

# ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DENGAN MENGGUNAKAN NASA -TLX PADA BAGIAN TEKNIK PDAM TIRTA PERWITASARI KABUPATEN PURWOREJO

Anggit Kurnia Alfiati Devytasari<sup>1</sup>, Hery Suliantoro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

## Abstrak

PDAM Tirta Perwitasari merupakan perusahaan penjernihan dan pendistribusian air yang melayani masyarakat Kabupaten Purworejo. Untuk memenuhi kebutuhan klien, perusahaan ini harus mencapai atau melampaui tujuan atau target yang telah ditentukan sebelumnya. Pekerja harus berusaha semaksimal mungkin karena permintaan yang tinggi. Para pekerja, terutama yang berada di bagian teknis, mungkin merasa terbebani oleh tujuan mulia ini karena mereka harus melakukan upaya ekstra setiap hari untuk mencapainya. Pekerja di departemen teknik telah menyatakan ketidakpuasan dengan kondisi kerja mereka. Pekerja mungkin menghadapi beban kerja mental jika mereka menunjukkan gejala-gejala ini. The National Aeronautics and Space Administration - Task Load Index (NASA-TLX) memiliki 6 indikasi, antara lain Mental Demand, Physical Demand, Temporal Demand, Own Performance, Effort, dan Frustrasi Level, sehingga penting untuk dilakukan studi tentang mental strain di engineering. Skala NASA-TLX berubah dari maksimum 88,667 menjadi minimum 66. Faktor Upaya ditunjukkan sebesar 24% dari total varian dalam NASA-TLX. Selain itu, 15 pekerja memiliki beban mental tinggi dan 16 pekerja memiliki tuntutan mental sedang.

**Kata kunci:** PDAM, beban kerja mental, NASA-TLX

## Abstract

**[Mental Workload Analysis Using NASA -TLX In The Engineering Section Of PDAM Tirta Perwitasari Purworejo Regency]** PDAM Tirta Perwitasari is a company engaged in the treatment and distribution of clean water in Purworejo Regency. This company is required to achieve predetermined company goals or targets in order to be able to meet customer demand. This high demand requires workers to do their work as much as possible. Such high targets can burden workers, especially in the engineering department because every day they have to work hard to meet targets. Some workers in the engineering department complain that they are not comfortable at their jobs. Some of these workers' symptoms indicate workers are experiencing a mental workload. Therefore, it is necessary to conduct research on mental workload in the engineering department using the National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index (NASA-TLX) with 6 indicators, namely Mental Demand, Physical Demand, Temporal Demand, Own Performance, Effort, and Frustration Level. The highest score of NASA-TLX was 88,667 and the lowest was 66. Then another result is known that the Effort aspect is the highest percentage among the 6 elements of NASA – TLX which is 24%. Furthermore, it was found that 15 employees had a heavy mental workload and 16 people had a moderate mental workload.

**Keywords:** PDAM, mental workload, NASA-TLX

---

\*Penulis Korespondensi.

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

## 1. Pendahuluan

Bisnis harus mampu berkembang di era persaingan yang semakin ketat sambil juga meningkatkan standar kualitas. Selain itu, bisnis membutuhkan rencana yang sukses untuk operasinya. Perusahaan juga harus memiliki kemampuan untuk meningkatkan kinerja secara berkelanjutan dan optimal. Pendekatan perusahaan terhadap optimalisasi kinerja berfokus pada faktor kunci yang ada, termasuk manusia, mesin, material, uang, teknik, dan lingkungan (Adawiyah & Sukmawati, 2013).

Sumber daya manusia perusahaan merupakan salah satu komponen yang merupakan aset berharga. Perusahaan perlu memahami seberapa besar tekanan fisik dan mental yang dialami karyawan. Hal ini penting agar hasilnya sesuai dengan tujuan perusahaan. Setiap tugas yang didapat seseorang harus sesuai dan selaras dengan kemampuan fisik dan mental pekerja agar tidak terjadi kelelahan (Ramadhan, Tama, & Efranto, 2014).

Henry R. Jex (Hart & Staveland, 1988) mendefinisikan beban kerja mental sebagai perbedaan antara persyaratan beban kerja dari suatu tugas dan kapasitas maksimal seseorang untuk beban mental dalam kondisi termotivasi. Sudut pandang ini mirip dengan yang dikemukakan oleh Tarwaka dan Sudiajeng (2004), yang menyatakan bahwa kinerja atau kapasitas pekerja untuk bekerja bergantung pada proporsi antara beban kerja dan keahlian mereka (Tawaka & Sudiajeng, 2004).

