

Evaluasi Beban Kerja Mental Masinis Kereta Api Prameks dengan Metode RNASA-TLX (Studi Kasus: PT. KAI DAOP 6 YOGYAKARTA)

Etika Muslimah¹⁾, Bekti Dwi Hastuti²⁾

^{1,2)} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

^{1,2)} Pusat Studi Logistik dan Optimisasi Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp. 0271 717417

Email: etika.muslimah@ums.ac.id

ABSTRAK

Pekerjaan seorang masinis merupakan pekerjaan yang lebih banyak menggunakan mental dibanding fisik. Seorang masinis memiliki tanggung jawab yang besar dalam tugasnya yaitu mengendalikan jalannya kereta api supaya selamat sampai tujuan. Keselamatan penumpang menjadi salah satu tanggung jawab utamanya selain ketepatan waktu dan kenyamanan perjalanan. Salah satu penyebab kecelakaan kereta api kemungkinan disebabkan karena beban kerja mental yang tinggi dari seorang masinis. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur beban mental masinis Kereta Api Prameks untuk perjalanan pagi-siang dan perjalanan sore-malam. Metode yang digunakan adalah metode RNASA-TLX yang merupakan pengembangan dari metode NASA-TLX. Metode ini dikhususkan untuk pengemudi yang berbasis navigasi, dengan 6 dimensi yang diukur yaitu tuntutan mental, tuntutan visual, tuntutan auditori/pendengaran, tuntutan waktu, kesulitan mengemudi, dan kesulitan mengerti informasi. Hasil pengukuran beban mental pada masinis diperoleh skor RNASA-TLX untuk perjalanan pagi-siang sebesar 81,53 dan untuk perjalanan sore-malam sebesar 83,16. Hasil tersebut menunjukkan bahwa beban mental yang dirasakan oleh masinis tergolong dalam kategori beban kerja berat karena nilai rata-rata WWL yang diperoleh > 80 . Faktor yang mengalami kenaikan nilai rata-rata WWL berdasarkan dimensi yang diukur adalah tuntutan mental, tuntutan visual, dan kesulitan mengerti informasi. Disisi lain dari hasil pengujian statistika dengan uji t tidak terdapat perbedaan skor RNASA-TLX untuk perjalanan pagi-siang dengan sore-malam. Hasil perhitungan batas paparan kebisingan pada kereta Prameks menunjukkan nilai rata-rata paparan kebisingan (9,86) > 1 , sehingga batas paparan kebisingan yang diperbolehkan dalam kereta Prameks sudah terlampaui.

Kata Kunci: beban kerja mental, masinis, RNASA-TLX, *visual*, kebisingan

1. Pendahuluan

Pekerjaan seorang masinis merupakan salah satu contoh pekerjaan yang membutuhkan lebih banyak aspek mental dibanding aspek fisik. Hal tersebut disebabkan karena seorang masinis harus mengendalikan jalannya kereta api dengan baik dan dapat tiba dengan selamat dan tepat waktu. Perjalanan kereta api akan melalui berbagai kondisi medan yang menuntut kewaspadaan dan perhatian penuh seorang masinis. Salah satu rute perjalanan kereta api adalah rute jarak pendek yaitu rute lokal Solo – Jogja dengan menggunakan Kereta Api Prambanan Ekspres (Prameks). Setiap harinya Kereta Api Prameks beroperasi 05.30 WIB sampai pukul 20.15 WIB dan dalam sehari kereta dapat melakukan perjalanan Solo-Jogja PP sebanyak 10 kali, oleh karena itu dibutuhkan kondisi fisik dan psikis yang sehat serta kondisi lingkungan kerja yang baik. Kombinasi keduanya akan menunjang masinis dalam melakukan kerja yang maksimal. Faktor lingkungan kerja seperti suhu, kebisingan, vibrasi, intensitas cahaya dapat secara langsung mempengaruhi kinerja dari masinis, hal ini menyebabkan beban kerja mental yang meningkat dan mengacu pada kondisi yang menimbulkan kebingungan dan frustrasi sehingga penyelesaian tugas menjadi sulit dilaksanakan (Purwaningsih dan Sugiyanto, 2007) dikutip oleh Rahayuningsih (2014).

