

Analisis Beban Kerja Mental Operator Menggunakan Metode NASA-TLX (Studi Kasus: PT XYZ Unit Padang)

Difana Meilani¹, Atika Melsy Diana²

^{1,2}) Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
Kampus Limau Manis, Padang-Sumatera Barat
Email: difana@eng.unand.ac.id,
tikamelsy@gmail.com

ABSTRAK

Beban kerja mental merupakan ketidakseimbangan antara tuntutan kognitif pekerjaan dan kapasitas mental pekerja dalam menyelesaikan tugas. Operator *control room refinery* dan *fractionation* PT XYZ Unit Padang bertanggung jawab memantau, mengendalikan, dan menjaga kestabilan proses pengolahan CPO menjadi minyak nabati secara real time, termasuk mengambil keputusan cepat saat terjadi gangguan operasional. Oleh karena itu, pengukuran beban kerja mental sangat penting untuk mencegah penurunan motivasi dan kinerja. Responden terdiri atas 9 operator *control room refinery* dan *fractionation*. Pengukuran dilakukan menggunakan metode NASA-TLX dengan enam indikator, yaitu *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, dan *frustration*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa 8 operator memiliki beban kerja mental tinggi dengan rentang skor 53,00–79,00, sedangkan 1 operator berada pada kategori sangat tinggi dengan skor 81,67. Indikator yang memberikan kontribusi terbesar adalah *mental demand* sebesar 20%. Selanjutnya, indikator paling berpengaruh tersebut dianalisis menggunakan diagram *fishbone*. Hasil analisis menunjukkan bahwa kompleksitas sistem kontrol, kebutuhan konsentrasi tinggi, perbedaan pengalaman operator, keterbatasan jumlah operator, serta tekanan lingkungan kerja merupakan faktor utama yang memengaruhi tingkat tuntutan mental operator.

Kata kunci: Beban Kerja Mental, NASA-TLX, Operator *Control Room*.

ABSTRACT

Mental workload is an imbalance between job cognitive demands and a worker's mental capacity to complete tasks. Control room operators at PT XYZ's Unit Padang refinery and fractionation plant monitor, control, and maintain CPO processing stability into vegetable oil in real time, including making quick decisions during operational disruptions. Measuring mental workload is important to prevent declines in motivation and performance. This study involved 9 control room operators at the refinery and fractionation unit. Measurement used NASA-TLX with six indicators: mental demand, physical demand, temporal demand, performance, effort, and frustration. The results showed that 8 operators had high mental workload, with scores ranging from 53.00 to 79.00, while 1 operator was in the very high category, with a score of 81.67. The largest contributing indicator was mental demand at 20%. Fishbone analysis showed that control system complexity, high concentration requirements, differences in operator experience, limited staffing, and workplace pressure were the main factors influencing operators' mental demand levels.

Keywords: *Mental Workload, Control Room Operators, NASA-TLX.*

Pendahuluan

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan perilaku seseorang dengan lingkungan kerjanya dengan tujuan meningkatkan kualitas kerja (Kusmawan *et al.*, 2024). Secara umum, ergonomi dibagi menjadi beberapa bidang, yaitu ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi lingkungan, dan ergonomi organisasi (Iman, Firmansyah and Himayati, 2025). Penerapan ergonomi berperan dalam mewujudkan lingkungan kerja kondusif melalui penataan proses kerja, tata letak, dan sistem kerja. Ergonomi berkaitan dengan pengelolaan beban kerja karena penyesuaian antara tuntutan pekerjaan dan kemampuan pekerja dapat meningkatkan kinerja serta menjaga keselamatan dan kesehatan tenaga kerja (Rahma and Astuti, 2025). Beban kerja yang diberikan kepada pekerja idealnya sesuai dengan kapasitas fisik, kemampuan berpikir, dan batasan yang dimiliki masing-masing individu (Diputra, Sanjiwani and Prayoga, 2024; Adeliario, 2025). Hal ini penting untuk menghindari dampak negatif seperti menurunnya semangat kerja, kualitas hasil kerja, hingga performa karyawan secara keseluruhan di sektor industri. Sektor industri dikelompokkan ke dalam beberapa jenis, antara lain industri berbasis produk pertanian, kehutanan, obat-obatan, pertambangan, berbasis minyak bumi, industri logam dan baja, transportasi, elektronik, tekstil, kimia, perhiasan, dan industri bahan bangunan (Latuconsina and Ahmad, 2024).

