

Analisis Beban Kerja Mental Dalam Menentukan Jumlah Pekerja Optimal Pada PT Pacific Indopalm Industries Dumai

Mental Workload Analysis in Determining the Optimal Number of Workers at PT Pacific Indopalm Industries Dumai

Muhammad Solikin Panjaitan^{a,1} Ismail^{b,2} Ravidin^{c,3}

^{a,b} Program Studi Teknik Industri, Universitas Potensi Utama, Jl. KL. Yos Sudarso Km.6,5 No. 3-A, Medan, 20241, Indonesia

^cHSE Supervisor, PT Pacific Indopalm Industries, Dumai, 28826, Indonesia
msolikinpanjaitan@gmail.com¹ Ada_ismail2013@yahoo.co.id² ravidinn@gmail.com³

ABSTRAK

Beban kerja mental merupakan suatu perbedaan antara tuntutan kerja mental dengan kemampuan mental yang dimiliki oleh pekerja. Beban kerja mental muncul akibat adanya tuntutan tanggung jawab yang berlebihan terhadap pekerjaan seperti keharusan untuk tetap dalam kondisi kewaspadaan tinggi dalam waktu lama, keutuhan untuk mengambil keputusan yang melibatkan tanggung jawab, menurunnya konsentrasi akibat aktivitas yang monoton dan terisolasi dengan pekerja lain. Penentuan tingkat beban kerja mental diidentifikasi dengan menggunakan metode NASA TLX dibantu dengan metode fishbone untuk mengidentifikasi penyebab beban kerja mental dan metode workload analysis untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal dalam mengurangi beban kerja mental yang diterima oleh pekerja akibat jumlah pekerjaan yang tinggi. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan besarnya beban kerja mental pekerja di departemen HSE ialah 16,67% agak tinggi, 50% tinggi, dan 33,33% sangat tinggi; di departemen warehouse ialah 16,67% agak tinggi, 50% tinggi, dan 33,33% sangat tinggi; sedangkan di departemen security ialah 30,43% agak tinggi, 69,87% tinggi dan 8,70% sangat tinggi dimana faktor penyebab terbesarnya ialah faktor manusia sebesar 30%, faktor lingkungan sebesar 25%, faktor metode sebesar 25% dan faktor peralatan sebesar 20%. Jumlah pekerja yang optimal untuk posisi setiap posisi yang diteliti berbeda dimana HSE Supervisor sebanyak 2 orang, Sr. HSE Officer 1 orang, HSE Officer 4 orang, Warehouse Supervisor 1 orang, Store Keeper 2 orang, Asst. Store Keeper 2 orang, Forklift Operator 3 orang, Chief Security 1 orang, Security Shift Leader 3 orang, Security Administrator 2 orang dan Security Officer 20 orang.

Kata Kunci: Beban kerja mental, NASA TLX, Fishbone, WLA

ABSTRACT

Mental workload is a difference between the demands of mental work and the mental abilities possessed by workers. Mental workload arises due to excessive demands of responsibility for work such as the need to remain in a state of high alertness for a long time, integrity to make decisions involving responsibility, decreased concentration due to monotonous activities and isolation with other workers. Determination of mental workload levels was identified using the NASA TLX method assisted by the fishbone method to identify the cause of mental workload and the workload analysis method to determine the optimal amount of labor in reducing the mental workload received by workers due to the high quantity of work. The results of this study conclude that the mental workload levels among workers in the HSE department are as follows: 16.67% are categorized as moderately high, 50% as high, and 33.33% as very high. In the warehouse department, the levels are identical: 16.67% moderately high, 50% high, and 33.33% very high. In the security department, 30.43% of workers experience a moderately high workload, 69.87% high, and 8.70% very high. The primary contributing factors to the mental workload are human factors (30%), environment factors (25%), methodological factors (25%), and equipment-related factors (20%). Meanwhile the optimal number of workers for HSE Supervisor is 2 people, Sr. HSE Officer 1 person, HSE Officer 4 people, Warehouse Supervisor 1 orang, Store Keeper 2 people, Asst. Store Keeper 2 people, Forklift Operator 3 people, Chief Security 1 person, Security Shift Leader 3 people, Security Administrator 2 people dan Security Officer 20 people

Keywords: Mental Workload, NASA-TLX, Fishbone, WLA

Info Artikel:

Disubmit: 12 September 2025

Direview: 16 Oktober 2025

Diterima: 13 November 2025

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri saat ini menunjukkan banyaknya perusahaan yang beroperasi dari berbagai bidang baik jasa dan barang. Setiap perusahaan membutuhkan Sumber Daya Manusia (SDM) sebagai pekerja dalam menjalankan dan mengembangkan bisnisnya. Tanpa adanya peran aktif pekerja, perusahaan tidak akan mampu mewujudkan tujuannya meskipun dengan menggunakan teknologi yang canggih. Salah satu aspek utama dalam mendukung kinerja operasional perusahaan ialah pengelolaan SDM secara efektif. Manajemen Sumber Daya Manusia adalah ilmu yang mengatur hubungan dan peranan tenaga kerja agar efektif dan efisien untuk membantu terwujudnya tujuan perusahaan, karyawan dan masyarakat [1]. Salah satu pengelolaan SDM yang efektif dan efisien ialah menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal sesuai dengan karakteristik pekerjaan dan beban kerja yang dihadapi.

Beban kerja adalah besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan/unit organisasi dan merupakan hasil kali antara volume kerja dan norma waktu [2]. Beban kerja adalah kemampuan pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya. Beban kerja yang diterima harus seimbang dengan kemampuan fisik dan mental untuk menghindari terjadinya kelelahan dan masalah lainnya [1]. Jika beban kerja yang diterima begitu tinggi, kinerja pekerja akan berkurang sehingga dapat menimbulkan rasa tertekan, tidak nyaman yang menyebabkan penurunan kinerja dari karyawan yang berpengaruh negatif bagi perusahaan. Hal ini menjadikan pengukuran beban kerja sangat diperlukan untuk mengidentifikasi tingkat penempatan beban kerja dengan pekerja serta mampu menganalisis faktor yang mempengaruhi beban mental pekerja [3].

PT PII (Pacific Indopalm Industries) merupakan Crude Palm Oil (CPO) menjadi berbagai produk seperti RBDPO (Refined Bleached Deodorized Palm Oil), PFAD (Palm Fatty Acid Distillate), RBDST (Refined Bleached Deodorized Stearin), RBDOL (Refined Bleached Deodorized Olein) dan lain sebagainya melalui proses Refinery dan Fractionation dengan kapasitas Refinery 3.300 ton per hari dan Fraksinasi 1500 ton per hari. Proses umum yang dilalui oleh CPO mulai dari penerimaan bahan baku, pemeriksaan truk CPO, penimbangan truk CPO, pengujian sampel bahan baku, pembongkaran, proses, proses pengolahan, penyimpanan dan pengiriman. Setiap proses, seksi dan departemen memiliki tanggung jawab dan peran yang berbeda. Perusahaan beroperasi 3 *shift* selama 24 jam dan sangat tergantung pada keandalan manusia dalam memantau dan mengendalikan mesin /sistem secara tepat waktu. Salah satu cara untuk melihat beban kerja dapat dengan mengamati dari hasil kumulatif kinerja tahunan [4].