Air bersih diolah dan didistribusikan oleh sebuah perusahaan bernama Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang meliputi unsur sosial, kesehatan, dan pelayanan umum merupakan salah satu tujuan pembangunan PDAM. Salah satu BUMD yang dikelola oleh pemerintah daerah adalah PDAM, dimana perusahaan tersebut menghasilkan uang bagi daerah dalam bidang terkait penyediaan air minum ([www.perumdaairminum-purworejo.co.id](http://www.perumdaairminum-purworejo.co.id)).

Terdapat sebuah PDAM di Kabupaten Purworejo dengan nama PDAM Tirta Perwitasari yang diperlukan untuk mencapai tujuan atau target perusahaan yang telah ditetapkan agar dapat memenuhi permintaan klien. Pekerja harus semaksimal mungkin menjalankan tugasnya karena kebutuhan PDAM Tirta Perwitasari Kabupaten Purworejo yang terus meningkat.

Fakta bahwa divisi teknis harus melakukan upaya ekstra setiap hari untuk mencapai tujuan yang tinggi mungkin menjadi beban bagi staf. Bidang teknik ini dibagi menjadi berbagai subbagian, antara lain pengendalian kehilangan air, produksi, serta perencanaan dan pemantauan. Karyawan bagian engineering seringkali memiliki beban yang berat karena pekerjaan mereka membutuhkan tenaga baik mental maupun fisik. Ketika ada masalah seperti pipa bocor, aliran air kurang, atau masalah teknis lainnya, karyawan bagian teknik

harus bekerja ekstra. Karena air masih harus mengalir melalui pipa yang sedang diperbaiki saat pekerjaan perbaikan dimulai, maka harus segera diselesaikan.

Beberapa karyawan di departemen teknik menyatakan ketidakpuasan dengan kondisi kerja mereka. Sikap pekerja, seperti merasa lelah, pusing, lelah, kurang perhatian, sering bosan, kehilangan minat pada pekerjaannya, dan kecenderungan menunda tugas, merupakan indikator dari ketidaknyamanan ini. Beberapa dari tanda – tanda ini pada karyawan menunjukkan beban kerja mental (Fraser, 1992).

Menganalisis beban kerja pekerja sangat penting untuk mengidentifikasi akar penyebab kelelahan mental dan mencegah upaya mental yang berlebihan (Widyanti, Johnson, & Waard, 2010). Penghapusan faktor-faktor ini diharapkan dapat mengurangi, meningkatkan, dan menghindari beban mental karyawan yang berlebihan, memastikan bahwa beban kerja mereka sesuai dengan yang seharusnya dan meningkatkan kinerja mereka di tempat kerja (Wignjosoebroto, 2000).

Oleh karena itu, penelitian tentang upaya mental di departemen teknik diperlukan. *National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index* (NASA-TLX) adalah alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini (Hancock & Meshkati, 1988). Pendekatan ini melibatkan pemberian kuesioner kepada karyawan yang menilai enam aspek pekerjaan yang berbeda: permintaan mental, permintaan fisik, permintaan sementara, kinerja sendiri, usaha, dan tingkat frustrasi. Data yang diperoleh dari kuesioner berupa skor untuk setiap dimensi yang akan dihitung secara matematis. Setelah menentukan persentase beban kerja mental, peneliti akan mengkaji faktor-faktor yang berkontribusi terhadapnya untuk mengidentifikasi alasan yang mendasari tingginya beban kerja mental karyawan. Ini akan memungkinkan mereka untuk memberikan saran solusi untuk masalah yang dihasilkan dari faktor-faktor ini (Sutalaksana, 2006).

## 2. Metode

Langkah-langkah pengukuran dengan menggunakan NASA-TLX adalah sebagai berikut (Hancock & Meshkati, 1988) :

- Penjelasan indikator beban mental yang akan diukur

Enam indikasi di bagian ini yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi, tingkat usaha, dan tingkat frustrasi (Rubio, Diaz, Martin, & Puente, 2004). Tabel 1 menjelaskan indikator – indikator tersebut secara lebih rinci.

**Tabel 1.** Indikator NASA – TLX

Skala	Rating	Bobot
<i>Mental Demand (MD)</i>	Rendah, Tinggi	Seberapa besar aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari. Apakah pekerjaan tersebut sulit, sederhana atau kompleks. Longgar atau ketat.
<i>Physical Demand (PD)</i>	Rendah, Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (misalnya: mendorong, menarik, mengontrol putaran dll).
<i>Temporal Demand (TD)</i>	Rendah, Tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau santai atau cepat dan melelahkan.
<i>Own Performance (OP)</i>	Rendah, Tinggi	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya.
<i>Effort (EF)</i>	Rendah, Tinggi	Seberapa kerja keras yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat performansi.
<i>Frustration Level (FR)</i>	Rendah, Tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu yang dirasakan.