Beberapa hal yang diidentifikasi sebagai faktor beban kerja seorang masinis antara lain: siklus jam kerja yang tidak sama setiap harinya, konsentrasi yang tinggi, ketelitian serta ketepatan dalam memahami kondisi perjalanan, pemahaman rambu-rambu atau sinyal selama perjalanan, komunikasi dengan asisten masinis dan pusat pengendali.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur beban kerja mental yang dialami oleh masinis dengan metode RNASA-TLX pada waktu pekerjaan tersebut dilakukan pagi-siang dan sore-malam, serta mengetahui paparan kebisingan yang terjadi di Kereta Api Prameks. Masinis menjadi salah satu penentu keselamatan perjalanan penumpang kereta api. Sehingga penelitian ini dibutuhkan untuk mengevaluasi beban mental yang dialami masinis.

2. Metode

The NASA Task Load Index (TLX) adalah metode yang terkenal untuk mengukur beban mental secara subyektif. Metode ini terdiri dari 6 dimensi untuk menentukan skor beban kerja yang terdiri dari *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, and *frustration level* (Cao. et all, 2009).

Seiring berjalannya perkembangan ilmu pengetahuan metode NASA-TLX dikembangkan untuk mengukur beban kerja mental untuk pengemudi yaitu *Revised National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (RNASA-TLX) yang pada dasarnya sama dengan NASA-TLX namun dimensi indikator yang diukur dikembangkan dan disesuaikan untuk mengevaluasi beban kerja mental dalam kegiatan mengemudikan kendaraan bermotor yang berbasis navigasi (Cha dan Park, 1997). Responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah masinis yang berjumlah 15 orang yang rute perjalanannya adalah Jogja –Solo. Kuisisioner dibagikan kepada responden setelah menyelesaikan pekerjaannya dan sampai di stasiun tujuan.

Metode RNASA-TLX terdapat 6 dimensi yang diukur pada responden yaitu tuntutan mental, tuntutan visual, tuntutan auditori, tuntutan waktu, kesulitan mengemudi, dan kesulitan mengerti informasi. Berikut merupakan tahapan dalam menggunakan metode RNASA-TLX:

a. Pemberian *rating*

Tahapan pertama responden diminta memberi *rating* untuk 6 dimensi pada kuesioner berdasarkan hal yang dialami oleh responden terhadap pekerjaan yang dilakukan.

b. Pembobotan

Tahapan kedua responden memilih satu dari dua dimensi yang dominan untuk menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan yang dilakukan.

c. Perhitungan skor RNASA-TLX

Skor akhir dari perhitungan metode RNASA-TLX diperoleh dengan mengalikan nilai *rating* dengan jumlah bobot dari setiap dimensi, selanjutnya dijumlah dan dibagi 15. Rumus dibawah ini digunakan untuk mengitung skor RNASA-TLX:

$$\text{Skor RNASA-TLX} = \frac{\sum(\text{Rating} \times \text{Bobot})}{15} \dots (1)$$

Hasil dari perhitungan dapat diklasifikasikan dalam penggolongan skala beban kerja mental (Susetyo & Risma, 2013):

Tabel 1. Pengelompokan Skor Beban Kerja Mental (Hart dan Staveland, 1988)

Kategori	Skala
Berat	> 80
Sedang	50-80
Ringan	< 50

Kebisingan yang terdapat di tempat atau lingkungan kerja selain mengganggu kehidupan kerja juga sangat berpotensi terhadap kesehatan. Kondisi tempat kerja yang bising menyulitkan

pekerja untuk berkomunikasi dengan rekan kerjanya. Sumber kebisingan berasal dari suara mesin, suara manusia, bahkan lingkungan luar tempat kerja. Disisi lain intensitas paparan kebisingan juga memiliki pengaruh terhadap kesehatan. OSHA (Amerika Serikat) telah menetapkan batas aman paparan kebisingan maksimum selama 8 jam adalah 90 dB(A), nilai batas ini sudah diadopsi oleh sejumlah negara-negara maju lain di Eropa. Tabel 2 merupakan paparan kebisingan yang diperbolehkan, dan persamaan 3 digunakan untuk menentukan apakah batas yang diperbolehkan sudah terlampaui (Iridiastadi, 2014):