Terdapat 3 departemen dengan nilai yang dikategorikan cukup yaitu Security 70%, Departemen Logistic 75% dan HES 75%. Dimana berdasarkan prosedur perusahaan QP-HRGA-009 halaman 9 yang disahkan pada September 2019, mengkategorikan pencapaian tersebut dengan nilai C yang artinya karyawan hanya beberapa kali saja memenuhi target kinerja dan beberapa kali tidak memenuhi target yang telah ditentukan.

Tabel 1. Pengukuran Beban Kerja Mental Awal

Parameter	HES	Logistik (Warehouse)	Security
Rasa tertekan	66,7%	60,0%	54,2%
Kelelahan	33,3%	80,0%	54,2%
Tekanan Waktu	50,0%	60,0%	33,3%
Kesalahan	83,3%	60,0%	70,8%
Kesanggupan	83,3%	20,0%	41,7%
Tuntutan Kinerja	16,7%	40,0%	58,3%

Sumber: PT Pacific Indopalm Industries, 2025

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa beban mental rata-rata pada pekerja di departemen HES yang tertinggi disebabkan oleh kesanggupan kerja dan kesalahan kerja yang dilakukan sebesar 83,3%; pada departemen Logistik (*Warehouse*) beban mental rata-rata pada pekerja yang tertinggi disebabkan oleh kelelahan dalam bekerja sebesar 80,0%; sedangkan pada departemen sekuriti beban kerja tertinggi disebabkan oleh kesalahan dalam bekerja sebesar 70,8%.

Dalam penelitian ini, metode yang akan digunakan ialah NASA TLX. Metode ini termasuk dalam pengukuran beban kerja (mental) yang bersifat subjektif yang didasari pada penilaian responden, sehingga dapat diidentifikasi akar permasalahan yang ada. Terdapat 6 parameter penilaian yang akan dilakukan yaitu *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Frustration* (FR), *Effort* (EF), dan *Own Performance* (OP) yang digunakan untuk pemberian rating dan beban kerja dari suatu pekerjaan [5]. Dalam pengukuran beban kerja menggunakan metode NASA-TLX dimana menunjukkan tingkat beban kerja mental tinggi dari berbagai parameter yang ada maka perlu dilakukan identifikasi faktor penyebab tingginya beban kerja berdasarkan parameter yang tinggi. Metode yang digunakan dalam menganalisa faktor penyebab tersebut ialah diagram sebab-akibat (*Fishbone*). Faktor penyebab tingginya beban kerja tersebut akan menjadi faktor evaluasi beban kerja bagi perusahaan untuk menciptakan pekerjaan yang ideal bagi pekerja dengan memperhatikan jenis pekerjaan yang diberikan dengan kemampuan penerimanya.

Selain itu beban kerja juga dipengaruhi pada jumlah pekerja dalam melaksanakan suatu pekerjaan tersebut. Dimana diketahui bahwa setiap posisi pekerjaan dan waktu kerja yang tersedia belum sesuai.

Tabel 2. Ketersediaan Workload Analysis Pada Setiap Jabatan

Departemen	Ketersediaan <i>Workload</i>
HES	66,7%
Logistic (<i>Warehouse</i>)	60,0%
Security	20,8%

Sumber: PT Pacific Indopalm Industries, 2025

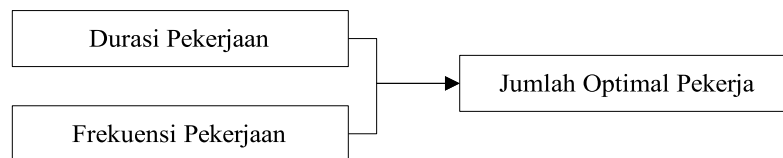
Berdasarkan Tabel 2. diketahui ketersediaan *workload analysis* setiap departemen dimana HES sebesar 66,7%; Logistik (*warehouse*) sebesar 60,0% dan security sebesar 20,8%. Penelitian ini juga mengarah kepada pengoptimalan jumlah pekerja pada suatu posisi tertentu dengan mengimplementasikan metode *Work Load Analysis* (WLA) untuk mengetahui jumlah pekerja yang ideal dalam suatu kegiatan atau pekerjaan.

2. METODE

Penelitian ini bersifat penelitian kuantitatif dimana penelitian ini bersifat kuantitatif disebabkan pengambilan data menggunakan kuesioner dan observasi *job description* pada sampel yang terpilih untuk mengetahui beban kerja mental pekerja dan menentukan jumlah optimal pekerja untuk sebuah posisi pekerjaan yang menimbulkan beban kerja mental yang tinggi [6]

A. Kerangka Konseptual

Kerangka konsep dalam penelitian ini merupakan penjelasan sementara struktur konsep/ idea pelaksanaan dan penyelesaian terhadap objek yang jadi masalah yang akan diteliti oleh penelitian yang dapat dijelaskan dalam diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Kerangka Konseptual Penelitian
Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan Gambar 1. Kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dijabarkan bahwa:

1. Variabel yang berpengaruh terhadap jumlah optimal pekerja terdiri dari durasi pekerjaan dan frekuensi pekerjaan.
2. Aspek beban kerja mental di pada penelitian ini terdiri dari 6 parameter antara lain *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Frustration* (FR), *Effort* (EF), dan *Own Performance* (OP)
3. Menemukan aspek dominan faktor beban mental, maka akan diidentifikasi penyebab beban mental tersebut dengan menggunakan metode *Fishbone* meliputi aspek manusia, metode, mesin/peralatan, material atau pengukuran, dan juga lingkungan
4. Perhitungan jumlah pekerja optimal dengan memastikan bahwa jumlah pekerjaan yang diterima oleh pekerja tidak melebihi norma waktu kerja yang telah distandarkan yang juga merupakan salah satu aspek penyebab beban mental meningkat.
5. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka peneliti dapat memberikan rekomendasi terkait perbaikan penyebab beban mental tinggi terjadi dan jumlah optimal pekerja pada posisi terkait

B. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian yaitu dokumentasi dengan pengambilan data bersifat dokumen, seperti profil perusahaan, *job description*, dan lainnya; Melakukan pengamatan secara langsung ke perusahaan yang diteliti dengan tujuan untuk mengetahui jenis pekerjaan yang dilakukan, lama waktu pekerjaan dilakukan, serta banyaknya frekuensi kerja yang diterima; Menyebarkan dan memberikan angket pertanyaan kepada responden untuk dijawab dimana kuesioner yang disebar dalam penelitian ini ialah mencakup kuesioner NASA-TLX dan kuesioner *Fishbone*.

C. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ialah seluruh karyawan yang berada di bagian PT Pacific Indopalm Industries. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menerapkan teknik *purposive sampling*, suatu pendekatan dimana pemilihan sampel didasarkan pada pertimbangan khusus [6]. Pada penelitian ini sampel berasal dari jumlah pekerja di departemen/ seksi yang memiliki nilai 3 nilai KPI terendah yaitu Logistik dengan jumlah pekerja 6 orang, HES dengan jumlah pekerja 6 orang dan Security dengan jumlah pekerja 23 orang sehingga total sampel ialah 35 pekerja.

