

# Analisis Beban Kerja Mental Pada Pekerja Di Industri Pembuatan Tempe

Hardik Widananto<sup>\*1</sup>, Diyah Dwi Nugraheni<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Batik Surakarta,  
Jalan Agus Salim No.10, Sondakan, Laweyan, Surakarta, 57147  
e-mail: <sup>\*1</sup>[hardikwidananto@gmail.com](mailto:hardikwidananto@gmail.com), <sup>2</sup>[diyahdn@gmail.com](mailto:diyahdn@gmail.com)

## Abstrak

Perusahaan X merupakan UMKM produsen tempe, aktivitas yang diteliti dalam proses produksi tempe yaitu aktivitas pencucian kedelai, pengangkatan keranjang dan pengemasan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui beban kerja mental pada operator yang melakukan aktivitas produksi berupa pencucian kedelai, pengangkatan keranjang dan pengemasan. Penelitian ini menggunakan metode NASA-TLX dengan indikator berupa *mental demand* (MD), *physical demand* (PD), *temporal demand* (TD), *performance* (P), *effort* (E), dan *frustration level* (FR). Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa aktivitas pencucian kedelai memiliki skor NASA-TLX sebesar 88, aktivitas pengangkatan keranjang memiliki skor sebesar 88,67, dan aktivitas pengemasan memiliki skor sebesar 90. Hasil skor tersebut menunjukkan bahwa beban kerja pada aktivitas pencucian kedelai, pengangkatan keranjang, dan pengemasan tergolong sangat tinggi untuk operator. Dari hasil tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan sistem kerja agar beban kerja mental operator dapat berkurang sehingga meningkatkan produktivitas dan kesehatan operator.

**Kata kunci:** *beban kerja mental, ergonomi, NASA-TLX, UMKM*

## Abstract

*Company X is a SME company that produced tempe, activity that is examined in the production process of Tempe is soybean washing activity, basket lifting and packaging. The purpose of this research is to determine the mental workload on the operators who carried out production activities. This research used the NASA-TLX method with the indicator of mental demand (MD), physical demand (PD), temporal demand (TD), performance (P), effort (E), and frustration level (FR). Data processing results show that soybean washing activity has a NASA-TLX score of 88, the basket lifting activity has a score of 88.67, and the packaging activity has a score of 90. The score shows that the workload on soybean washing activity, basket lifting, and packaging is very high for the operator. From these results, it is necessary to repair the working system so that the operator's mental workload can decrease so as to improve the operator's productivity and health.*

**Keywords:** *mental workload, ergonomic, NASA-TLX, SME company*

## 1. PENDAHULUAN

Gangguan kesehatan akibat kerja di Indonesia mengalami kenaikan dari tahun 2011 sebanyak 57.929 menjadi 97.144 pada tahun 2013 (Pusdatin, 2015). Penyebab gangguan kesehatan di tempat kerja diantaranya disebabkan adanya beban kerja yang tinggi. Beban kerja dengan intensitas yang tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan serta penurunan tingkat produktivitas dari pekerja (Romadhoni, et al., 2015). Beban kerja terdiri dari beban kerja fisik dan mental (Rizqiansyah, et al., 2017).

Beban kerja mental berbeda dengan beban kerja fisik yang dapat diamati secara langsung, oleh karena itu beban kerja mental menjadi menantang dan penting untuk diamati dibandingkan beban kerja fisik (Wulanyani, 2013).

Salah satu metode pengukuran beban kerja mental yang sering digunakan karena mudah dan lebih sensitif dalam pengukurannya adalah metode National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) (Nofri, et al., 2017) (Akyeampopng, et al., 2014). Nasa-TLX adalah metode yang digunakan untuk melakukan analisis beban kerja mental dari pekerja di berbagai jenis pekerjaan (Afma, 2016). Metode ini dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University di tahun 1981. Metode ini terdiri dari sembilan indikator yang disederhanakan menjadi 6 indikator, yaitu *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Performance* (P), *Effort* (E), dan *Frustration Level* (FR) (Tubbs-Cooley, et al., 2018) (Young, et al., 2008).