PT XYZ Indonesia Unit Padang termasuk dalam sektor industri berbasis hasil pertanian yang berfokus pada kegiatan pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) menjadi produk minyak nabati yang menjalankan proses produksi secara kontinu. Terdapat 15 departemen yang mendukung proses produksi dan operasional perusahaan. Salah satu aspek pendukung perusahaan ini adalah adanya *control room* yang digunakan untuk menampilkan data real-time dari suatu produk yang beroperasi melalui monitor.

Control room pada perusahaan ini terletak di dua departemen. Departemen *Utility* dan *control room* Departemen Produksi. *Control room* departemen *utility* digunakan untuk mengendalikan pengelolaan air limbah dan operasional boiler untuk menghasilkan uap, sedangkan *control room* departemen produksi digunakan untuk mengawasi dan mengendalikan proses produksi pengelolaan CPO menjadi produk setengah jadi dan produk jadi. *Control room* digunakan sebagai pusat pemantauan dan pengendalian proses produksi, di mana operator memonitori kondisi mesin dan parameter proses secara *real time*. Keberadaan *control room* sangat penting terutama pada proses produksi yang berlangsung selama 24 jam, sehingga diperlukan pengawasan yang terus-menerus untuk menjaga kelancaran dan keamanan proses produksi.

Control room departemen produksi atau umumnya disebut *control room refinery & fractionation* menjadi pusat pengendalian utama yang memantau proses produksi secara langsung. Operator *control room refinery & fractionation* beroperasi tanpa henti selama satu hari penuh dengan *shift* kerja pagi, sore, dan malam. *Shift* kerja ialah pembagian waktu kerja yang ditetapkan perusahaan untuk mengerjakan suatu pekerjaan yang diberikan di luar jam kerja normal (08.00 – 17.00) (Zadry *et al.*, 2015). Sistem *shift* kerja karyawan *control room refinery & fractionation* dilaksanakan secara *rolling* setiap minggunya. Operator *control room refinery & fractionation* berjumlah 9 orang. Setiap *shift* kerja terdiri atas 3 operator, di mana 1 orang sebagai *shift leader* dan 2 orang sebagai staf *refinery & fractionation*.

Operator *control room refinery & fractionation* bertanggung jawab untuk mengawasi parameter proses, mengendalikan peralatan melalui sistem kontrol, dan

mengambil keputusan cepat apabila terjadi gangguan atau kondisi tidak normal pada proses pengolahan CPO menjadi produk minyak nabati. Tuntutan pekerjaan tersebut berdampak pada besarnya beban kerja mental. Beban kerja mental adalah perbedaan antara tuntutan aktivitas kognitif atau aktivitas berpikir seperti persepsi, pengolahan informasi, interpretasi, dan pengambilan keputusan dalam melaksanakan pekerjaannya dengan batas kemampuan mental maksimal pada kondisi tertentu (Masniar, Rian and Pangestu, 2022).

Tuntutan pekerjaan yang membutuhkan beban mental yang besar biasanya muncul pada jenis pekerjaan yang rumit, berubah-ubah, dan memiliki tingkat risiko tinggi (Samallo and Wulani, 2022). Contohnya seperti operasi media, *control* reaktor nuklir, dan pusat pengendalian proses. Karakteristik pekerjaan ini melibatkan kebutuhan kognitif pekerja, yaitu persepsi, memori kerja, pemrosesan informasi, pengambilan keputusan, dan kebutuhan perhatian secara bersamaan (Kusmawan *et al.*, 2024). Kondisi ini sejalan dengan karakteristik pekerjaan operator *control room refinery & fractionation* yang mengendalikan proses produksi. Hingga saat ini belum dilakukan pengukuran secara spesifik terkait tingkat beban kerja mental pada operator, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui kondisi operator dalam menjalankan tugasnya.

