

Analisis Beban Kerja Mental saat Mengoperasikan *Smartphone* dengan Memperhatikan Postur Tubuh: Pendekatan Menggunakan Metode NASA-TLX

Fikrihadi Kurnia

Prodi Teknik Industri, Universitas Mataram,
Jl. Majapahit No.62, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat

*Penulis Korespondensi: fikrihadi@unram.ac.id

Abstract

Work physiology is the study of understanding how the human body adapts and functions in the work environment. Occupational physiology involves the study of the body's physiological responses to work-related demands and stress. This understanding is necessary to protect workers' health and welfare, as well as increase work productivity and efficiency. This research aims to analyze physiological workload by focusing on measuring mental workload, using the NASA-TLX method. Research activities were carried out on 12 students from Department of Industrial Engineering, Universitas Mataram. Students were divided into 3 groups according to their assigned work posture, namely standing (Group A), sitting (Group B), and lying down (Group C). The results showed that the order of subjects with the highest mental workload was subject 1A (78.97%) with a standing posture, 2B (77.33%) with a sitting posture, and 4A (73.57%) with a standing posture. Based on these results, the final conclusion that can be drawn is that the mental workload in standing and sitting postures is what is most felt by the subject when operating the smartphone. These results conclude that different postures when operating a smartphone can affect the user's mental workload

Keywords: Mental, NASA-TLX, Posture, Smartphone, Workload.

Abstrak

Fisiologi kerja adalah studi yang memahami bagaimana tubuh manusia beradaptasi dan berfungsi dalam lingkungan kerja. Fisiologi kerja melibatkan studi tentang respons fisiologis tubuh terhadap tuntutan dan stres yang terkait dengan pekerjaan. Pemahaman ini diperlukan untuk melindungi kesehatan dan kesejahteraan pekerja, serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban kerja fisiologi dengan memfokuskan dalam melakukan pengukuran beban kerja mental, dengan menggunakan metode NASA-TLX. Kegiatan penelitian dilakukan pada 12 mahasiswa Prodi Teknik Industri, Universitas Mataram. Mahasiswa terbagi kedalam 3 kelompok menyesuaikan postur kerja yang dtugaskan yaitu berdiri (Kelompok A), duduk (Kelompok B), dan berbaring (Kelompok C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa urutan subjek dengan beban kerja mental tertinggi adalah subjek 1A (78.97%) dengan postur berdiri, 2B (77.33%) dengan postur duduk, dan 4A (73.57%) dengan postur berdiri. Berdasarkan pada hasil ini, kesimpulan akhir yang dapat diambil adalah, beban kerja mental dengan postur berdiri dan duduk merupakan yang paling dirasakan oleh subjek selama mengoperasikan smartphone. Hasil ini menyimpulkan bahwa postur yang berbeda selama mengoperasikan smartphone dapat berpengaruh terhadap beban kerja mental pengguna.

Keywords: Beban Kerja, Mental, NASA-TLX, Postur, Smartphone.

Pendahuluan

Fisiologi kerja adalah ilmu yang mempelajari tentang kinerja tubuh

manusia selama melakukan kegiatan kerja. Dalam hal ini termasuk

didalamnya mengenai tingkat beban kelelahan yang dirasakan oleh tubuh baik secara fisik dan mental. Secara sederhana, fisiologi kerja menjadi cara dalam menghitung dan menganalisis beban kerja yang dialami manusia selama proses awal hingga akhir kegiatan kerja (Longo et al., 2022; Ortega et al., 2021). Pentingnya pemahaman terhadap ilmu ini memberikan pengaruh pada produktivitas yang dihasilkan oleh manusia dan lingkungan kerjanya.