• Pembobotan

Responden diminta untuk memilih mana dari dua indikasi di bagian tabel ini yang menurut mereka lebih menonjol dalam menciptakan beban mental di tempat kerja.

Skor keseluruhan untuk setiap indikasi yang dianggap memiliki pengaruh terbesar dihitung dengan menggunakan hasil kuesioner ini. Bobot setiap indikator beban mental ditentukan oleh jumlah.

**Tabel 2.** Pemilihan Pembobotan dari Pasangan Indikator

No	Indikator Beban mental
1	<i>Mental Demand (MD)</i> atau <i>Physical Demand (PD)</i>
2	<i>Mental Demand (MD)</i> atau <i>Temporal Demand (TD)</i>
3	<i>Mental Demand (MD)</i> atau <i>Own Performance (OP)</i>
4	<i>Mental Demand (MD)</i> atau <i>Effort (EF)</i>
5	<i>Mental Demand (MD)</i> atau <i>Frustration (FR)</i>
6	<i>Physical Demand (PD)</i> atau <i>Temporal Demand (TD)</i>
7	<i>Physical Demand (PD)</i> atau <i>Own Performance (OP)</i>
8	<i>Physical Demand (PD)</i> atau <i>Effort (EF)</i>
9	<i>Physical Demand (PD)</i> atau <i>Frustration (FR)</i>
10	<i>Temporal Demand (TD)</i> atau <i>Own Performance (OP)</i>
11	<i>Temporal Demand (TD)</i> atau <i>Effort (EF)</i>
12	<i>Temporal Demand (TD)</i> atau <i>Frustration (FR)</i>
13	<i>Own Performance (OP)</i> atau <i>Effort (EF)</i>
14	<i>Own Performance (OP)</i> atau <i>Frustration (FR)</i>
15	<i>Effort (EF)</i> atau <i>Frustration (FR)</i>

• Pemberian Rating

Keenam penanda beban mental tersebut dinilai oleh responden pada bagian ini. Bergantung pada beban mental yang dirasakan responden, penilaian subjektif diberikan. Bobot dan rating masing-masing indikasi kemudian disatukan, dan hasilnya dibagi 15 (jumlah perbandingan berpasangan), untuk mendapatkan skor beban mental NASA-TLX.

• Menghitung Nilai Produk

Peringkat untuk setiap deskripsi dikalikan dengan bobot faktor untuk menghasilkan bagian ini. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (MD, PD, TD, OP, FR, EF) :

$$\text{Produk} = \text{rating} \times \text{bobot faktor}$$

• Menghitung WWL

Pada bagian ini diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk :

$$\text{WWL} = \sum \text{produk}$$

- Menghitung Rata-Rata WWL  
Pada bagian ini diperoleh dari membagi WWL dengan jumlah bobot total :

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

- Interpretasi Skor  
Pada bagian ini berdasarkan penjelasan Hart dan Staveland (1988) dalam teori NASA-TLX, skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam 3 bagian yaitu : >80 = berat; 50 – 80 = sedang; <50 = ringan (Hart & Staveland, 1988).
- Uji Normalitas Data  
Tujuan dari uji normalitas data adalah untuk menilai apakah data yang dikumpulkan terdistribusi secara teratur atau tidak. Perlu dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov menggunakan aplikasi Minitab untuk mengetahui apakah data yang akan digunakan berdistribusi normal atau tidak. Ketentuan yang digunakan dalam uji Kolmogorov-Smirnov adalah (Walpole, 1993) :  
- Jika probabilitas (Asymp. Sig) > 0.05 maka data berdistribusi normal.  
- Jika probabilitas (Asymp. Sig) < 0.05 maka data tidak berdistribusi normal.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil perhitungan dari skor, WWL, dan nilai produk setiap responden sejumlah 31 orang, ditunjukkan pada **Tabel 3**.

**Tabel 3. Hasil Perhitungan NASA-TLX**

Resp.	Kategori	Bobot	Rating	Produk	WWL	Skor
1	MD	4	90	270	1270	84,667
	PD	1	40	180		
	TD	3	80	240		
	OP	3	90	270		
	EF	4	90	360		
	FR	0	10	0		
2	MD	3	80	240	1040	69,333
	PD	2	50	100		
	TD	3	70	210		
	OP	2	70	140		
	EF	4	70	280		
	FR	1	70	70		
3	MD	3	90	270	1330	88,667
	PD	4	90	360		
	TD	2	80	160		
	OP	3	90	270		
	EF	3	90	270		
	FR	0	10	0		
4	MD	2	90	180	1230	82
	PD	4	90	360		
	TD	2	65	130		
	OP	3	80	240		
	EF	4	80	320		
	FR	0	10	0		