D. Metode Analisis Data

Pengolahan dan analisa data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode NASA TLX, *Fishbone* dan *Work Load Analysis* (WLA)

1. NASA-TLX

NASA-TLX merupakan instrumen yang menyediakan ukuran subjektif yang paling diterima secara luas dari beban kerja manusia di berbagai industri. Tuntutan mental digambarkan sebagai aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan oleh suatu tugas. Tuntutan fisik termasuk mendorong, menarik, mengangkat, atau aktivitas lain, tergantung pada tugasnya [7]. Metode ini berupa kuesioner yang dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subyektif yang lebih mudah namun lebih sensitif pada pengukuran beban kerja. NASA-TLX memiliki enam indikator beban mental yang dapat diukur [8]. Aplikasi NASA-TLX telah digunakan dalam eksperimen baik yang menggunakan simulator (dalam penerbangan), simulasi pengendalian supervisi atau untuk tugas-tugas dalam eksperimental

(memory task, chice operation time, critical instability tracking, conpesatory tracking, mental arithmetic, mental rotation, target ocquisition, dan grammatical reasoning) [9].

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

$$\text{Weighted Workload (WWL)} = \sum \text{Produk} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Rata-rata WWL} = \frac{\sum (\text{Bobot} \times \text{Rating})}{15} \dots\dots\dots (3)$$

Tabel 3. Interpretasi Hasil Nilai Skor

Range	Keterangan
0-9	: Rendah
10-29	: Sedang Rendah
30-49	: Agak Tinggi
50-79	: Tinggi
81-100	: Tinggi Sekali

Sumber: Lubis, 2020

2. Diagram Sebab Akibat

Alat untuk mengidentifikasi masalah kualitas dan titik inspeksi adalah diagram sebab akibat, yang juga dikenal sebagai diagram Ishikawa atau diagram tulang ikan. Setiap tulang mewakili kemungkinan sumber kesalahan. Selain itu, kita juga dapat melihat faktor- faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang dapat kita lihat pada panah- panah yang berbentuk tulang ikan. Kategori penyebab permasalahan yang terjadi berdasarkan analisis dilihat dari beberapa faktor yaitu *materials* (bahan baku), *manpower* (tenaga manusia), *methods* (metode), *machines and equipment* (mesin dan peralatan), *management* (manajemen) dan *mother nature/environment* (lingkungan). Sehingga, dikenal dengan istilah 6M [5].

3. Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja

Penentuan jumlah optimal karyawan pada penggabungan dua metode ini, pengukuran beban kerja sesuai dengan KEP/75/M.PAN/7/2004 akan diindikasikan sebagai beban kerja fisik yang diterima oleh karyawan. Hal ini dikarenakan pada pengukuran tersebut yang dihitung sebagai beban adalah waktu pengerjaan yang dilakukan oleh masing-masing karyawan. Perhitungan kebutuhan tenaga kerja dapat menggunakan pendekatan tugas per jabatan, metode ini menghitung kebutuhan pegawai pada jabatan yang hasil kerjanya abstrak atau beragam [10]

$$\text{Jumlah Pekerja Optimal} = \frac{\sum (\text{Waktu Penyelesaian Tugas})}{\text{Waktu Kerja Efektif}} \dots\dots\dots (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa departemen di PT Pacific Indopalm Industries saat ini mengalami penurunan kinerja dimana pencapaian tahunan belum mencapai target. Sehingga perlu dilakukan penganalisaan terhadap beban kerja mental, faktor sebab akibat beban kerja mental dan penghitungan jumlah optimal pekerja.

A. Pendahuluan Pengukuran Beban Kerja Mental

Pengolahan data kuesioner pendahuluan yang telah diisi oleh 35 responden yang bekerja di departemen yang berbeda yaitu *HSE*, *Warehouse*, and *Security*

Tabel 4. Hasil Pilihan Responden Kuesioner Pendahuluan

No	Pertanyaan	Jumlah (Orang)			Persentase (%)		
		Ya	Tidak	Total	Ya	Tidak	Total
1	Rasa tertekan	20	15	35	57,14	42,86	100
2	Kelelahan	19	16	35	54,29	45,71	100
3	Tekanan waktu	14	21	35	40,00	60,00	100
4	Kesalahan	25	10	35	71,43	28,57	100
5	Kesanggupan	16	19	35	45,71	54,29	100
6	Tuntutan Nilai	17	18	35	48,57	51,43	100

Sumber: Penelitian, 2025

Berdasarkan nilai persentasenya disimpulkan bahwa nilai tertinggi 71,43% beban kerja mental muncul karena kesalahan yang dibuat selama bekerja dan nilai terendah sebesar 40,00% yang tidak menyebabkan beban mental ialah mengalami tekanan terhadap waktu

B. Pengukuran Beban Kerja Mental

Setelah kuesioner NASA-TLX diisi oleh responden melalui dua tahap, yaitu tahap perbandingan skala (*paired comparison*) dan tahap pemberian nilai (*event scoring*) maka dapat diketahui nilai beban mental dari masing-masing pekerja

$$WWL_{R1} = \left(\frac{(5 \times 90) + (0 \times 60) + (4 \times 95) + (1 \times 60) + (2 \times 75) + (3 \times 85)}{15} \right) = 86,33$$

$$WWL_{R2} = \left(\frac{(2 \times 70) + (5 \times 90) + (1 \times 60) + (2 \times 60) + (4 \times 90) + (1 \times 60)}{15} \right) = 79,33$$

$$WWL_{R3} = \left(\frac{(1 \times 60) + (5 \times 85) + (1 \times 60) + (1 \times 55) + (3 \times 85) + (4 \times 70)}{15} \right) = 75,67$$

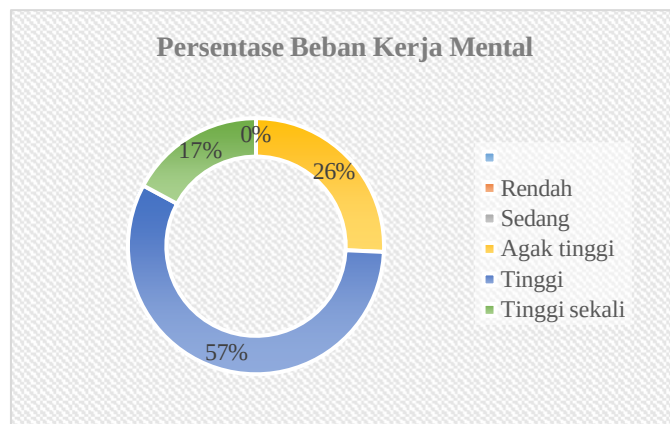
Perhitungan WWL_{R4} hingga WWL_{R15} dapat dilakukan dengan rumus persamaan yang sama, sehingga berdasarkan nilai WWL tersebut dalam dikategorikan range beban kerja mental pekerja.

Tabel 5. Kategori Beban Pekerja Secara Keseluruhan

No	Range	Jumlah Responden	Beban Kerja Mental	Persentase (%)
1	0-9	0	Rendah	0
2	10-29	0	Sedang	0
3	30-49	9	Agak tinggi	25,71
4	50-79	20	Tinggi	57,14
5	80-100	6	Tinggi sekali	17,14

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa terdapat 0 pekerja yang termasuk kedalam kategori beban kerja mental rendah, 0 pekerja termasuk dalam kategori beban kerja mental sedang, 9 pekerja termasuk kedalam kategori agak tinggi dengan persentase 25,71%; 20 pekerja termasuk kedalam kategori tinggi dengan persentase 57,14%, dan 6 pekerja termasuk kedalam kategori tinggi sekali dengan persentase 17,14. Total WWL untuk pekerja di secara keseluruhan sebesar 2.434 dengan rata-rata 70. Jadi disimpulkan bahwa pekerja secara keseluruhan termasuk kedalam beban kerja mental tinggi dengan persentase 57,14%.