Beban kerja mental merupakan metode pengukuran fisiologi kerja yang berfokus pada psikis dan mental manusia saat kerja (Akrimah et al., 2023). Pengukuran ini dibutuhkan sebagai media dalam mendapatkan informasi tentang batasan kerja seorang pekerja mengerjakan suatu tugas, optimalisasi system kerja, penentuan kapasitas kerja dan pekerja, serta kebutuhan untuk memberikan pelatihan yang baik pada pekerja (Cambier et al., 2019; Hermansyah & Handayani, 2022). Menjaga motivasi kerja dan peningkatan performansi dipengaruhi oleh tingkat tekanan kerja secara psikis (Andriani & Hidayat, 2022). Hal ini berpengaruh bagi seorang pimpinan dalam membantu mengambil keputusan yang tepat dengan didasarkan pada penilaian yang objektif (Destiani et al., 2020; Ramadhani et al., 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Akrimah et al., (2023), menyatakan bahwa beban kerja mental berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat stress yang dimiliki pekerja. Penggunaan aplikasi *smartphone* memiliki hubungan dengan usabilitas, pengalaman pengguna, dan factor mental dari penggunaanya (De Paolis et al., 2023). Penggunaan postur berjalan selama mengoperasikan *smartphone* berdampak pada beban kerja mental dan berdampak pada potensi kecelakaan kerja (Masuda & Haga, 2015). Pengoperasian *smartphone* yang berlebihan menjadikan konsentrasi pengguna tidak fokus dan

mengakibatkan keselamatan tidak terjaga dengan baik (Ortega et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban kerja fisiologi dengan memfokuskan dalam melakukan pengukuran beban kerja mental. Studi kasus dilakukan terhadap mahasiswa dengan aktivitas mengoperasikan *smartphone* sambil berdiri selama 30 menit menggunakan postur kerja berdiri dan duduk. Penelitian dilakukan terhadap mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Mataram. Adapun metode penelitian menggunakan NASA-TLX, yang merupakan metode dalam pengukuran beban kerja mental dengan mendasar pada 6 indikator (Braarud, 2020; Febiyani et al., 2021). Indikator yang dimaksud adalah kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi, tingkat usaha, dan tingkat frustrasi (Fithri & Syahfikri, 2021; Sari et al., 2022). Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat menjadi media dalam memberikan suatu usulan perbaikan yang dibutuhkan dalam menanggulangi beban kerja mental selama melakukan kegiatan kerja.

Metodologi Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis beban kerja mental pada saat mengoperasikan *smartphone*. Subjek ditujukan pada 12 mahasiswa yang ada di Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Mataram. Sebelum pengambilan data dilakukan, subjek dipilih berdasarkan kriteria yaitu sehat fisik dan mental, mahasiswa aktif, tidak ada cacat fisik, pengalaman mengoperasikan *smartphone* minimal 3 tahun. Proses pengambilan data dilakukan dengan membagi subjek kedalam 3 postur tubuh disaat mengoperasikan *smartphone* yaitu berdiri, duduk, dan berbaring. Berdasarkan postur tersebut, subjek ditugaskan untuk melakukan kegiatan pengoperasian *smartphone* selama 30 menit. Simulasi kegiatan untuk memperoleh data penelitian ini adalah:

1. Tugas utama subjek adalah membaca *e-book* berbahasa Inggris dengan target 20 lembar.
2. Selama kegiatan berlangsung, akan ada gangguan berupa berupa notifikasi *Whatsapp*, dan suara tertentu dari sekitar subjek.
3. Setelah waktu berakhir, subjek mengisi kuisioner NASA-TLX untuk mengetahui tingkatan beban kerja yang dialaminya.

Pengambilan data terdiri dari kegiatan mengisi kuisioner yang didasarkan pada metode NASA-TLX. Metode ini yang merupakan metode dalam pengukuran beban kerja mental dengan mendasar pada 6 indikator. Indikator yang dimaksud adalah kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi, tingkat usaha, dan tingkat frustrasi (Daniel &

Palullungan, 2022; Dewi, 2020). Tahapan analisis metode NASA-TLX adalah sebagai berikut:

1. Pembobotan indikator: Subjek diminta untuk mengisi matriks indikator yang paling dominan dirasakan pada perbandingan antar indikator, yang dilanjutkan dengan mentotalkan jumlah indikator terpilih. Berdasarkan Gambar 1, MD merepresentasikan kebutuhan mental, PD merepresentasikan kebutuhan fisik, TD merepresentasikan kebutuhan waktu, OP merepresentasikan performansi, EF merepresentasikan tingkat usaha, dan FR merepresentasikan tingkat frustrasi.