**Tabel 3. Hasil Perhitungan NASA-TLX (Lanjutan)**

Resp.	Kategori	Bobot	Rating	Produk	WWL	Skor
5	MD	5	85	425	1220	81,333
	PD	3	85	255		
	TD	1	70	70		
	OP	2	75	150		
	EF	4	80	320		
	FR	0	50	0		
6	MD	3	80	240	1150	76,667
	PD	4	80	320		
	TD	2	70	140		
	OP	2	70	140		
	EF	3	80	240		
	FR	1	70	70		
7	MD	3	80	240	1245	83
	PD	4	90	360		
	TD	2	60	120		
	OP	3	90	270		
	EF	3	85	255		
	FR	0	10	0		
8	MD	3	80	240	1240	82,667
	PD	2	70	140		
	TD	1	50	50		
	OP	4	90	360		
	EF	5	90	450		
	FR	0	30	0		
9	MD	3	50	150	1050	70
	PD	3	90	270		
	TD	2	70	140		
	OP	3	70	210		
	EF	4	70	280		
	FR	0	20	0		
10	MD	3	40	120	1000	66,667
	PD	5	80	400		
	TD	2	60	120		
	OP	3	90	270		
	EF	1	80	80		
	FR	1	10	10		
11	MD	3	70	210	1040	69,333
	PD	4	80	320		
	TD	2	70	140		
	OP	1	70	70		
	EF	4	60	240		
	FR	1	60	60		
12	MD	3	70	210	1010	67,333
	PD	3	60	180		
	TD	1	60	60		
	OP	4	80	320		
	EF	4	60	240		
	FR	0	10	0		
13	MD	4	70	280	990	66
	PD	3	70	210		
	TD	2	70	140		
	OP	3	80	240		
	EF	3	40	120		
	FR	0	40	0		

**Tabel 3. Hasil Perhitungan NASA-TLX (Lanjutan)**

Resp.	Kategori	Bobot	Rating	Produk	WWL	Skor
14	MD	3	90	270	1290	86
	PD	4	90	360		
	TD	2	80	160		
	OP	1	90	90		
	EF	4	90	360		
15	FR	1	50	50	1110	74
	MD	4	80	320		
	PD	3	70	210		
	TD	1	70	70		
	OP	3	90	270		
16	EF	4	60	240	1210	80,667
	FR	0	10	0		
	MD	5	90	450		
	PD	4	80	320		
	TD	1	60	60		
17	OP	3	80	240	1040	69,333
	EF	2	70	140		
	FR	0	50	0		
	MD	3	80	240		
	PD	3	90	270		
18	TD	2	70	140	1120	74,667
	OP	2	75	150		
	EF	4	50	200		
	FR	1	40	40		
	MD	4	80	320		
19	PD	4	90	360	1210	80,667
	TD	2	70	140		
	OP	2	75	150		
	EF	3	50	150		
	FR	0	40	0		
20	MD	3	80	240	1130	75,333
	PD	5	90	450		
	TD	1	50	50		
	OP	2	75	150		
	EF	4	80	320		
21	FR	0	30	0	1060	70,667
	MD	4	80	320		
	PD	5	90	450		
	TD	2	70	140		
	OP	2	80	160		
22	EF	1	30	30	1040	69,333
	FR	1	30	30		
	MD	3	80	240		
	PD	3	80	240		
	TD	2	80	160		
	OP	4	90	360	1060	70,667
	EF	3	20	60		
	FR	0	10	0		
	MD	3	80	240		
	PD	4	90	360		
	TD	2	70	140	1040	69,333
	OP	3	80	240		
	EF	3	20	60		
	FR	0	15	0		

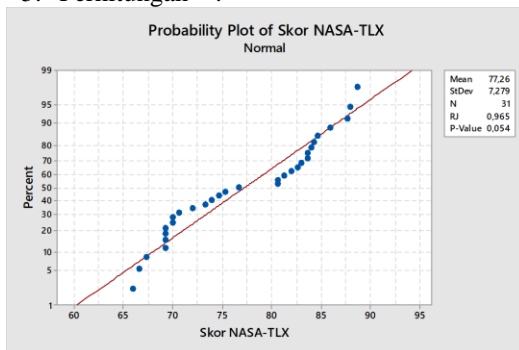
**Tabel 3. Hasil Perhitungan NASA-TLX (Lanjutan)**