Beberapa penelitian tentang pengukuran beban kerja mental dengan NASA-TLX telah banyak diteliti, (Diniaty & Muliyadi, 2016) melakukan analisis beban kerja fisik dan mental karyawan pada lantai produksi di PT. Pesona Laut Kuning. Penelitian ini mengukur beban kerja fisik yang diukur berdasarkan cardiovascular load (CVL) dan beban kerja mental diukur dengan metode NASA-TLX. Selain mengukur beban kerja fisik dan mental di lantai produksi, diteliti juga penyebab dari beban kerja fisik dan mental tersebut. Amri dan Herizal (2017), menganalisis beban kerja psikologis dengan menggunakan metode NASA-TLX pada operator departemen fiber line di PT. Toba Pulp Lestari. (Simanjuntak, 2010), melakukan analisis beban kerja mental pada pekerja yang bekerja di perusahaan manufaktur pembuatan tas dengan menggunakan metode NASA-TLX. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban kerja mental yang diterima oleh pekerja dalam kondisi tinggi, hal ini dikarenakan kurangnya perusahaan dalam memperhatikan jadwal waktu istirahat yang optimal dan kurangnya dalam perancangan dan penataan tata letak fasilitas yang ergonomis. (Wahyuniardi & Syafe'i, 2014), melakukan analisis beban kerja pada koordinator dan manager dengan menggunakan metode NASA-TLX. Hasil pengolahan dan analisis data dapat disimpulkan bahwa rata-rata beban kerja yang dirasakan oleh manager dan koordinator berada dalam kategori *over load* sehingga perlu dilakukan perbaikan system kerja. Akan tetapi dari beberapa penelitian yang telah dilakukan tersebut belum terdapat penelitian tentang pengukuran beban kerja mental dengan metode NASA-TLX dengan obyek yang berupa UMKM. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban kerja mental yang dialami oleh operator pada UMKM produksi pembuatan tempe. Aktivitas yang diukur yaitu aktivitas pencucian, pengangkatan keranjang dan pengemasan.

## 2. METODE PENELITIAN

Pengukuran beban kerja fisik dan mental menggunakan metode NASA-*Task Load Index* (TLX). Terdapat 6 indikator yang digunakan dalam metode ini yaitu *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Own Performance* (OP), *Effort* (E), dan *Frustration Level* (FR). Responden yang digunakan dalam penelitian ini yaitu semua operator pada aktivitas yang diteliti. Responden mengisi kuesioner didasarkan atas apa yang mereka rasakan dalam bekerja. Penelitian ini menggunakan kuesioner NASA-TLX yang diberikan kepada operator. Kuesioner mencakup semua indikator yang telah ditentukan dalam penelitian ini. Aktivitas yang

diteliti terdiri dari pencucian kedelai, pengangkatan keranjang dan pengemasan kedelai. Indikator NASA-TLX ditampilkan pada Tabel 16.

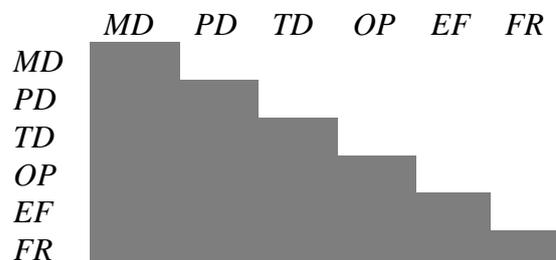
**Tabel 16.** Indikator NASA-TLX

Skala	Rating	Keterangan
<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 dan mengontrol putaran).
<i>Temporal demand (TD)</i>	Rendah - Tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan, santai, cepat, atau melelahkan
<i>Own performance (OP)</i>	Sempurna – Tidak Tepat	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya
<i>Frustration level (FR)</i>	Rendah - Tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu yang dirasakan
<i>Effort (EF)</i>	Rendah - Tinggi	Seberapa keras kerja yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat performansi.

Hancock dan Meshkkati (1988) menjelaskan langkah-langkah pengukuran dengan metode NASA-TLX.

#### 1. Pembobotan

Pada proses pembobotan, responden diminta untuk mengisi kuesioner sesuai dengan keadaan yang dialami saat melakukan aktivitas/pekerjaan. Pengukuran pembobotan menggunakan matriks tabel perbandingan berpasangan seperti ditampilkan pada Gambar 6. Dari matriks tersebut maka dilakukan perhitungan terhadap jumlah indikator yang diisi oleh operator. Jumlah indikator tersebut menjadi bobot untuk tiap indikator beban mental.



