

## PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL PADA DIVISI OPERASI PT. X DENGAN METODE NASA-TLX

Ani Umyati<sup>1\*</sup>, Ade Sri Mariawati<sup>2</sup>, Dicky Dwi Hartanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jalan Jenderal Sudirman Km. 3 Cilegon 42435

Telepon (0254) 395502, 376712 Fax. (0254) 395440, 376712

\*Email: anie\_oe@yahoo.com

### Abstrak

Air dengan segala manfaat yang terkandung didalamnya merupakan sumber kehidupan bagi manusia. Keberadaan sumber mata air bersih adalah kekayaan alam yang harus dijaga. Namun seiring dengan perkembangan serta kemajuan dibidang industri membuat keberadaan air bersih menjadi langka. Kurangnya area resapan air hingga limbah industri menjadi penyebab berkurangnya kualitas air dari sumber mata air yang ada. Di Kota Cilegon terdapat sumber mata air yang terletak di area Cidanau, air yang di hasilkan tidak dapat digunakan secara langsung. Air yang berasal dari Cidanau harus diolah terlebih dahulu. Salah satu perusahaan pengolahan air yang terletak di Kota Cilegon adalah PT. Krakatau Tirta Industri. Pengolahan air pada PT. Krakatau Tirta Industri dilakukan oleh Divisi Operasi. Didalam Divisi Operasi terdapat Dinas Air Baku, Dinas Pengolahan Air dan Dinas Proses Laboratorium & K3LH. Ketiga dinas yang terdapat pada divisi operasi memiliki peranan serta tanggung jawab yang sangat penting dalam proses pengolahan air tersebut. Hingga saat ini PT. Krakatau Tirta Industri belum melakukan proses pengukuran beban kerja untuk setiap posisi atau jabatan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan proses pengukuran beban kerja yang dialami oleh karyawan pada bagian Pabrik Alum Cair, Seksi Operasi dan Laboratorium Analisa Kimia. Metode yang digunakan adalah pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan kuesioner NASA-TLX, yang menjadi responden adalah karyawan pada ketiga bagian yang telah disebutkan diatas. NASA-TLX telah banyak dipergunakan untuk melakukan pengukuran beban kerja mental, selain lebih mudah untuk digunakan metode ini bersifat umum sehingga dapat diaplikasikan diberbagai bidang pekerjaan. Penggunaan metode tersebut diawali dengan mengetahui job description dari masing-masing dinas sehingga menjadi acuan dalam menerjemahkan indikator-indikator yang terdapat pada kuesioner NASA-TLX. Dilanjutkan dengan pengisian kuesioner, pembobotan dan peratingan indikator sehingga dapat dihitung skor beban mentalnya. Hasil pengukuran menunjukkan Nilai rata-rata beban kerja mental yang dialami karyawan Pabrik Alum Cair 49,17 dengan kategori sedang. Nilai rata-rata beban kerja mental yang dialami oleh karyawan Seksi Operasi 61,5 dengan kategori tinggi. Nilai rata-rata beban kerja mental yang dialami karyawan Laboratorium Analisa Kimia sebesar 53.5 dengan kategori sedang. Sedangkan indikator yang paling berpengaruh untuk ketiga Dinas tersebut adalah indikator EF (Effort).

**Kata kunci:** beban kerja mental, pengolahan air, NASA-TLX, subjektif

### 1. PENDAHULUAN

Ergonomi dapat didefinisikan sebagai ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasakan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara kualitas menjadi lebih baik. Keilmuan ergonomi yang dapat diterapkan salah satunya adalah psikologi kerja.

Psikologi kerja merupakan ilmu yang mempelajari tingkah laku dan gejala-gejala kejiwaan manusia dalam lingkungan kerja atau dunia kerja (industri dan manajemen). Psikologi kerja yang dialami oleh karyawan dapat bersumber dari beban kerja yang diterima dalam melakukan pekerjaan. Terdapat dua jenis beban kerja yaitu beban kerja fisik dan beban kerja mental. Beban kerja fisik dapat terjadi karena adanya aktifitas atau pekerjaan dengan mengandalkan kegiatan fisik, sedangkan beban kerja mental seseorang dalam menangani suatu pekerjaan dipengaruhi oleh jenis aktivitas dan situasi kerja, waktu respon

dan waktu penyelesaian tersedia, faktor individu seperti tingkat motivasi, keahlian serta toleransi performansi yang diizinkan.