Gambar 2. Persentase Kategori Beban Kerja Mental Pekerja Keseluruhan
Sumber: Pengolahan Data, 2025

Tabel 5. Kategori Beban Pekerja Pada Departemen HSE

No	Range	Jumlah Responden	Beban Kerja Mental	Persentase (%)
1	0-9	0	Rendah	0
2	10-29	0	Sedang	0
3	30-49	1	Agak tinggi	16,67
4	50-79	3	Tinggi	50,00
5	80-100	2	Tinggi sekali	33,33

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Berdasarkan Tabel 5, disimpulkan bahwa terdapat 0 pekerja HSE yang termasuk kedalam kategori beban kerja mental rendah, 0 pekerja HSE termasuk dalam kategori beban kerja mental sedang, 1 pekerja HSE termasuk kedalam kategori agak tinggi dengan persentase 16,67%; 3 pekerja HSE termasuk kedalam kategori tinggi dengan persentase 50,00%, dan 2 pekerja HSE termasuk kedalam kategori tinggi sekali dengan persentase 33,33%.

Tabel 6. Kategori Beban Pekerja Pada Departemen Warehouse

No	Range	Jumlah Responden	Beban Kerja Mental	Persentase (%)
1	0-9	0	Rendah	0
2	10-29	0	Sedang	0
3	30-49	1	Agak tinggi	16,67
4	50-79	3	Tinggi	50,00
5	80-100	2	Tinggi sekali	33,33

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa terdapat 0 pekerja Warehouse yang termasuk kedalam kategori beban kerja mental rendah, 0 pekerja Warehouse termasuk dalam kategori beban kerja mental sedang, 1 pekerja Warehouse termasuk kedalam kategori agak tinggi dengan persentase 16,67%; 3 pekerja Warehouse masuk kedalam kategori tinggi dengan persentase 50,00%, dan 2 pekerja Warehouse masuk kategori tinggi sekali persentase 33,33%.

Tabel 7 Kategori Beban Pekerja Pada Departemen Security

No	Range	Jumlah Responden	Beban Kerja Mental	Persentase (%)
1	0-9	0	Rendah	0
2	10-29	0	Sedang	0
3	30-49	7	Agak tinggi	16,67
4	50-79	14	Tinggi	50,00
5	80-100	2	Tinggi sekali	33,33

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Berdasarkan Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa terdapat 0 pekerja *Security* yang termasuk kedalam kategori beban kerja mental rendah, 0 pekerja *Security* termasuk dalam kategori beban kerja mental sedang, 7 pekerja *Security* termasuk kedalam kategori agak tinggi dengan persentase 30,43%; 14 pekerja *Security* termasuk kedalam kategori tinggi dengan persentase 60,87%, dan 2 pekerja *Security* termasuk kedalam kategori tinggi sekali dengan persentase 8,70%.

Tabel 8. Tingkat Beban Mental Setiap Departemen

No	Range	Beban Kerja Mental	Jumlah Responden			Persentase		
			HSE	WH	Security	HSE	WH	Security
1	0-9	Rendah	0	0	0	0%	0%	0%
2	10-29	Sedang	0	0	0	0%	0%	0%
3	30-49	Agak tinggi	1	1	7	16,67%	16,67%	30,43%
4	50-79	Tinggi	3	3	14	50%	50%	60,87%
5	80-100	Tinggi Sekali	2	2	2	33,33%	33,33%	8,70%

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa persentase tingkat beban mental dikategorikan agak tinggi disetiap departemen sebesar 16,67% di departemen HSE dan *Warehouse* dan sebesar 30,43% di departemen *Security*. Beban mental kategori tinggi disetiap departemen sebesar 50% di departemen HSE dan *Warehouse* dan sebesar 60,87% di departemen *Security*. Sedangkan beban mental kategori tinggi sekali disetiap departemen sebesar 33,33% di departemen HSE dan *Warehouse* namun sebesar 8,70% di departemen *Security*.

C. Metode Diagram Sebab Akibat

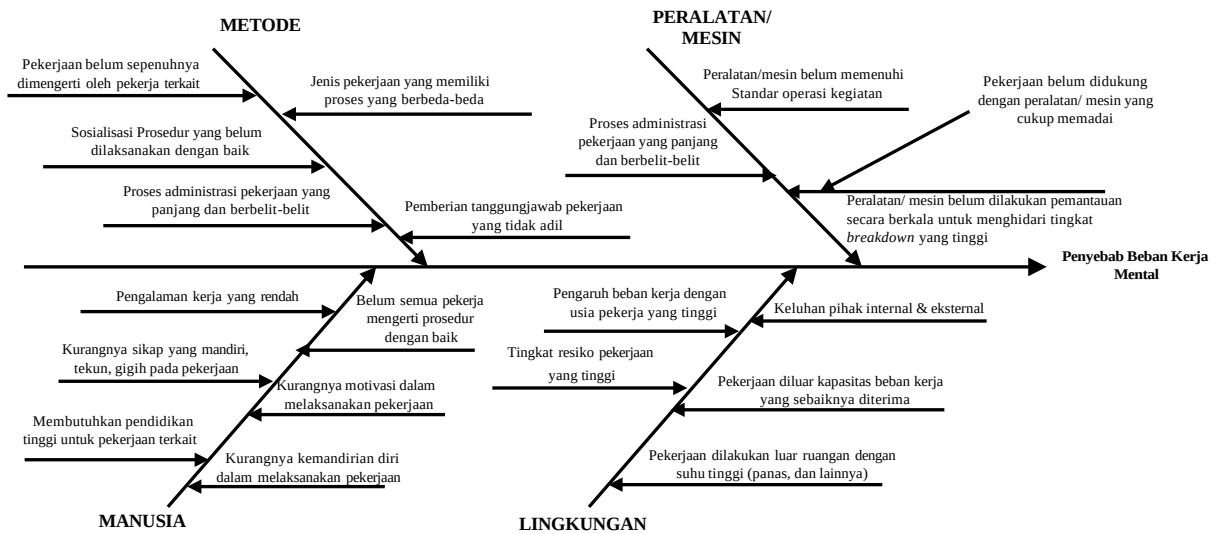
Dalam mengidentifikasi penyebab beban kerja mental yang tinggi oleh pekerja, perlu dilakukan dengan mengenal sebab dan akibat suatu kejadian yang meliputi faktor metode, faktor mesin/peralatan, faktor lingkungan, dan faktor manusia. Data diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner kepada setiap pekerja di departemen HSE, *Warehouse*, *Security*. Dimana Penulis mengasumsikan batas faktor sebab akibat yang terpilih sebesar $\geq 20\%$.