Tabel 2. Paparan Kebisingan yang diperbolehkan

Duration per day , hours (Durasi per hari, jam)	Sound level dBA slow response (Level suara dBA respon lambat)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1 ½	102
1	105
½	110
¼ atau kurang	115

Perhitungan Paparan Kebisingan = $C_1/T_1 + C_2/T_2 + C_1/T_1 + C_1/T_1 + \dots + C_1/T_1 > 1 \dots (2)$

Dengan,

C_n : paparan (jam) pada tingkat kebisingan n

T_n : paparan maksimum (jam) yang diperbolehkan pada tingkat kebisingan n

Berikut merupakan dimensi pada metode RNASA-TLX:

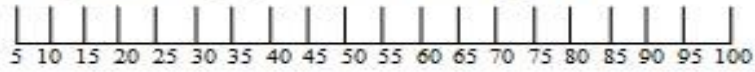
Tabel 3. Dimensi RNASA-TLX (Cha & Park, 2001)

Dimensi	Titik Ujung Skala	Keterangan
Tuntutan mental	Rendah, Tinggi	Seberapa dibutuhkannya perhatian mental saat mengemudi
Tuntutan visual	Rendah, Tinggi	Seberapa dibutuhkannya kegiatan visual dalam mengenali informasi saat mengemudi
Tuntutan auditori/pendengaran	Rendah, Tinggi	Seberapa dibutuhkannya kegiatan auditori dalam mengenali atau mendengar informasi saat mengemudi
Tuntutan waktu	Rendah, Tinggi	Seberapa besar tuntutan waktu yang dialami saat mengemudi
Kesulitan dalam mengemudi	Rendah, Tinggi	Seberapa sulit mengemudikan kendaraan yang dikendarai dibandingkan dengan kendaraan lain yang serupa
Kesulitan mengerti informasi	Rendah, Tinggi	Seberapa sulit memahami informasi saat mengemudikan kendaraan yang dikendarai

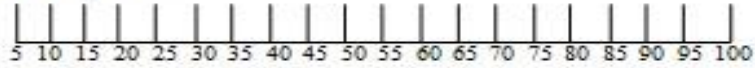
Gambar 1 *Form* untuk pemberian *rating* sedangkan gambar 2 merupakan *form* untuk pembobotan seperti berikut:

Langkah I : Pemberian Rating

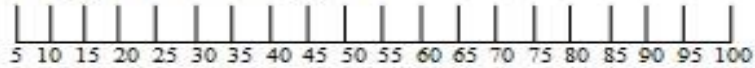
1. Seberapa dibutuhkannya perhatian mental saat mengemudi?



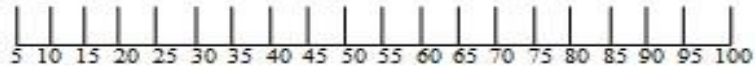
2. Seberapa dibutuhkannya kegiatan visual/penglihatan dalam mengenali informasi saat mengemudi?



3. Seberapa dibutuhkannya kegiatan auditori/pendengaran dalam mengenali atau mendengar informasi saat mengemudi?



4. Seberapa besar tuntutan waktu yang dialami saat mengemudi?



5. Seberapa sulit mengemudikan kendaraan yang dikendarai dibandingkan dengan kendaraan lain yang serupa?



6. Seberapa sulit memahami informasi saat mengemudikan kendaraan yang dikendarai?



Gambar 1. Form Pemberian Rating

Langkah II : Pembobotan

Pilihlah salah satu dari tiap-tiap pasangan dibawah ini yang paling dominan menimbulkan beban kerja mental dengan menyilang (X).

