

Evaluasi Beban Kerja Mental Operator *Assembly Line* OPP Window Menggunakan Metode NASA-TLX di Industri Elektronik

Sarah Awallia^{1✉}, Muhamad Engkos Kosim², Rini Siskayanti³
(1,2,3) Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa, Cikarang, Bekasi, Indonesia

Abstract: Human resources play an important role in achieving organizational productivity and production targets. PT XYZ is an electronics manufacturing company producing Air Conditioners (ACs) and Dehumidifiers. In the assembly process, operators perform manual tasks assisted by a conveyor system, requiring high speed and accuracy to meet a production target of 400 units per hour. These conditions may increase operators' mental workload. This study aimed to determine the level of mental workload and identify its dominant dimensions among operators in the OPP Window Group 2 assembly line at PT XYZ. The study employed the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) method involving 29 operators. Data were analyzed using NASA-TLX, reliability testing, and Pareto analysis. The reliability test produced a Cronbach's Alpha value of 0.797, indicating that the instrument was reliable. The average NASA-TLX score was 80.69, indicating a very high mental workload. Seventeen operators were classified as very high, nine as high, and three as moderately high. Pareto analysis identified Own Performance, Effort, Temporal Demand, Physical Demand, and Frustration Level as the dominant dimensions, contributing 86.35% cumulatively. The findings indicate that assembly operators experience a very high mental workload, mainly influenced by performance pressure, work effort, time pressure, physical demands, and frustration.

Abstrak: Sumber daya manusia berperan penting dalam pencapaian target dan produktivitas perusahaan. PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur elektronik yang memproduksi *Air Conditioner* (AC) dan *Dehumidifier*. Pada proses *assembly*, operator bekerja secara manual dengan bantuan *conveyor* sehingga dituntut bekerja cepat dan teliti untuk memenuhi target produksi sebesar 400 unit per jam. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan beban kerja mental operator. Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat beban kerja mental serta mengidentifikasi dimensi dominan yang memengaruhinya pada operator *assembly line* OPP Window Grup 2 di PT XYZ. Penelitian menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) terhadap 29 operator. Data dianalisis menggunakan NASA-TLX, uji reliabilitas, dan analisis Pareto. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,797 sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Rata-rata skor NASA-TLX sebesar 80,69 termasuk kategori sangat tinggi, dengan 17 operator berada pada kategori sangat tinggi, 9 operator kategori tinggi, dan 3 operator kategori agak tinggi. Analisis Pareto menunjukkan bahwa dimensi dominan penyebab beban kerja mental adalah *Own Performance*, *Effort*, *Temporal Demand*, *Physical Demand*, dan *Frustration Level* dengan kontribusi kumulatif sebesar 86,35%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa operator *assembly line* OPP Window Grup 2 mengalami beban kerja mental yang sangat tinggi dengan dominasi tekanan performa kerja, usaha kerja, tekanan waktu, tuntutan fisik, dan frustrasi.

Article history:

Received: 18 June 2026

Revised: 07 July 2026

Accepted: 10 July 2026

Published: 12 July 2026

Keyword:

workload, NASA-TLX. assembly operator

Kata Kunci:

beban kerja mental, NASA-TLX. operator assembly

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](#).



How to cite: Awallia, S., Kosim, M. E. & Siskayanti, R. (2026). Evaluasi Beban Kerja Mental Operator *Assembly Line* OPP Window Menggunakan Metode NASA-TLX di Industri Elektronik. RESWARA: Jurnal Riset Ilmu Teknik, 4(3), 279–292. <https://doi.org/10.70716/reswara.v4i3.625>

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia merupakan aset yang sangat penting dalam suatu perusahaan karena berperan dalam pencapaian target dan produktivitas kerja (Andriani et al., 2022). Sumber daya manusia dapat membantu untuk memajukan perusahaan apabila dikelola dengan benar (Widyastuti & Pramono, 2023). Pada sektor manufaktur, produktivitas operator dipengaruhi oleh kondisi kerja dan beban kerja yang diterima selama proses produksi.

Menurut Irwandy (2007), beban kerja merupakan frekuensi aktivitas atau kegiatan rata-rata pada suatu pekerjaan dalam rentang waktu tertentu. Dari sudut pandang ergonomi, beban kerja harus disesuaikan dengan kapasitas fisik dan kognitif pekerja agar tidak menimbulkan kelelahan maupun penurunan performa kerja (Lestari & Karim, 2025). Oleh karena itu, beban kerja yang diterima pekerja idealnya berada dalam kondisi seimbang dengan kapasitas fisik dan kapasitas kognitif yang dimiliki, karena ketidakseimbangan antara tuntutan pekerjaan dan kapasitas pekerja berpotensi memunculkan kelelahan, penurunan performa, serta meningkatnya peluang terjadinya kesalahan kerja (Devri & Putra, 2026).