Tabel 9. Jumlah Faktor Penyebab Beban Kerja Mental Tinggi

Jenis Faktor	Jumlah Penyebab	Persentase (%)
Faktor Metode	5	25%
Faktor Peralatan	4	20%
Faktor Lingkungan	5	25%
Faktor Manusia	6	30%
Total Penyebab Beban Kerja Mental	20	100%

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Berdasarkan Tabel 9 penyebab beban kerja mental yang tertinggi terdapat pada faktor manusia dengan persentase 30% dan di ikuti dengan faktor metode dan faktor lingkungan dengan persentase 25%, kemudian yang terendah terdapat pada faktor peralatan dengan persentase 20%



Gambar 3. Diagram Sebab-Akibat Penyebab Beban Kerja Mental yang Tinggi

Sumber: Pengolahan Data, 2025

- 1) Faktor Manusia meliputi Kurangnya pengalaman kerja sesuai dengan pekerjaan terkait; Keharusan dalam memiliki sikap yang mandiri, tekun dan gigih dalam melakukan pekerjaan; Pekerja harus memiliki motivasi yang baik dalam melakukan pekerjaan yang terkait; Belum semua pekerja mengerti prosedur dari pekerjaan yang dilakukan; Kewajiban pendidikan tinggi untuk pekerjaan terkait harus terpenuhi. Pekerja diharuskan memiliki kemandirian diri yang baik dalam pekerjaannya.
- 2) Faktor Lingkungan meliputi Keluhan yang selalu diterima dari pihak eksternal dan internal berupa kinerja yang telah dilakukan, Pekerjaan dilakukan di luar ruangan dengan suhu yang tinggi, Pekerjaan yang diperoleh atau dilakukan tidak sesuai dengan kapasitas pekerja, Tingkat resiko pekerjaan yang tinggi seperti terjatuh, terpeleset, dan resiko berbahaya lainnya, Semakin tingginya usia pekerja yang berpengaruh kepada kinerja pekerja dalam melakukan pekerjaan terkait.
- 3) Faktor Metode meliputi Terdapat jenis pekerjaan yang memiliki proses kerja yang berbeda-beda, Pekerjaan belum sepenuhnya dimengerti oleh pekerja terkait, Penyelesaian pekerja memiliki proses administrasi yang panjang dan berbelit, Sosialisasi prosedur yang belum dilaksanakan dengan baik dan keseluruhan, Pembagian kerja belum dilakukan secara adil oleh atasan atau pihak yang berwenang.
- 4) Faktor Peralatan meliputi Pekerjaan belum didukung dan difasilitasi dengan peralatan mesin/alat yang cukup memadai, Peralatan/ mesin belum memenuhi standar operasi suatu kegiatan, Peralatan atau mesin belum mudah untuk dioperasikan oleh pekerja dalam membantu pekerjaan yang dilakukan, Peralatan/ mesin belum dilakukan pemantauan berkala untuk menghindari tingkat *breakdown* yang tinggi dalam mempelancar pekerjaan yang dilakukan.

D. Workload Analysis

1) Waktu Kerja Efektif

Perhitungan waktu kerja efektif merujuk kepada UU No. 13 Tahun 2003 pada pasal 77 hingga ayat (1) yang menyatakan “8 jam kerja dalam 1 hari, atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam seminggu” dan ketentuan lainnya dari perusahaan. Sehingga waktu keseluruhan dalam 1 hari selama berada diperusahaan ialah 9 jam (8 jam kerja, 1 jam Istirahat) dari hari senin hingga hari jumat.

Tabel 10. Ketentuan Jumlah Hari Libur Kerja Perusahaan Tahun 2025

No	Keterangan	Jumlah (Hari)
1	Jumlah Minggu dalam setahun	52
2	Jumlah Cuti Tahun (dikurangi cuti bersama)	10
3	Hari Libur Nasional (kecuali minggu)	16
4	Cuti Bersama (Idul Fitri)	2
5	Libur Sakit (asumsi per orang)	6
Total		86

Sumber: PT Pacific Indopalm Industries, 2025

Berdasarkan Tabel 10, diketahui bahwa terdapat 52 hari minggu, 10 hari cuti pekerja, 16 hari libur nasional, 2 hari cuti bersama perayaan idil fitri dan 6 hari toleransi cuti sakit yang diberikan dalam setahun. Sehingga jumlah hari libur bekerja selama satu tahun ialah 86 hari. Data ini dipergunakan untuk menghitung jam kerja efektif dalam setahun beserta faktor efesiensi (toleransi) bagi pekerja.

2) Waktu Kerja Efektif

a. Jumlah Hari Kerja

Jumlah hari kerja optimal per tahun untuk setiap pekerja berdasarkan peraturan undang-undang dilengkapi dengan peraturan perusahaan dapat di hitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Hari Kerja Opt.} &= \text{Jumlah hari per setahun} - \text{Jumlah hari libur per tahun} \\ &= 365 \text{ hari} - 86 \text{ hari} \\ &= 279 \text{ hari}\end{aligned}$$

b. Jam Kerja Normatif

Jumlah jam kerja yang diterima oleh setiap pekerja selama satu tahun dapat dihitung sebagai berikut.

Tabel 11. Ketentuan Jumlah Hari Kerja Perusahaan Tahun 2025

No	Keterangan	Rentang Jam Kerja	Jam kerja / Hari
1	Jam kerja Senin – Jumat	08:15 – 16.30	7,25
2	Jam kerja Sabtu	08:15 – 12:00	3,75

Catatan: Nilai 7,25 ialah jam kerja yang dikurangi waktu istirahat selama 1 jam

Sumber: PT Pacific Indopalm Industries, 2025

Diketahui jumlah hari sabtu selama tahun 2025 ialah 51 hari, sehingga untuk hari senin – jumat:

$$\begin{aligned}\text{Jumlah hari (Senin – Jumat)} &= 279 \text{ hari} - 51 \text{ hari} \\ &= 228 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Jam Kerja} &= \text{Jumlah jam kerja per hari} \times \text{Jumlah hari kerja optimal} \\ &= (7,25 \text{ Jam/hari} \times 228 \text{ hari}) + (3,75 \text{ Jam/hari} \times 51 \text{ hari}) \\ &= 1.653 \text{ Jam} + 191,25 \text{ Jam} \\ &= 1.844,25 \text{ Jam}\end{aligned}$$

c. Faktor Efesiensi

Faktor efesiensi ialah waktu luang/toleransi yang diberikan perusahaan kepada pekerja untuk melakukan aktifitas diluar deskripsi pekerjaan seperti minum kopi, buang air kecil/besar, merokok, dan lain sebagainya. Waktu luang ini diberikan selama 40 menit dalam sehari. Dalam penentuan faktor efesiensi, jam kerja yang dijadikan referensi ialah jam kerja per hari (senin-jumat), Sehingga faktor efesiensinya dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Faktor Efesiensi} &= \frac{\text{Jumlah jam kerja normatif per hari} - \text{Jam waktu toleransi}}{\text{Jumlah jam kerja normatif per hari (senin-jumat)}} \times 100\% \\ &= \frac{7,25 \text{ Jam} - (40 \text{ Menit}/60 \text{ Menit}) \text{ Jam}}{7,25 \text{ Jam}} \times 100\%\end{aligned}$$

$$= 90,80 \%$$

d. Jam Kerja Efektif

Jumlah jam kerja efektif dalam setahun dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Jam Kerja efektif} &= \text{Jumlah Jam kerja normatif per tahun} \times \text{faktor efesiensi} \\ &= 1.844,25 \text{ Jam} \times 90,80\% \\ &= 1.674,66 \text{ Jam}\end{aligned}$$

3) Perhitungan *Workload Analysis* setiap Posisi Pekerja

Dalam menghitung Total Durasi Pekerjaan Per Tahun (TDPT), perlu diperhatikan detail pekerjaan yang dilakukan, Durasi Pekerjaan (DP) dan Frekuensi Pekerjaan (FP) baik Harian (H), Mingguan (M), Bulanan (B) atau Tahunan (T). Sampel perhitungan dalam penelitian ini ialah *HSE officer*.