Penelitian ini memanfaatkan metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index*) sebagai alat untuk mengukur sekaligus menganalisis tingkat beban kerja mental pada operator *control room refinery & fractionation*. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengevaluasi beban kerja melalui enam indikator, yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, tekanan waktu, kinerja, usaha, dan tingkat frustrasi (Yasmin *et al.*, 2023). Metode ini diperkenalkan oleh Sandra G. Hart dari NASA Ames Research Center bersama Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1988 dengan tujuan mengevaluasi tingkat beban kerja mental yang dirasakan serta faktor-faktor yang memengaruhinya sehingga dapat diketahui efektivitas suatu pekerjaan atau aktivitas (Bandono and Riono, 2018; Ardiansyah, 2025). Pengukuran NASA-TLX didasarkan pada enam indikator utama, yaitu *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, dan *frustration* (Maulana and Juliardi, 2024).

Penelitian mengenai beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX telah dilakukan oleh Masniar, Rian dan Pangestu (2022), pada operator penyambungan listrik baru di PT Wika Sarana Abadi Perkasa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar operator mengalami beban kerja mental pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh indikator dominannya, yaitu *Mental Demand* (MD) dan *Physical Demand* (PD). Namun, penelitian tersebut berfokus pada pekerjaan lapangan yang memiliki karakteristik tugas berbeda dengan operator *control room*. Kajian mengenai beban kerja mental pada operator *control room refinery & fractionation* dalam industri pengolahan CPO masih terbatas. Padahal operator *control room refinery & fractionation* dituntut untuk melakukan pemantauan proses secara kontinu, menginterpretasikan data operasi, serta mengambil keputusan secara cepat untuk menjaga kestabilan proses produksi. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi beban kerja mental pada lingkungan kerja proses pengolahan minyak dan fraksinasi yang memiliki karakteristik pekerjaan berbeda dengan penelitian sebelumnya.

Metode NASA-TLX cocok untuk operator *control room refinery & fractionation* yang menghadapi tuntutan yang tidak hanya mental, tetapi juga tekanan waktu dan

tanggung jawab performa. Analisis beban kerja mental dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi besarnya beban kerja tersebut dan berpotensi memengaruhi kondisi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja dalam menjalankan tugasnya (Adams and Nino, 2024; Maulana and Juliardi, 2024). Hasil penelitian diharapkan bisa dimanfaatkan sebagai dasar pertimbangan dalam proses evaluasi bagi pihak terkait manajemen perusahaan untuk mengoptimalkan sumber daya manusia agar proses kerja berlangsung secara aman, efektif, dan produktif.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada operator *control room* di PT XYZ Indonesia Unit Padang yang berlokasi di Kelurahan Teluk Bayur, Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang, Sumatera Barat. Lokasi ini dipilih karena aktivitas produksi membutuhkan pengawasan tinggi sehingga berpotensi menimbulkan beban kerja mental. Sampel penelitian mencakup 9 operator bagian *control room refinery & fractionation*. Jenis data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung, wawancara, dan penyebaran kuesioner. Data sekunder berasal dari literatur dan penelitian terdahulu yang relevan. Teknik analisis data menggunakan metode NASA-TLX.

Pengukuran NASA-TLX didasarkan pada enam indikator utama, yaitu *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, dan *frustration*. Nilai beban kerja mental atau skor *Weighted Workload* (WWL), pada setiap indikator dihitung menggunakan persamaan:

$$WWL = \sum_{i=1}^6 (w_{ij} \times r_{ij}) \quad (1)$$

Keterangan:

- i : indikator ke 1,2,.....,6
- j : responden ke 1,2,.....,9
- w_{ij} : bobot indikator ke-i pada responden ke-j
- r_{ij} : rating ke-i pada responden ke-j

