

# ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FAKTOR LINGKUNGAN FISIK KERJA PADA AREA SPS 1 (Studi kasus PT Tirta Investama Pabrik Klaten)

**Alfira Ramadhani Nugraeni\***

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275*

## Abstract

*PT Tirta Investama Pabrik Klaten merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri air minum dalam kemasan. Area produksi di PT Tirta Investama Pabrik Klaten terbagi menjadi 4 area yaitu HOD (Home of Delivery), SPS (Small Packaging Size) 1, SPS 2 dan SPS 3. Pada setiap area produksi terdapat tenaga kerja tidak langsung atau dari pihak manajerial dan tenaga kerja langsung atau operator yang bekerja secara berdampingan di setiap area. Lingkungan kerja di area produksi juga terdapat banyak mesin dan menimbulkan kebisingan yang dapat mengganggu fokus pekerja. Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu mengidentifikasi dan mengetahui penyebab faktor-faktor yang dapat mempengaruhi beban kerja mental pekerja dengan menggunakan NASA-TLX dan melakukan pengukuran lingkungan fisik sebagai pendukung analisis. Berdasarkan masalah tersebut peneliti memperoleh hasil yang menunjukkan bahwa terdapat 1 pekerja memiliki beban kerja mental sedang dan 13 pekerja memiliki beban kerja mental berat. Dalam penelitian ini terdapat rekomendasi perbaikan yang diusulkan namun usulan perbaikan tersebut belum dilakukan implementasi.*

**Kata Kunci:** NASA-TLX; Beban Kerja; Mental Workload; Kebutuhan Mental; Lingkungan Fisik

## Abstract

*PT Tirta Investama Factory Klaten is a company engaged in the bottled drinking water industry. The production area at PT Tirta Investama Klaten Factory is divided into 4 areas, namely HOD (Home of Delivery), SPS (Small Packaging Size) 1, SPS 2 and SPS 3. In each area of production there are indirect or managerial and direct labor or operators working side by side in each area. The work environment in the production area also has many machines and makes noise that can disturb the focus of workers. The purpose of the research conducted is to identify and determine the causes of factors that can affect the mental workload of workers using NASA-TLX and measuring the physical environment as a support for analysis. Based on these problems, researchers obtained results showing that there was 1 worker with a moderate mental workload and 13 workers with a heavy mental workload. In this study, there are proposed improvement recommendations but the proposed improvements have not been implemented.*

**Keywords:** NASA-TLX; Workload; Mental Workload; Mental Needs; Physical Environment

## 1. Pendahuluan

Pada era globalisasi persaingan industri semakin ketat dan perusahaan-perusahaan dituntut untuk dapat memenuhi target produksi secara optimal. Oleh karena itu, perusahaan harus memastikan sumber daya manusia sebagai aset penting yang dimiliki perusahaan agar dapat bekerja dengan efektif dan efisien sehingga tujuan tersebut dapat tercapai.

---

\*Penulis Korespondensi.

E-mail: [alfiraramadhani@students.undip.ac.id](mailto:alfiraramadhani@students.undip.ac.id)

Dalam melakukan setiap pekerjaan pasti memiliki tugas atau aktivitas yang berbeda-beda, pada setiap pekerjaan tersebut akan menghasilkan beban kerja. Beban kerja (*workload*) adalah suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang dihadapi (Hancock & Meshkati, 1988).

PT Tirta Investama Pabrik Klaten merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri air minum dalam kemasan yang terdapat 4 area produksi yaitu HOD (*Home of Delivery*) yang memproduksi Gallon 19 liter, area SPS (*Small Packaging Size*) 1 yang memproduksi botol plastik 600 ml dan botol

plastik 1500 ml, area SPS 2 yang memproduksi kemasan gelas 220 ml dan botol plastik 330 ml, dan area SPS 3 yang memproduksi botol plastik 600 ml dan botol plastik 1500 ml.

Pada area produksi PT Tirta Investama Pabrik Klaten setiap area kerja terdapat tenaga kerja tidak langsung atau dari pihak manajerial dan tenaga kerja langsung atau operator yang bekerja secara berdampingan di setiap area. Pada kasus yang dihadapi para pekerja area SPS 1 memiliki lingkungan kerja yang terdapat banyak mesin dan menimbulkan kebisingan yang dapat mengganggu fokus pekerja. Para pekerja di area SPS 1 juga memiliki tuntutan tugas yang cukup berat sehingga dapat mempengaruhi tingkat beban kerja yang dirasakan oleh pekerja di area SPS 1 tersebut. Berdasarkan wawancara baik dari pihak tenaga kerja tidak langsung maupun pihak tenaga kerja langsung, narasumber merasa beban kerja mental yang ada di area SPS 1 ini cukup tinggi karena jenis pekerjaan yang dilakukan berulang dan kegiatan produksi yang tinggi karena adanya target.

