

# ANALISA BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE NASA TLX PADA OPERATOR KARGO DI PT. DHARMA BANDAR MANDALA (PT. DBM)

Muhammad Arasyandi, Arfan Bakhtiar\*)

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275  
marasyandi@gmail.com

## Abstrak

PT Dharma Bandar Mandala adalah perusahaan yang bergerak di bidang kargo, aktivitas yang dilakukan yaitu melakukan shipping kargo yang akan dikirim melalui udara. Dalam melakukan aktivitasnya operator kargo PT DBM tidak jarang mendapat tekanan yang cukup tinggi sehingga beban kerja mental operator meningkat. Untuk itu perlu dilakukan analisis seberapa besar beban kerja mental yang dialami dan faktor apa yang mempengaruhinya. Sehingga PT DBM dapat menentukan langkah yang tepat untuk memperbaiki kondisi tersebut. Salah satu metode yang digunakan untuk mengukur beban kerja mental adalah NASA-TLX. Metode NASA-TLX merupakan metode pengukuran beban kerja mental yang membagi beban kerja ke dalam 6 dimensi aspek elemen kerja. NASA-TLX dibagi menjadi dua tahap, yaitu perbandingan tiap skala dan pemberian nilai terhadap pekerjaan. Dari hasil perhitungan NASA-TLX diperoleh nilai beban kerja mental untuk seluruh pekerja berada pada tingkat sedang dengan indikator beban kerja mental terbesar pada operator PT DBM adalah skala PD (*Physical Demand*) dan MD (*Mental Demand*).

Kata kunci: Beban Kerja Mental, NASA - TLX

## Abstract

*The titled of this research is Mental Workload Analysis using NASA-TLX Method for Cargo Carrier in PT Dharma Bandar Mandala (PT. DBM). PT Dharma Bandar Mandala is a company that engaged in the field of freight, the activities that undertaken is cargo shipment by airfreight. In conducting its activities cargo operator of PT DBM are accustomed to work under high pressure so that the operator mental workload increase. So it is necessary to analyze mental workload and the factors that influence it. So that PT DBM can determine the appropriate steps to improve the condition. The method used to measure mental workload is NASA-TLX. NASA-TLX measure mental workload that divided into 6 dimensional aspects of the working elements. NASA-TLX is divided into two stages, first ratio of each scale and event scoring. From the calculation using NASA-TLX, values that obtained for all operators are at a moderate level with the greatest mental workload indicators scales are PD (Physical Demand) and MD (Mental Demand)*

**Keywords:** *Mental Workload, NASA - TLX*

## 1. Pendahuluan

Manusia menggunakan fisik dan pikiran dalam menjalankan kegiatan sehari-hari, besar tenaga fisik dan pikiran yang digunakan tergantung dari tingkat kesulitan pekerjaan yang dilakukan. Tingkat kesulitan yang berbeda-beda pada tiap kegiatan manusia menyebabkan beban kerja yang berbeda pula. Beban kerja merupakan usaha yang harus dikeluarkan seseorang untuk memenuhi 'tujuan' dari pekerjaan tersebut, beban kerja didefinisikan sebagai kapasitas terbatas seorang pekerja dalam menjalankan tugasnya.

Beban kerja yang dialami manusia dapat digolongkan menjadi dua yaitu beban kerja fisik dan beban kerja mental. Beban kerja fisik merupakan

beban kerja karena aktivitas penggunaan otot manusia. Sedangkan, beban kerja mental adalah beban kerja karena aktivitas penggunaan otak atau pikiran manusia. Beban kerja fisik dan mental tidak dapat dipisahkan secara sempurna mengingat terdapat hubungan yang erat antara satu dengan yang lainnya. Apabila dilihat dari energi yang dikeluarkan, maka kerja fisik mengeluarkan energi yang lebih banyak daripada kerja mental. Namun dalam hal peran dan tanggung jawab, kerja mental mengeluarkan energi lebih banyak daripada kerja fisik.

