara Pemerintah Pusat melalui PT Pelindo Terminal Petikemas dengan Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur melalui Perusahaan Daerah Melati Bhakti Satya, yang dibentuk untuk mengelola dan memberikan jasa kepelabuhanan di Kariangau, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur. Sebelumnya PT. Kaltim Kariangau Terminal belum pernah melakukan pengukuran kinerja pada karyawan menggunakan metode NASA-TLX. Tujuan dari penelitian ini dilakukan yaitu untuk mengidentifikasi pengukuran beban kerja mental pada Departemen Operasional. Pengumpulan data NASA-TLX yang digunakan bersumber dari hasil wawancara dan pembagian kuesioner langsung oleh pekerja departemen produksi.

### Kata Kunci

Departemen Operasional; Beban kerja mental; NASA-TLX

*PT Kaltim Kariangau Terminal is a joint venture between the Central Government through PT Pelindo Terminal Petikemas and the East Kalimantan Provincial Government through the Melati Bhakti Satya Regional Company, which was formed to manage and provide port services in Kariangau, Balikpapan City, East Kalimantan Province. Previously PT. The East Kalimantan Kariangau Terminal has never measured employee performance using the NASA-TLX method. The aim of this research was to identify measurements of mental workload in the Operations Department. The NASA-TLX data collection used comes from interviews and distribution of questionnaires directly by production department workers.*

### Keywords

*Operations Department; Mental workload; NASA-TLX*



## PENDAHULUAN

Manusia menjadi salah satu faktor penting yang berperan aktif di setiap kegiatan sehari-hari maupun kegiatan organisasi. Kegiatan sehari-hari yang dilakukan atau dalam berorganisasi, manusia selalu menggunakan fisik serta pikirannya untuk merencanakan, melakukan, menentukan serta mewujudkan tujuan dari suatu kegiatan atau organisasi. Mengingat pekerjaan manusia bersifat mental dan fisik, maka masing-masing mempunyai tingkat pembebahan yang berbeda-beda. Tingkat pembebahan yang terlalu tinggi memungkinkan pemakaian energi yang berlebihan dan terjadi overstress, sebaliknya intensitas pembebahan yang terlalu rendah memungkinkan rasa bosan dan kejemuhan atau understress. (Masniar, et., al., 2022)

Beban kerja adalah kemampuan pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya. Terdapat dua macam beban kerja yaitu, beban kerja fisik dan psikologis. Beban kerja fisik seperti halnya mengangkat, mendorong dan menarik. Sementara beban kerja psikologis berupa ketelitian, keahlian dan prestasi kerja yang dimiliki tiap individu (Ariyaya, 2021). Beban kerja mental merupakan perbedaan antara tuntutan kerja mental dengan kemampuan mental yang dimiliki oleh pekerja yang bersangkutan. Beban kerja mental merupakan beban kerja yang cukup sulit dideteksi. Pasalnya, beban kerja mental tidak memiliki gejala atau tidak menampakkan perubahan yang dialami seseorang saat bekerja, melainkan langsung mempengaruhi hasil pekerjaan. 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. Padahal secara moral dan tanggung jawab, aktivitas mental jelas lebih berat dibandingkan dengan aktivitas fisik, karena lebih melibatkan kerja otak (*white-collar*) daripada kerja otot (*blue-collar*) (Dewi, 2020).

Pengukuran beban kerja mental dapat dilakukan dengan menggunakan pengukuran secara objektif maupun subjektif. Pengukuran objektif dilakukan dengan dengan anggota tubuh seperti kedipan mata, pengukuran human saliva dan denyut jantung. Sedangkan pengukuran subjektif merupakan cara pengukuran yang paling banyak dilakukan karena dianggap memiliki validitas yang tinggi dibandingkan dengan cara pengukuran yang lain. Pengukuran beban kerja mental secara subjektif merupakan pengukuran yang paling banyak digunakan. Ada dua faktor yang mempengaruhi beban kerja mental pekerja yaitu faktor internal berupa faktor somatik dan motivasi, serta faktor eksternal berupa pekerjaan fisik, organisasi kerja, dan lingkungan pekerjaan (Rahdiana, et., al., 2021).