Beban kerja mental merupakan besarnya usaha kognitif yang diperlukan seseorang dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang melibatkan konsentrasi, perhatian, memori, dan pengambilan Keputusan (Maulina & Krismadies, 2024). (Rahdiana et al., 2021) menjelaskan bahwa beban kerja mental merupakan selisih antara tuntutan pekerjaan dan kapasitas mental individu. Apabila tuntutan pekerjaan melebihi kapasitas tersebut, maka dapat menimbulkan kelelahan mental, menurunkan produktivitas, serta meningkatkan potensi terjadinya kesalahan kerja (Masniar et al., 2022).

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur elektronik yang memproduksi *Air Conditioner* (AC) dan *Dehumidifier*. Pada bagian *assembly*, proses perakitan masih dilakukan secara manual dengan bantuan conveyor sehingga menuntut ketelitian dan kecepatan kerja yang tinggi. Perusahaan menetapkan target produksi sebesar 400 unit per jam yang mengharuskan operator bekerja dengan ritme cepat dan berulang. Kondisi tersebut mengharuskan operator mempertahankan konsentrasi dan ketelitian secara terus-menerus agar kesalahan perakitan tidak terjadi dan target produksi tetap tercapai. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara awal, ditemukan keluhan operator berupa kelelahan, penurunan konsentrasi, keterbatasan ruang gerak, serta kondisi conveyor yang kurang ergonomis. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan kesalahan kerja (*error*), menurunkan produktivitas, dan mengindikasikan adanya beban kerja mental yang tinggi pada operator *assembly* (Rishelin et al., 2025).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tingginya tuntutan pekerjaan pada sektor manufaktur berkontribusi terhadap meningkatnya beban kerja mental operator. (Ahmad & Sunardi, 2021) menyatakan bahwa tuntutan target produksi yang tinggi dapat menurunkan konsentrasi operator serta meningkatkan stres kerja dan kesalahan produksi. (Pramesti & Suhendar, 2021) juga menemukan bahwa kondisi kerja yang kurang nyaman serta tuntutan kecepatan dan ketelitian menyebabkan tingginya beban kerja mental pada operator perakitan. Temuan serupa dilaporkan oleh (Maulina & Krismadies, 2024), yang menunjukan bahwa pekerjaan berulang dan lingkungan kerja yang kurang ergonomis berdampak terhadap meningkatnya stres fisik dan menurunnya hasil produksi. Penelitian (Wu et al., 2024), (Nur et al., 2020), dan (Handoyo & Maharani, 2020) juga memperkuat bahwa karakteristik pekerjaan, kondisi lingkungan kerja, serta tuntutan aktivitas memiliki pengaruh terhadap beban kerja mental dan produktivitas operator. Sementara itu, (Andriani & Hidayat, 2022) menunjukan

bahwa dimensi *Effort* dan *Temporal Demand* merupakan dimensi dominan penyebab tingginya beban kerja mental pada operator produksi. Secara umum, penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tingginya target produksi, karakteristik pekerjaan yang repetitif, kondisi lingkungan kerja, dan tuntutan waktu merupakan faktor yang berkontribusi terhadap meningkatnya beban kerja mental operator.

Meskipun penelitian mengenai beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX telah banyak dilakukan pada sektor manufaktur, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengukuran tingkat beban kerja mental tanpa menentukan prioritas dimensi dominan yang paling berpengaruh. Selain itu, penelitian pada operator *assembly line* OPP Window dengan karakteristik sistem kerja manual berbasis *conveyor* dan target produksi tinggi sebesar 400 unit per jam masih sangat terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian metode NASA-TLX dengan analisis Pareto untuk menentukan prioritas dimensi dominan beban kerja mental pada operator *assembly line* OPP Window. Pendekatan tersebut memungkinkan identifikasi dimensi-dimensi yang paling berkontribusi terhadap beban kerja mental sehingga hasil penelitian tidak hanya menggambarkan tingkat beban kerja mental, tetapi juga memberikan dasar yang lebih objektif dalam menentukan prioritas evaluasi kondisi kerja.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat beban kerja mental operator *assembly line* OPP Window Grup 2 di PT XYZ menggunakan metode NASA-TLX serta mengidentifikasi dimensi dominan yang memengaruhi beban kerja mental melalui analisis Pareto. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai kondisi beban kerja mental operator serta menjadi referensi dalam evaluasi kondisi kerja pada lingkungan manufaktur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengukur tingkat beban kerja mental operator *assembly line* OPP Window Grup 2 di PT XYZ (Permana et al., 2020). Objek penelitian adalah operator yang terlibat langsung dalam proses perakitan produk pada lini produksi *assembly*. Seluruh responden merupakan operator aktif pada *assembly line* OPP Window Grup 2 di PT XYZ yang berjumlah 29 orang. Berdasarkan masa kerja, responden terdiri atas 4 operator dengan masa kerja kurang dari 6 bulan, 18 operator dengan masa kerja 6 bulan–1 tahun, dan 7 operator dengan masa kerja lebih dari 1 tahun. Pengelompokan tersebut digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai pengalaman kerja responden yang berpotensi memengaruhi persepsi terhadap beban kerja mental. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara awal dengan operator, serta penyebaran kuesioner *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX).