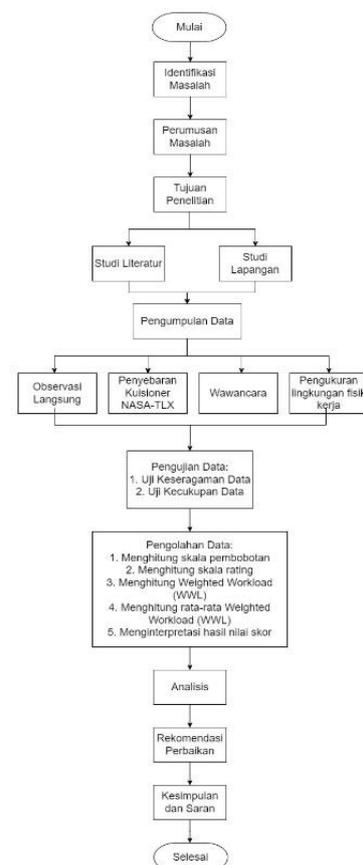
Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan perhitungan beban kerja mental untuk memperoleh tingkat beban kerja mental para pekerja dan pengukuran lingkungan. Salah satu metode pengukuran beban kerja mental yaitu dengan metode NASA TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*). Di dalam metode NASA-TLX berisi kuesioner tentang kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih mudah tetapi lebih sensitif pada pengukuran beban kerja. Metode NASA-TLX lebih baik daripada metode lainnya karena pengukuran dilakukan dengan mengukur enam dimensi ukuran beban kerja mental yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi, tingkat usaha dan tingkat frustrasi (Hancock & Meshkati, 1988).

Dalam penelitian ini, dilakukan juga melakukan pengukuran lingkungan fisik seperti kebisingan, pencahayaan, dan suhu sebagai pendukung analisis dari pengukuran beban kerja mental pekerja pada area SPS 1. Sehingga dari hasil penelitian dapat dilakukan penyusunan usulan perbaikan atau rekomendasi yang bisa menjadi pertimbangan sehingga dapat menghasilkan perbaikan pada kondisi kerja pada Area SPS 1 PT Tirta Investama Pabrik Klaten.

## 2. Metode Penelitian

Pada penelitian kali ini tahapan pertama yang dilakukan adalah identifikasi masalah. Pada tahapan ini, peneliti berusaha mengidentifikasi masalah yang ada dengan melakukan wawancara dengan pihak manajemen PT Tirta Investama Pabrik Klaten. Setelah mengidentifikasi masalah, tahapan selanjutnya adalah merumuskan permasalahan dari penelitian dan penetapan tujuan penelitian. Penetapan tujuan penelitian berdasarkan masalah yang ada dan harus dapat menjadi jawaban atas permasalahan. Selanjutnya adalah tahapan studi pustaka dan studi lapangan. Pada studi pustaka, peneliti mempelajari

masalah serta menentukan *tools* atau metode yang dapat digunakan dengan mencari referensi dari sumber sekunder. Pada studi lapangan, peneliti terjun langsung ke lantai produksi area SPS 1 serta mengamati masalah pada lantai produksi agar dapat menentukan *tools* yang tepat. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data. Data yang didapatkan didapatkan dengan melakukan observasi langsung ke area SPS 1. Kemudian juga dilakukan penyusunan kuisisioner dengan metode NASA-TLX dan penyebaran kuisisioner NASA TLX kepada bagian manajerial produksi, *user*, dan operator pada area SPS 1. Selanjutnya dilakukan wawancara kepada narasumber yaitu responden kuisisioner. Selain itu, dilakukan pengambilan data untuk analisis lingkungan fisik kerja dengan melakukan pengukuran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan suhu di area SPS 1 dengan menggunakan alat ukur Lux Meter Lutron LM-8102. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian keseragaman dan kecukupan data. Kemudian data yang telah diuji dilakukan pengolahan data dengan menghitung skala pembobotan, skala rating, mengukur *Weighted Workload* (WWL), rata-rata *Weighted Workload* (WWL) dan menginterpretasikan hasil nilai skor. Setelah melakukan pengolahan data dilakukan analisis dan usulan rekomendasi perbaikan. Tahap terakhir adalah kesimpulan dan pemberian saran yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 1. Metode Penelitian