PT X adalah suatu perusahaan yang mengolah sumber mata air yang terletak di area Cidanau untuk didistribusikan ke perusahaan dan perumahan di Kota Cilegon.. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 28 Februari 1996. Perusahaan ini memiliki kapasitas 2000 liter/detik dengan utilitas sebesar 56%.Pengolahan air pada PT X dilakukan oleh Divisi Operasi. Didalam Divisi Operasi terdapat Dinas Air Baku, Dinas Pengolahan Air dan Dinas Proses Laboratorium & K3LH. Pada Dinas Proses Laboratorium & K3LH terdapat Seksi Operasidan membawahi Laboratorium Analisa Kimia dan Analisa Mikrobiologi. Pada Dinas Pengolahan Air terdapat Seksi Pengolahan Air yang membawahi Petugas Pabrik Alum Cair.

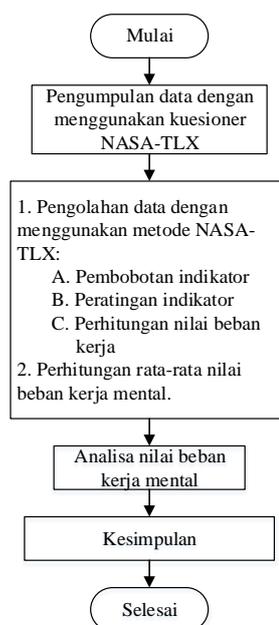
Petugas Pabrik Alum Cair memiliki tugas memproduksi alum sulfat cair yang digunakan dalam proses pengolahan air, melaksanakan pengontrolan terhadap ketersediaan bahan baku untuk pembuatan alum sulfat serta menghitung keutuhan konsentrasi (%) alum sulfat cair yang akan digunakan pada proses pengolahan air yang dikendalikan oleh karyawan yang bertugas pada Seksi Operasi.Seksi Operasi bertanggung jawab pada panel pengendali komposisi Alum Sulfat cair dan Kapur yang dicampurkan pada air. Selain itu, Seksi Operasi mengawasi tekanan air yang mengalir didalam pipa dan mengatur panel untuk membuka dan menutup pipa penyaluran air yang didistribusikan kepada konsumen. Air yang akan didistribusikan akan diperiksa terlebih dahulu oleh Laboratorium Analisa Kimia agar kadar pH yang terdapat pada air berkisar 6.9 – 8 serta memeriksa kandungan Mangan (Mn), Besi (Fe), dan daya hantar listrik.

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa bagian Pabrik Alum Cair, Seksi Operasi, dan Laboratorium Analisa Kimia memegang peranan penting dalam proses pengolahan air. Peranan penting akan diikuti dengan oleh besarnya tanggung jawab setiap karyawan. Hingga saat ini PT X belum melakukan proses pengukuran beban kerja untuk setiap posisi atau jabatan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui nilai beban kerja mental pada Pabrik Alum Cair, Seksi Operasi dan Laboratorium Analisa Kimia dan mengetahui indikator terbesar yang dialami oleh karyawan Pabrik Alum Cair, Seksi Operasi dan Laboratorium Analisa Kimia.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 *Flowchart* Penelitian

Berikut ini adalah *flowchart* penelitian yang dilakukan.



**Gambar 1. *Flowchart* Penelitian**

## 2.2 Metode NASA-TLX

NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration–Task Load Index*) adalah salah satu metode pengukuran beban kerja mental yang sering digunakan, yang merupakan suatu prosedur penilaian multidimensional yang memberikan kuantifikasi beban kerja yang berdasarkan pada rata-rata bobot *rating* yang didasarkan pada 6 sub skala yaitu :

- 1) Kebutuhan Mental atau *Mental Demand* (MD): pekerjaan dengan tipe memikir, memutuskan, menghitung, mengingat, melihat, mencari, dan lain-lain. Disimbolkan dengan pertanyaan, apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, pekerjaan tersebut pasti atau penuh toleransi.
- 2) Kebutuhan Fisik atau *Physical Demand* (PD): Pekerjaan dalam hal fisik (mendorong, menarik, mengangkat, membelokkan, memutar, dan lain-lain), apakah pekerjaan tersebut ringan atau berat, lambat atau cepat, cukup istirahat atau tidak.
- 3) Kebutuhan Waktu atau *Temporal Demand* (TD): Ada tidaknya tekanan waktu dalam pekerjaan. Apakah waktu yang tersedia sedikit, cukup, banyak.
- 4) Performansi atau *Own Performance* (OP): Seberapa besar tingkat kesuksesan pekerjaan dalam menyelesaikan tujuan pekerjaan.
- 5) Usaha atau *Effort* (EF): Seberapa besar usaha yang dikeluarkan (secara mental dan fisik) untuk menyelesaikan pekerjaan.
- 6) Stress atau *Frustration Level* (FR): Seberapa tidak amannya, stres-nya dan termotivasinya pekerjaan dalam menyelesaikan pekerjaan

Dalam pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA TLX langkah-langkah yang harus dilakukan adalah :

### 1. Pembobotan

Pada proses ini responden diminta untuk melingkari salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut.