1) Metode NASA-TLX

NASA *Task Load Index* (NASA-TLX) dikembangkan oleh Hart dan Staveland pada tahun 1998 sebagai metode pengukuran beban kerja mental secara subjektif (Pindo & Covid-, 2021). NASA-TLX merupakan metode pengukuran beban kerja mental subjektif yang banyak digunakan karena mampu mengevaluasi persepsi pekerja terhadap tuntutan pekerjaan secara komprehensif melalui enam dimensi, yaitu *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Own Performance* (OP), *Effort* (EF), dan *Frustration Level* (FR) (Sugarindra et al., 2017). Metode ini banyak digunakan karena mampu mengukur beban kerja mental secara multidimensional serta relatif mudah dalam penerapannya (Hart & Sta, 1988). Metode ini

banyak digunakan pada lingkungan industri manufaktur maupun jasa untuk mengidentifikasi dan mengurangi dampak beban kerja mental di lantai produksi, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan memperbaiki kondisi kerja (Iman et al., 2025).

Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam pengukuran beban kerja mental menggunakan NASA-TLX adalah sebagai berikut (Pradhana & Prastawa, 2022):

1. 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.

2. 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.

3. Mengitung nilai produk

Diperoleh dengan mengalikan rating dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (MD, PD, TD, CE, FR, EF):

$$\text{Produk} = \text{Rating} \times \text{Bobot faktor}$$

4. Menghitung weighted workload (WWL)

Diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk dengan rumus:

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

5. Menghitung skor beban mental atau rata-rata WWL

$$\text{Skor} = \frac{\sum \text{Produk}}{15}$$

6. Interpretasi skor

Hasil skor beban kerja mental yang telah diperoleh, dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 1. Interpretasi skor NASA-TLX.

No	Interval Skor	Kategori Beban Kerja Mental
1	0 – 9	Rendah
2	10 – 29	Sedang
3	30 – 49	Agak Tinggi
4	50 – 79	Tinggi
5	80 – 100	Sangat Tinggi

Sumber: Data diolah, 2026

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan uji statistik yang digunakan untuk mencerminkan sejauh mana kepercayaan atau keandalan suatu alat ukur serta digunakan untuk menilai konsistensi dari alat ukur. Suatu alat ukur dianggap reliabel jika mampu menghasilkan hasil yang serupa meskipun

dilakukan pengukuran berulang kali (Forester et al., 2024). Dasar pengambilan keputusan dari uji reliabilitas adalah:

- a. Apabila tingkat keandalan nilai *Cronbach's Alpha* > 0,60 dapat dinyatakan andal, reliabel, atau konsisten dalam mengukur.
- b. Apabila tingkat keandalan nilai *Cronbach's Alpha* < 0,60 dapat dinyatakan bahwa tidak reliabel atau tidak konsisten dalam mengukur.

Kriteria pengujian reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria pengujian reabilitas.

Cronbach's Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,00–0,20	Sangat Rendah
0,21–0,40	Rendah
0,41–0,60	Cukup
0,61–0,80	Tinggi
0,81–1,00	Sangat Tinggi

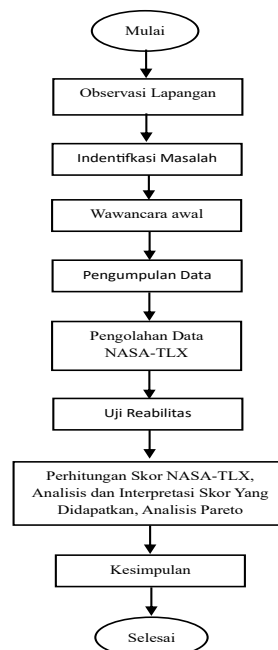
Sumber: Data diolah, 2026

3) Analisis Pareto

Analisis Pareto digunakan untuk menentukan dimensi yang paling dominan memengaruhi beban kerja mental berdasarkan kontribusi persentase masing-masing dimensi NASA-TLX. Dimensi diurutkan dari nilai persentase terbesar hingga terkecil, kemudian dihitung persentase kumulatifnya. Berdasarkan prinsip Pareto, dimensi dengan kontribusi kumulatif sekitar 80% ditetapkan sebagai faktor dominan yang menjadi prioritas evaluasi (Prinsip Pareto/80–20).

4) Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilaksanakan di PT XYZ ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Sumber: Data diolah, 2026

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Metode NASA-TLX

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan kepada operator didapatkan hasil untuk perhitungan dari NASA-TLX sebagai berikut:

A. Pembobotan

Pembobotan digunakan untuk menentukan tingkat dominansi masing-masing dimensi terhadap beban kerja mental yang dirasakan responden. Berikut merupakan rekapitulasi data responden:

Tabel 3. Rekapitulasi hasil pembobotan.

No	Responden	Dimensi						Total
		MD	PD	TD	OP	E	FR	
1	Responden 1	3	2	4	1	2	3	15
2	Responden 2	1	3	2	5	4	0	15
3	Responden 3	5	1	4	0	2	3	15
4	Responden 4	1	3	2	3	2	4	15
5	Responden 5	1	3	3	5	2	1	15
6	Responden 6	1	2	2	4	3	3	15
7	Responden 7	0	1	4	2	4	4	15
8	Responden 8	2	2	3	2	2	4	15
9	Responden 9	5	4	0	2	1	3	15
10	Responden 10	0	3	2	5	4	1	15
11	Responden 11	0	2	1	3	5	4	15
12	Responden 12	1	2	2	5	3	2	15
13	Responden 13	3	2	4	2	2	2	15
14	Responden 14	0	4	4	4	1	2	15
15	Responden 15	1	3	2	4	5	0	15
16	Responden 16	5	3	2	1	1	3	15
17	Responden 17	4	3	5	0	2	1	15
18	Responden 18	1	3	2	5	2	2	15
19	Responden 19	4	1	2	0	3	5	15
20	Responden 20	3	1	5	4	0	2	15
21	Responden 21	1	2	4	4	4	0	15
22	Responden 22	3	3	1	4	4	0	15
23	Responden 23	4	2	4	1	0	4	15
24	Responden 24	0	1	2	3	5	4	15
25	Responden 25	3	2	3	3	2	2	15
26	Responden 26	1	4	3	2	5	0	15
27	Responden 27	5	2	2	4	2	0	15
28	Responden 28	0	1	2	3	5	4	15
29	Responden 29	3	2	3	3	2	2	15

Sumber: Data diolah, 2026

B. Pemberian Rating

Berikut merupakan nilai rating indikator oleh responden yang diisi secara subjektif bergantung dengan beban mental yang dirasakan responden:

Tabel 4. Pemberian rating

No	Responden	Dimensi					
		MD	PD	TD	OP	E	FR
1	Responden 1	80	60	50	80	50	90
2	Responden 2	100	100	100	100	100	100
3	Responden 3	0	10	100	10	10	100
4	Responden 4	60	50	30	100	50	10
5	Responden 5	10	70	70	100	100	50
6	Responden 6	80	90	100	90	90	100
7	Responden 7	100	70	90	40	60	100
8	Responden 8	80	70	90	70	80	90
9	Responden 9	100	100	100	100	100	100
10	Responden 10	20	50	70	30	70	30
11	Responden 11	80	50	100	100	50	100
12	Responden 12	80	50	90	100	100	30
13	Responden 13	90	90	90	100	100	100
14	Responden 14	100	70	70	80	50	0
15	Responden 15	100	80	90	90	90	40
16	Responden 16	100	100	100	100	100	100
17	Responden 17	60	50	70	80	70	60
18	Responden 18	60	70	100	100	100	50
19	Responden 19	100	100	100	100	100	100
20	Responden 20	50	50	20	80	20	30
21	Responden 21	80	100	70	80	100	50
22	Responden 22	100	100	90	100	100	10
23	Responden 23	100	100	100	100	100	100
24	Responden 24	90	90	90	90	90	90
25	Responden 25	80	90	80	90	90	90
26	Responden 26	80	100	90	90	100	80
27	Responden 27	100	100	100	100	100	100
28	Responden 28	90	60	70	80	70	50
29	Responden 29	80	70	80	90	70	80

Sumber: Data diolah, 2026

C. Weighted Workload, Skor, dan Kategori Beban Kerja Mental NASA-TLX.

Berikut merupakan kategori beban kerja mental operator *line assembly* OPP Window grup 2 berdasarkan perhitungan NASA-TLX.

Tabel 5. Kategori beban kerja mental NASA-TLX.