**Gambar 6.** Perbandingan indikator NASA-TLX

## 2. Pemberian *Rating*

Pemberian *rating* dilakukan oleh operator dengan tujuan untuk mengetahui skor beban mental yang dirasakan oleh operator. Skor beban mental berada pada range 0-100 dimana pengisian didasarkan atas apa yang dirasakan oleh operator ketika melakukan pekerjaan. Skor 0 menunjukkan bahwa pekerjaan memiliki *rating* yang rendah sedangkan skor 100 memiliki *rating* yang tinggi. *Rating* rendah mengindikasikan bahwa pekerjaan tidak memerlukan usaha dan *rating* tinggi mengindikasikan bahwa pekerjaan memerlukan usaha yang maksimal. Untuk mendapatkan skor beban mental NASA-TLX, bobot yang diperoleh pada perhitungan bobot dikalikan dengan *rating* untuk setiap indikator kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan 15 (jumlah perbandingan berpasangan). Skala *rating* NASA-TLX ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 7.** *Rating* NASA-TLX

## 3. Menghitung nilai produk

Nilai produk dihitung dengan mengalikan *rating* dengan bobot faktor untuk masing-masing indikator, sehingga dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (MD, PD, TD, OP, EF, dan FR).

## 4. Menghitung *Weighted Workload* (WWL)

WWL diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk.

## 5. Menghitung rata-rata WWL

Rata-rata WWL dihitung dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total.

## 6. Interpretasi Skor

Interpretasi skor bertujuan untuk menentukan golongan beban kerja. Golongan beban kerja yang diperoleh terbagi ke dalam lima tingkat sebagaimana Tabel 17.

**Tabel 17.** Skor NASA-TLX

<b>Golongan Beban Kerja</b>	<b>Nilai</b>
Rendah	0 - 9
Sedang	10 - 29
Agak Tinggi	30 - 49
Tinggi	50 - 79
Sangat Tinggi	80 - 100

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pembobotan

Pembobotan hasil kuesioner yang telah diisi oleh operator ditampilkan pada Tabel 18.

**Tabel 18.** Data pembobotan kuesioner

<b>Aktivitas Operator</b>	<b>Indikator</b>						<b>Total</b>
	<b>MD</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>	<b>OP</b>	<b>EF</b>	<b>FR</b>	
Pencucian kedelai	5	3	1	4	2	0	15
Pengangkatan keranjang	4	2	1	5	3	0	15
Pengemasan	4	2	1	3	5	0	15

#### 3.2 Pemberian Rating

Pemberian rating pada kuesioner NASA-TLX dilakukan oleh operator yang melakukan aktivitas pekerjaannya. Pemberian rating ini bersifat subjektif karena didasarkan atas apa yang mereka alami, rasakan dan kerjakan terhadap masing-masing aktivitas pekerjaannya. Hasil rating ditampilkan pada Tabel 19.

**Tabel 19.** Hasil rating

<b>Aktivitas Operator</b>	<b>Indikator</b>					
	<b>MD</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>	<b>OP</b>	<b>EF</b>	<b>FR</b>
Pencucian kedelai	80	90	50	100	100	0
Pengangkatan keranjang	90	80	60	90	100	0
Pengemasan	95	65	40	100	100	5

#### 3.3 Nilai Produk

Nilai produk diperoleh dengan mengalikan rating dengan bobot faktor. Hasil nilai produk disajikan pada Tabel 20.

**Tabel 20.** Total nilai produk

<b>Aktivitas Operator</b>	<b>Indikator</b>					
	<b>MD</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>	<b>OP</b>	<b>EF</b>	<b>FR</b>
Pencucian kedelai	400	270	50	400	200	0
Pengangkatan keranjang	360	160	60	450	300	0
Pengemasan	380	130	40	300	500	0

### 3.4 Weighted Workload (WWL)

Hasil *weighted workload* dapat dilihat pada Tabel 21.

**Tabel 21.** Total nilai *Weighted Workload*

Aktivitas Operator	Indikator						Total
	MD	PD	TD	OP	EF	FR	
Pencucian kedelai	400	270	50	400	200	0	1320
Pengangkatan keranjang	360	160	60	450	300	0	1330
Pengemasan	380	130	40	300	500	0	1350

### 3.5 Rata-rata Weighted Workload (WWL)

Rata-rata WWL diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 22.

**Tabel 22.** Perhitungan rata-rata *Weighted Workload*

Aktivitas Operator	Indikator						Total
	MD	PD	TD	OP	EF	FR	
Pencucian kedelai	26,67	18	3,33	26,67	13,33	0	88
Pengangkatan keranjang	24	10,67	4	30	20	0	88,67
Pengemasan	25,33	8,67	2,67	20	33,33	0	90

### 3.6 Interpretasi Skor NASA-TLX

Interpretasi skor NASA-TLX pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 23.