Salah satu cara pengukurannya adalah *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) yaitu suatu metode pengukuran beban kerja mental secara subjektif. Pengukuran metode NASA-TLX dibagi menjadi dua tahap, yaitu perbandingan tiap skala pemberian nilai terhadap pekerjaan dimensi

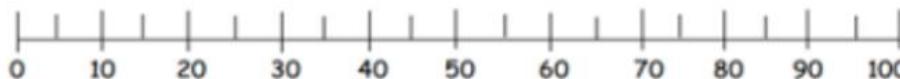
yang diukur adalah Mental, Fisik, Waktu, Kinerja, Usaha, dan Frustasi. Beberapa penelitian terdahulu dalam mengukur beban kerja mental di ruang kontrol yang bekerja di perusahaan permifyakan dengan sistem produksi berkelanjutan menunjukkan bahwa nilai tersebut masuk dalam kategori tinggi dan sangat tinggi dan hasil pengujian statistik menunjukkan tidak ada perbedaan antara setiap unit bagian di ruang kontrol. Selain itu penelitian terkait pengukuran beban kerja mental dapat dikatakan beban kerja mental pada tenaga kerja operasi langsung pada departemen operasional PT Kaltim Kariangau Terminal tergolong tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pekerja tenaga operasi langsung di PT Kaltim Kariangau Terminal indikator yang paling berpengaruh dalam pekerjaan adalah physical demand yang mendapatkan skor 3270, dan indikator kedua yaitu mental demand dengan skor 2750.

## METODE PENELITIAN

Pada Penelitian ini Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung, wawancara dan menyebarkan kuesioner NASA - TLX. Subjek pada penelitian ini adalah tenaga operasi langsung PT Kaltim Kariangau Terminal Balikpapan dengan sampel acak sebanyak 11 karyawan. Pengumpulan data dilakukan dengan meminta karyawan PT Kaltim Kariangau Terminal untuk menilai beban kerja yang dialaminya dari setiap indikator dalam kuesioner, yaitu indikator *performance*, *temporal demand*, *physical demand*, *mental demand*, dan *Frustration level*. Responden diminta untuk melakukan perbandingan antara dua indikator yang lebih dominan dialami. Perbandingan berpasangan tersebut akan dijadikan sebagai bobot dari tiap indikator. Selanjutnya responden menilai seberapa besar tiap aspek beban kerja yang dirasakan. Penilaian dilakukan dengan melengkapi skor dengan skala 0 - 100 dengan kelipatan 5.

### 1. Kuesioner

Kebutuhan Mental / Mental Demand



Gambar 1. Rating skala pada kuesioner NASA-TLX

Kebutuhan Waktu ATAU Tingkat Frustasi	Kebutuhan Fisik ATAU Performasi	Performasi ATAU Tingkat Frustasi
Kebutuhan Waktu ATAU Tingkat Usaha	Tingkat Usaha ATAU Performasi	Tingkat Usaha ATAU Kebutuhan Fisik
Kebutuhan Mental ATAU Tingkat Usaha	Performasi ATAU Kebutuhan Mental	Tingkat Frustasi ATAU Kebutuhan Mental
Kebutuhan Mental ATAU Kebutuhan Fisik	Performasi ATAU Kebutuhan Waktu	Tingkat Frustasi ATAU Tingkat Usaha
Kebutuhan Waktu ATAU Kebutuhan Mental	Kebutuhan Fisik ATAU Kebutuhan Waktu	Kebutuhan Fisik ATAU Tingkat Frustasi

Gambar 2. Pembobotan pada kuesioner NASA-TLX

## 2. Menghitung Produk

Produk adalah hasil kali bobot dengan rating yang dihitung dari enam dimensi beban kerja mental (Mental, Fisik, Waktu, Kinerja, Usaha, dan Frustasi).

$$\text{Nilai Produk} = \text{rating} \times \text{bobot faktor} \quad (1)$$

## 3. Menghitung Nilai WWL

WWL adalah hasil dari jumlah dari keenam nilai produk.