Resp.	Kategori	Bobot	Rating	Produk	WWL	Skor
23	MD	4	80	320	1080	72,000
	PD	4	90	360		
	TD	1	70	70		
	OP	3	80	240		
	EF	3	30	90		
24	FR	0	20	0	1100	73,333
	MD	3	80	240		
	PD	1	30	30		
	TD	4	80	320		
	OP	2	80	160		
25	EF	4	70	280	1255	83,667
	FR	1	70	70		
	MD	3	80	240		
	PD	3	70	210		
	TD	1	60	60		
26	OP	3	90	270	1050	70
	EF	5	95	475		
	FR	0	10	0		
	MD	2	80	160		
	PD	2	70	140		
27	TD	2	60	120	1315	87,667
	OP	4	70	280		
	EF	5	70	350		
	FR	0	50	0		
	MD	3	90	270		
28	PD	3	85	255	1265	84,333
	TD	2	80	160		
	OP	3	95	285		
	EF	4	90	360		
	FR	0	10	0		
29	MD	3	80	240	1260	84
	PD	3	80	240		
	TD	2	70	140		
	OP	3	95	285		
	EF	4	90	360		
30	FR	0	10	0	1270	84,667
	MD	3	90	270		
	PD	3	80	240		
	TD	1	40	40		
	OP	3	90	270		
31	EF	5	90	450	1255	83,667
	FR	0	10	0		
	MD	4	70	280		
	PD	5	90	450		
	TD	1	75	75		
	OP	2	90	180	1255	83,667
	EF	3	90	270		
	FR	0	10	0		

- Uji Normalitas Data

Uji normalitas data skor NASA-TLX menggunakan *software* Minitab 17 dapat dijabarkan sebagai berikut :

1.  $H_0$  : Data berdistribusi normal
2.  $H_1$  : Data tidak berdistribusi normal
3.  $\alpha$  : 0,05
4. Daerah Kritis : P-value < 0,05
5. Perhitungan :



**Gambar 1** Uji Kenormalan Data

6. Keputusan : P-value > 0,05 (0,054 > 0,05), maka jangan tolak  $H_0$
7. Kesimpulan : Data skor NASA-TLX berdistribusi normal.

Menggunakan perhitungan produk, perhitungan WWL, dan perhitungan skor, pendekatan NASA-TLX digunakan untuk mengolah data di bagian sebelumnya. Untuk setiap indikasi beban mental yang terukur, rating dan bobot faktor dikalikan untuk mendapatkan nilai produk. Misalnya nilai produk indikasi Mental Demand (MD) untuk Pekerja 5 (sesuai Tabel 5.2) dihitung dengan mengalikan rating yaitu 85 dengan bobot faktor yaitu 5 sehingga diperoleh skor 425.

Kemudian WWL dihitung dengan menjumlahkan semua indikator yang digunakan saat ini. Misalnya, dalam kasus responden kelima, WWL dihitung dengan menjumlahkan nilai produk 425, 255, 70, 150, 320, dan 0 untuk setiap indikasi, menghasilkan WWL 1220.

Setelah itu, kalikan WWL dengan 15 untuk mendapatkan skor NASA-TLX. Seluruh bobot indikasi beban mental terukur diwakili oleh 15 divisi. Untuk pekerja 5, misalnya, skor dihitung dengan membagi 1220 dengan 15, menghasilkan

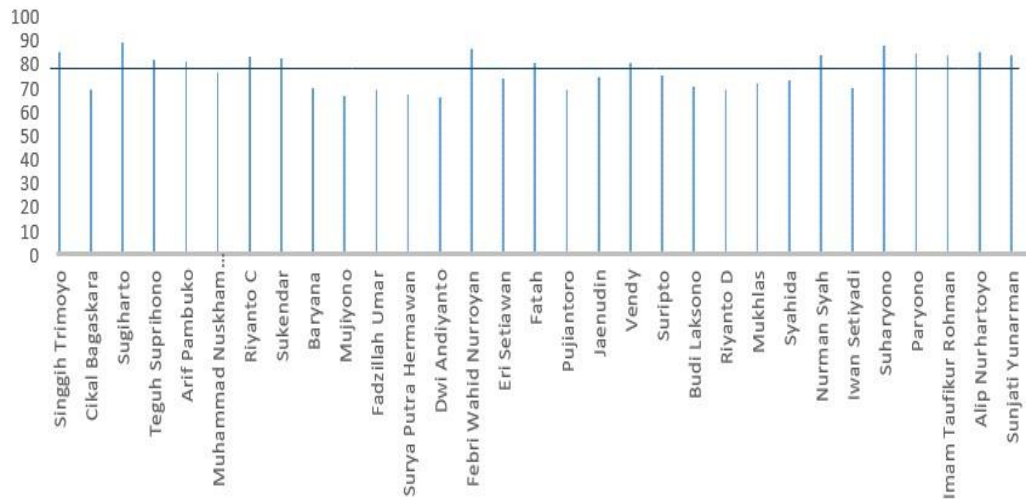
81,333. Jumlah upaya mental untuk skor ini kemudian dikategorikan dan diperiksa untuk melihat apakah itu termasuk dalam beban mental rendah, sedang, atau tinggi. Pekerja menerima kategori beban mental yang signifikan pada kondisi kelima karena skor mereka lebih tinggi dari 80.