No	Dimensi						Total WWL	Skor	Kategori
	MD	PD	TD	P	E	FR			
1	240	120	200	80	100	270	1010	67,3	Tinggi
2	100	300	200	500	400	0	1500	100	Sangat Tinggi
3	0	10	400	0	20	300	730	48,7	Agak Tinggi
4	60	150	60	300	100	40	710	47,3	Agak Tinggi
5	10	210	210	500	200	50	1180	78,7	Tinggi
6	80	180	200	360	270	300	1390	92,7	Sangat Tinggi
7	0	70	360	80	240	400	1150	76,7	Tinggi
8	160	140	270	140	160	360	1230	82	Sangat Tinggi
9	500	400	0	200	100	300	1500	100	Sangat Tinggi
10	0	150	140	150	280	30	750	50	Tinggi
11	0	100	100	300	250	400	1150	76,7	Tinggi
12	80	100	180	500	300	60	1220	81,3	Sangat Tinggi
13	270	180	360	200	200	200	1410	94	Sangat Tinggi
14	0	280	280	320	50	0	930	62	Tinggi
15	100	240	180	360	450	0	1330	88,7	Sangat Tinggi
16	500	300	200	100	100	300	1500	100	Sangat Tinggi
17	240	150	350	0	140	60	940	62,7	Tinggi
18	60	210	200	500	200	100	1270	84,7	Sangat Tinggi
19	400	100	200	0	300	500	1500	100	Sangat Tinggi
20	150	50	100	320	0	60	680	45,3	Agak Tinggi
21	80	200	280	320	400	0	1280	85,3	Sangat Tinggi
22	300	300	90	400	400	0	1490	99,3	Sangat Tinggi
23	400	200	400	100	0	400	1500	100	Sangat Tinggi
24	0	90	180	270	450	360	1350	90	Sangat Tinggi
25	240	180	240	270	180	180	1290	86	Sangat Tinggi
26	80	400	270	180	500	0	1430	95,3	Sangat Tinggi
27	500	200	200	400	200	0	1500	100	Sangat Tinggi
28	0	60	140	240	350	200	990	66	Tinggi
29	240	140	240	270	140	160	1190	79,3	Tinggi

Sumber: Data diolah, 2026

Untuk mengetahui tingkat beban kerja mental operator secara keseluruhan, dilakukan perhitungan rata-rata skor NASA-TLX dari seluruh responden menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Rata-rata skor NASA-TLX

$\sum X$ = Jumlah seluruh skor NASA-TLX responden

n = Jumlah responden

Maka:

$$\bar{X} = \frac{2340,00}{29}$$
$$\bar{X} = 80,69$$

Berdasarkan hasil perhitungan NASA-TLX terhadap 29 operator *assembly line* OPP Window Grup 2, diperoleh rata-rata skor sebesar 80,69. Berdasarkan klasifikasi NASA-TLX, nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara umum operator mengalami beban kerja mental yang tinggi selama menjalankan aktivitas kerjanya.

Berdasarkan hasil perhitungan skor NASA-TLX pada Tabel 6, diketahui bahwa tingkat beban kerja mental operator *assembly line* OPP Window Grup 2 berada pada beberapa kategori. Dari total 29 responden, sebanyak 17 responden (58,62%) termasuk dalam kategori sangat tinggi, 9 responden (31,03%) termasuk dalam kategori tinggi, dan 3 responden (10,35%) termasuk dalam kategori agak tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar operator mengalami beban kerja mental pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai klasifikasi kategori beban kerja mental NASA-TLX disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Kategori beban kerja mental operator

Sumber: Data diolah, 2026

2) Uji Reabilitas

Berikut merupakan hasil pengujian menggunakan Software SPSS:

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	29	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	29	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			
Reliability Statistics			
Cronbach's Alpha		N of Items	
.797		6	

Gambar 3. Output uji reabilitas.

Sumber: Data diolah SPSS, 2026

Berdasarkan gambar 3 pada tabel *case processing summary*, didapatkan bahwa *case valid* untuk 29 data adalah valid 100%. Sedangkan, pada tabel *reliability statistics* nilai *Cronbach's Alpha* adalah sebesar 0,797 yang berarti $> 0,60$. Maka dapat dinyatakan bahwa data yang digunakan andal, reliabel, atau konsisten dalam mengukur.

3) Analisis Dimensi Dominan Beban Kerja Mental Menggunakan Pareto

Dilakukan analisis menggunakan Diagram Pareto untuk menentukan dimensi yang paling dominan memengaruhi beban kerja mental operator *assembly line* OPP Window Grup 2. Analisis Pareto digunakan berdasarkan prinsip 80/20, yaitu sebagian besar permasalahan umumnya disebabkan oleh beberapa faktor utama yang memberikan kontribusi terbesar.

Tabel 6. Analisis pareto dimensi NASA-TLX.