Skor *average* WWL didapatkan dari hasil membagi total nilai produk dan jumlah perbandingan berpasangan dalam NASA-TLX. Jumlah perbandingan pasangan indikator yaitu 15. Hasil perhitungan ini menghasilkan skor akhir beban kerja mental responden. Perhitungan skor *average* WWL menggunakan persamaan:

$$\text{Skor} = \frac{WWL}{15} \quad (2)$$

Skor NASA-TLX dikelompokkan ke dalam beberapa tingkatan, yaitu rendah, sedang, agak tinggi, tinggi, dan sangat tinggi. Klasifikasi ini bertujuan untuk menunjukkan tingkat tekanan mental yang dialami pekerja berdasarkan nilai skor yang diperoleh. Rincian pengelompokan skor NASA-TLX dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengelompokan Skor NASA-TLX

Kategori	Skor
Rendah	0-9
Sedang	10-29
Agak Tinggi	30-49
Tinggi	50-79
Sangat Tinggi	80-100

Analisis juga menggunakan metode *Fishbone* untuk mengidentifikasi indikator dominan dan faktor penyebab beban kerja mental berdasarkan hasil observasi dan wawancara.

Hasil dan Pembahasan

Metode NASA-TLX digunakan untuk mengukur tingkat beban kerja mental melalui enam indikator, yaitu *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Performance* (OP), *Effort* (EF), dan *Frustration* (FR). Penentuan *rating* menggunakan data penilaian subjektif operator yang didapatkan dari hasil kuesioner NASA-TLX. Nilai yang diberikan berada pada rentang 0 sampai 100 sehingga beban kerja responden pada setiap indikator dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Rating Beban Kerja Mental Operator *control room refinery & fractionation*

No	Nama	Jabatan	Rating					
			MD	PD	TD	OP	EF	FR
1	IS	Operator	50	75	50	75	70	100
2	SY	Operator	50	50	50	65	60	25
3	RH	Operator	50	45	50	70	70	60
4	JM	Operator	50	75	50	75	75	50
5	WP	Operator	85	65	55	75	95	95
6	EH	Operator	70	25	55	80	80	50
7	ARP	Operator	70	70	70	85	90	65
8	MAP	Operator	40	20	60	75	75	60
9	IP	Operator	95	80	70	90	75	45

Tahapan selanjutnya adalah pemberian bobot menggunakan data hasil perbandingan berpasangan antara enam indikator NASA-TLX dari kuesioner responden. Operator *control room refinery & fractionation* diminta memilih indikator yang dianggap lebih dominan pada setiap pasangan indikator. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, akan dihitung jumlah pemilihan setiap indikator. Total maksimum dari seluruh perbandingan indikator setiap operator adalah 15, sehingga bobot masing-masing indikator diperoleh dari jumlah pemilihan setiap indikator tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Bobot Beban Kerja Mental Operator *control room refinery & fractionation*

No	Nama	Jabatan	Bobot					
			MD	PD	TD	OP	EF	FR
1	IS	Operator	5	3	1	2	0	4
2	SY	Operator	1	5	4	2	3	0
3	RH	Operator	4	3	5	2	1	0
4	JM	Operator	4	2	3	2	1	3
5	WP	Operator	3	5	0	1	2	4
6	EH	Operator	3	2	4	2	3	1
7	ARP	Operator	1	3	2	4	4	1
8	MAP	Operator	4	0	1	3	2	5
9	IP	Operator	4	3	2	1	1	4

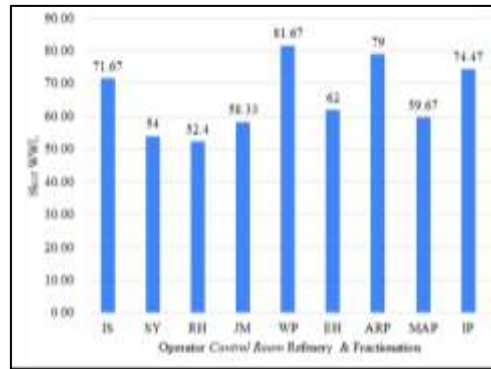
Pengolahan data dilakukan menggunakan metode NASA-TLX untuk mengukur tingkat beban kerja mental yang dirasakan oleh responden. Metode ini menghitung nilai rata-rata *Weighted Workload* (WWL) atau skor NASA-TLX dari enam indikator penilaian. Perhitungan untuk beban kerja mental operator *control room refinery & fractionation* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Skor WWL NASA-TLX

