

**JURNAL TEKNIK INDUSTRI  
MANAJEMEN DAN MANUFAKTUR  
JURNAL TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS PROKLAMASI 45**

<https://ejournal.up45.ac.id/index.php/jtim>

**Perancangan sistem kerja dan ergonomi beban kerja mental pada apoteker dan asisten apoteker**

**Siti Ibtidaul Chasanah\*, Debby Ganesha, Yuliana, Enda Apriani**

Teknik Industri, Universitas Proklamasi 45 Yogyakarta, Indonesia

\*Email: [21440410001@student.up.45.ac.id](mailto:21440410001@student.up.45.ac.id)

**ABSTRAK**

Dalam aktivitas sehari-hari, manusia memanfaatkan fisik dan pikirannya, dengan besarnya tenaga fisik dan mental yang dikeluarkan bergantung pada beban pekerjaan yang dilakukan. Di lingkungan kerja, beban kerja dapat memengaruhi berbagai sistem dalam lingkungan tersebut, termasuk sistem kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan perancangan sistem kerja dan ergonomi yang tepat agar tidak menimbulkan kelelahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban kerja mental yang dialami oleh apoteker dan asisten apoteker di apotek X. Pengukuran beban kerja mental dilakukan terhadap 10 responden yang bekerja dalam tiga shift (pagi, sore, dan malam), dengan rentang usia 18-28 tahun, baik laki-laki maupun perempuan. Metode yang digunakan untuk mengukur beban kerja mental adalah NASA-TLX, yang menghasilkan skor untuk tingkat beban kerja mental yang dialami oleh para pekerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor beban kerja mental tergolong tinggi, dengan rentang nilai 50-79, kecuali pada asisten apoteker 1 yang memiliki nilai antara 30-49, menunjukkan beban kerja yang agak tinggi. Apoteker 2 tercatat memiliki skor tertinggi, yaitu 75,6, yang menunjukkan bahwa apoteker tersebut memiliki jobdesk yang lebih berat dibandingkan dengan apoteker lainnya.

**Kata kunci:** sistem kerja, ergonomi, beban kerja mental

**ABSTRACT**

In daily activities, humans utilize their physical and mental abilities, with the amount of physical and mental energy expended depending on the workload being carried out. In the work environment, workload can affect various systems in the environment, including the health system. Therefore, it is necessary to design the right work system and ergonomics so as not to cause fatigue. This study aims to analyze the mental workload experienced by pharmacists and pharmacist assistants at pharmacy X. Mental workload measurements were carried out on 10 respondents who worked in three shifts (morning, afternoon, and night), with an age range of 18-28 years, both male and female. The method used to measure mental workload is NASA-TLX, which produces a score for the level of mental workload experienced by workers. The results of the study showed that the mental workload score was relatively high, with a range of values 50-79, except for pharmacist assistant 1 who had a value between 30-49, indicating a rather high workload.

Pharmacist 2 was recorded as having the highest score, namely 75.6, which indicates that the pharmacist has a heavier jobdesk compared to other pharmacists.

**Keywords:** work system, ergonomics, mental workload

Diterima Redaksi:  
22 April 2024

Selesai Revisi:  
24 April 2024

Diterbitkan Online:  
30 April 2025

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini sistem kesehatan di berbagai negara dituntut untuk dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan derajat kesehatan masyarakat (Yulaika, 2018). Pada kehidupan sehari-hari, manusia secara normal bekerja untuk mencukupi kebutuhan hidupnya. Dalam menjalankan aktivitasnya manusia menggunakan fisik dan pikirannya. Besarnya tenaga fisik dan mental yang ditimbulkan tergantung pada pekerjaan yang dilakukan. Pengeluaran energi dapat diukur dengan metode seperti kalometri tidak langsung, yang meskipun akurat, sering kali mahal dan tidak praktis untuk penggunaan sehari-hari (Gaesser et al., 2022) (Halsey et al., 2021) (Perrett et al., 2022). Oleh karena itu diperlukan adanya perancangan sistem kerja dan ergonomi agar tidak menimbulkan kelelahan. Beban kerja fisik dan beban kerja mental erat kaitannya dengan kajian ergonomi (Hikam et al., 2022). Permasalahan ergonomi berfokus pada perancangan sistem produksi yang tidak hanya efisien dan produktif, tetapi juga menguntungkan serta menjamin keselamatan dan kenyamanan bagi para pekerja (Abdous et al., 2023). Perancangan sistem kerja adalah suatu ilmu yang terdiri dari teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan terbaik dari sistem kerja yang bersangkutan. Sedangkan ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang secara sistematis memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik secara EASNE (Efektif, Aman, Sehat, Nyaman, dan Efisien). Adapun tujuan dari ergonomi adalah untuk mendapatkan pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan lingkungan kerja. Banyak perusahaan masih bergantung pada pekerja manusia karena keterampilan kognitif dan motorik mereka. Namun, mengabaikan faktor manusia dapat menyebabkan kelelahan, ketidaknyamanan, dan cedera, yang berdampak negatif pada kinerja sistem (Vijayakumar et al., 2022).