### 2. Pemberian Rating

Untuk mendapatkan skor beban mental NASA TLX, bobot rating untuk setiap indikator dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi 15 (jumlah perbandingan berpasangan).

$$\text{Skor} = \frac{\sum (\text{Bobot} \times \text{Rating})}{15}$$

**Tabel1. Klasifikasi Beban Kerja Berdasarkan Analisa NASA-TLX**

Skor Beban Kerja	Klasifikasi Beban Kerja
0 – 20	Sangat Rendah
21 – 40	Rendah
41 – 60	Sedang
61 – 80	Tinggi
81 – 100	Sangat Tinggi

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran beban kerja mental dilakukan pada 6 orang karyawan pada Pabrik Alum Sulfat, 8 orang karyawan pada seksi Operasi dan 4 orang karyawan pada Laboratorium Analisa Kimia. Berikut ini adalah contoh hasil kuesioner NASA-TLX karyawan A Pabrik Alum Sulfat.

### 1. Pembobotan

Adapun pembobotan 6 sub indikator beban kerja mental pada karyawan A adalah:

<u>PD</u> /MD	TD/ <u>PD</u>	<u>TD</u> /FR
<u>TD</u> /MD	<u>OP</u> /PD	TD/ <u>EF</u>
<u>OP</u> /MD	FR/ <u>PD</u>	<u>OP</u> /FR
<u>FR</u> /MD	<u>EF</u> /PD	OP/ <u>EF</u>
<u>EF</u> /MD	TD/ <u>OP</u>	<u>EF</u> /FR

**Tabel 2. Pembobotan Beban Kerja Mental**

Kategori	Tally	Nilai
MD	-	-
PD	III	3
TD	II	2
OP	III	4
EF	IIII	5
FR	I	1

## 2. Peratingan

Berikut ini adalah pembobotan beban kerja mental yang dilakukan dengan cara memberikan rating pada setiap indikator beban kerja mental karyawan A Pabrik Alum Cair

**Tabel 3. Skala Peratingan Karyawan A Pabrik Alum Cair**

PERTANYAAN	SKALA
Menurut anda seberapa besar aktivitas mental dan perceptual yang dituntut oleh pekerjaan ini? Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, atau sederhana atau kompleks, longgar, atau ketat?	<p style="text-align: center;">Low MD High</p> <p style="text-align: center;">0 30 100</p>
Menurut anda seberapa besar aktivitas fisik yang dituntut oleh pekerjaan ini (misal: mendorong, mengangkat, dan lain-lain). Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau rumit, serta longgar atau ketat?	<p style="text-align: center;">Low PD High</p> <p style="text-align: center;">0 60 100</p>
Menurut anda seberapa besar tekanan yang anda rasakan berkaitan dengan waktu untuk melakukan pekerjaan ini?	<p style="text-align: center;">Low TD High</p> <p style="text-align: center;">0 50 100</p>
Menurut anda seberapa berhasil anda dalam memenuhi tujuan pekerjaan yang telah ditetapkan oleh anda/peneliti yang lain. Seberapa puas anda terhadap performansi kerja dalam memenuhi target tersebut?	<p style="text-align: center;">High OP Low</p> <p style="text-align: center;">0 35 100</p>
Menurut anda seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat performansi kerja anda tersebut?	<p style="text-align: center;">Low EF High</p> <p style="text-align: center;">0 75 100</p>
Menurut anda seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan selama pekerjaan berlangsung?	<p style="text-align: center;">Low FR High</p> <p style="text-align: center;">0 30 100</p>

**Tabel 4. Peratingan Beban Kerja Mental Karyawan A Pabrik Alum Cair**

Kategori	Rating
MD	30
PD	60
TD	50
OP	35
EF	75
FR	30

**Tabel 5. Perhitungan Beban Kerja Mental Karyawan A Pabrik Alum Cair**

Kategori	Rating	Bobot	Rating x Bobot
MD	30	0	0
PD	60	3	180
TD	50	2	100
OP	35	4	140
EF	75	5	375
FR	30	1	30
<b>Total</b>			825
<b>Beban Kerja Mental</b>			55