$$WWL = \sum \text{Produk} = MD + PD + TD + OP + EF + FR \quad (2)$$

## 4. Menghitung rata-rata WWL

nilai rata-rata yang diraih dari hasil bagi WWL dengan total bobot 15.

$$Scor = \sum \frac{\text{Bobot Rating}}{15}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengumpulan Data

Pada tahap awal dilakukan pengumpulan data melalui wawancara dan menyebarkan kuesioner Nasa TLX kepada tenaga operasi langsung yang memiliki berbagai macam posisi seperti pada Tabel 1:

Tabel 1. Data tenaga operasi langsung

No	Nama	Operator	Rating					
			MD	PD	T D	OP	EF	FR
1	Responden 1	<i>Head Truck</i>	100 0	10	80	80	90	80
2	Responden 2	<i>Forklift 7 Ton</i>	80	70	70	90	90	90
3	Responden 3	<i>Tallyman</i>	100 0	90	70	90 0	10 0	10 0
4	Responden 4	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	80 0	80	10 0	80	10 0	10 0
5	Responden 5	<i>Reach Stacker 45 Ton</i>	100 0	10	60	70	10 0	60
6	Responden 6	<i>Head Truck</i>	100 0	80	80	10 0	10 0	50
7	Responden 7	Kordinator Tally	90	80	90	70	90	90
8	Responden 8	<i>Container Crane 45 Ton (CC)</i>	90	90	80	80	90	90
9	Responden 9	<i>Headtruck</i>	70	80	80	80	90	80
10	Responden 10	<i>Foklift 3 Ton Tallyman</i>	80	80	80	80	90	90
11	Responden 11	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	75	80	80	80	90	70

Sumber: Data Primer diolah, 2022

#### B. Perhitungan Nilai Produk

Pada tahap kedua yaitu, 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)

$$\text{Nilai Produk} = \text{rating} \times \text{bobot faktor} \quad (1)$$

Tabel 2. Hasil perhitungan nilai produk

No	Nama	Operator	Nilai Produk					
			MD	PD	TD	OP	EF	FR
1	Responden 1	<i>Head Truck</i>	200	400	80	240	450	0
2	Responden 2	<i>Forklift 7 Ton</i>	80	70	140	270	270	450
3	Responden 3	<i>Tallyman</i>	500	270	140	90	0	400
4	Responden 4	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	320	400	200	160	100	100
5	Responden 5	<i>Reach Stacker 45 Ton</i>	300	500	240	70	200	0
6	Responden 6	<i>Head Truck</i>	200	320	400	200	200	0
7	Responden 7	Kordinator Tally	360	400	180	140	180	0
8	Responden 8	<i>Container Crane 45 Ton (CC)</i>	270	270	80	240	270	180
9	Responden 9	<i>Headtruck</i>	210	320	80	320	90	160
10	Responden 10	<i>Foklift 3 Ton Tallyman</i>	160	160	160	240	360	180
11	Responden 11	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	150	160	240	320	270	70

Sumber: Data Primer diolah, 2022

#### C. Perhitungan *Weighted Work Load* (WWL) dan Rata – Rata WWL

Pada tahap ketiga yaitu, menghitung *Weighted Work Load* (WWL) Diperoleh dengan menjumlahkan keenam produk nilai produk:

$$WWL = \sum \text{Produk} = MD + PD + TD + OP + EF + FR \quad (2)$$

Untuk Rata – Rata WWL Diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total

$$Scor = \sum \frac{\text{Bobot Rating}}{15}$$

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan WWL dan Skor Rata Rata WWL

Responden	Operator	WWL	Sekor Rata - Rata WWL
Responden 1	<i>Head Truck</i>	1370	91.33
Responden 2	<i>Forklift 7 Ton</i>	1280	85.33
Responden 3	<i>Tallyman</i>	1400	93.33
Responden 4	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	1280	85.33
Responden 5	<i>Reach Stacker 45 Ton</i>	1310	87.33
Responden 6	<i>Head Truck</i>	1320	88
Responden 7	Kordinator Tally	1260	84
Responden 8	<i>Container Crane 45 Ton (CC)</i>	1310	87.33
Responden 9	<i>Headtruck</i>	1180	78.66
Responden 10	<i>Foklift 3 Ton Tallyman</i>	1260	84
Responden 11	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	1210	80.66