Tabel 12. Deskripsi Waktu Pekerjaan *HSE Officer* Setahun

No	Aktifitas	Durasi (Jam)	Frekuensi Aktifitas			Total Durasi (Jam)
A	Pekerjaan Harian					
1	Melakukan pemeriksaan keselamatan harian terhadap peralatan dan mencatatnya ke dalam sistem SAP-PM	1,00	3	x/	Hari	837
2	Melakukan uji jalan (<i>running test</i>) untuk pompa diesel kebakaran	0,50	3	x/	Hari	418,50
3	Melaksanakan inspeksi keselamatan ke seluruh area untuk memastikan kondisi dan tindakan kerja aman	1,50	3	x/	Hari	1.255,50
4	Memberikan pengarahan pagi atau <i>Safety Talk</i>	0,50	3	x/	Hari	418,50
5	Memeriksa informasi terkait keselamatan melalui email, WhatsApp, dan media lainnya	0,25	1	x/	Hari	69,75
6	Melakukan pemantauan dan inspeksi lapangan terhadap pemberian izin kerja aman (<i>Work Permit</i>)	1	3	x/	Hari	837
7	Memastikan seluruh karyawan mematuhi kebijakan keselamatan perusahaan (melalui patroli keselamatan)	1	3	x/	Hari	837
8	Memastikan seluruh peralatan keselamatan berfungsi dan siap digunakan (<i>APAR, Hose Reel, dan Hydrant</i>)	1,50	3	x/	Hari	1,255,50
B	Pekerjaan Mingguan					
9	Memastikan sistem alarm kebakaran berfungsi baik	2	3	x/	Minggu	312
10	Membuat dan menindaklanjuti notifikasi terkait peralatan keselamatan yang perlu diperbaiki	1	3	x/	Minggu	156
C	Pekerjaan Bulanan					
11	Menginput data <i>Safety Permit Work</i>	3	2	x/	Bulan	72
D	Pekerjaan Tahunan					
12	Berpartisipasi aktif dalam implementasi semua sistem manajemen (ISO, SMK3, ISPS, dan SM lainnya)	7	6	x/	Tahun	42
13	Berkoordinasi dengan departemen lain dalam penanganan tumpahan minyak atau kondisi darurat lainnya yang harus segera ditindaklanjuti,	7	3	x/	Tahun	21
14	Berpartisipasi aktif dalam semua situasi darurat, pelatihan evakuasi kebakaran (<i>fire drill</i>), dan seluruh pelatihan keselamatan lainnya,	7	6	x/	Tahun	42
15	Berpartisipasi aktif dalam kampanye keselamatan dan kesehatan kerja bersama dinas kesehatan, dinas tenaga kerja, dan instansi terkait lainnya,	7	1	x/	Tahun	7
Total jam kerja per tahun						6.580,75
Jumlah tenaga kerja optimal						3,93

Sumber: Pengolahan, 2025

Dalam menjelaskan perhitungan dan hasil pada Tabel 12, dapat dijabarkan sebagai berikut dengan keterangan:

a. Perhitungan durasi pekerjaan harian *HSE Officer* per tahun

$$\begin{aligned}\text{TDPT}_1 &= \text{DP} \times \text{FPH} \times \text{Jumlah hari kerja efektif per tahun} \\ &= 1 \text{ Jam/ hari} \times 3 \times 279 \text{ hari/ Tahun}\end{aligned}$$

- = 837 Jam / Tahun
Sehingga perhitungan TDPT₂ hingga TDPT₈ dilakukan cara yang sama.
- b. Perhitungan durasi pekerjaan mingguan *HSE Officer* per tahun

$$\begin{aligned} \text{TDPT}_9 &= \text{DP} \times \text{FPM} \times \text{Jumlah hari kerja efektif per tahun} \\ &= 2 \text{ Jam/ Minggu} \times 3 \times 52 \text{ Minggu/ Tahun} \\ &= 312 \text{ Jam / Tahun} \end{aligned}$$
- c. Perhitungan durasi pekerjaan bulanan *HSE Officer* per tahun

$$\begin{aligned} \text{TDPT}_{11} &= \text{DP} \times \text{FPB} \times \text{Jumlah hari kerja efektif per tahun} \\ &= 3 \text{ Jam/ Bulan} \times 2 \times 12 \text{ Bulan/ Tahun} \\ &= 72 \text{ Jam / Tahun} \end{aligned}$$
- d. Perhitungan durasi pekerjaan tahunan *HSE Officer* per tahun

$$\begin{aligned} \text{TDPT}_{12} &= \text{DP} \times \text{FPT} \times \text{Jumlah hari kerja efektif per tahun} \\ &= 7 \text{ Jam/ Tahun} \times 6 \times 1 \\ &= 42 \text{ Jam / Tahun} \end{aligned}$$
 Sehingga perhitungan TDPT₁₃ hingga TDPT₁₅ dilakukan dengan cara yang sama.
- e. Jumlah Jam Kerja Sebenarnya (JJKS)

$$\begin{aligned} \text{JJKS} &= \text{Jumlah keseluruhan TDPT} \\ \text{JJKS} &= 837 + 418,5 + 1.255,5 + 418,5 \dots\dots\dots + 7 \text{ (lihat Tabel 12)} \\ &= 6.580,75 \text{ Jam/ Tahun} \end{aligned}$$
 Sehingga diketahui bahwa jumlah jam kerja sebenarnya untuk posisi *HSE Officer* ialah sebesar 6.580,75 Jam/ Tahun.
- f. Jumlah Tenaga Kerja Optimal *HSE Officer*
 Untuk menentukan jumlah kerja optimal dapat dilakukan dengan perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tenaga Kerja Optimal} &= \frac{\text{Jumlah jam kerja sebenarnya per tahun}}{\text{Jumlah jam kerja efektif per tahun}} \\ &= \frac{6.580,75 \text{ Jam}}{1.674,66 \text{ Jam}} \\ &= 3,93 \approx 4 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan Jumlah Tenaga Kerja Optimal posisi yang lain seperti *HSE supervisor, Sr. HSE officer, Warehouse Spv, Store Keeper, Assr. Store Keeper, Forklift Operator, Chief Security, Security Shift Leader, Sec. Adm, Security Officer* mengikuti perhitungan yang sama dengan perhitungan diatas.