Manusia sebagai bagian penting dari suatu organisasi memiliki perbedaan baik pada kemampuan dan keterbatasan energi. Agar manusia dapat bekerja dan menghasilkan output yang optimal maka penting

---

\*) Penulis Korespondensi  
email : arfbakh@yahoo.com

untuk memperhatikan berbagai aspek yang terkait dengan pekerjaan manusia tersebut. Untuk mengetahui kapasitas beban kerja yang dirasakan manusia maka perlu dilakukan pengukuran beban kerja. Pengukuran beban kerja sangat diperlukan untuk mengetahui kemampuan kerja dan menetapkan pekerjaan terhadap karakteristik yang terdapat pada manusia.

Dalam aktivitas pengukuran beban kerja dapat dibagi menjadi dua yaitu pengukuran beban kerja fisik dan beban kerja mental. Pada pengukuran beban kerja fisik output yang dihasilkan dapat dilihat dari hasil pekerjaan seorang pekerja. Sedangkan, agak sulit untuk melakukan pengukuran beban kerja mental hanya dengan pengamatan lapangan. Pengukuran beban kerja mental dapat dilakukan dengan menggunakan metode-metode yang mempertimbangkan aspek-aspek dalam pengukuran beban kerja mental. Salah satu contoh metode yang dapat digunakan adalah metode NASA-TLX.

Metode NASA-TLX merupakan metode pengukuran beban kerja mental dengan mempertimbangkan enam dimensi untuk menilai beban mental. Dari enam dimensi akan ditentukan pembobotan dimensi yang paling mempengaruhi kerja, dan dilanjutkan dengan penghitungan skor dari 0 – 100 pada setiap skala.

PT Dharma Bandar Mandala (PT DBM) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang kargo maskapai penerbangan. Aktivitas yang terjadi di PT DBM meliputi menerima kargo, melakukan pendataan dan melakukan proses shipping kargo kedalam truk yang nantinya akan dikirim melalui udara atau dikirim langsung ke tujuannya. Operator pada PT DBM bertugas melakukan pengecekan kargo yang datang kemudian menyamakan data yang ada dengan barang aktual, kemudian memilah sesuai dengan tujuannya, dan selanjutnya adalah melakukan shipping yaitu memindahkan barang ke dalam truk muatan untuk dikirim.

Dalam melakukan aktivitasnya tentunya banyak aktivitas kerja fisik dan kerja mental yang terjadi pada operator PT DBM. Aktivitas operator ini

dilakukan dalam rentang waktu yang cukup lama karena padatnya aktivitas penerbangan di bandara. Maka dari itu perlu dilakukan pengukuran beban kerja mental pada operator PT DBM untuk mengukur aspek apa yang mempengaruhi pekerjaan mereka dengan metode NASA-TLX dan dari skor yang didapatkan akan ditentukan usulan perbaikan apa yang dapat diberikan untuk operator PT DBM.

## 2. Bahan dan Metode

### Metode NASA TLX

NASA-TLX dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari *San Jose State University* pada tahun 1981. Metode ini berupa kuesioner dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih mudah namun lebih sensitif pada pengukuran beban kerja (Hancock, 1988).

NASA-TLX menggunakan enam dimensi untuk menilai beban mental : *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *effort*, dan *frustration*. Dua puluh langkah digunakan untuk mendapatkan peringkat untuk dimensi ini. Skor dari 0 sampai 100 didapatkan pada setiap skala. Prosedur pembobotan digunakan untuk menggabungkan enam peringkat skala individu menjadi skor akhir; prosedur ini memerlukan perbandingan yang berbentuk pasangan antara dua dimensi sebelum penilaian beban kerja. Perbandingan berpasangan memerlukan operator (responden) untuk memilih dimensi yang lebih relevan dengan beban kerja di semua pasang keenam dimensi tersebut. Jumlah dimensi yang terpilih sebagai bobot yang lebih relevan sebagai yang skala dimensi untuk tugas yang diberikan untuk Operator itu. Skor beban kerja dari 0 sampai 100 diperoleh untuk setiap skor dimensi dengan mengalikan berat dengan skor skala dimensi (rating), menjumlahkan seluruh dimensi, dan membaginya dengan 15 (jumlah total perbandingan berpasangan) (Rubio, 2004). Berikut merupakan indikator beban mental yang akan diukur dalam NASA-TLX.