Pada lingkungan kerja akan timbul beban kerja, yaitu interaksi antara kebutuhan tugas/pekerjaan, kondisi kerja, keterampilan tingkah laku dan persepsi pekerja sesuai dengan kapasitas pekerja. Kapasitas adalah kemampuan manusia dalam melakukan suatu pekerjaan. Ketika seorang pekerja bekerja diatas kemampuannya akan menimbulkan beban kerja, salah satunya adalah beban kerja mental. Hal ini sangat berpengaruh pada tingkat kepuasan dalam bekerja karena menyangkut pada hal psikologis yang sering terjadi. Beban kerja mental memiliki hubungan negatif dengan kepuasan kerja. Pekerja yang mengalami beban kerja mental tinggi cenderung memiliki tingkat kepuasan kerja yang lebih rendah (Rostami et al., 2021) (Inegbedion et al., 2020). Berfokus pada pengukuran beban kerja mental, terdapat metode objektif ataupun subjektif yang dapat diterapkan. Tetapi pengukuran beban kerja mental secara objektif sangat jarang diterapkan karena mahal dan memiliki hasil yang tidak akurat. Oleh karena pengukur beban kerja mental umumnya menggunakan metode subjektif, karena lebih murah dan memiliki hasil yang lebih representatif, metode yang sering digunakan adalah NASA-TLX, merupakan instrumen yang paling umum digunakan dan telah divalidasi secara luas untuk mengukur tingkat beban kerja secara keseluruhan setelah menyelesaikan suatu tugas (Said et al., 2020). Metode NASA-TLX digunakan untuk menganalisis beban kerja mental seseorang dalam melakukan pekerjaannya (Saputra et al., 2023). Metode ini merupakan metode penelitian yang mengukur skor beban kerja secara multi-dimensional, yang mana terdapat 6 dimensi yang diperhitungkan. Dalam NASA-TLX dimensi yang diperhitungkan adalah *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*, *Own Performance*, *Frustration Level*, dan *Effort* (Nur et al., 2020). Beberapa penelitian yang menggunakan NASA-TLX untuk mengukur beban kerja mental menerapkan metode ini dengan pendekatan subjektif secara keseluruhan, dimana responden akan memberikan penilaian terhadap 6 dimensi yang ada sepenuhnya secara subjektif, berdasarkan apa yang dirasakan responden saat melakukan sebuah pekerjaan.

Salah satu beban kerja mental yang sering dialami adalah pada pekerja yang berprofesi sebagai apoteker dan asisten apoteker. Kelelahan kerja pada apoteker dapat berdampak signifikan, antara lain penurunan mutu pelayanan kepada pasien, meningkatnya risiko terhadap keselamatan pasien, serta

tingginya tingkat pergantian tenaga kerja (Rahme et al., 2020). Tenaga apoteker dan asisten apoteker merasakan bahwa jumlah SDM yang ada tidak sebanding dengan jumlah pekerjaan yang harus diselesaikan (Setiawan & Wulandari, 2016). Untuk itu peneliti menggunakan metode NASA-TLX pada pengukuran beban kerja mental yang dialami oleh apoteker dan asisten apoteker agar dapat meningkatkan pelayanan dan produktivitas kerja kepada pasien.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan 10 responden yang bekerja sebagai apoteker dan asisten apoteker dengan rentang usia 18-28 tahun dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang bekerja dalam 3 *shift* kerja, yaitu *shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam. Dari 10 orang responden tersebut diminta mengisi kuesioner data perbandingan indikator dan kuesioner rating. Beban kerja seluruh responden akan diukur menggunakan metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*) merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang dihadapi oleh pekerja yang harus melakukan berbagai aktivitas dalam pekerjaannya. Pengukuran metode NASA-TLX dibagi menjadi 2 tahap, yang pertama dengan perbandingan yang meliputi 6 dimensi, yaitu *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Performance* (OP), *Effort* (EF) dan *Frustation Level* (FR) (Nur et al., 2020). Kedua adalah pemberian rating skor terhadap pekerjaan yang dilakukan.