- Perbandingan Skor NASA-TLX

Pada Gambar 2, skor NASA-TLX karyawan bagian teknik PDAM Tirta Perwitasari Purworejo dibandingkan. Karena perspektif masing-masing responden mempengaruhi penilaian yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan NASA-TLX, terdapat perbedaan skor. Grafik tersebut menunjukkan hasil pengolahan data yang menunjukkan skor tertinggi NASA-TLX adalah 88.667 dan terendah adalah 66.

Terlihat dari grafik bahwa 15 karyawan memiliki beban mental lebih dari 80. Peringkat ini menunjukkan bahwa pekerjaan karyawan tersebut termasuk dalam kategori "berat". Menurut hipotesis NASA-TLX Hart dan Staveland (1981), beban kerja mental operator yang direkomendasikan memiliki skor penerimaan 80 (Hart & Staveland, 1988). Dalam penelitian (Ramadhan, Tama, & Efranto, 2014), tugas seorang operator dianggap memiliki beban mental yang tinggi jika memiliki skor 80 ke atas. Pekerjaan operator berdampak signifikan pada cara berpikir mereka. Indikasi terburuk dari tekanan mental yang berlebihan pada operator antara lain detak jantung operator yang tidak menentu, mata yang tidak fokus, dan kebosanan hingga operator merasa lelah hingga bosan (Fraser, 1992). Hal ini diperlukan karena karyawan harus dapat melakukan tugasnya bahkan setelah jam kerja. Produksi organisasi dapat menderita jika sektor teknis tidak dapat memenuhi tujuan. Sedangkan beban kerja mental untuk 16 pegawai lainnya berkisar antara 50 sampai dengan 80 yang menunjukkan bahwa beban tersebut tergolong sedang, skor tersebut masih dapat diterima dan tidak berdampak buruk bagi pegawai.

## SKOR NASA - TLX



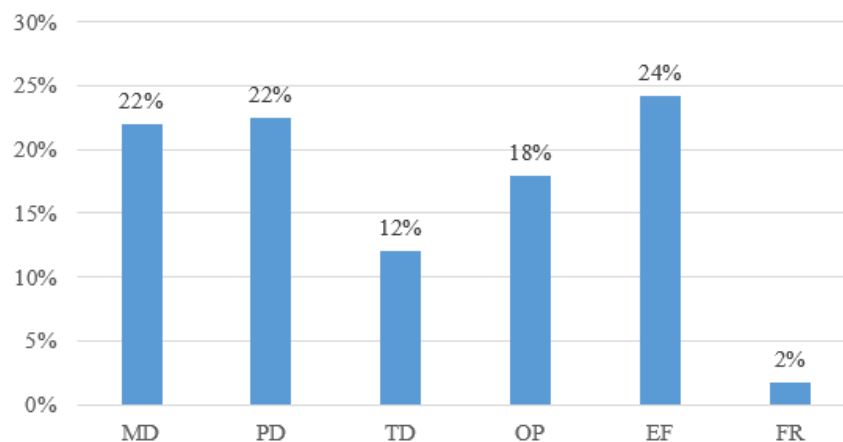
Gambar 2 Grafik Skor NASA-TLX

### • Perbandingan Elemen NASA-TLX

Gambar 3 mengilustrasikan proporsi masing-masing komponen NASA-TLX. Karena dibutuhkan upaya yang lebih besar bagi karyawan untuk memenuhi pekerjaannya, komponen Upaya mendapatkan skor persentase tertinggi (24%). Hal ini karena personel harus menjalankan mesin dan mengangkat barang yang akan digunakan. Karena tekanan untuk memenuhi tenggat waktu, kebutuhan karyawan tertentu untuk memindahkan barang-barang manual yang besar tanpa menggunakan peralatan, dan lingkungan kerja yang memanas, tuntutan mental dan fisik memiliki nilai 22%.

Ketidaktelitian seorang pekerja dalam menyelesaikan tugasnya menghasilkan nilai sebesar 18% pada aspek Own Performance. Temporal demand yang memiliki nilai 12% mengacu pada kebutuhan bahwa karyawan harus mampu mencapai tujuan yang ditentukan dalam jangka waktu tertentu. Beberapa karyawan juga sering bekerja di luar jam kerja reguler. Terakhir, aspek Frustrasi Level memiliki nilai 2%. Ini karena karyawan terkadang merasa tidak nyaman dan cepat lelah di tempat kerja, yang membuat mereka lebih rentan terhadap gangguan dan stres. Hal ini dipengaruhi oleh pencahayaan dan kebisingan di sekitar area kerja.