Nama	Aspek	Rating	Bobot	Rating X Bobot	Hasil WWL	Skor	Klasifikasi Beban Kerja
IS	MD	50	5	250	1075	71.67	Tinggi
	PD	75	3	225			
	TD	50	1	50			
	OP	75	2	150			
	EF	70	0	0			
	FR	100	4	400			
SY	MD	50	1	50	810	54	Tinggi
	PD	50	5	250			
	TD	50	4	200			
	OP	65	2	130			
	EF	60	3	180			
	FR	25	0	0			
RH	MD	50	4	200	795	53	Tinggi
	PD	45	3	135			
	TD	50	5	250			
	OP	70	2	140			
	EF	70	1	70			
	FR	60	0	0			
JM	MD	50	4	200	875	58.33	Tinggi
	PD	75	2	150			
	TD	50	3	150			

WP	OP	75	2	150	1225	81.67	Sangat Tinggi
	EF	75	1	75			
	FR	50	3	150			
	MD	85	3	255			
	PD	65	5	325			
	TD	55	0	0			
EH	OP	75	1	75	930	62	Tinggi
	EF	95	2	190			
	FR	95	4	380			
	MD	70	3	210			
	PD	25	2	50			
	TD	55	4	220			
ARP	OP	80	2	160	1185	79	Tinggi
	EF	80	3	240			
	FR	50	1	50			
	MD	70	1	70			
	PD	70	3	210			
	TD	70	2	140			
MAP	OP	85	4	340	895	59.67	Tinggi
	EF	90	4	360			
	FR	65	1	65			
	MD	40	4	160			
	PD	20	0	0			
	TD	60	1	60			
IP	OP	75	3	225	1105	73.67	Tinggi
	EF	75	2	150			
	FR	60	5	300			
	MD	95	4	380			
	PD	80	3	240			
	TD	70	2	140			
	OP	90	1	90			
	EF	75	1	75			
	FR	45	4	180			

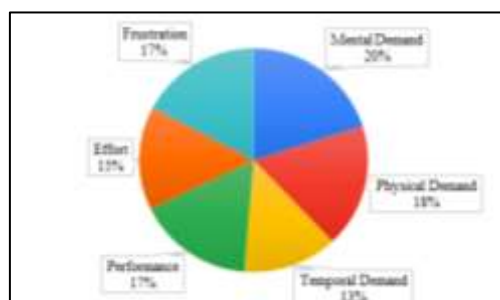
Hasil pengolahan data disajikan dalam bentuk grafik untuk mempermudah interpretasi data. Grafik tersebut menampilkan skor akhir pada masing-masing operator serta persentase kontribusi setiap indikator beban kerja mental. Hasil visualisasi data dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Skor WWL Operator *Control Room Refinery & Fractionation*

Berdasarkan grafik, operator *control room refinery & fractionation* tergolong beban kerja tinggi, sementara 1 operator tergolong beban kerja sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan operator menuntut konsentrasi, ketelitian, dan tanggung jawab besar dalam memonitor kondisi proses agar tetap stabil dan sesuai standar operasional. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Masniar (2022), yang menggunakan metode NASA-TLX pada operator penyambungan listrik baru. Pada penelitian ini terdapat operator dengan kategori beban kerja mental sangat tinggi, serta indikator yang paling dominan adalah *Mental Demand*. Kesamaan hasil ini menunjukkan bahwa pekerjaan operator yang membutuhkan pemantauan, konsentrasi tinggi, penyelesaian tugas sesuai target, dan pengambilan keputusan cepat cenderung menghasilkan beban kerja mental yang tinggi.