Tabel I3. Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Optimal dan Sebenarnya

No	Posisi	JTKO (Jam)	Jumlah TK Optimal	Jumlah TK Saat Ini	Status
1	<i>HSE Supervisor</i>	3.382,25	2 Orang	1 Orang	Belum Optimal
2	<i>Sr. HSE Officer</i>	2.457,00	1 Orang	1 Orang	Optimal
3	<i>HSE Officer</i>	6.580,75	4 Orang	4 Orang	Optimal
4	<i>Warehouse Supervisor</i>	2.487,57	1 Orang	1 Orang	Optimal
5	<i>Store Keeper</i>	3.135,18	2 Orang	2 Orang	Optimal
6	<i>Asst. Store Keeper</i>	3.498,21	2 Orang	1 Orang	Belum Optimal
7	<i>Forklift Operator</i>	4.624,25	3 Orang	2 Orang	Belum Optimal
8	<i>Chief Security</i>	1.857,00	1 Orang	1 Orang	Optimal
9	<i>Security Shift Leader</i>	3.244,50	3 Orang	4 Orang	Optimal
10	<i>Security Administrator</i>	5.912,25	2 Orang	1 Orang	Belum Optimal
11	<i>Security Officer</i>	34.579,5	20 Orang	17 Orang	Belum Optimal

Diketahui: JTKO: Jumlah Tenaga Kerja Optimal TK: Tenaga Kerja

Sumber: Pengolahan Data, 2025

Berdasarkan Tabel 13 dapat disimpulkan perbandingan jumlah tenaga kerja optimal dan sebenarnya sebagai berikut.

- 1) Jumlah pekerja *Sr.HSE Officer, HSE Officer, Warehouse Supervisor, Store keeper, Chief Security* dan *Security Shift Leader* saat ini telah optimal karena sebanding dengan jumlah pekerja sebenarnya
- 2) Jumlah *HSE Supervisor, Asst. Store Keeper, Forklift Operator, Security Administrator*, dan *Security Officer* saat ini belum optimal karena jumlah pekerja saat ini lebih kecil dari jumlah pekerja yang optimal sehingga berpotensi mengalami beban kerja yang tinggi.
- 3) Untuk meningkatkan kinerja yang optimal, maka perlu dilakukan penambahan pekerja sebanyak 1 orang untuk posisi *HSE Supervisor, Asst. Store Keeper, Forklift Operator* dan *Security Administrator* dan 3 orang untuk posisi *Security Officer*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pengolahan data telah dilakukan, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

- 1) Besarnya beban kerja mental yang dialami pekerja di departemen HSE ialah 16,67% agak tinggi, 50% tinggi, dan 33,33% sangat tinggi; didepartemen warehouse ialah 16,67% agak tinggi, 50% tinggi, dan 33,33% sangat tinggi; sedangkan didepartemen security ialah 30,43% agak tinggi, 69,87% tinggi dan 8,70% tinggi sekali.
- 2) Faktor penyebabnya terjadi beban kerja mental yang dialami oleh pekerja di departemen HSE, *Warehouse* dan *Security* ialah faktor metode sebesar 30% meliputi (1) Kurangnya pengalaman kerja sesuai dengan pekerjaan terkait; (2) Keharusan dalam memiliki sikap yang mandiri, tekun dan gigih dalam melakukan pekerjaan; (3) Pekerja harus memiliki motivasi yang baik dalam melakukan pekerjaan yang terkait; (4) Belum semua pekerja mengerti prosedur dari pekerjaan yang dilakukan; (5) Kewajiban pendidikan tinggi untuk pekerjaan terkait harus terpenuhi. Pekerja diharuskan memiliki kemandirian diri yang baik dalam pekerjaannya. Faktor lingkungan sebesar 25% meliputi (1) Keluhan yang selalu diterima dari pihak eksternal dan internal berupa kinerja yang telah dilakukan, (2) Pekerjaan dilakukan di luar ruangan dengan suhu yang tinggi, (3) Pekerjaan yang diperoleh atau dilakukan tidak sesuai dengan kapasitas pekerja; (4) Tingkat resiko pekerjaan yang tinggi seperti terjatuh, terpeleset, dan resiko berbahaya lainnya; (5) Semakin tingginya usia pekerja yang berpengaruh kepada kinerja pekerja dalam melakukan pekerjaan terkait. Faktor Metode sebesar 25% meliputi (1) Terdapat jenis pekerjaan yang memiliki proses kerja yang berbeda-beda, Pekerjaan belum sepenuhnya dimengerti oleh pekerja terkait; (2) Penyelesaian pekerja memiliki proses administrasi yang panjang dan berbelit; (3) Sosialisasi prosedur yang belum dilaksanakan dengan baik dan keseluruhan (4) Pembagian kerja belum dilakukan secara adil oleh atasan atau pihak yang berwenang. Faktor peralatan sebesar 20% meliputi (1) Pekerjaan belum didukung dan difasilitasi dengan peralatan mesin/alat yang cukup memadai; (2) Peralatan/ mesin belum memenuhi standar operasi suatu kegiatan; (3) Peralatan atau mesin belum mudah untuk dioperasikan oleh pekerja dalam membantu pekerjaan yang dilakukan; (4) Peralatan/ mesin belum dilakukan pemantauan berkala untuk menghindari tingkat breakdown yang tinggi dalam mempelancar pekerjaan yang dilakukan.
- 3) Jumlah pekerja yang optimal untuk posisi setiap posisi yang diteliti berbeda dimana *HSE Supervisor* sebanyak 2 orang, *Sr. HSE Officer* sebanyak 1 orang, *HSE Officer* sebanyak 4 orang, *Warehouse Supervisor* sebanyak 1 orang, *Store Keeper* sebanyak 2 orang, *Asst. Store Keeper* sebanyak 2 orang, *Forklift Operator* sebanyak 3 orang, *Chief Security* sebanyak 1 orang, *Security Shift Leader* sebanyak 3 orang, *Security Administrator* sebanyak 2 orang dan *Security Officer* 20 orang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan karya ini khususnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan masukan berharga selama penulisan berlangsung, serta

kepada instansi dan perusahaan terkait atas dukungan data dan informasi yang diberikan. Penghargaan juga disampaikan kepada keluarga dan rekan-rekan atas dukungan moral dan moril yang senantiasa mendukung penulis. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang manajemen beban mental pekerja.