### Perbandingan Elemen NASA-TLX



Gambar 3 Grafik Perbandingan Elemen NASA-TLX

#### 4. Usulan Perbaikan

- *Aspek Mental Demand*  
Untuk menghilangkan aktivitas berburu peralatan dengan menyimpan peralatan dan perlengkapan yang diperlukan di dekat mesin, yang akan membantu personel teknis dengan masalah permintaan mental mereka. Selain itu, kalian juga harus lebih fokus dalam menyelesaikan tugas masing-masing agar segala sesuatu yang diwajibkan dan ditulis berdasarkan jadwal dapat berjalan sesuai rencana. Selain itu, saat mengoperasikan mesin, operator tidak diperbolehkan untuk membantu tindakan operator mesin lain karena hal tersebut dapat membuat operator kurang memperhatikan mesin yang sedang dioperasikan dan mengakibatkan hasil yang kurang baik.
- *Aspek Physical Demand*  
Dengan menambahkan peralatan untuk karyawan, terutama yang besar seperti kerekan dan truk, masalah dengan komponen permintaan fisik yang memengaruhi pekerja dapat diatasi dan mencegah mereka cepat lelah atau mengalami keluhan rutin seperti sakit punggung dan lainnya. Kebutuhan akan personel yang lebih banyak kemudian muncul di sejumlah lokasi dengan tuntutan fisik yang menuntut.
- *Aspek Temporal Demand*  
Dengan menetapkan batasan waktu dan tunjangan yang seringkali sesuai dengan instruksi yang diperlukan, masalah dengan elemen Permintaan Temporal dapat diatasi dan karyawan tidak terburu-buru untuk melakukan tugas dengan benar dan kenaikan permintaan yang tidak terduga.
- *Aspek Own Performance*  
Dengan meninjau dan memeriksa pekerjaan yang telah diselesaikan secara konsisten, masalah dengan elemen Performa Sendiri dapat diatasi dan mencegah terjadinya kesalahan atau kesalahan tak terduga lainnya.
- *Aspek Effort*  
Menghilangkan kerja berlebihan pada karyawan dan kerusakan peralatan yang tidak terduga adalah dua cara untuk mengatasi masalah dengan elemen Upaya. Selain itu, disarankan agar tidak ada pekerja yang melakukan tugas yang sama lebih dari sekali.

- *Aspek Frustration Level*

Dengan membuat karyawan merasa lebih peduli dan meningkatkan kenyamanan dan keamanan lingkungan kerja, masalah dengan komponen tingkat frustrasi dapat teratasi (ENASE). Karena karyawan akan senang, nyaman, dan puas jika mereka bekerja dalam lingkungan yang menyenangkan, yang akan meningkatkan kinerja pekerjaan operator. Selain itu, ia menawarkan bayaran tambahan jika karyawan menyelesaikan tugas mereka lebih cepat dari jadwal. Oleh karena itu, dengan kompensasi atau insentif yang lebih tinggi, karyawan akan terdorong untuk bekerja lebih banyak dan mengalami lebih sedikit stres karena pemberi kerja akan menghargai upaya mereka.

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengolahan data serta analisis dan usulan perbaikan pada PDAM Tirta Perwitasari Purworejo, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

Berdasarkan skor akhir NASA-TLX pada pekerja bagian teknik PDAM Tirta Perwitasari Purworejo didapatkan beberapa hasil seperti nilai tertinggi skor NASA-TLX adalah 88,667 dan terendah skor NASA-TLX 66. Kemudian hasil lain diketahui bahwa aspek Effort menjadi persentase tertinggi diantara 6 elemen NASA –TLX yaitu sebesar 24%. Selanjutnya diketahui 15 orang karyawan memiliki beban kerja mental yang berat dan 16 orang memiliki beban kerja mental sedang.

Terbukti bahwa setiap tanda memiliki sumber beban kerja yang unik setelah dilakukan evaluasi beban kerja mental menggunakan teknik NASA-TLX dengan 6 indikator yaitu *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*, *Own Performance*, *Effort*, dan *Frustrasi Level*. Skor NASA-TLX untuk EF (*Effort*) adalah yang tertinggi karena karyawan harus berusaha keras untuk memenuhi pekerjaannya. Selain itu, PD (*Physical Demand*) ditimbulkan oleh karyawan yang rutin melakukan pengangkatan fisik barang-barang besar tanpa menggunakan peralatan. Tindakan mengamati, menemukan, mengingat, dan mengklasifikasikan apa yang dilakukan dalam setiap pekerjaan, serta ketegangan mental pada tuntutan yang ambigu, inilah yang mengarah pada MD (*Mental Demand*). Kemudian pada OP (*Own Performance*) karena dibutuhkan pekerjaan yang sangat baik, dan terakhir pada TD (*Temporal Demand*) karena keterbatasan waktu.