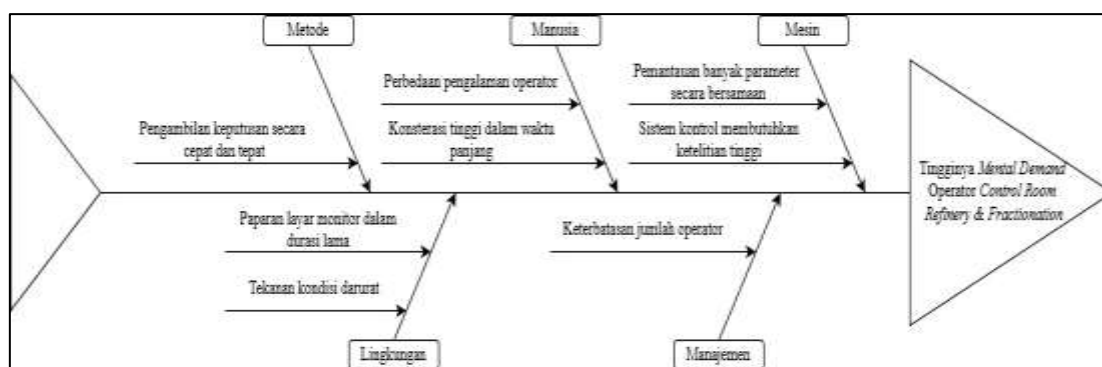
Beban kerja tinggi mengindikasikan bahwa tuntutan pekerjaan masih dapat dikendalikan, namun tetap memerlukan fokus konsisten karena berkaitan dengan pengawasan sistem, interpretasi data proses, dan pengambilan keputusan yang tepat. Adapun operator dengan beban kerja sangat tinggi menunjukkan tuntutan mental yang lebih dominan, dipengaruhi oleh tekanan waktu dan faktor lingkungan. Kondisi ini dialami operator WP yang bekerja pada shift 3, di mana kerja malam cenderung meningkatkan kelelahan dan menuntut konsentrasi lebih besar sehingga meningkatkan persepsi beban kerja dibandingkan dengan shift lainnya. Indikator yang berpengaruh terhadap tingginya beban kerja mental operator dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Indikator NASA-TLX Operator *Control Room Refinery & Fractionation*

Beban kerja operator didominasi oleh indikator *mental demand* sebesar 20%, menunjukkan pekerjaan menuntut proses berpikir, analisis, dan pengambilan keputusan secara cepat, baik terhadap masalah pada mesin maupun komputer. *Physical demand* sebesar 18% mencerminkan adanya aktivitas fisik yang cukup signifikan, seperti

mematikan mesin secara langsung. Indikator *performance* dan *frustration* masing-masing 17% menunjukkan tuntutan kinerja tinggi serta tekanan emosional dari atasan. *Effort* sebesar 15% menggambarkan usaha rutin seperti monitoring parameter dan pencatatan data operasional, sementara *temporal demand* terendah sebesar 13% mengindikasikan tekanan waktu relatif lebih rendah. Perbedaan nilai antara indikator yang kecil menunjukkan beban kerja tersebar merata, namun tetap cenderung pada tuntutan kognitif. Analisis penyebab tingginya *mental demand* dibuatkan dalam *fishbone diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fishbone Diagram Indikator Mental Demand

Faktor penyebab dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, yaitu mesin, manusia, metode, manajemen, dan lingkungan. Pada faktor mesin, tingginya tuntutan mental dipengaruhi oleh banyaknya parameter yang harus dipantau secara bersamaan serta sistem kontrol yang membutuhkan ketelitian tinggi. Faktor manusia disebabkan oleh kebutuhan akan konsentrasi tinggi dalam waktu lama serta perbedaan pengalaman operator. Faktor metode berkaitan dengan kebutuhan pengambilan keputusan secara cepat, sedangkan faktor manajemen dipengaruhi oleh jumlah operator yang terbatas. Selain itu, faktor lingkungan seperti paparan layar monitor secara terus-menerus serta tekanan ketika menghadapi kondisi darurat juga turut berkontribusi terhadap tingginya *mental demand* operator.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian beban kerja mental di PT XYZ Indonesia Unit Padang menggunakan metode NASA-TLX, diketahui bahwa 8 operator *control room refinery & fractionation* memiliki tingkat beban kerja mental tergolong tinggi dan 1 operator dengan kategori sangat tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan indikator relatif kecil, yang artinya indikator tersebar cukup merata. Indikator berpengaruh terhadap beban kerja mental adalah *mental demand* sebesar 20% yang mencerminkan tingginya tuntutan aktivitas kognitif seperti konsentrasi, pemantauan sistem secara terus-menerus, analisis data, dan pengambilan keputusan secara cepat dan tepat.