### 1. Perbandingan (Pembobotan)

Pada bagian ini responden diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut. Kuesioner NASA-TLX yang diberikan berupa perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini dihitung jumlah *tally* dari setiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Jumlah *tally* menjadi bobot untuk tiap indikator beban mental. Berikut tabel perbandingan indikator NASA-TLX ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Perbandingan (pembobotan) NASA-TLX

	MD	PD	TD	OP	EF	FR
MD						
PD						
TD						
OP						
EF						
FR						

Pengisian tabel perbandingan seperti yang ditampilkan pada Tabel 1 tersebut diisi oleh responden yang kemudian akan direkapitulasi.

### 2. Pemberian Rating Skor

Pada bagian ini responden diminta memberi rating terhadap keenam indikator beban mental. Rating yang diberikan adalah subyektif 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 dengan 15 (jumlah perbandingan berpasangan). Berikut skala rating dari NASA TLX ditampilkan pada Gambar 1.

1. <i>Mental Demands (MD)</i> Seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?	
2. <i>Physical Demands (PD)</i> Seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?	
3. <i>Temporal Demands (TD)</i> Seberapa besar tekanan yang dirasakan berkaitan dengan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan ini?	
4. <i>Own Performance (OP)</i> Seberapa besar tingkat keberhasilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?	
5. <i>Effort (EF)</i> Seberapa besar kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?	
6. <i>Frustration (FR)</i> Seberapa besar kecemasan, perasaan tertekan, dan stress yang diaraskan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?	

**Gambar 1.** Rating NASA-TLX

(1)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah 10 responden mengisi kuesioner perbandingan dan rating NASA-TLX dan data telah diolah maka hasil data tersebut akan dijabarkan pada bagian pembahasan berikut:

#### 1. Perhitungan Nilai Pembobotan

Diperoleh dengan mengalikan rating dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator *Mental Demand (MD)*, *Physical Demand (PD)*, *Temporal Demand (TD)*, *Performance (OP)*, *Frustration Level (FR)*, *Effort (EF)*. Berikut hasil perhitungan nilai produk ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Perhitungan nilai pembobotan

Pekerjaan	Indikator					
	MD	PD	TD	OP	EF	FR
Asisten Apoteker 1	130	80	180	110	60	90
Asisten Apoteker 2	400	90	165	55	0	165
Asisten Apoteker 3	340	240	210	50	0	260
Asisten Apoteker 4	150	180	210	0	110	425
Asisten Apoteker 5	130	150	240	80	80	320
Asisten Apoteker 6	240	160	200	50	0	150

Pekerjaan	Indikator					
	MD	PD	TD	OP	EF	FR
Asisten Apoteker 7	160	350	0	160	240	195
Apoteker 1	240	70	180	60	100	300
Apoteker 2	240	60	280	400	85	70
Apoteker 3	80	0	140	350	240	150

## 2. Perhitungan Weighted Workload (WWL)

Perhitungan *Weighted Workload* dapat diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk, sehingga perhitungan WWL telah diperoleh dengan ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Perhitungan weighted workload (WWL)

Pekerjaan	Indikator						WWL
	MD	PD	TD	OP	EF	FR	
Asisten Apoteker 1	130	80	180	110	60	90	650
Asisten Apoteker 2	400	90	165	55	0	165	875
Asisten Apoteker 3	340	240	210	50	0	260	1100
Asisten Apoteker 4	150	180	210	0	110	425	1075
Asisten Apoteker 5	130	150	240	80	80	320	1000
Asisten Apoteker 6	240	160	200	50	0	150	800
Asisten Apoteker 7	160	350	0	160	240	195	1105
Apoteker 1	240	70	180	60	100	300	950
Apoteker 2	240	60	280	400	85	70	1135
Apoteker 3	80	0	140	350	240	150	960

## 3. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh seragam, sedangkan uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diambil sudah cukup atau belum. Uji keseragaman data dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

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

Setelah mendapatkan nilai  $\bar{x}$  dan  $\sigma$ , selanjutnya dilakukan perhitungan nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah. Nilai BKA dan BKB merupakan dua parameter yang digunakan dalam uji keseragaman data. Nilai ini diperoleh dari rumus berikut:

$$BKA = \bar{X} + 3\sigma$$

$$BKB = \bar{X} - 3\sigma$$

Sebelum dilakukan uji keseragaman data perlu menghitung rata-rata WWL dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total, agar dapat diperoleh nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Berikut hasil perhitungan rata-rata WWL ditampilkan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Hasil perhitungan rata-rata WWL