### 3. Hasil dan Diskusi Uji Keseragaman Data

**Tabel 1. Uji Keseragaman Data**

No	X	X bar	(X-Xbar) <sup>2</sup>	Std Dev	BKA	BKB	X <sup>2</sup>
1	64,667	64,071	0,354	9,068	91,275	36,868	4182
2	66,000	64,071	3,719	9,068	91,275	36,868	4356
3	69,333	64,071	27,688	9,068	91,275	36,868	4807
4	74,000	64,071	98,577	9,068	91,275	36,868	5476
5	78,000	64,071	194,005	9,068	91,275	36,868	6084
6	62,000	64,071	4,291	9,068	91,275	36,868	3844
7	63,333	64,071	0,545	9,068	91,275	36,868	4011
8	59,333	64,071	22,450	9,068	91,275	36,868	3520
9	58,000	64,071	36,862	9,068	91,275	36,868	3364
10	67,000	64,071	8,577	9,068	91,275	36,868	4489
11	72,000	64,071	62,862	9,068	91,275	36,868	5184
12	58,667	64,071	29,211	9,068	91,275	36,868	3442
13	64,667	64,071	0,354	9,068	91,275	36,868	4182
14	40,000	64,071	579,434	9,068	91,275	36,868	1600

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{897}{14} = 64,071$$

- Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 9,068$$

- BK

$$BK = \bar{x} \pm 3\sigma$$

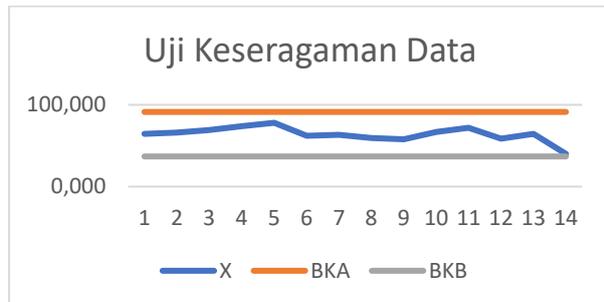
- BKA

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma = 64,071 + 3(9,068) = 91,275$$

- BKB

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma = 64,071 - 3(9,068) = 36,868$$

Dari data di atas dapat diperoleh grafik uji keseragaman data yang ditunjukkan pada gambar 1:



**Gambar 2. Grafik Uji Keseragaman Data**

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa seluruh data bersifat seragam karena data tidak melebihi BKA dan BKB.

#### Uji Kecukupan Data

Perhitungan uji kecukupan data dalam penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% dengan tingkat ketelitian 5%. Berikut merupakan perhitungan uji kecukupan data:

- Tingkat Kepercayaan 95 % (k=2)
- Tingkat Ketelitian 5% (s = 0,05)
- N = 14 data
- $\sum n = 897$
- $\sum n^2 = 58.541$

- $(\sum n)^2 = 804.609$

Berikut perhitungan untuk mencari N'

$$N' = \frac{k \sqrt{\sum n^2 - (\sum n)^2}}{\sum n} = \frac{2 \sqrt{(14 \times 58.541) - 804.609}}{897} = 5,455 \approx 6$$

Karena didapatkan hasil  $N > N'$  ( $14 > 6$ ), maka data yang digunakan mencukupi syarat untuk dilakukan pengolahan data lebih lanjut.

#### Perhitungan NASA-TLX

Berdasarkan tabel 2 dan 3 didapatkan hasil bahwa terdapat 13 tenaga kerja beban kerja mental tingkat berat dan 1 tenaga kerja tidak langsung yang memiliki beban kerja mental tingkat sedang. Berikut merupakan penjelasan contoh perhitungan pengolahan data di atas:

- Pengolahan data responden 1 (Operator 1)
  - Kekuatan Mental (KM)  
Rating x Bobot Faktor = 80 x 5 = 400
  - Kekuatan Fisik (KF)  
Rating x Bobot Faktor = 60 x 1 = 60
  - Kekuatan Waktu (KW)  
Rating x Bobot Faktor = 70 x 4 = 280
  - Performansi (P)  
Rating x Bobot Faktor = 30 x 3 = 90
  - Tingkat Usaha (TU)  
Rating x Bobot Faktor = 70 x 2 = 140
  - Tingkat Frustrasi (TF)  
Rating x Bobot Faktor = 60 x 2 = 120
- *Weighted Wrokload* (WWL)  
 $WWL = \sum Produk$   
= Produk KM + Produk KF + Produk KW + Produk PR + Produk TU + Produk TF  
= 400 + 60 + 280 + 90 + 140 + 0  
= 970
- Skor =  $\frac{\sum Produk}{15}$   
=  $\frac{970}{15}$   
= 64,667
- Klasifikasi tingkat beban kerja mental  
Berdasarkan penjelasan Hart & Staveland, (1988) dalam teori Nasa-TLX, klasifikasi beban kerja mental berdasarkan skor akhir NASA-TLX dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