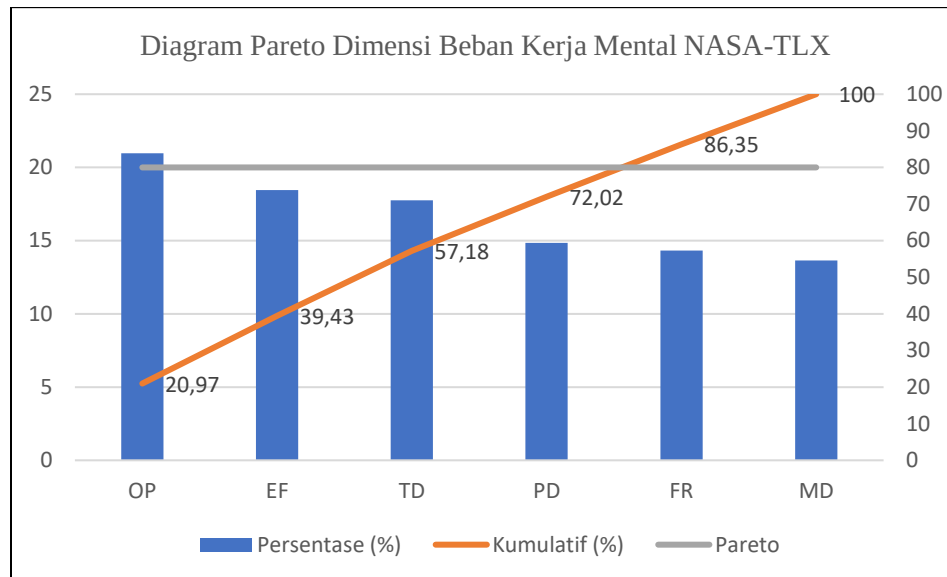
Dimensi	Total Produk	Persentase (%)	Kumulatif (%)
OP	7360	20,97	20,97
EF	6480	18,46	39,43
TD	6230	17,75	57,18
PD	5210	14,84	72,02
FR	5030	14,33	86,35
MD	4790	13,65	100

Sumber: Data diolah, 2026

Persentase kontribusi masing-masing dimensi diperoleh dari perbandingan total nilai produk setiap dimensi terhadap total keseluruhan nilai produk NASA-TLX. Berdasarkan Tabel 6, dimensi *Own Performance* memiliki kontribusi terbesar terhadap beban kerja mental operator sebesar 20,97%, diikuti oleh *Effort* sebesar 18,46%, *Temporal Demand* sebesar 17,75%, *Physical*

Demand sebesar 14,84%, *Frustration Level* sebesar 14,33%, dan *Mental Demand* sebesar 13,65%.

Berikut merupakan diagram pareto dimensi beban kerja mental NASA-TLX.



Gambar 4. Diagram pareto dimensi NASA-TLX.

Sumber: Data diolah. 2026

Berdasarkan Diagram Pareto pada Gambar 4, diperoleh bahwa dimensi *Own Performance*, *Effort*, *Temporal Demand*, *Physical Demand*, dan *Frustration Level* memiliki kontribusi kumulatif sebesar **86,35%**. Sesuai dengan prinsip Pareto, faktor-faktor yang memberikan kontribusi kumulatif sekitar 80% dapat ditetapkan sebagai faktor dominan. Oleh karena itu, kelima dimensi tersebut merupakan faktor utama yang memengaruhi beban kerja mental operator *assembly line* OPP Window Grup 2.

Dominannya dimensi *Own Performance* menunjukkan bahwa operator lebih merasakan tekanan untuk mempertahankan performa dibandingkan tekanan yang berasal dari tuntutan mental semata. Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik proses *assembly line* OPP Window yang menerapkan target produksi sebesar 400 unit per jam. Dalam kondisi tersebut, operator dituntut menyelesaikan pekerjaan secara cepat sekaligus memastikan setiap produk memenuhi standar kualitas perusahaan. Tekanan untuk menjaga kuantitas dan kualitas produksi secara bersamaan menyebabkan dimensi *Own Performance* menjadi aspek yang paling dominan dalam membentuk beban kerja mental operator.

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Ahmad & Sunardi, 2021) serta (Pramesti & Suhendar, 2021) yang menyatakan bahwa target produksi tinggi dan tuntutan ketelitian dalam proses perakitan berkontribusi terhadap meningkatnya beban kerja mental operator. Dimensi *Effort* merupakan faktor dominan kedua. Tingginya nilai pada dimensi ini menunjukkan bahwa operator harus mengeluarkan usaha yang besar, baik secara fisik maupun mental, untuk mempertahankan performa kerja selama proses produksi. Aktivitas kerja yang bersifat berulang, ritme kerja yang cepat mengikuti pergerakan *conveyor*, serta target produksi yang

tinggi menyebabkan operator harus mempertahankan fokus dan konsentrasi secara terus-menerus.