Pekerjaan	Indikator						Total
	MD	PD	TD	OP	EF	FR	
Asisten Apoteker 1	8,67	5,33	16	7,33	4	6	43,3
Asisten Apoteker 2	26,7	6	11	3,67	0	11	58,3
Asisten Apoteker 3	22,7	16	14	3,33	0	17,3	73,3
Asisten Apoteker 4	10	12	14	0	7,33	28,3	71,6
Asisten Apoteker 5	8,67	10	16	5,33	5,33	21,3	66,6
Asisten Apoteker 6	16	10,7	13,3	3,33	0	10	53,3

Pekerjaan	Indikator						Total
	MD	PD	TD	OP	EF	FR	
Asisten Apoteker 7	10,7	23,3	0	10,7	16	13	73,6
Apoteker 1	16	4,67	12	4	6,67	20	63,3
Apoteker 2	16	4	18,7	26,7	5,67	4,67	75,6
Apoteker 3	5,33	0	9,33	23,3	16	10	64

Uji Keseragaman data untuk hasil kuesioner adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum x_i}{n} \\ &= \frac{43,3 + 58,3 + 73,3 + 71,6 + 66,6 + 53,3 + 73,6 + 63,3 + 75,6 + 64}{10} \\ &= \frac{642,9}{10} \\ &= 64,29 \\ \sigma &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (642,9 - 64,29)^2}{10-1}} \\ &= 8,018\end{aligned}$$

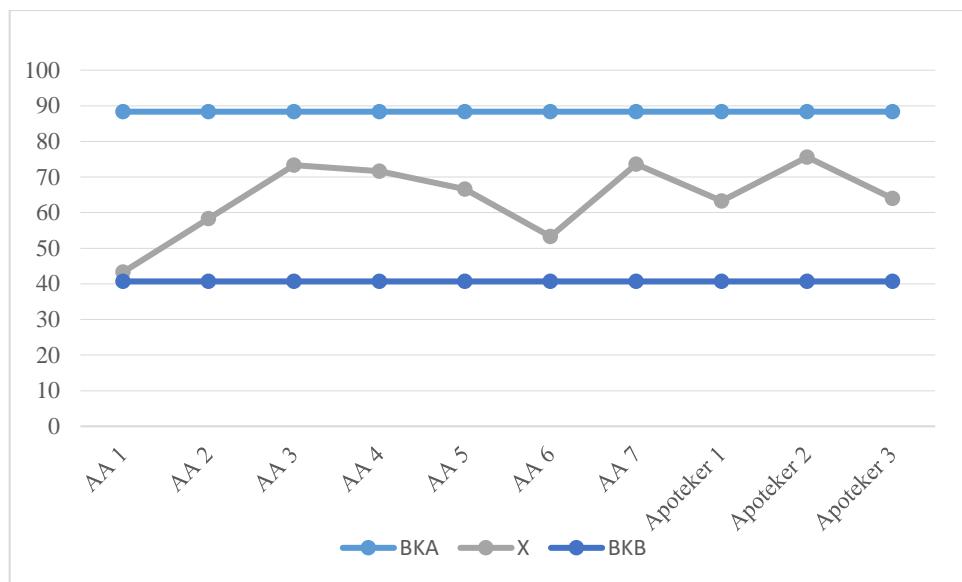
$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 3\sigma \\ &= 64,29 + 3(8,018) \\ &= 64,29 + 24,05 \\ &= 88,34 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - 3\sigma \\ &= 64,29 - 3(8,018) \\ &= 64,29 - 24,05 \\ &= 40,68\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh hasil uji keseragaman data ditampilkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil uji keseragaman data

Pekerjaan	X	x bar	stdv	BKA	BKB
Asisten Apoteker 1	43,3	64,29	8,018	88,34	40,68
Asisten Apoteker 2	58,3	64,29	8,018	88,34	40,68
Asisten Apoteker 3	73,3	64,29	8,018	88,34	40,68
Asisten Apoteker 4	71,7	64,29	8,018	88,34	40,68
Asisten Apoteker 5	66,7	64,29	8,018	88,34	40,68
Asisten Apoteker 6	53,3	64,29	8,018	88,34	40,68
Asisten Apoteker 7	73,7	64,29	8,018	88,34	40,68
Apoteker 1	63,3	64,29	8,018	88,34	40,68
Apoteker 2	75,7	64,29	8,018	88,34	40,68
Apoteker 3	64	64,29	8,018	88,34	40,68