Berikut ini adalah rekapitulasi data beban kerja mental pada karyawan Pabrik Alum Cair

a. Data pembobotan

**Tabel 6. Data Pembobotan Operator Pabrik Alum Sulfat**

Operator	Indikator					
	MD	PD	TD	OP	EF	FR
A	-	3	2	4	5	1
B	1	3	1	4	4	2
C	2	3	2	4	3	1
D	2	2	3	4	3	1
E	2	3	2	4	3	1
F	-	3	3	4	4	1
Rata-Rata	1,167	2,83	2,167	4	3,67	1,167

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui nilai rata-rata pembobotan tertinggi terdapat pada kategori OP (*OwnPerformance*) dengan nilai 4 sedangkan nilai rata-rata pembobotan terendah terdapat pada kategori MD (*Mental Demand*) dan FR (*Frustration Level*).

b. Data peratingan

**Tabel 7. Data Peratingan Karyawan Pabrik Alum Cair**

Operator	Indikator					
	MD	PD	TD	OP	EF	FR
A	30	60	50	35	75	30
B	50	75	60	25	75	60
C	50	50	40	40	50	20
D	60	60	40	10	90	20
E	50	50	60	40	50	25
F	50	60	50	10	80	25
Rata-Rata	48,33	50,167	50	26,67	70	30

Tabel diatas menunjukkan nilai dari peratingan setiap kategori. Kategori dengan nilai rata-rata peratingan tertinggi adalah EF (*Effort*) dengan nilai 70, sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada kategori OP (*Own Performance*) dengan nilai 26.67

c. Nilai beban kerja

**Tabel 8. Nilai Beban Kerja Karyawan Pabrik Alum Cair**

Operator	Nilai Beban Kerja
A	55
B	57
C	44
D	46
E	47
F	47.67
Jumlah	296.67
Rata-Rata	49.44

Berdasarkan pengukuran nilai beban kerja diperoleh rata-rata nilai beban mental karyawan Pabrik Alum Cair sebesar 49,17 dengan kategori sedang. Nilai beban mental yang dialami seluruh karyawan Pabrik Alum Cair termasuk ke kedalam kategori sedang.

Berikut ini adalah rekapitulasi data beban kerja mental pada karyawan Seksi Operasi

a. Data pembobotan

**Tabel 9. Data Pembobotan Karyawan Operasi**

Operator	Indikator					
	MD	PD	TD	OP	EF	FR
A	2	3	2	3	3	2
B	3	1	2	4	5	-
C	4	3	2	5	1	-
D	3	1	2	4	5	-
E	4	1	3	3	4	-
F	3	2	1	4	5	-
G	3	1	1	4	5	1
H	2	3	2	3	3	2
Rata-Rata	3,125	1,625	1,875	4	4	0,375

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui pembobotan tertinggi dari seluruh kategori yang ada adalah OP (*Own Performance*) dan EF (*Effort*) dengan pembobotan rata-rata bernilai 4,57 pada kategori OP dan EF. Dan kategori terendah adalah FR (*Frustration Level*) dengan nilai 0,375.

b. Data peratingan

**Tabel 10. Data Peratingan Karyawan Seksi Operasi**

Operator	Indikator					
	MD	PD	TD	OP	EF	FR
A	75	80	75	0	100	85
B	80	80	90	10	90	20
C	75	50	100	0	60	50
D	80	80	90	10	90	20
E	60	90	80	30	90	40
F	70	85	70	25	85	25
G	80	30	40	10	90	30
H	85	50	70	10	90	45
Rata-Rata	75,625	68,125	76,875	11,875	86,875	39,375

Dilihat dari tabel peratingan diatas maka dapat diketahui bahwa peratingan dengan rata-rata tertinggi adalah kategori EF (*Effort*) dengan nilai 86.875. Sedangkan nilai rata-rata peratingan terendah adalah kategori OP (*Own Performance*) dengan nilai 11.875.

c. Nilai beban kerja

**Tabel 11. Data Beban Kerja Karyawan Operasi**

Operator	Nilai Beban Kerja
A	67.33
B	66
C	47.33
D	66
E	68
F	65
G	55.33
H	57
Jumlah	492
Rata-Rata	61.5

Berdasarkan pengukuran nilai beban kerja diperoleh rata-rata nilai beban mental karyawan Seksi Operasi sebesar 61,5 dengan kategori tinggi. Nilai beban mental dengan kategori tinggi dialami oleh karyawan A, B, D, E dan F sedangkan beban kerja mental dengan kategori sedang dialami oleh karyawan C, G, dan H.