Sumber: Data Primer diolah, 2022

#### D. Kategori Beban Kerja Mental

Tahap Selanjutnya melakukan pengelompokan dengan memberikan kategori beban kerja mental. Berikut merupakan 5 tingkatan kategori dalam pengelompokan beban kerja mental

Tabel 4 Kategori Beban Kerja Mental

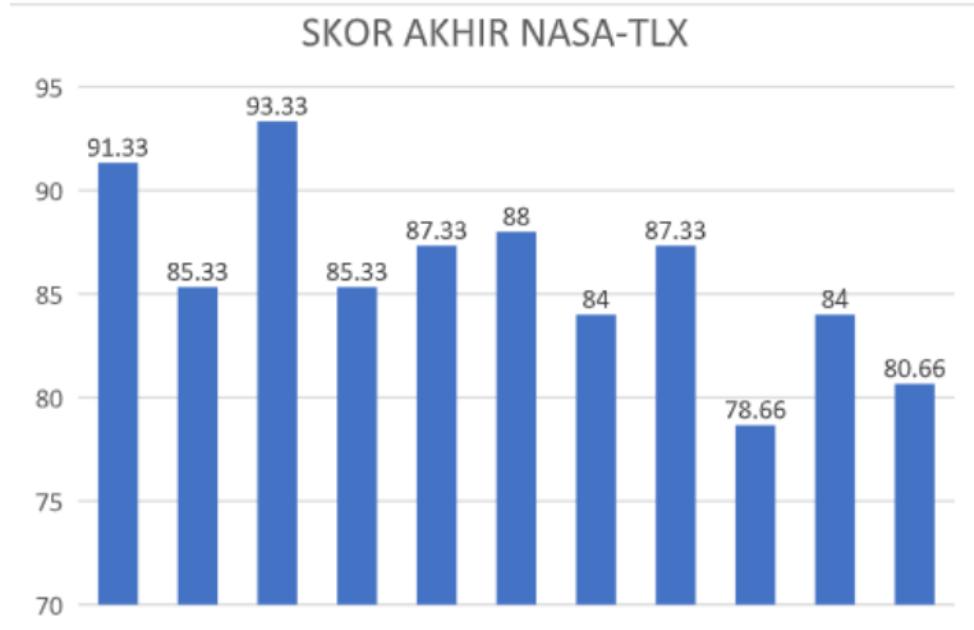
Nilai	Kategori Beban Kerja
0-20	Sangat Rendah
21-40	Rendah
41-60	Sedang
61-80	Tinggi
81-100	Sangat Tinggi

E. Klasifikasi beban kerja berdasarkan skor NASA-TLX

Tabel 5. Klasifikasi beban kerja berdasarkan skor NASA-TLX

Responden	Operator	Sekor Rata - Rata WWL	Kategori Beban kerja
Responden 1	<i>Head Truck</i>	91.33	Sangat Tinggi
Responden 2	<i>Forklift 7 Ton</i>	85.33	Sangat Tinggi
Responden 3	<i>Tallyman</i>	93.33	Sangat Tinggi
Responden 4	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	85.33	Sangat Tinggi
Responden 5	<i>Reach Stacker 45 Ton</i>	87.33	Sangat Tinggi
Responden 6	<i>Head Truck</i>	88	Sangat Tinggi
Responden 7	<i>Kordinator Tally</i>	84	Sangat Tinggi
Responden 8	<i>Container Crane 45 Ton (CC)</i>	87.33	Sangat Tinggi
Responden 9	<i>Headtruck</i>	78.66	Tinggi
Responden 10	<i>Foklift 3 Ton Tallyman</i>	84	Sangat Tinggi
Responden 11	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	80.66	Sangat Tinggi