Usulan untuk aspek *Mental Demand* yaitu membuat penyimpanan alat dan material yang dibutuhkan dekat dengan mesin sehingga dapat mengurangi kegiatan mencari alat dan melaksanakan seluruh kegiatan sesuai jadwal. Untuk aspek *Physical Demand* yaitu penambahan alat bantu dan tambahan pekerja di beberapa area. Untuk aspek *Temporal Demand* yaitu memberikan batas waktu serta *allowance* yang biasanya sesuai dengan instruksi yang dibutuhkan. Untuk aspek *Own Performance* yaitu melakukan inspeksi kembali pekerjaan yang telah dilakukan agar tidak terjadi eror maupun kesalahan lain yang tidak diharapkan. Untuk aspek *Effort* yaitu menghilangkan pekerjaan yang berlebihan pada pekerja seperti mesin yang rusak tiba – tiba dan tidak ada pekerjaan rangkap. Selain itu, untuk menurunkan tingkat frustrasi karyawan, pemberi kerja dapat menanamkan rasa urgensi di antara karyawan, meningkatkan kenyamanan dan keamanan tempat kerja (ENASE), dan memberikan gaji yang lebih tinggi bagi karyawan yang bekerja lebih baik dari yang diantisipasi.

Terdapat saran yang dapat penulis berikan setelah melakukan penelitian ini yaitu untuk mengungkap semua masalah yang membutuhkan solusi, Anda harus dapat mempelajari prosedur untuk setiap jenis pekerjaan yang dilakukan di organisasi secara lebih mendalam untuk penyelidikan selanjutnya; aturan yang tepat harus diterapkan untuk mengoptimalkan jumlah karyawan dan lingkungan yang menghasilkan personel ENase untuk meningkatkan efisiensi kerja; untuk memastikan bahwa setiap orang di departemen teknik memiliki beban yang sama dan untuk mencegah kebosanan dari pengulangan tugas setiap hari, rotasi pekerjaan dapat digunakan; alat lain dapat digunakan untuk studi lebih lanjut untuk mengatasi masalah yang dialami bisnis sekarang; hasil perusahaan dari saran harus dipraktekkan sehingga orang dapat melihat hasilnya secara pribadi.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada PDAM Tirta Perwitasari Kabupaten Purworejo dan Teknik Industri Universitas Diponegoro yang telah mendukung penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Adawiyah, W., & Sukmawati, A. (2013). Analisis Beban Kerja Sumber Daya Manusia dalam Aktivitas Produksi Komoditas Sayuran Selada (Studi Kasus: CV Spirit Wira Utama). *Jurnal Manajemen dan Organisasi*.
- Fraser. (1992). *Stres dan Kepuasan Kerja*. Jakarta: Pustaka Binawan Pressindo.
- Hancock, P., & Meshkati, N. (1988). *Human Mental Workload*. Los Angeles: University of Southern California.
- Hart, S., & Staveland, L. (1988). *Development of NASA-TLX (Task Load Index) result of empirical and theoretical research*. Amsterdam: Elsevier Science Publisher.
- Ramadhan, R., Tama, I., & Efranto, R. (2014). Analisa Beban Kerja Dengan Menggunakan Work Sampling dan NASA-TLX Untuk Menentukan Jumlah Operator (Studi Kasus: PT Xyz).
- Rubio, S., Diaz, E., Martin, J., & Puente, J. (2004). Evaluation of subjective mental workload: A comparison of SWAT, NASA-TLX and Workload Profile Methods. *Applied Psychology: An International Review*.
- Sutalaksana, I. Z. (2006). *Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB.
- Tawaka, & Sudiajeng. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- Walpole, R. E. (1993). *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT Gramedia.
- Widyanti, A., Johnson, A., & Waard, D. (2010). Pengukuran Beban Kerja Mental dalam Searching Task dengan Metode Rating Scale Mental Effort (RSME).
- Wignjosoebroto, S. (2000). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya: Guna Widya.

### Website

PDAM Tirta Perwitasari Purworejo,  
[www.perumdaairminum-purworejo.co.id](http://www.perumdaairminum-purworejo.co.id) (diakses pada tanggal 14 Januari 2021)