**Tabel 1. Indikator Beban Mental NASA - TLX**

Skala	Rating	Keterangan
<i>Mental Demand</i> (MD)	Rendah, tinggi	Seberapa besar aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari..
<i>Physical Demand</i> (PD)	Rendah, Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (misalnya: mendorong, menarik, mengontrol putaran)
<i>Temporal Demand</i> (TD)	Rendah, tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung.
<i>Performance</i> (OP)	Tidak tepat, Sempurna	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya
<i>Frustration</i> (FR)	Rendah,tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.
<i>Effort</i> (EF)	Rendah, tinggi	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan

### Pembobotan

Pada bagian ini responden diminta untuk melingkari salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut. Kuesioner NASA-TLX yang diberikan berbentuk perbandingan berpasangan yang terdiri dari 15 perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini dihitung jumlah *tally* dari setiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Jumlah *tally* ini kemudian akan menjadi bobot untuk setiap indikator beban mental.

### Pemberian Rating

Pada bagian ini responden diminta memberi rating terhadap keenam indikator beban mental. Rating yang diberikan adalah subjektif tergantung pada beban mental yang dirasakan oleh responden tersebut. Rating yang diberikan adalah subjektif tergantung pada beban mental yang dirasakan oleh responden tersebut. Untuk mendapatkan skor beban mental NASA-TLX, bobot dan rating untuk setiap indikator dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi 15 (jumlah perbandingan berpasangan).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pada setiap tenaga operasional di PT Dharma Bandar Mandala (PT. DBM) yang masing-masing mendapat satu kuesioner. Rekap hasil dari kuesioner terlampir.

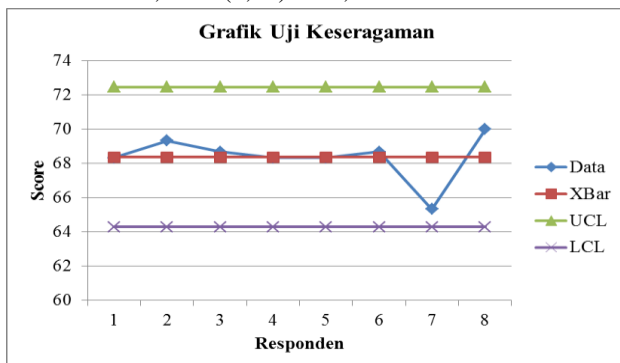
### • Uji Keseragaman

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{68,33+69,33+\dots+70,00}{8} = \frac{546,99}{8} = 68,37$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \frac{(68,33-68,37)^2 + (69,33-68,37)^2 + \dots + (70,00-68,37)^2}{8-1} = 1,363$$

$$\text{BKA} = \bar{x} + 3\sigma = 68,37 + 3(1,36) = 72,46$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - 3\sigma = 68,37 - 3(1,36) = 64,28$$



Gambar 1. Grafik Uji Keseragaman

Berdasarkan grafik uji keseragaman didapat nilai maksimal dari skor NASA TLX sebesar 70,00 dan

nilai minimal skor NASA TLX sebesar 65,33. Nilai batas yang dihitung yaitu BKA sebesar 72,46 dan BKB sebesar 64,28. Sehingga diketahui bahwa tidak terdapat satupun skor yang berada di luar batas kontrol. Artinya data yang telah diolah pada tahap sebelumnya dapat dikatakan seragam. Hal ini sesuai dengan prinsip uji keseragaman dan data tersebut dapat digunakan dalam pengujian selanjutnya.

### • Uji Kecukupan Data

Untuk tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 10%

Tingkat Kepercayaan 95% → Nilai k = 2

Tingkat Kepercayaan 10% → Nilai s = 0.1

$$N' = \left( \frac{k/s \cdot \sqrt{(n \sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right)^2 = \left( \frac{2/0.1 \cdot \sqrt{(8(37412,76) - (299198,1))}}{546,99} \right)^2$$

N'=0,067 dan N = 8

Nilai N' < N, sehingga data mencukupi untuk menjadi bahan penelitian dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 10%. Hal ini dapat diartikan bahwa sekurang-kurangnya 95 dari 100 nilai rata-rata dari data yang dicatat untuk suatu elemen kerja memiliki penyimpangan tidak lebih dari 10%. Oleh karena itu, jumlah data yang diambil dianggap cukup.