Dari hasil perhitungan yang direkapitulasi pada Tabel 5 menunjukkan nantinya akan diolah pada tahap selanjutnya bisa dikatakan seragam. Nilai rata-rata skor NASA-TLX adalah sebesar 64,29. Kemudian untuk standar deviasi diperoleh hasil sebesar 8,018. Nilai BKA diperoleh sebesar 88,34 dan nilai BKB sebesar 40,68. Hasil ini menunjukkan tidak ada data yang nilainya melewati nilai batas kontrol bawah maupun nilai batas kontrol atas, seperti yang terlihat pada Gambar 2 berikut.

**Gambar 2.** Grafik uji keseragaman data

#### 4. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah data dalam kuesioner yang didapatkan telah memenuhi jumlah pengamatan yang dibutuhkan dalam pengukuran atau belum dengan tingkat ketelitian yang sudah ditentukan. Uji kecukupan data dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N' = \left( \frac{k/s\sqrt{(n\sum(x_i^2) - (\sum x_i)^2)}}{\sum x_i} \right)^2$$

Dimana:

- Untuk tingkat kepercayaan 95% maka nilai  $k = 2$
- Untuk tingkat ketelitian 10% maka nilai  $s = 0,1$

Jika hasil perhitungan  $N' < N$  maka dapat dikatakan jika data yang diperoleh telah mencukupi untuk menjadi bahan penelitian dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 10%. Berikut merupakan perhitungan uji kecukupan data:

$$\begin{aligned} N' &= \left( \frac{k/s\sqrt{(n\sum(x_i^2) - (\sum x_i)^2)}}{\sum x_i} \right)^2 \\ &= \left( \frac{2/0,1\sqrt{10(42284,89) - (413320,4)}}{642,9} \right)^2 \\ &= \left( \frac{20\sqrt{10(42284,89) - (413320,4)}}{642,9} \right)^2 \\ &= 9,22142 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 10% diperoleh hasil  $N'$  sebesar 9,22142. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai  $N'$  lebih kecil dari  $N$ , yaitu  $9,22142 < 10$  maka dapat dikatakan bahwa data yang diperoleh mencukupi untuk di uji dengan tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 10%.

#### 5. Klasifikasi Skor NASA-TLX

Dari total rata-rata WWL yang didapatkan, maka berdasarkan Tabel 3 didapatkan kategori pada setiap pekerjaan asisten apoteker dan apoteker seperti yang ditampilkan pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Klasifikasi skor NASA-TLX

Pekerjaan	Nilai Beban Kerja	Kategori
Asisten Apoteker 1	43,3	Agak Tinggi
Asisten Apoteker 2	58,3	Tinggi
Asisten Apoteker 3	73,3	Tinggi
Asisten Apoteker 4	71,6	Tinggi

Pekerjaan	Nilai Beban Kerja	Kategori
Asisten Apoteker 5	66,6	Tinggi
Asisten Apoteker 6	53,3	Tinggi
Asisten Apoteker 7	73,6	Tinggi
Apoteker 1	63,3	Tinggi
Apoteker 2	75,6	Tinggi
Apoteker 3	64	Tinggi

Dalam teori NASA-TLX, skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam beberapa bagian, ditampilkan pada Tabel 7 berikut:

**Tabel 7. Klasifikasi beban kerja**

Golongan Beban Kerja	Nilai
Rendah	0 – 9
Sedang	10 – 29
Agak Tinggi	30 – 49
Tinggi	50 – 79
Sangat Tinggi	80 – 100