Selanjutnya, dimensi *Temporal Demand* menunjukkan bahwa operator merasakan tekanan waktu yang tinggi selama bekerja. Target produksi sebesar 400 unit per jam mengharuskan setiap aktivitas assembly diselesaikan dalam waktu yang relatif singkat sehingga operator memiliki waktu yang terbatas untuk melakukan setiap proses kerja. Kondisi ini meningkatkan persepsi terhadap tekanan waktu dan berpotensi menyebabkan kelelahan mental apabila berlangsung secara terus-menerus. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Wu et al., 2024) yang menyatakan bahwa karakteristik tugas dan tekanan waktu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap meningkatnya beban kerja mental pekerja.

Dimensi *Physical Demand* menunjukkan bahwa aktivitas pemasangan komponen dilakukan secara berulang mengikuti kecepatan *conveyor* sehingga operator harus mempertahankan posisi kerja tertentu dalam waktu yang relatif lama. Selain itu, keterbatasan ruang gerak serta kondisi *conveyor* yang kurang ergonomis menyebabkan meningkatnya tuntutan fisik selama proses *assembly*. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Maulina & Krismadies, 2024) yang menyatakan bahwa pekerjaan berulang dengan kondisi kerja yang kurang ergonomis dapat meningkatkan beban kerja fisik dan mental operator.

Dimensi *Frustration Level* menunjukkan bahwa operator mengalami tekanan psikologis selama bekerja. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh tuntutan pencapaian target produksi, kekhawatiran terhadap kesalahan perakitan, serta ritme kerja yang tinggi. Penelitian (Nur et al., 2020) juga menjelaskan bahwa lingkungan kerja yang kurang nyaman dapat meningkatkan tingkat frustrasi pekerja sehingga berpengaruh terhadap persepsi beban kerja.

Berbeda dengan penelitian (Andriani et al., 2022) yang memperoleh dimensi *Effort* sebagai faktor utama, penelitian ini menunjukkan bahwa *Own Performance* memiliki kontribusi terbesar. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh karakteristik pekerjaan pada *assembly line* OPP Window yang menuntut operator mempertahankan kualitas produk sekaligus memenuhi target produksi sebesar 400 unit per jam. Selain mengukur tingkat beban kerja mental, penelitian ini menunjukkan bahwa analisis Pareto mampu menentukan prioritas dimensi NASA-TLX yang paling berpengaruh. Pendekatan tersebut memberikan informasi yang lebih komprehensif dibandingkan hanya menyajikan skor NASA-TLX karena mampu menunjukkan dimensi yang perlu diprioritaskan dalam evaluasi kondisi kerja.

Berdasarkan hasil penelitian, perusahaan dapat memanfaatkan informasi mengenai dimensi dominan beban kerja mental sebagai dasar rekomendasi perbaikan kondisi kerja operator. Upaya perbaikan dapat difokuskan pada pengelolaan target produksi, pembagian beban kerja yang lebih proporsional, serta peningkatan aspek ergonomi pada stasiun kerja. Selain itu, pemantauan beban kerja mental secara berkala menggunakan metode NASA-TLX dapat menjadi salah satu upaya dalam menjaga produktivitas dan mengurangi potensi kelelahan mental operator.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi kerja operator *assembly* tidak hanya dipengaruhi oleh tuntutan fisik pekerjaan, tetapi juga oleh tekanan performa, besarnya usaha yang dikeluarkan, tekanan waktu, serta kondisi psikologis selama proses produksi. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengelolaan beban kerja mental pada lingkungan manufaktur perlu dilakukan secara menyeluruh dengan mempertimbangkan seluruh dimensi