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

Gambar 1. Matriks indikator NASA-TLX
(Sumber: Peneliti, 2024)

2. Nilai *rating*: Subjek mengisi peringkat beban mental antara 0-100, terhadap 6 indikator. Antara tahap 1 dan 2, penilaian bersifat subjektif tanpa intervensi peneliti. Adapun untuk tahap selanjutnya adalah perhitungan lanjutan berdasarkan rumus NASA-TLX, hingga memperoleh kesimpulan akhir terhadap beban kerja mental subjek.
3. Penentuan nilai produk: tahapan ini adalah pengalian nilai masing-masing indikator antara tahap 1 (pembobotan) dan 2 (nilai *rating*).
4. Menghitung *Weight Workload* (WWL) yaitu menjumlahkan seluruh nilai produk dari indikator. Selanjutnya hasil dari WWL dibagikan dengan 15.
5. Nilai akhir dari tahapan 4 menjadi acuan dalam menentukan klasifikasi tingkat beban mental dari subjek yaitu: Rendah (0-9), Sedang (10-29), Agak Tinggi (30-49), Tinggi (50-79), Sangat Tinggi (80-100).

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini berfokus pada analisis beban kerja mental pengguna *smartphone*. Subjek penelitian terdiri dari 12 mahasiswa Program Studi S1

Teknik Industri, Universitas Mataram. Sejumlah mahasiswa tersebut, selanjutnya dibagi kedalam 3 kelompok yang beranggotakan 4 mahasiswa. Adapun pengelompokan didasarkan pada postur tubuh yang digunakan pada penelitian ini yaitu berdiri (A), duduk (B), dan berbaring (C). Mahasiswa yang telah memiliki kelompok, diberikan penugasan untuk mengoperasikan

smartphone selama 30 menit. Analisis pada metode NASA-TLX dilakukan terhadap 6 indikator utama yaitu MD merepresentasikan kebutuhan mental, PD merepresentasikan kebutuhan fisik, TD merepresentasikan kebutuhan waktu, OP merepresentasikan performansi, EF merepresentasikan tingkat usaha, dan FR merepresentasikan tingkat frustrasi.

Tabel 1. Penilaian postur berdiri

Indikator	Pembobotan				Nilai Rating			
	1A	2A	3A	4A	1A	2A	3A	4A
MD	4	1	1	2	75	45	15	80
PD	5	3	2	5	100	35	25	85
TD	0	3	4	0	0	60	45	5
OP	2	1	4	2	45	55	40	55
EF	1	4	4	2	85	35	45	75
FR	3	3	0	4	70	60	0	85

(Sumber: Peneliti, 2024)

Tabel 1 menunjukkan hasil nilai bobot yang diisikan secara subjektif oleh subjek penelitian. Pembobotan pertama adalah pembobotan terhadap indikator yang paling dominan dirasakan oleh subjek selama mengoperasikan *smartphone* pada postur berdiri. Hasil ini bervariasi antara masing-masing subjek yaitu, indikator kebutuhan mental adalah yang dominan dirasakan subjek 1A, indikator kebutuhan fisik adalah yang paling dominan dirasakan subjek 1A dan 4A, indikator kebutuhan waktu adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 3A, indikator performansi adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 3A,

indikator tingkat usaha adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 2A dan 3A, indikator tingkat frustrasi adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 4A. Adapun untuk pembobotan nilai rating menunjukkan bahwa beban terhadap kebutuhan mental paling dirasakan oleh subjek 4A, beban kebutuhan fisik paling dirasakan subjek 1A, beban kebutuhan waktu paling dirasakan oleh subjek 2A, beban performansi paling dirasakan oleh subjek 2A dan 4A, beban tingkat usaha paling dirasakan oleh subjek 1A, beban tingkat frustrasi paling dirasakan oleh subjek 4A.