### • Perhitungan Skor NASA – TLX

Langkah awal untuk menghitung skor akhir NASA TLX yaitu menghitung nilai total dari setiap aspek beban mental dari perkalian rating dengan bobot. Kemudian total dari keseluruhan nilai aspek beban mental dijumlahkan untuk mendapatkan nilai WWL. Skor akhir didapatkan dari nilai WWL (*weighted workload*) dibagi 15. Nilai 15 didapatkan dari kombinasi dari keenam pasangan aspek beban mental.

$$\text{WWL} = \text{MD} + \text{PD} + \text{TD} + \text{PO} + \text{FR} + \text{EF} \quad [1]$$

$$\text{MD} = \text{rating} \times \text{bobot} \quad \text{PO} = \text{rating} \times \text{bobot}$$

$$\text{PD} = \text{rating} \times \text{bobot} \quad \text{FR} = \text{rating} \times \text{bobot}$$

$$\text{TD} = \text{rating} \times \text{bobot} \quad \text{EF} = \text{rating} \times \text{bobot}$$

$$\text{Skor Nasa TLX} = \frac{\text{WWL}}{15} \quad [2]$$

Contoh Perhitungan :

Responden 1 (Rejo W.)

$$\begin{aligned} \text{MD} &= \text{rating} \times \text{bobot} & \text{PO} &= \text{rating} \times \text{bobot} \\ &= 75 \times 2 & &= 65 \times 3 \\ &= 150 & &= 195 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PD} &= \text{rating} \times \text{bobot} & \text{EF} &= \text{rating} \times \text{bobot} \\ &= 50 \times 1 & &= 70 \times 5 \\ &= 50 & &= 350 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TD} &= \text{rating} \times \text{bobot} & \text{FR} &= \text{rating} \times \text{bobot} \\ &= 70 \times 4 & &= 60 \times 0 \\ &= 280 & &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WWL} &= \text{MD} + \text{PD} + \text{TD} + \text{PO} + \text{FR} + \text{EF} \\ &= 150 + 50 + 280 + 195 + 0 + 350 \\ &= 1025 \end{aligned}$$

$$\text{Skor Nasa TLX} = \frac{\text{WWL}}{15} = \frac{1025}{15} = 68,33$$

- **Klasifikasi Beban Kerja Berdasarkan Skor NASA TLX**

<50 = Ringan  
50 – 80 = Sedang  
> 80 = Berat

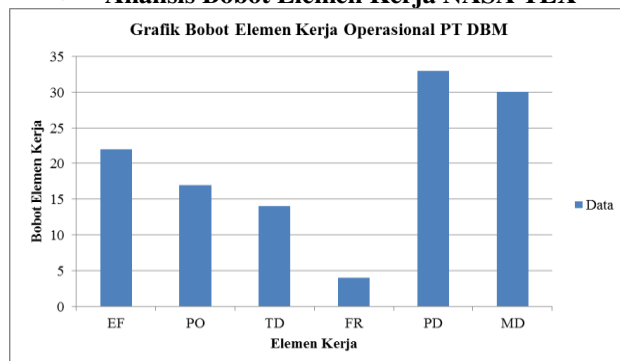
**Tabel 2. Klasifikasi Beban Kerja Berdasarkan Skor NASA – TLX**

No	Nama Pekerja	Skor	Klasifikasi Beban Kerja
1	Rejo W.	68,33	Sedang
2	D. Rinawati	69,33	Sedang
3	Nadi	68,67	Sedang
4	Mustaqim	68,33	Sedang
5	Triyanto	68,33	Sedang
6	Arif K.	68,67	Sedang
7	Rony	65,33	Sedang
8	Pudjianto	70,00	Sedang

- **Analisis Skor Akhir NASA TLX.**

Secara keseluruhan beban kerja mental bagian operasional PT Dharma Bandar Mandala (PT. DBM) tergolong sedang. Hal ini dikarenakan dalam melakukan pekerjaannya operator masih dilakukan sendiri-sendiri dan belum menerapkan pembagian kerja. Selain itu jumlah operator yang hanya berjumlah 8 orang dengan pekerjaan pemindahan barang kargo ke dalam truk kecil yang banyak dan tak menentu jumlahnya ditambah dengan jam kerja dalam satu shift yang lama, dikarenakan bandara mulai beroperasi dari dini hari sampai tengah malam. Ditambah dengan tempat kerja operator di dalam ruangan tertutup yang memiliki fasilitas pencahayaan kurang dan ventilasi yang sedikit. Padahal, bagian operasional pengangkutan merupakan aktivitas inti dari PT DBM.