**Tabel 2. Klasifikasi Skor NASA-TLX**

Skor	Kategori
0 - 9	Sangat Rendah
10 - 29	Rendah
30 - 49	Sedang
50 - 79	Berat
80 - 100	Sangat Berat

Berikut merupakan pengolahan data beban kerja mental dengan menggunakan kuesioner NASA-TLX pada area SPS 1 PT Tirta Investama Pabrik Klaten dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3:

**Tabel 3. Pengolahan Data NASA-TLX TKL**

No	Nama	Indikator	Bobot	Rating	Produk	WWL	Skor	Klasifikasi tingkat beban kerja mental
1	Operator 1	KM	5	80	400	970	64,667	Berat
		KF	1	60	60			
		KW	4	70	280			
		PR	3	30	90			
		TU	2	70	140			
		TF	0	60	0			
2	Operator 2	KM	5	85	425	990	66,000	Berat
		KF	1	80	80			
		KW	3	85	255			
		PR	4	20	80			
		TU	2	75	150			
		TF	0	60	0			
3	Operator 3	KM	5	70	350	1040	66,333	Berat
		KF	1	60	60			
		KW	4	70	280			
		PR	0	10	0			
		TU	2	70	140			
		TF	3	70	210			
4	Operator 4	KM	5	80	400	1110	74,000	Berat
		KF	2	80	160			
		KW	1	90	90			
		PR	0	20	0			
		TU	4	70	280			
		TF	3	60	180			
5	Operator 5	KM	5	85	425	1170	78,000	Berat
		KF	1	80	80			
		KW	4	85	340			
		PR	2	35	70			
		TU	3	85	255			
		TF	0	85	0			
6	Operator 6	KM	1	70	70	930	62,000	Berat
		KF	0	60	0			
		KW	5	70	350			
		PR	2	10	20			
		TU	4	70	280			
		TF	3	70	210			
7	Operator 7	KM	4	75	300	950	63,333	Berat
		KF	3	60	180			
		KW	5	30	250			
		PR	0	25	0			
		TU	1	80	80			
		TF	2	70	140			

**Tabel 4. Pengolahan Data NASA-TLX TKTL**

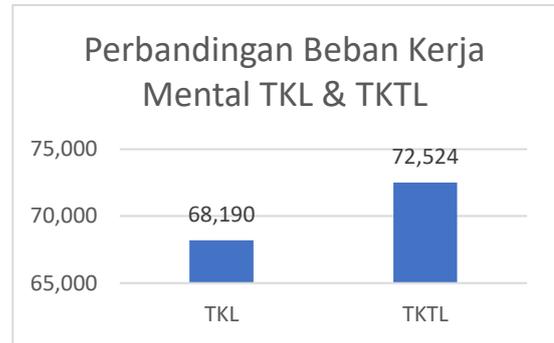
No	Nama	Indikator	Bobot	Rating	Produk	WWL	Skor	Klasifikasi tingkat beban kerja mental
1	Pekerja 1	KM	1	70	70	890	59,333	Berat
		KF	0	60	0			
		KW	5	70	350			
		PR	2	10	20			
		TU	4	60	240			
		TF	3	70	210			
2	Pekerja 2	KM	3	70	210	870	58,000	Berat
		KF	1	20	20			
		KW	2	80	160			
		PR	4	20	80			
		TU	5	80	400			
		TF	0	20	0			
3	Pekerja 3	KM	3	80	240	1005	67,000	Berat
		KF	0	50	0			
		KW	1	75	75			
		PR	4	35	140			
		TU	2	75	150			
		TF	5	80	400			
4	Pekerja 4	KM	3	70	210	1080	72,00	Berat
		KF	0	30	0			
		KW	1	80	80			
		PR	2	10	20			
		TU	4	80	320			
		TF	5	90	450			
5	Pekerja 5	KM	5	70	350	880	58,667	Berat
		KF	0	10	0			
		KW	1	60	60			
		PR	4	30	120			
		TU	3	70	210			
		TF	2	70	140			
6	Pekerja 6	KM	5	80	400	970	64,667	Berat
		KF	0	90	0			
		KW	1	80	80			
		PR	4	10	40			
		TU	2	90	180			
		TF	3	90	270			
7	Pekerja 7	KM	5	30	250	600	40,00	Sedang
		KF	0	30	0			
		KW	1	40	40			
		PR	2	10	20			
		TU	4	50	200			
		TF	3	30	90			

### Analisis Nasa-TLX

#### • Perbandingan Skor NASA-TLX

Berikut merupakan tabel perbandingan beban kerja mental tenaga kerja langsung (pihak operator)

dan tenaga kerja tidak langsung (pihak manajerial) ditunjukkan pada diagram 3 berikut.