**Tabel 23.** Kategori penilaian beban kerja

Aktivitas Operator	Nilai Beban Kerja	Kategori
Pencucian kedelai	88	Sangat Tinggi
Pengangkatan keranjang	88,67	Sangat Tinggi
Pengemasan	90	Sangat Tinggi

Berdasarkan perhitungan beban kerja yang telah dilakukan dengan menggunakan metode NASA-TLX, beban kerja mental yang dialami oleh operator yang melakukan aktivitas pencucian kedelai sebesar 88. Dari nilai tersebut dapat dipastikan bahwa aktivitas pencucian kedelai termasuk dalam kategori sangat tinggi. Skor NASA-TLX untuk aktivitas pengangkatan keranjang sebesar 88,67, nilai ini menunjukkan bahwa aktivitas tersebut termasuk dalam kategori sangat tinggi. Aktivitas pengemasan memiliki skor sebesar 90, nilai ini menunjukkan bahwa aktivitas tersebut termasuk dalam kategori sangat tinggi.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh bahwa beban kerja mental operator pada aktivitas pencucian kedelai, pengangkatan keranjang, dan pengemasan semuanya masuk dalam kategori sangat tinggi. Nilai beban kerja mental paling tinggi terdapat pada aktivitas pengemasan. Dari hasil tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan sistem kerja agar beban kerja mental operator dapat berkurang sehingga meningkatkan produktivitas dan kesehatan operator.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Afma, V. M., 2016, Analisa Beban Kerja Operator Inspeksi Dengan Metode NASA-TLX (Task Load Index) Di PT. XYZ, *Profisiensi*, vol. 4, no. 2, 118-122.
- Akyeampopng, J., Udoka, S., Caruso, G. & Bordegoni, M., 2014, Evaluation of Hydraulic Excavator Human-Machine Interface Concepts Using NASA TLX, *Intentional Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 44, 374-382.
- Amri & Herizal, 2017, Analisis Beban Kerja Psikologis dengan Menggunakan Metode NASA-TLX pada Operator Departemen Fiber Line di PT. Toba Pulp Lestari, *Industrial Engineering Journal*, vol. 6, no. 1, 29-35.
- Diniaty, D. & Mulyadi, Z., 2016, Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Karyawan pada Lantai Produksi di PT. Pesona Laut Kuning, *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 13, no. 2, 203-210.
- Hancock, P. A. & Meshkati, N., 1988, *Human Mental Workload*, Elsevier.
- Nofri, T., Prastawa, H. & Susanto, N., 2017, Pengukuran Beban Mental di Kalangan Mahasiswa Menggunakan Metode NASA-TLX (Studi Kasus: Mahasiswa Departemen Teknik Industri UNDIP).
- Pusdatin, 2015, *Situasi Kesehatan Kerja*, Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Rizqiansyah, M. Z. A., Hanurawan, F. & Setiyowati, N., 2017, Hubungan Antara Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental Berbasis Ergonomi Terhadap Tingkat Kejenuhan Kerja Pada Karyawan PT. Jasa Marga (Persero) Tbk Cabang Surabaya Gempol, *Jurnal Sains Psikologi*, vol. 6, no. 1, 37-42.
- Romadhoni, L. C., Asmony, T. & Suryatni, M., 2015, Pengaruh Beban Kerja, Lingkungan Kerja, dan Dukungan Sosial Terhadap Burnout Pustakawan Di Kota Mataram, *Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi dan Kearsipan Khizanah Al-Hikmah*, vol. 3, no. 2, 125-145.
- Simanjuntak, R. A., 2010, Analisis Beban Kerja Mental dengan Metoda NASA-Task Load Index, *Jurnal Teknologi Technoscintia*, vol. 3, no. 1.
- Tubbs-Cooley, H. L., Mara, C. A., Carle, A. C. & Gurses, A. P., 2018, The NASA Task Load Index as a Measure of Overall Workload Among Neonatal, Paediatric and Adult Intensive Care Nurses, *Intensive & Critical Care Nursing*.
- Wahyuniardi, R. & Syafe'i, Y., 2014, Analisis Beban Kerja Koordinator dan Manager menggunakan Metode NASA-TLX, *Seminar Nasional IENACO*.
- Wulanyani, N. M. S., 2013, Tantangan dalam Mengungkap Beban Kerja Mental, *Buletin Psikologi*, vol. 21, no. 2, 80-89.
- Young, G., Zavelina, L. & Hooper, V., 2008. Assessment of Workload Using NASA Task Load Index in Perianesthesia Nursing. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 23(2), pp. 102-110.