*Output* yang dihasilkan dari pengukuran dengan NASA-TLX ini berupa tingkat beban kerja mental yang dialami oleh pekerja. Berdasarkan pada Tabel 7 hasil skor NASA -TLX tergolong tinggi, yaitu dengan rentang nilai 50-79, kecuali pada asisten apoteker 1 memiliki nilai antara 30-49 sehingga memiliki beban kerja agak tinggi.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data pada penelitian dengan metode NASA-TLX maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hampir semua pekerja berada dalam kategori beban kerja mental tinggi kecuali pada asisten apoteker 1 memiliki beban kerja mental agak tinggi.
2. Apoteker yang memiliki nilai beban kerja mental tertinggi adalah apoteker 2 dengan skor 75,6.
3. Apoteker 2 memang memiliki *jobdesk* yang terbilang cukup tinggi, karena selain melayani konsultasi pelayan obat keduanya merupakan apoteker penanggungjawab yang memiliki tanggungjawab terbesar terhadap keberlangsungan pelayanan di apotek, pasien dan asisten apoteker.
4. Untuk mengurangi beban kerja mental tersebut dapat dilakukan dengan mengurangi beban kerja apoteker penanggungjawab dengan membagi tanggungjawabnya kepada apoteker pendamping untuk mengelola apotek.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Proklamasi 45 atas dukungan yang diberikan dalam publikasi jurnal ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdous, M. A., Delorme, X., Battini, D., Sgarbossa, F., & Berger-Douce, S. (2023). Assembly line balancing problem with ergonomics: a new fatigue and recovery model. *International Journal of Production Research*, 61(3), 693–706. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.2015081>
- Gaesser, G. A., Poole, D. C., & Angadi, S. S. (2022). Measuring human energy expenditure: public health application to counter inactivity. *Bmj, December*, 10–12. <https://doi.org/10.1136/bmj.o2937>
- Halsey, L. G., Lane, H., & Sw, L. (2021). The mystery of energy compensation Lewis G. Halsey University of Roehampton, Holybourne Lane, London SW15 4JD, U.K. *Physiological and Biochemical Zoology*, 94, 380–393. <https://arxiv.org/pdf/2107.13418>
- Hikam, T., Jufriyanto, M., & Andesta, D. (2022). Analisis Beban Kerja Mental Pada Karyawan Di PT.Cahya Mandiri Gemilang Dengan Metode Nasa-TLX. *Jurnal Sistem Dan Teknik Industri*, 3(1), 1–10.

- Inegbedion, H., Inegbedion, E., Peter, A., & Harry, L. (2020). Perception of workload balance and employee job satisfaction in work organisations. *Heliyon*, 6(1), e03160. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03160>
- Nur, I., Iskandar, H., & Ade, R. F. (2020). The measurement of nurses' mental workload using NASA-TLX method (a case study). *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 20(SpecialIssue1), 60–63. <https://doi.org/10.37268/MJPHM/VOL.20/NO.SPECIAL1/ART.705>
- Perrett, T., Masullo, A., Damen, D., Burghardt, T., Craddock, I., & Mirmehdi, M. (2022). Personalized Energy Expenditure Estimation: Visual Sensing Approach With Deep Learning. *JMIR Formative Research*, 6(9), 1–10. <https://doi.org/10.2196/33606>
- Rahme, D., Lahoud, N., Sacre, H., Akel, M., Hallit, S., & Salameh, P. (2020). Work fatigue among lebanese community pharmacists: Prevalence and correlates. *Pharmacy Practice*, 18(2), 1–7. <https://doi.org/10.18549/PharmPract.2020.2.1844>
- Rostami, F., Babaei-Pouya, A., Teimori-Boghsani, G., Jahangirimehr, A., Mehri, Z., & Feiz-Arefi, M. (2021). Mental Workload and Job Satisfaction in Healthcare Workers: The Moderating Role of Job Control. *Frontiers in Public Health*, 9(September), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.683388>
- Said, S., Gozdzik, M., Roche, T. R., Braun, J., Rössler, J., Kaserer, A., Spahn, D. R., Nöthiger, C. B., & Tscholl, D. W. (2020). Validation of the raw national aeronautics and space administration task load index (NASA-TLX) questionnaire to assess perceived workload in patient monitoring tasks: Pooled analysis study using mixed models. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), 1–13. <https://doi.org/10.2196/19472>
- Saputra, R., Gemala, M., Nuraliza, Ulfah, N., & Hakim, R. (2023). Media Kesehatan Masyarakat Indonesia. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19(3), 107–112. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v19i3.24954>
- Setiawan, V. B., & Wulandari, R. D. (2016). Beban Kerja Subyektif dan Obyektif Tenaga Farmasi Rawat Jalan di Rumah Sakit. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia*, 4(1), 28. <https://doi.org/10.20473/jaki.v4i1.2016.28-36>
- Vijayakumar, V., Sgarbossa, F., Neumann, W. P., & Sobhani, A. (2022). Framework for incorporating human factors into production and logistics systems. *International Journal of Production Research*, 60(2), 402–419. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1983225>
- Yulaika, N. (2018). Perencanaan Tenaga Teknis Kefarmasian Berdasarkan Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode WISN di RSIA KM. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia*, 6(1), 46. <https://doi.org/10.20473/jaki.v6i1.2018.46-52>