Tabel 2. Penilaian postur duduk

Indikator	Pembobotan				Nilai Rating			
	1B	2B	3B	4B	1B	2B	3B	4B
MD	0	0	0	2	10	5	15	50
PD	3	3	2	1	40	50	35	30
TD	3	5	3	3	65	85	50	35
OP	1	2	5	2	50	90	70	35
EF	4	2	4	2	85	75	65	40
FR	4	3	1	5	70	85	20	55

(Sumber: Peneliti, 2024)

Tabel 2 menunjukkan hasil nilai bobot yang diisikan secara subjektif oleh subjek penelitian. Pembobotan pertama adalah pembobotan terhadap indikator yang paling dominan dirasakan oleh subjek selama mengoperasikan *smartphone* pada postur duduk. Hasil ini bervariasi antara masing-masing subjek yaitu, indikator kebutuhan mental tidak dirasakan oleh subjek 1B, 2B dan 3B kecuali subjek 4B, indikator kebutuhan fisik adalah yang paling dominan dirasakan subjek 1B dan 2B, indikator kebutuhan waktu adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 2B, indikator performansi adalah yang dominan

dirasakan oleh subjek 3B, indikator tingkat usaha adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 1B dan 3B, indikator tingkat frustrasi adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 4B. Adapun untuk pembobotan nilai rating menunjukkan bahwa beban terhadap kebutuhan mental paling dirasakan oleh subjek 4B, beban kebutuhan fisik paling dirasakan subjek 2B, beban kebutuhan waktu paling dirasakan oleh subjek 2B, beban performansi paling dirasakan oleh subjek 2B, beban tingkat usaha paling dirasakan oleh subjek 1B, beban tingkat frustrasi paling dirasakan oleh subjek 2B.

Tabel 3. Penilaian postur berbaring

Indikator	Pembobotan				Nilai Rating			
	1C	2C	3C	4C	1C	2C	3C	4C
MD	0	2	1	1	20	25	30	15
PD	4	4	4	5	25	40	45	20
TD	2	0	0	3	10	20	25	30
OP	2	1	2	2	60	20	40	40
EF	4	3	3	4	40	30	40	50
FR	3	5	5	0	10	40	50	25

(Sumber: Peneliti, 2024)

Tabel 3 menunjukkan hasil nilai bobot yang diisikan secara subjektif oleh subjek penelitian. Pembobotan pertama adalah pembobotan terhadap indikator yang paling dominan dirasakan oleh subjek selama mengoperasikan *smartphone* pada postur berdiri. Hasil ini bervariasi antara masing-masing subjek yaitu, indikator kebutuhan mental adalah yang dominan dirasakan subjek 2C, indikator kebutuhan fisik adalah yang paling dominan dirasakan subjek 4C, indikator kebutuhan waktu adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 4C, indikator performansi adalah yang

dominan dirasakan oleh subjek 1C, 3C, dan 4C, indikator tingkat usaha adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 1C dan 4C, indikator tingkat frustrasi adalah yang dominan dirasakan oleh subjek 2C dan 3C. Adapun untuk pembobotan nilai rating menunjukkan bahwa beban terhadap kebutuhan mental, kebutuhan fisik dan kebutuhan waktu tidak terlalu dirasakan oleh subjek, beban performansi paling dirasakan oleh subjek 1C, beban tingkat usaha paling dirasakan oleh subjek 4C, beban tingkat frustrasi paling dirasakan oleh subjek 3C.

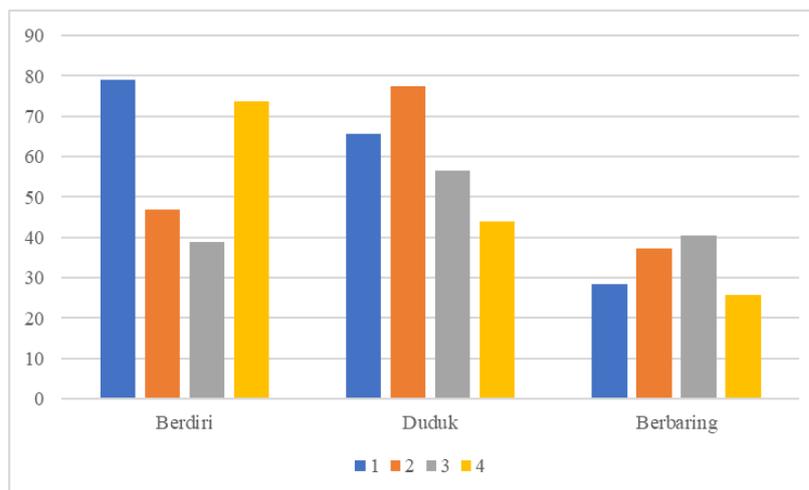
Tabel 4. Beban kerja mental berdasarkan postur kerja