- **Analisis Bobot Elemen Kerja NASA TLX**



**Gambar 2. Grafik Bobot Elemen Kerja Operasional PT DBM**

Berdasarkan grafik elemen kerja terbesar yang mempengaruhi perhitungan skor akhir NASA-TLX adalah pada PD atau Physical Demand dengan bobot 33 dan MD atau Mental Demand pada posisi kedua dengan bobot 30. Pada PT DBM aktivitas yang dilakukan pada operator yang berhubungan dengan MD meliputi membaca dan memilah barang.

Sedangkan, proses yang berhubungan dengan PD meliputi mengangkat, dan memindahkan barang. Maka dari itu perlu adanya perbaikan dalam aktivitas yang berhubungan dengan elemen kerja MD dan PD.

- **Usulan Perbaikan.**

Aktivitas yang dilakukan operator pada PT DBM meliputi membaca list kargo yang ada pada gudang, mencari kargo yang ada pada list dan melakukan pengecekan untuk menyamakan data. Kemudian memilah kargo sesuai dengan penerbangan dan melakukan shipping ke dalam truk untuk dikirim melalui penerbangan atau ke penerima kargo. Dalam menjalankan aktivitasnya operator mengerjakan seluruh aktivitas sendiri tanpa adanya pembagian kerja, usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi beban Mental Demand dan Physical Demand yaitu membagi pekerjaan dan melakukan rotasi pekerjaan. Pekerjaan yang berhubungan dengan Mental Demand yaitu mencari, mengecek, dan memilah dilakukan oleh beberapa orang sedangkan yang lain melakukan proses shipping kargo ke dalam truk. Kemudian dilakukan rotasi pekerjaan agar satu orang tidak melakukan pekerjaan yang sama terus menerus.

#### 4. Kesimpulan

Dalam pengukuran beban mental menggunakan NASA-TLX terdapat 6 aspek elemen kerja yang diperhitungkan yaitu mental demand, physical demand, temporal demand, performance, effort, dan frustration. Setelah dilakukan pengukuran, pembobotan dan pemberian skor, aspek yang paling dominan mempengaruhi beban kerja operator PT DBM adalah mental demand dan physical demand. Namun pada penghitungan skor seluruh operator berada dalam klasifikasi normal.

PT DBM dapat meringankan beban kerja mental dengan cara membagi pekerjaan dan melakukan rotasi pekerjaan. Pekerjaan yang berhubungan dengan Mental Demand yaitu mencari, mengecek, dan memilah dilakukan oleh beberapa orang sedangkan yang lain melakukan proses shipping kargo ke dalam truk. Kemudian dilakukan rotasi pekerjaan agar satu orang tidak melakukan pekerjaan yang sama terus menerus.

#### Daftar Pustaka

- Hancock, A. Peter and N. Meshkati (1988). *Human Mental Workload*. Netherlands: Elsevier Science Publishing Company, INC
- Nurmianto, Eko. (2004), *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Prima Printing, Surabaya.
- Rubio, et al (2004), "Evaluation of Subjective Mental Workload: A Comparison of SWAT, NASA-TLX and Workload Profile Methods", *International Journal of Applied Psychology*, Vol. 1, hlm 61-86.
- Tarwaka. dkk. 2004. *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja, dan*

- produktivitas*. Surakarta : Penerbit Uniba Press.
- Tarwaka. 2011. Ergonomi Industri : *Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja*. Cetakan kedua. Surakarta : Harapan Press Solo.
- Wignjosebroto, Sritomo, (2008). "*Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*", Gunpa Widya, Surabaya.