Berikut ini adalah rekapitulasi data beban kerja mental pada karyawan Laboratorium Analisa Kimia

a. Data pembobotan

**Tabel 11. Data Peratingan Karyawan Laboratorium Analisa Kimia**

Operator	Indikator					
	MD	PD	TD	OP	EF	FR
A	3	-	3	5	3	1
B	2	3	-	4	4	2
C	4	-	1	5	3	2
D	3	2	2	3	5	-
Rata-Rata	3	1,25	1,5	4,25	3,75	1,25

Tabel pembobotan diatas menunjukkan rata-rata tertinggi terdapat pada kategori OP (*Own Performance*) dengan nilai 4,25. Sedangkan nilai rata-rata pembobotan terendah terdapat pada kategori PD (*Physical Demand*) dan FR (*Frustration Level*) dengan nilai 1,25.

b. Data peratingan

**Tabel 12. Data Peratingan Karyawan Laboratorium Analisa Kimia**

Operator	Indikator					
	MD	PD	TD	OP	EF	FR
A	80	40	90	5	70	30
B	80	50	80	5	80	50
C	50	70	50	10	90	50
D	80	75	90	15	80	35
Rata-Rata	72,5	58,75	77,5	8,75	80	41,25

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata peratingan tertinggi terdapat pada kategori EF (*Effort*) dengan nilai 80. Sedangkan, nilai rata-rata peratingan terendah adalah 8.75 pada kategori OP (*Own Performance*).

c. Nilai beban kerja

**Tabel 13. Data Beban Kerja Karyawan Laboratorium Analisa Kimia**

Operator	Nilai Beban Kerja
A	51.67
B	50
C	44.67
D	67.67
Jumlah	214
Rata-Rata	53.5

Berdasarkan pengukuran nilai beban kerja mental yang dilakukan di Laboratorium Analisa Kimia diperoleh rata-rata nilai beban mental karyawan sebesar 53.5 dengan kategori sedang. Nilai beban mental dengan kategori tinggi hanya dialami oleh karyawan D dengan nilai 67.67 sedangkan karyawan A, B, dan C mengalami beban kerja mental sedang.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata beban kerja mental yang dialami karyawan Pabrik Alum Cair 49,17 dengan kategori sedang. Nilai beban mental yang dialami seluruh karyawan Pabrik Alum Cair termasuk ke kedalam kategori sedang.

Nilai rata-rata beban kerja mental yang dialami oleh karyawan Seksi Operasi 61,5 dengan kategori tinggi. Nilai beban mental dengan kategori tinggi dialami oleh karyawan A, B, D, E dan F sedangkan beban kerja mental dengan kategori sedang dialami oleh karyawan C, G, dan H.

Nilai rata-rata beban kerja mental yang dialami karyawan Laboratorium Analisa Kimia sebesar 53.5 dengan kategori sedang. Nilai beban mental dengan kategori tinggi hanya dialami oleh karyawan D dengan nilai 67.67 sedangkan karyawan A, B, dan C mengalami beban kerja mental sedang.

2. Indikator dengan nilai tertinggi yang berpengaruh terhadap nilai beban kerja mental yang dialami oleh karyawan Pabrik Alum Cair adalah EF (*Effort*). Indikator beban kerja mental yang dialami oleh karyawan Seksi Operasi adalah EF (*Effort*) dan indikator beban kerja mental tertinggi pada karyawan Laboratorium Analisa Kimia adalah EF (*Effort*). Sedangkan indikator terendah pada setiap bagian adalah OP (*Own Performance*). Hal ini menunjukkan bahwa setiap karyawan bekerja keras dalam melaksanakan tugas yang telah diberikan untuk mencapai kepuasan pekerjaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astuty, Siti Miranti, Caechilia S.W dan Yuniar. 2013. *Tingkat Beban Kerja Mental Masinis Berdasarkan NASA-TLX (Task Load Index) Di PT. KAI Daop. II Bandung*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional: No.1, Vo.1, 66-77
- Nurmianto, Eko (2004) *Ergonomi : Konsep dasar dan aplikasinya*, Guna Widya, Surabaya
- Sutalaksana, Iftikar Z., Ruhana Anggawisastra, Jann H. Tjakraatmadja. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB: Bandung.
- Sayusti, A (2015) Perbaikan metode kerja pada operator menggunakan metode NASA-TLX dan Bourdon Wiersma, Tugas Akhir, Untirta
- Tarwaka, Solichul HA. Bakrie dan Lilik Sudiajeng. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA PRESS: Surakarta
- Wahyuniardi, R (2014) *Analisis beban kerja koordinator dan manager menggunakan metode NASA-TLX*, Proceeding Seminar IENACO, Solo