REFERENSI

- [1] Masniar., Aprisa, R.H., & Dimas, A.B.P. (2022). Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Bagian Operator. *Metode Jurnal Teknik Industri*, 8(11), 105-114.
- [2] Peraturan Menteri Dalam Negeri. (2008) Pedoman Analisis Beban Kerja Di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah.
- [3] Diana, C.D. (2020). Analisis Beban Kerja Mental Operator Mesin Menggunakan Metode NASA TLX di PTJL, *Journal of Industrial View*, 2(2), 20-28.
- [4] Laporan Triwulan *Health, Environment and Safety*. (2025). PT Pacific Indopalm Industries
- [5] Gisya, A.Y., Melinska, A.F., & Mohammad A.F. (2020). Analisis Beban Mental Pekerja untuk Perbaikan Sistem Kerja pada Konveksi XYZ dengan Metode NASA-TLX. *Media Ilmiah Teknik Industri*. 19(2), 103-112.
- [6] Ahmad, S.M., Naniek, R.J.A.R. (2024). Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Keselamatan Kerja Pada Bagian Produksi PT. Petrokimia dengan Menggunakan Metode NASA-TLX, *Jurnal Manajemen*, 3(1), 41-51.
- [7] Aldy, Febrian., Rani, A.I., & Yudi, Syahrullah. (2021). Analisis Beban Kerja Mental Perkuliahan Daring Mahasiswa Teknik Industri Unsoed dengan Metode SWAT dan NASA-TLX, *Jurnal Teknik Industri*. 11(2), 108-116.
- [8] Putri, A.R., Willy, Tambunan., & Lina, D.F. (2018). Analisis Pengaruh *Shift* Kerja terhadap Beban Kerja Mental pada Operator *Air Traffic Control* (ATC) dengan Metode NASA-TLX, *Junral Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*. 6(2), 79-89.
- [9] Rambe, Syarifuddin. (2018). *Pengukuran Beban Mental Mahasiswa Bekerja Dan Tidak Bekerja Menggunakan Metode NASA-TLX*, Skripsi, Sarjana Teknik Industri, STT, Dumai.
- [10] Republic Indonesia. (2004) ‘Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor: KEP/75/M.PAN/7/2004 tentang *Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja dalam Rangka Penyusunan Formasi Pegawai Negeri Sipil*’, Jakarta (ID): RI, 1–43
- [11] Eka, I.Y., Arifiatul, Hasanah., & Rifqi, D.A. (2022). Analisis Beban Kerja Operator Forklift Berdasarkan %CVL dan NASA-TLX, *Jurnal InTenT*. 5(1), 52-62.
- [12] Dodi, Kurniawan., Zeplin, J.H.T. (2021). Analisis Beban Mental Pekerja untuk Perbaikan Sistem Kerja pada Konveksi XYZ dengan Metode NASA-TLX, *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan 1*. 208-214.
- [13] Lubis, S.B. (2020). Analisis Pengukuran Beban Kerja Dengan Menggunakan Cardiovascular Load (CVL) Dan Nasa Task Load Index (NASA-TLX) Pada PT. XYZ, Skripsi, Sarjana Teknik Industri, UMA, Medan.
- [14] Isra, O.I., Cristianto, Triwibisono., & Fida, N.N. (2019) Analisis Beban Kerja Mental Dan Perancangan Kebutuhan Jumlah Pegawai Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Divisi *Human Reources* Department di PT Pikiran Rakyat Bandung, *e-proceeding of engineering*. 6(2), 5847-5853.

- [15] Winda, A.C.M.D., dan Anita, O.T.D. (2024). Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX pada Operator Bagian *Sewing* Perusahaan Garment di Yogyakarta, Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan 1V, 1-8.
- [16] Dewi, R., & Rizki, B. (2025). Pengaruh penggunaan fitur SpayLater dan flash sale Shopee terhadap perilaku konsumtif mahasiswa/i Muslim (Studi kasus pada mahasiswa/i FEB Universitas Potensi Utama). *Jurnal Media Informatika*, 6(3), 1634–1641. <https://doi.org/10.55338/jumin.v6i3.5174>
- [17] Dermawan, D. A., & Pohan, Y. A. (2024). Pengaruh disiplin, pelatihan kerja dan pengembangan karir terhadap kinerja karyawan pada PT. Bank Sumut Cabang Imam Bonjol. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(2), 450–465. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v5i2.3125>
- [18] Pohan, Y. A. (2024). Pengaruh kompensasi, lingkungan kerja non fisik dan stress kerja terhadap turnover intention karyawan pada PT. Mitra Tsunami Marine. *Jurnal Widya*, 5(2).
- [19] Gianing, E., & Pohan, Y. A. (2024). Pengaruh kepemimpinan transformasional, lingkungan kerja, pengembangan karir terhadap kinerja pegawai di Rumah Sakit Sinar Husni Medan. *Jurnal Widya*, 5(2), 1972–1978. <https://doi.org/10.54593/awl.v5i2.407>
- [20] Ramadhan, F., Wahyuni, E. S., & Prabowo, A. (2024). Perencanaan pensiun pada pekerja manufaktur di Kota Batam: Mengidentifikasi pengaruh sosial dan perilaku menabung. *Jurnal Menara Ekonomi: Penelitian dan Kajian Ilmiah Bidang Ekonomi*, 10(2), 65–78. <https://doi.org/10.31869/me.v10i2.5935>
- [21] Pane, S. H., & Prabowo, A. (2024). The influence of service quality and physical evidence on student satisfaction Potensi Utama University. *ePaper Bisnis: International Journal of Entrepreneurship and Management*, 1(4), 01–16. <https://doi.org/10.61132/epaperbisnis.v1i4.129>
- [22] Prabowo, A., Tanjung, Y., Wahyuni, E. S., & Aspan, H. (2025). Transformasi destinasi pemasaran: Model integratif pengembangan pariwisata berkelanjutan di kawasan objek wisata Sidebu-Debu, Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Economic and Education Journal (Ecoducation)*, 7(2), 455–476. <https://doi.org/10.33503/ecoducation.v7i2.1687>
- [23] Lubis, K. S., Adam, A. A., Yusriadi, Y., Tanjung, A. P., & Azzahra, N. S. (2025). Analisis SWOT sebagai strategi penguatan daya saing UMKM depot air isi ulang pasca pendampingan manajerial dan digitalisasi. *Jurnal Bisnis Kompetitif*, 4(2), 154–159. <https://doi.org/10.35446/bisniskompetif.v4i2.2368>
- [24] Gulo, M. K., & Tanjung, A. P. (2025). Analisis brand trust, sales promotion, shopping emotion, terhadap keputusan pembelian konsumen brand fashion UNIQLO. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(4), 1289–1298. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v5i4.3552>
- [25] Kadariah, S., Syahrizal, R., & Sari, S. D. N. (2024). Eksistensi dan transformasi budaya lokal dalam strategi ketahanan ekonomi di Kota Padang Sumatera Barat. *HUMAN FALAH: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 11(2), 22–35. <https://doi.org/10.30829/hf.v11i2.21763>
- [26] Nazli, P., & Kadariah, S. (2024). Implementasi akad al-qardh pada perbankan syariah (Studi kasus PT. Bank Sumut Cabang Syariah Medan). *Jurnal Widya*, 5(2), 2266–2276. <https://doi.org/10.54593/awl.v5i2.436>
- [27] Aulanda, N. F., Hutagalung, M. A. K., Ridwan, M., & Aini, R. (2025). Effect of servant leadership on employee performance with work motivation as an intervening variable. *Digital Business: Tren Bisnis Masa Depan*, 16(1), 48–53. <https://doi.org/10.59651/digital.v16i1.264>
- [28] Gemilang, F., & Hutagalung, M. A. K. (2025). Analysis of Murabahah financing risk management strategies at PT. BPRS Al-Washliyah Medan. *BISEI: Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam*, 10(2), 139–147. <https://doi.org/10.33752/bisei.v10i2.10756>
- [29] Salsabilla, S., & Hutagalung, M. A. K. (2025). Analysis of the implementation of Islamic business ethics at Manna Supermarket Yogyakarta Campus. *BISEI: Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam*, 10(2), 108–116. <https://doi.org/10.33752/bisei.v10i2.10757>
- [30] Eka Putra, S., Nurmala Sari, T., Simatupang, J., Murtani, A., & Tanjung, Y. (2025). Analysis of the benefits of the 7P marketing mix strategy on the brand image of Butong Tea at PT Perkebunan Nusantara IV Bah Butong. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 28(2), 30–37. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v28i02.41506>