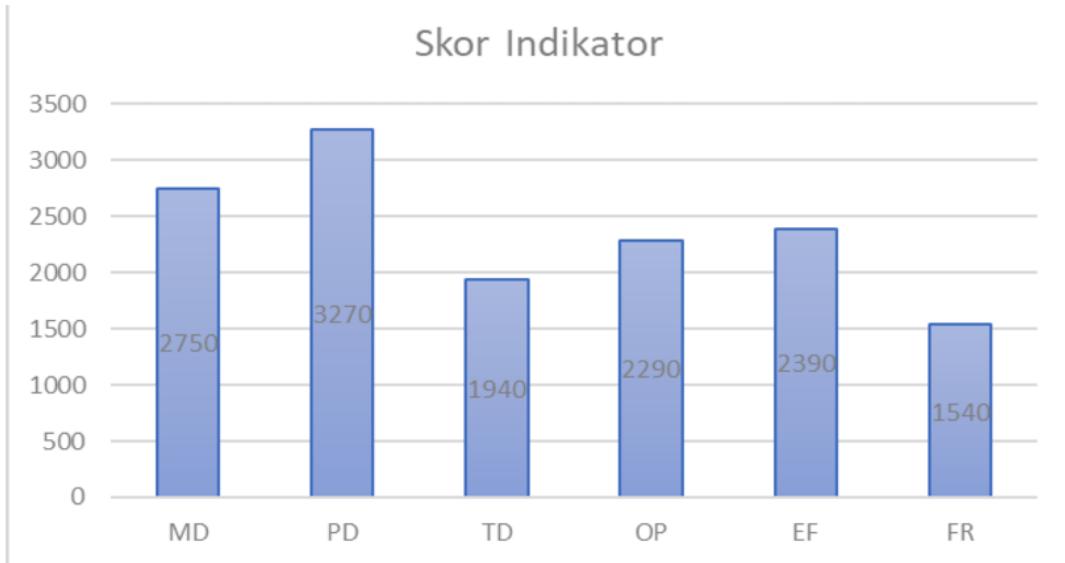
Sumber: Data Primer diolah, 2022



Gambar 2. Skor Akhir NASA-TLX

Analisis skor akhir NASA-TLX pada grafik dibawah ini dapat dilihat perbedaan skor antara karyawan satu dengan karyawan yang lainnya. Perbedaan skor tersebut terjadi karena penilaian yang dilakukan dengan metode NASA-TLX bersifat subjektif tergantung pada persepsi masing-masing responden. Setelah dilakukan pengolahan data dapat dilihat jika nilai tertinggi dan terendah dari skor NASA-TLX ini adalah 93,33 dan 78,66

2) Analisis Indikator Tertinggi NASA-TLX



Gambar 3. Skor Indikator NAS-TLX

Grafik ini menunjukkan Skor Indikator berdasarkan dimensi NASA-TLX, yaitu MD (*Mental Demand*), PD (*Physical Demand*), TD (*Temporal Demand*), OP (*Own Performance*), EF (*Effort*), dan FR (*Frustration*). Dimensi dengan skor tertinggi adalah PD (*Physical Demand*) sebesar 3270, yang mengindikasikan tuntutan fisik menjadi beban kerja terbesar. Dimensi dengan skor terendah adalah FR (*Frustration*) sebesar 1540, yang menunjukkan tingkat frustasi relatif rendah. Variasi skor pada masing-masing indikator mencerminkan perbedaan kontribusi dimensi terhadap total beban kerja. Grafik ini menunjukkan Skor Indikator berdasarkan dimensi NASA-TLX, yaitu MD (*Mental Demand*), PD (*Physical Demand*), TD (*Temporal Demand*), OP (*Own Performance*), EF (*Effort*), dan FR (*Frustration*). Dimensi dengan skor tertinggi adalah PD (*Physical Demand*) sebesar 3270, yang mengindikasikan tuntutan fisik menjadi beban kerja terbesar. Dimensi dengan skor terendah adalah FR (*Frustration*) sebesar 1540, yang menunjukkan tingkat frustasi relatif rendah. Variasi skor pada masing-masing indikator mencerminkan perbedaan kontribusi dimensi terhadap total beban kerja.



## KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat pada analisa beban kerja mental dengan metode NASA-TLX pada bagian departemen produksi PT Kaltim Kariangau Terminal adalah sebagai berikut:

1. Setelah melihat skor akhir NASA-TLX pada gambar 4.3 dapat dikatakan beban kerja mental pada tenaga kerja operasi langsung pada departemen operasional PT Kaltim Kariangau Terminal tergolong tinggi. Tetapi tenaga operasi langsung dapat bekerja secara produktif, efektif dan efisien. Dikarenakan belum adanya pengaruh beban kerja mental secara signifikan terhadap pekerja operasi langsung. Namun jika skor akhir NASA-TLX menjadi sangat tinggi itu dapat mempengaruhi secara signifikan pekerjaan tenaga operasi langsung dengan menurunya produktifitas, efektifitas, dan efisiensi.
2. Berdasarkan skor akhir dari metode NASA-TLX diperoleh bahwa pekerja tenaga operasi langsung di PT Kaltim Kariangau Terminal indikator yang paling berpengaruh dalam pekerjaan adalah physical demand yang mendapatkan skor 3270, dan indikator kedua yaitu mental demand dengan skor 2750
3. Usulan perbaikan yang dapat diberikan dari peneliti untuk masing-masing dari indikator yang dapat diterapkan antara lain sebagai berikut:
  - a. Indikator mental demand memiliki usulan perbaikan yaitu melengkapi alat kerja yang belum lengkap, mempersiapkan ATK untuk keperluan catatan produksi per hari yang dilakukan saat bekerja.
  - b. Indikator *physical demand*: usulan perbaikan yang dapat diberikan dengan memberikan pembagian shift yang merata sehingga fisik pekerja tidak terlalu capek
  - c. Indikator *temporal demand*: usulan perbaikan yang dapat diberikan dengan mengatur target pada pekerjaan setiap satu hari.
  - d. Indikator *own performance* memiliki usulan perbaikan saat melakukan pekerjaan selalu mengikuti *Standart Operating Procedure* (SOP) yang telah diberikan agar mendapatkan hasil serta kualitas yang sesuai pada keinginan customer dan perusahaan.
  - e. *Indikator effort* memiliki usulan perbaikan yaitu selalu mengikuti *Standart Operating Procedure* (SOP), cukup melakukan pekerjaan yang diperlukan saja, memberikan perlengkapan kerja yang memadai.
  - f. *Indikator frustration* memiliki usulan perbaikan yaitu dengan memberikan upah tambahan akan menghilangkan stress kerja sebab merasa pekerjaan tersebut dihargai, membuat acara kebersamaan oleh perusahaan seperti *family gathering*.

## REFERENSI

- Ariyaya, A. (2021). *Analisis Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis pada Operator (Studi Kasus: PT. Ravana Jaya)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik).
- Dewi, D. C. (2020). Analisa Beban Kerja Mental Operator Mesin Menggunakan Metode Nasa Tlx Di Ptjl. *Journal of Industrial View*, 2(2), 20-28.



- 
- Hancock, A. P., & Meshkati, N. (1988). Human Mental Workload. Netherlands. *Elsevier Science Publishing Company Inc*, 9, 1-3.
- Mahawati, E., Yuniwati, I., Ferinia, R., Rahayu, P. F., Fani, T., Sari, A. P., ... & Bahri, S. (2021). Analisis Beban Kerja dan produktivitas kerja.
- Masniar, M., Histiarini, A. R., & Pangestu, D. A. B. (2022). Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan Metode Nasa-Tlx Pada Bagian Operator. *Metode: Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 11-20.
- Pradhana, C. A., & Suliantoro, H. (2018). Analisis beban kerja mental menggunakan Metode NASA-TLX pada bagian shipping perlengkapan di PT. Triangle Motorindo. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(3).
- Rahdiana, N., Arifin, R., & Hakim, A. (2021). Pengukuran Beban Kerja Mental di Bagian Perawatan di PT. XYZ Menggunakan Metode NASA-TLX. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 2(01), 1-11.