**Gambar 3. Perbandingan Skor TKL&TKTL**

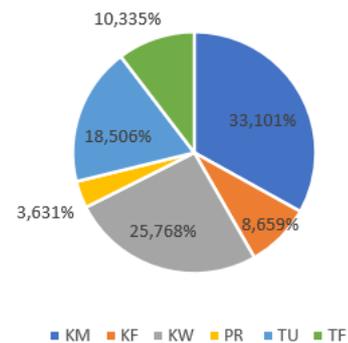
Berdasarkan gambar 2 dapat diketahui bahwa tenaga kerja langsung atau pihak operator memiliki rata-rata skor beban kerja mental yang lebih tinggi. Hal tersebut dikarenakan tenaga kerja langsung atau pihak operator lebih memerlukan kebutuhan fisik dan tingkat usaha yang lebih tinggi karena jenis tugas atau *job desk* yang dilakukan yaitu melakukan *maintenance* jika terjadi mesin yang *breakdown* atau mengalami kerusakan secara mendadak.

#### • Perbandingan Indikator NASA-TLX

Berikut merupakan tabel dan grafik persentase masing-masing dari perbandingan indikator NASA-TLX hasil pengukuran pada tenaga kerja langsung dan tenaga kerja tidak langsung area SPS 1 pada PT Tirta Investama Pabrik Klaten.

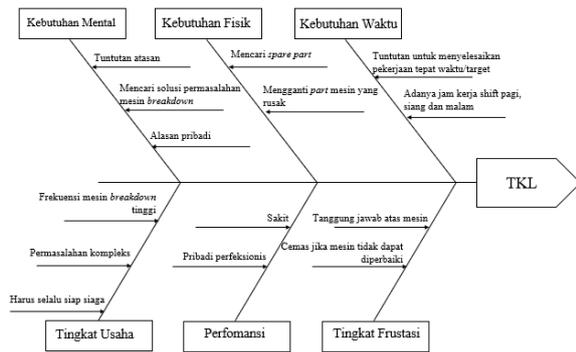
#### - Tenaga Kerja Langsung

Perbandingan Indikator Beban Kerja Mental NASA - TLX TKL



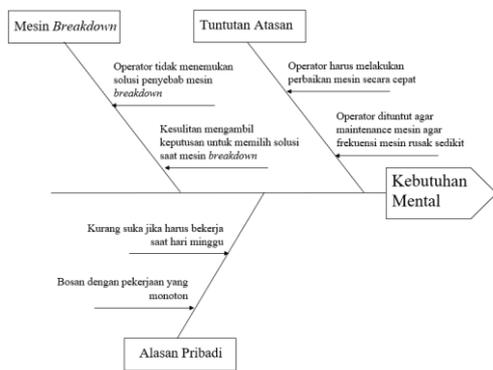
**Gambar 4. Perbandingan Indikator TKL**

Berikut merupakan diagram *fishbone* dari keseluruhan indikator NASA-TLX untuk tenaga kerja langsung (pihak operator):



**Gambar 5. Fishbone Indikator NASA-TLX TKL**

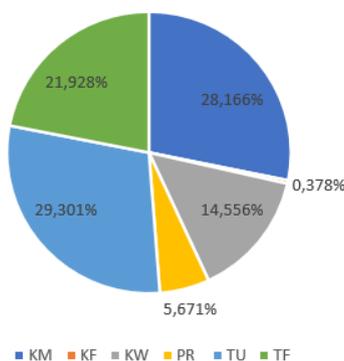
Dari analisis gambar 5 pada tenaga kerja langsung indikator yang memiliki tingkat persentase tertinggi yaitu indikator kebutuhan mental. Berikut merupakan fishbone dari indikator kebutuhan mental pada tenaga kerja langsung area SPS 1:



**Gambar 6. Fishbone Indikator KM TKL**

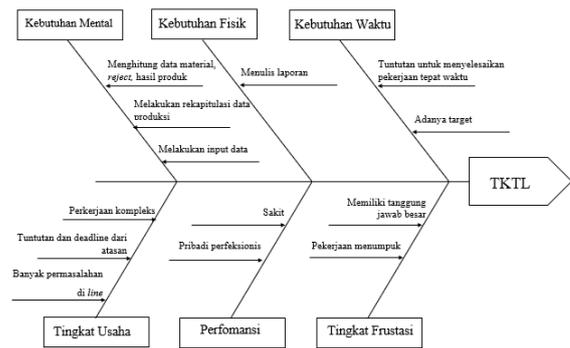
**Tenaga Kerja Tidak Langsung**

Perbandingan Indikator Beban Kerja Mental NASA - TLX TKTL



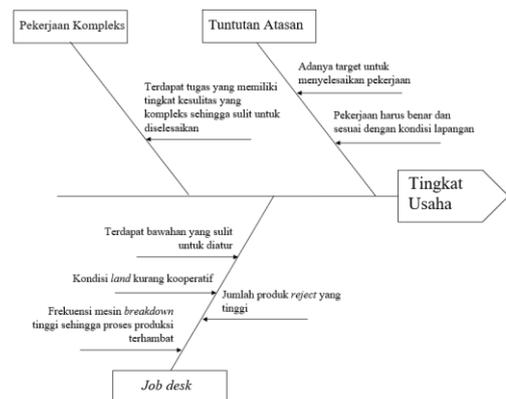
**Gambar 7. Perbandingan Indikator TKTL**

Berikut merupakan diagram fishbone dari keseluruhan indikator NASA-TLX untuk tenaga kerja tidak langsung (pihak operator):



**Gambar 8. Fishbone Indikator NASA-TLX TKTL**

Dari analisis gambar 8 pada tenaga kerja langsung indikator yang memiliki tingkat persentase tertinggi yaitu indikator tingkat usaha. Berikut merupakan fishbone dari indikator kebutuhan mental pada tenaga kerja langsung area SPS 1:



**Gambar 9. Fishbone Indikator TU TKTL**

**Analisis Lingkungan Fisik**

Pada penelitian kali ini penulis akan mengamatai dan menganalisis pengaruh lingkungan fisik di area SPS 1 dengan memperhatikan 3 faktor yaitu suhu ruangan, pencahayaan, dan tingkat kebisingan.

- Faktor Kebisingan

Kebisingan adalah suara tidak diinginkan yang tidak sesuai dengan situasi. Gangguan tersebut dapat mengganggu komunikasi dan kenyamanan serta berpotensi merusak pendengaran (Balirante dkk., 2020). Adapun untuk hasil pengujian kebisingan pada area SPS 1 disajikan pada tabel 5 berikut:

**Tabel 5. Pengukuran Kebisingan SPS 1**

Area	Hasil	NAB	Ket.
Area line produksi 600 ml	64	85	<85
Area line produksi 1500 ml	69	85	<85
Ruang manajerial produksi SPS 1 (atas)	46	85	<85
Ruang manajerial produksi SPS 1 (bawah)	50	85	<85
Ruang user SAP SPS 1	59	85	<85
Area SBO SPS 1 600 ml	88,9	85	>85
Area SBO SPS 1 1500 ml	88,0	85	>85

Dari hasil perhitungan kondisi lingkungan fisik kerja menggunakan alat ukur Lux Meter Lutron LM-8102 dapat dilihat bahwa area yang memiliki tingkat kebisingan tertinggi dan melebihi NAB 85 dB yaitu pada area yaitu area SBO 600 ml sebesar 88,9 dB dan pada area SBO 1500 ml sebesar 88 dB. Penyebab dari tingkat kebisingan yang tinggi tersebut karena adanya mesin SBO yang merupakan mesin *blower* yang menjadi sumber kebisingan pada area tersebut.

• Faktor Suhu

Suhu udara yang terlalu panas di tempat kerja dapat mengganggu konsentrasi pekerja (Nita dkk., 2022). Adapun untuk hasil pengujian kebisingan pada area SPS 1 disajikan pada tabel 12 berikut:

**Tabel 6. Pengukuran Suhu SPS 1**

Area	Hasil(°C)
Area Line Produksi 600 ml	29,3
Area Line Produksi 1500 ml	30,2
Ruang manajerial produksi SPS 1 (atas)	27,5
Ruang manajerial produksi SPS 1 (bawah)	27,7
Ruang user SAP SPS 1	30,4
Area SBO SPS 1 600 ml	24
Area SBO SPS 1 1500 ml	24

Berdasarkan hasil pengamatan lingkungan kerja area SPS 1, yang diukur menggunakan alat ukur Lux Meter Lutron LM-8102. Dengan suhu terendah yaitu pada area SBO 600 ml dan 1500 ml sebesar 24°C. Hal tersebut terjadi karena pada ruang SBO diharuskan untuk memiliki suhu standar sebesar 24°C yang bertujuan untuk menjaga kualitas produk dan menghindari adanya kontaminasi. Kemudian untuk suhu yang tertinggi sebesar 30,4 °C pada area user SAP disebabkan oleh ruangan yang kecil dan berada di tengah-tengah area produksi dimana luas ruangan hanya berkisar 6 m<sup>2</sup> dan di dalamnya terdapat tempat kerja yang digunakan untuk 2 operator.