Tingginya beban kerja mental disebabkan oleh faktor mesin, manusia, metode kerja, manajemen, dan lingkungan kerja. Faktor mesin berupa kompleksitas sistem dan banyaknya parameter yang harus dipantau. Faktor manusia terkait dengan kebutuhan akan konsentrasi tinggi dan perbedaan pengalaman operator. Faktor metode kerja yang

menuntut pengambilan keputusan secara cepat. Faktor manajemen akibat keterbatasan jumlah operator. Faktor lingkungan seperti paparan layar monitor secara terus-menerus dan tekanan saat menghadapi kondisi darurat.

Daftar Pustaka

- Adams, R. and Nino, V. (2024) "Work-Related Psychosocial Factors and Their Effects on Mental Workload Perception and Body Postures," *International Journal of Environmental Research and Public Health Article*, 21.
- Adelino, M. I. (2025). Evaluasi Beban Kerja Mental pada Produksi Kerupuk Jangek Menggunakan Uji Wilcoxon Berdasarkan Metodologi NASA-TLX. *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)*, 20(1), 68–74. <https://doi.org/10.52072/arti.v1i20.1270>
- Ardiansyah, A. (2025) "Analisis Beban Kerja Mental Karyawan dengan Metode National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) pada PT . Prima Raya Sakti," *Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer Volume*, 9(2), pp. 562–575.
- Bandono, A. and Riono (2018) "Analysis of Mental Workload With Integrating NASA TLX and Fuzzy Method," *International Journal of ASRO*, 1, pp. 37–45.
- Diputra, I.K.S., Sanjiwani, P.A.P. and Prayoga, I.M.S. (2024) "Pengaruh Kemampuan Kerja, Beban Kerja dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan pada PT. Bina sarana Makmur Bali," *Jurnal Emas*, 5(12), pp. 133–147.
- Iman, N., Firmansyah, N.A. and Himayati, A.I. (2025) "Evaluasi Beban Kerja Mental menggunakan Metode NASA Task Load Index (NASA-TLX) pada Karyawan Departemen Produksi," *Sainteks: Jurnal Sain dan Teknik*, 7(01), pp. 12–22.
- Kusmawan, D. *et al.* (2024) *Buku Ajar Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)*. Deepublish.
- Latuconsina, H. and Ahmad (2024) *Perekonomian Indonesia*. Berkah Aksara Cipta Karya.
- Masniar, Rian, H.A. and Pangestu, D.A.B. (2022) "Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX pada bagian Operator," *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), pp. 11–20.
- Maulana, A.S. and Juliardi, N.R. (2024) "Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Keselamatan Kerja Pada Bagian Produksi PT . Petrokimia dengan," *Jurnal Manajemen*, 3(1), pp. 39–51.
- Rahma, S.A. and Astuti, S.B. (2025) "Pengaruh Ergonomi pada Kantor Teknik terhadap Produktivitas Kerja Karyawan," *Jurnal Pengetahuan & Perancangan Desain Interior*, 13(1), pp. 1–9.
- Samallo, M. and Wulani, F. (2022) "Model Hubungan Kompleksitas Pekerjaan, Beban Kerja, Stres Kerja, dan Kepuasan Kerja Guru SMA pada Yayasan Pendidikan XYZ di Surabaya," *Jurnal Manajemen*, 11(3), pp. 614–634.
- Yasmin, A. *et al.* (2023) "Journal oF Industrial Innovation and Safety Engineering Analisis Beban Kerja Mental Dengan Metode NASA-TLX DI PT . Pertamina Hulu Sanga," *Journal of Industrial Innovation and Safety Engineering*, 01(01), pp. 33–42.
- Zadry, H.R. *et al.* (2015) *Analisis dan Perancangan sistem kerja*. Padang: Andalas University Press.