NASA-TLX agar produktivitas dan kualitas kerja operator dapat tetap terjaga secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada operator *assembly line* OPP Window Grup 2 di PT XYZ menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX), dapat disimpulkan bahwa tingkat beban kerja mental operator berada pada kategori sangat tinggi dengan rata-rata skor NASA-TLX sebesar 80,69. Dari 29 responden, sebanyak 17 operator (58,62%) berada pada kategori sangat tinggi, 9 operator (31,03%) pada kategori tinggi, dan 3 operator (10,35%) pada kategori agak tinggi, sehingga menunjukkan bahwa sebagian besar operator mengalami beban kerja mental yang tinggi dalam menjalankan pekerjaannya. Hasil analisis Pareto menunjukkan bahwa dimensi yang dominan memengaruhi beban kerja mental adalah *Own Performance* (20,97%), *Effort* (18,46%), *Temporal Demand* (17,75%), *Physical Demand* (14,84%), dan *Frustration Level* (14,33%) dengan kontribusi kumulatif sebesar 86,35%. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa beban kerja mental operator tidak hanya dipengaruhi oleh tuntutan performa kerja, usaha yang dikeluarkan, dan tekanan waktu, tetapi juga oleh tuntutan fisik pekerjaan serta tingkat frustrasi yang dirasakan selama proses kerja berlangsung. Hasil penelitian ini memberikan gambaran mengenai kondisi beban kerja mental operator serta dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam melakukan evaluasi terhadap kondisi kerja pada proses *assembly line*. Penelitian selanjutnya disarankan mengombinasikan metode NASA-TLX dengan metode ergonomi lainnya, seperti SWAT, RULA, REBA, atau *Job Strain Index*, serta melibatkan lebih banyak lini produksi agar diperoleh gambaran beban kerja mental yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z., & Sunardi. (2021). Analisis beban kerja operator bagian produksi dengan metode NASA-TLX di PT XYZ. *The Higher Education Press*, 69–76.
- Andriani, M., Hidayat, A., & Rahman, M. (2022). Analysis of mental workload using the NASA-TLX method for production workers at PT Dolomites. *Jurnal Ilmiah Jurutera*. <https://doi.org/10.55377/jurutera.v9i02.6635>
- Devri, A. N., & Putra, B. I. (2026). Analisis beban kerja fisik dan mental dengan menggunakan metode CVL dan NASA-TLX pada karyawan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Ilmu Terapan*, 5(2), 672–688. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v5i2.1545>
- Forester, B. J., Idris, A., Khater, A., Afgani, M. W., & Isnaini, M. (2024). Penelitian kuantitatif: Uji reliabilitas (*Quantitative research: Data reliability test*). *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial, dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(3), 1812–1820. <https://doi.org/10.56832/edu.v4i3.577>
- Handoyo, H., & Maharani, D. (2020). Workload identification using the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) method of rolling mill operators in the production department at PT Jaya Pari Steel Surabaya. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012083>
- Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In P. A. Hancock & N. Meshkati (Eds.), *Human mental workload* (pp. 139–183). Elsevier.
- Iman, N., Firmansyah, N. A., & Himayati, A. I. (2025). Evaluation of mental workload using the NASA Task Load Index (NASA-TLX) method on production department employees. *Sainteks: Jurnal Sain dan Teknik*, 7(1), 12–22.

- Lestari, D. A., & Karim, A. A. (2025). Analisis beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX pada pekerja di PT CPS. *Journal of Industrial Innovation and Safety Engineering*, 2(1).
- Masniar, Histriarini, A. R., & Pangestu, D. A. B. (2022). Analisa beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX pada bagian operator. *Metode: Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 11–20. <https://doi.org/10.33506/mt.v8i1.1695>
- Maulina, D., & Krismadies. (2024). The relationship of mental workload and job stress in. *Syntax Idea*, 6(7). <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i7.3981>
- Nur, I., Iskandar, H., & Rf, A. (2020). The measurement of nurses' mental workload using NASA-TLX method: A case study. *Malahayati Journal of Public Health Medicine*, 20(Special Issue 1), 60–63. <https://doi.org/10.37268/mjphm/vol.20/no.Special1/art.705>
- Permana, E., Mediawati, A. S., & Maulana, I. (2020). Beban kerja mental, fisik, dan waktu perawat di Poli RSUD dr. Slamet Garut. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 161–168. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i2.441>
- Rahdiana, N., Hakim, A., & Arifin, R. (2021). Pengukuran beban kerja mental bagian marketing PT Pindo Deli di masa COVID-19 dengan metode NASA-TLX. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 23(1), 9–21. <https://doi.org/10.32734/jsti.v23i1.4873>
- Pradhana, R. R., & Prastawa, H. (2022). Analisis beban kerja mental operator pemotongan kayu pada bagian produksi Perum Perhutani Brumbung dengan metode NASA-TLX.
- Pramesti, A., & Suhendar, E. (2021). Analisis beban kerja menggunakan metode NASA-TLX. *Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi*, 5(3), 229–235. <https://doi.org/10.30998/string.v5i3.6528>
- Rahdiana, N., Arifin, R., & Hakim, A. (2021). Pengukuran beban kerja mental di bagian perawatan di PT XYZ menggunakan metode NASA-TLX. *Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v2i01.5076>
- Rishelin, N., Elviana, R., Zahrina, N., Putri, G. R., & Sari, A. R. (2025). Assessment of mental workload among consumer packaging operators in palm oil mills using NASA-TLX. *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(4), 1–7. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i4.50607>
- Sugarindra, M., Suryoputro, M. R., & Permana, A. I. (2017). Mental workload measurement in operator control room using NASA-TLX. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/277/1/012022>
- Widyastuti, L., & Pramono, T. D. (2023). Analisis beban kerja mental pada pekerja kantor. *Applied Business and Administration Journal (ABAJ)*, 3(2), 33–47. <https://doi.org/10.62201/abaj.v3i02.348>
- Wu, Y., Zhang, Y., & Zheng, B. (2024). Workload assessment of operators: Correlation between NASA-TLX and pupillary responses. *Applied Sciences*. <https://doi.org/10.3390/app142411975>