Subjek	Berdiri (A)		Duduk (B)		Berbaring (C)	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
1	78.97	Tinggi	65.65	Tinggi	28.50	Sedang
2	46.97	Agak Tinggi	77.33	Tinggi	37.20	Agak Tinggi
3	38.97	Agak Tinggi	56.65	Tinggi	40.60	Agak Tinggi
4	73.57	Tinggi	43.98	Agak Tinggi	25.66	Sedang

(Sumber: Peneliti, 2024)

Penilaian selanjutnya yang dilakukan dengan mendasar pada pada Tabel 1, 2 dan 3 adalah, penilaian *Weight Workload* (WWL) dengan mengalikan bobot indikator dan nilai rating, yang kemudian menjumlahkan seluruh hasil WWL untuk semua indikator per subjek. Nilai total ini selanjutnya dibagikan dengan 15 sehingga diperoleh nilai akhir

yang menunjukkan besaran tingkatan beban kerja mental subjek. Dengan mengacu pada tabel 4, memberikan kesimpulan terhadap tingkat beban kerja mental mahasiswa selama mengoperasikan *smartphone* dengan postur yang berbeda yaitu berdiri, duduk, dan berbaring.



Gambar 2. Tingkatan beban kerja mental

(Sumber: Peneliti, 2024)

Pada hasil penelitian ini, kategori beban kerja mental yang dirasakan terbagi menjadi sedang, agak tinggi, dan tinggi. Beban kerja mental tertinggi untuk postur berdiri dirasakan oleh subjek 1A (78.97%) dan 4A (73.57%), beban kerja mental tertinggi untuk postur duduk dirasakan oleh subjek 1B (65.65%), 2B (77.33%) dan 3B (56.65%). Postur berbaring tidak memiliki berada pada tingkatan kategori beban kerja mental yang terendah yaitu agak tinggi, dan dirasakan oleh subjek 2C (37.20%) dan 3C (40.60%). Urutan subjek dengan beban kerja mental tertinggi adalah subjek 1A (78.97%), 2B (77.33%), dan 4A (73.57%). Secara persentase, postur berdiri menjadi yang paling tinggi merasakan beban kerja mental. Secara jumlah subjek, postur duduk menjadi yang terbanyak memiliki beban kerja mental tinggi. Adapun untuk postur berbaring, menjadi postur yang tidak memiliki beban kerja mental yang signifikan. Berdasarkan pada hasil ini,

kesimpulan akhir yang dapat diambil adalah, beban kerja mental dengan postur berdiri dan duduk merupakan yang paling dirasakan oleh subjek selama mengoperasikan *smartphone*.

Kesimpulan:

Hasil penelitian menunjukkan bahwa urutan subjek dengan beban kerja mental tertinggi adalah subjek 1A (78.97%) dengan postur berdiri, 2B (77.33%) dengan postur duduk, dan 4A (73.57%) dengan postur berdiri. Berdasarkan pada hasil ini, kesimpulan akhir yang dapat diambil adalah, beban kerja mental dengan postur berdiri dan duduk merupakan yang paling dirasakan oleh subjek selama mengoperasikan *smartphone*.