• Faktor Pencahayaan

Pencahayaan memengaruhi kemampuan mata dan kenyamanan lingkungan kerja serta kesehatan, dimana jika pencahayaan yang kurang bisa menyebabkan kelelahan dan kerusakan mata (Riadyani & Herbawani, 2022).Adapun untuk hasil pengujian pencahayaan pada area SPS 1 disajikan pada tabel 7 berikut:

**Tabel 7. Pengukuran Pencahayaan SPS 1**

Area	Average	STD Lux
SBO 600 ml	204	230
SBO 1500 ml	195	230
Ruang Admin Bawah	165	230
Ruang Admin Atas	233	230
Ruang User SAP	149	230
Visual 600 ml	581	540
Area Operator Krones 600 ml	178	230
Area Operator Krones 1500 ml	219	230
Area Operator Cermex 600 ml	178	230

Berdasarkan hasil pengamatan lingkungan kerja area SPS 1, dapat dilihat bahwa pada beberapa area memiliki tingkat pencahayaan yang kurang dari standar lux yang sudah ditetapkan. Hal ini terjadi karena pada beberapa ruangan terdapat titik area yang memiliki pencahayaan yang lebih rendah daripada titik lainnya yang menyebabkan nilai rata-rata yang didapatkan lebih rendah.

**Rekomendasi Perbaikan**

Dari hasil analisis yang telah dilakukan maka penulis memperikan rekomendasi perbaikan lingkungan fisik kerja dengan berdasarkan hierarki pengendalian risiko yang dijelaskan pada ISO 45001 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Hierarki pengendalian adalah sistem berjenjang untuk mengelola risiko dan mengurangi dampak peralatan atau pekerjaan hingga mencapai tingkat yang dapat diterima (Santoso dkk., 2021)



**Gambar 10. Hirarki Pengendalian Risiko**

Berikut merupakan rekomendasi perbaikan pada lingkungan fisik kerja dengan menggunakan hirarki pengendalian risiko:

1. Substitusi
  - Substitusi bertujuan untuk mengendalikan potensi bahaya di tempat kerja melalui penggantian bahan, proses, atau alat (Fatah dkk., 2023).
  - Pada ruang *user* SAP dilakukan penggantian lampu dengan lampu jenis LED
  - Pada ruang *user* SAP dilakukan penggantian kipas angin dengan *exhaust fan* untuk mengurangi paparan *heatstress* (tekanan panas) yang dirasakan oleh pekerja.
2. Engineering Control
  - Engineering control* bertujuan menurunkan risiko dengan mengubah desain tempat kerja, mesin, dan proses kerja untuk mencegah kontak langsung dengan objek berbahaya (Sudiantoro dkk., 2023)
  - Melakukan PM atau *preventive maintenance* sesuai dengan *work order* yang sudah ditetapkan pada SAP.
3. Manajerial
  - Manajerial atau administrasi adalah upaya mematuhi prosedur, seperti *Standard Operating Procedure* (SOP) untuk mengurangi tingkat risiko(Anggraeni dkk., 2022).
  - Pemberian himbauan untuk menggunakan APD secara lengkap.
  - Pemberian himbauan untuk tidak menggunakan peralatan atau mesin selain untuk kegiatan produksi.

4. APD (Alat Pelindung Diri)  
 APD bertujuan melindungi dari potensi bahaya di tempat kerja dengan langkah-langkah seperti *briefing* sebelum kerja dan menggunakan APD seperti helm, rompi, dan sepatu *safety* (Andriani dkk., 2022)
- Pemantauan untuk mematuhi standar aturan pemakaian APD yang berlaku.
  - Memberikan pemahaman terkait pentingnya penggunaan APD.

Berikut merupakan rekomendasi perbaikan untuk mengatasi beban kerja mental pekerja pada area SPS 1:

- Melakukan pengukuran dan analisis terkait jumlah tenaga kerja optimal pada area SPS 1 agar proses produksi semakin maksimal.
- Melakukan analisis terkait dengan *job fit* yang merupakan pengukuran untuk menilai kecocokan pekerja dari tingkat kemampuan (*skills*) dan pengalaman yang dimiliki apakah sesuai dengan posisi atau *job desk* yang dimiliki.
- Melakukan pertimbangan terkait penjadwalan *maintenance* dengan ketersediaan *spare part* sehingga dapat mengurangi *downtime* mesin atau mengalami kerusakan secara mendadak.
- Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk mengatasi permasalahan pada aspek performansi yaitu dengan mengadakan pelatihan seperti yang telah diatur dalam UU No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan *Training*

#### 4. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang diperoleh dalam Kerja Praktek pada PT Tirta Investama Pabrik Klaten:

- a. Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja mental dengan metode NASA-TLX pada tenaga kerja di area SPS (*Small Packaging Size*) 1 diperoleh hasil dari 14 tenaga kerja dapat diketahui bahwa terdapat 13 (92,86%) tenaga kerja memiliki beban kerja mental berat (50-79) yang berasal dari 7 orang tenaga kerja langsung dan 6 orang tenaga kerja tidak langsung. Kemudian 1 (7,14%) orang dari tenaga kerja tidak langsung memiliki beban kerja mental sedang (30-49).
- b. Setelah dilakukan pengukuran beban kerja mental dengan metode NASA-TLX dengan 6 indikator yaitu *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*, *Own Performance*, *Frustration Level*, dan *Effort* diketahui tiap indikator memiliki penyebab beban kerjanya masing-masing. Dari hasil tenaga kerja langsung (pihak operator) indikator yang memiliki persentase tertinggi yaitu indikator Kebutuhan Mental (KM) sebesar (33,101%). Kemudian untuk hasil tenaga kerja tidak langsung (pihak manajerial) indikator yang memiliki persentase tertinggi yaitu indikator Tingkat Usaha (TU) sebesar (26,339%). Sedangkan dari keseluruhan

didapatkan persentase tertinggi yaitu indikator Kebutuhan Mental (KM) sebesar 31,004%.

- c. Lingkungan fisik kerja adalah semua hal yang berada disekitar pekerja dalam melakukan tugas, diantaranya kebisingan, cahaya, dan suhu. Lingkungan fisik kerja pada SPS 1 diukur menggunakan Lux Meter Lutron LM-8102.
- d. Dari penelitian yang sudah dilakukan didapatkan rekomendasi perbaikan yang selanjutnya dapat dijadikan pertimbangan oleh PT Tirta Investama Pabrik Klaten untuk selanjutnya diimplementasikan khususnya pada area SPS 1.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Ibu Faradhina Azzahra, S.T., M.Sc., atas bimbingannya dalam penulisan jurnal Analisis Beban Kerja Mental Dan Faktor Lingkungan Fisik Kerja Pada Area SPS 1 (Studi Kasus Pt Tirta Investama Pabrik Klaten). Selanjutnya, terima kasih dan rasa syukur penulis ucapkan kepada pihak PT Tirta Investama Pabrik Klaten sebagai mitra dalam melakukan riset mulai dari identifikasi masalah terkait kualitas produk air mineral, hingga rekomendasi perbaikan dari permasalahan yang ada.

#### Daftar Pustaka

- Andriani, D., Ratnaningsih, A., & Putra, P. (2022). Analisis HIRARC Risiko K3 Fabrikasi dan Erektion Gedung Baja Pembangunan Hotel Loji Kridanggo Boyolali. *Jurnal Teknik Sipil*, 08, 70–81. <https://doi.org/10.26760/rekaracana>
- Anggraeni, I., Khotimah, K., Nufelia, E., & Fanani, P. (2022). Identifikasi Risiko Cidera Pada Operator Gudang Barang Jadi Menggunakan Metode BRIEF Survey Pada PT.X Malang. *Journal of Industrial View*, 04(02), 45–54.
- Balirante, M., Lefrandt, L. I. R., & Kumaat, M. (2020). Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Di Jalan Raya Ditinjau Dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2), 249–256.
- Fatah, R., Caesarina, A., Marchianti, N., & Susanto, T. (2023). Analisis Determinan Gejala Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Gergaji Meubel Kayu. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 7(1), 60–68.
- Hancock, & Meshkati. (1988). Human Mental Workload. *Elsevier Science Publishers*, 52(C), 139–183. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62386-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62386-9)
- Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. *Advances in Psychology*, 52(C), 139–183. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62386-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62386-9)
- Nita, R., Musandi, J., Fahlevi, M. I., & Yarmaliza. (2022). Analisis Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Perabot Kayu Di Dunia Perabot Kecamatan Blang Pidie Kabupaten

- Aceh Barat Daya. *Jurnal Jurmakemas* , 2(1), 148–168.
- Riadyani, A. P., & Herbawani, C. K. (2022). Systematic Review Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Kelelahan Mata Pekerja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 167–171. <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i2.32475>
- Santoso, T., Budiharti, N., & Haryanto, S. (2021). Upaya Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Pada Pekerjaan Pembuatan Produk Tahu Di Desa Ploso, Kab. Jombang, Jawa Timur. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 4(2), 238–247.
- Sudiantoro, S. C., Lestari, E., & Zein, M. (2023). Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja pada Proses Produksi di PT. XYZ menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 23(1), 27–33. <https://doi.org/10.25047/jii.v23i1.3829>