Daftar Pustaka

Akrimah, W. D., Wardana, I. W., & Tualeka, A. R. (2023). Mental Workload and Work Factors as Predictors of Stress Levels in Port Sector Employees. *The*

- Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 12(1), 124–135. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v12i1.2023.124-135>
- Andriani, M., & Hidayat, A. (2022). Analysis of mental workload using the nasa-tlx method for production workers at PT. Dolomites Putera Tamiang. *JURUTERA - Jurnal Umum Teknik Terapan*, 9(02), 1–4. <https://doi.org/10.55377/jurutera.v9i02.6635>
- Braarud, P. Ø. (2020). An efficient screening technique for acceptable mental workload based on the NASA Task Load Index—development and application to control room validation. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 76, 102904. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.102904>
- Cambier, R., Derks, D., & Vlerick, P. (2019). Detachment from Work: A Diary Study on Telepressure, Smartphone Use and Empathy. *Psychologica Belgica*, 59(1), 227–245. <https://doi.org/10.5334/pb.477>
- Daniel, D., & Palullungan, D. (2022). Analisis Beban Kerja dan Lingkungan Kerja Karyawan Packing PT. X Menggunakan Workload Analysis dan NASA-TLX. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 14(2). <https://doi.org/10.30813/jiems.v14i2.3590>
- De Paolis, L. T., Gatto, C., Corchia, L., & De Luca, V. (2023). Usability, user experience and mental workload in a mobile Augmented Reality application for digital storytelling in cultural heritage. *Virtual Reality*, 27(2), 1117–1143. <https://doi.org/10.1007/s10055-022-00712-9>
- Destiani, W., Mediawati, A. S., & Permana, R. H. (2020). The Mental Workload Of Nurses In The Role Of Nursing Care Providers. *Journal of Nursing Care*, 3(1). <https://doi.org/10.24198/jnc.v3i1.22938>
- Dewi, D. C. (2020). Analisa Beban Kerja Mental Operator Mesin Menggunakan Metode NASA TLX di PTJL. *Journal of Industrial View*, 2(2). <https://doi.org/10.26905/4881>
- Febiyani, A., Febriani, A., & Ma'sum, J. (2021). Calculation of mental load from e-learning student with NASA TLX and SOFI method. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 5(1), 35–42. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v5i1.2789>
- Fithri, P., & Syahfikri, N. (2021). Measurement of Mental Workload Against Packing Operators at UKM Roti Heppy Bakery Padang Using the NASA-TLX Method. *Andalasian International Journal of Applied Science, Engineering and Technology*, 1(02), 76–83. <https://doi.org/10.25077/aijaset.v1i02.18>
- Hermansyah, M. S. A., & Handayani, N. U. (2022). NASA-TLX Assessment of Mental Workload in Manufacturing Industry. *Spektrum Industri*, 20(2), 1–14. <https://doi.org/10.12928/si.v20i2.43>
- Longo, L., Wickens, C. D., Hancock, G., & Hancock, P. A. (2022). Human Mental Workload: A Survey and a Novel Inclusive Definition. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.883321>
- Masuda, K., & Haga, S. (2015). Effects of Cell Phone Texting on Attention, Walking, and Mental Workload: Comparison between the Smartphone and the Feature Phone. *The Japanese Journal of Ergonomics*, 51(1), 52–61. <https://doi.org/10.5100/jje.51.52>
- Ortega, C. A. C., Mariscal, M. A., Boulagouas, W., Herrera, S., Espinosa, J. M., & García-Herrero, S. (2021). Effects of Mobile Phone Use on Driving Performance: An Experimental Study of Workload and Traffic Violations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7101. <https://doi.org/10.3390/ijerph18137101>
- Ramadhani, D. S., Putri, A. S., & Ambarwati, N. F. (2023). Analysis of Mental Workload on Counter Sales Using NASA-TLX Method. *Metris Jurnal Sains Dan Teknologi*, 24(01), 43–48. <https://doi.org/10.25170/metris.v24i01.4358>
- Sari, R. I. P., Setiowati, R., & Oktaviani, A. (2022). Mental Workload Analysis Using NASA-TLX Method on Customer Service Employees in Strategist Informa Social Media

INDUSTRIKA

Website: <https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk>

P-ISSN: 2776-4745

E-ISSN: 2579-5732

Division (PT Home Center Kawan
Lama). *NUCLEUS*, 3(1), 20–26.
<https://doi.org/10.37010/nuc.v3i1.671>