1. Tuntutan Visual/Penglihatan atau Tuntutan Mental
2. Tuntutan Auditori/Pendengaran atau Tuntutan Mental
3. Tuntutan Waktu atau Tuntutan Mental
4. Kesulitan Mengerti Informasi atau Tuntutan Mental
5. Kesulitan dalam Mengemudi atau Tuntutan Mental
6. Tuntutan Auditori/Pendengaran atau Tuntutan Visual/Penglihatan
7. Tuntutan Waktu atau Tuntutan Visual/Penglihatan
8. Kesulitan Mengerti Informasi atau Tuntutan Visual/Penglihatan
9. Kesulitan dalam Mengemudi atau Tuntutan Visual/Penglihatan
10. Tuntutan Auditori/Pendengaran atau Tuntutan Waktu
11. Tuntutan Auditori/Pendengaran atau Kesulitan Mengerti Informasi
12. Tuntutan Auditori/Pendengaran atau Kesulitan Dalam Mengemudi
13. Tuntutan Waktu atau Kesulitan Mengerti Informasi
14. Tuntutan Waktu atau Kesulitan Dalam Mengemudi
15. Kesulitan Dalam Mengemudi atau Kesulitan Mengerti Informasi

Gambar 2. Form Pembobotan

3. Hasil dan Pembahasan

Data skor RNASA-TLX/WWL diperoleh dari hasil pembagian kuesioner yang terdiri dari pemberian *rating* dan pembobotan, WWL yang diperoleh terdiri dua kondisi perjalanan yaitu perjalanan pagi-siang dan sore-malam. Tabel 4 merupakan rekapitulasi WWL perjalanan pagi-siang dan sore-malam.

Berdasarkan data diatas diperoleh skor RNASA-TLX untuk perjalanan pagi-siang sebesar 81,53 dan untuk perjalanan sore-malam sebesar 83,16, sehingga kedua kondisi perjalanan tersebut beban mental yang dirasakan oleh masinis tergolong dalam kategori beban kerja berat karena nilai rata-rata WWL yang diperoleh > 80. Selain itu juga dilakukan pengolahan dan pengujian data dengan menggunakan uji *t*. Hasil dari pengujian secara statistik diperoleh nilai *t* hitung sebesar -1,024 serta *t* tabel sebesar 2,624 sehingga *t* hitung (-1,024) < *t* tabel (2,624) maka H_0 diterima yang artinya tidak ada perbedaan antara skor RNASA-TLX perjalanan pagi-siang dan sore-malam.

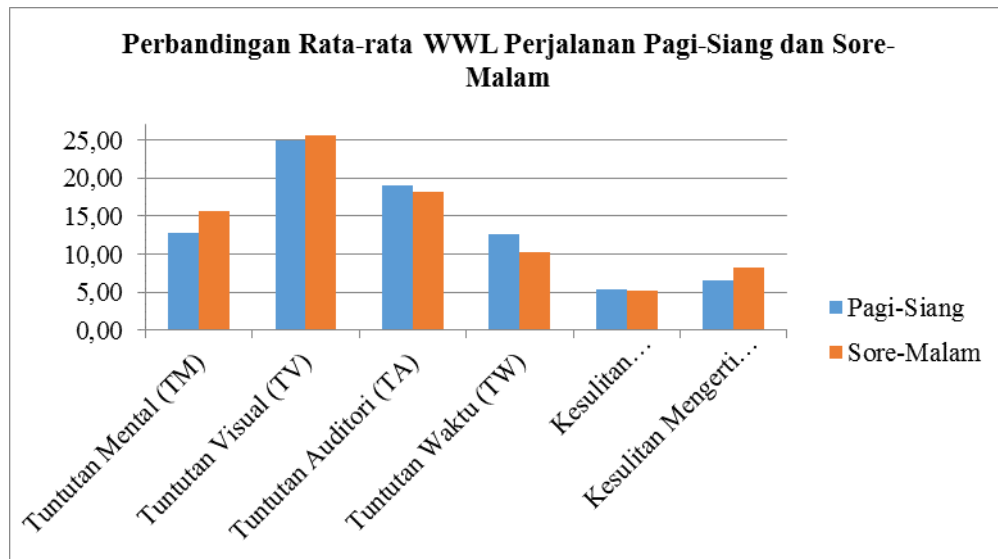
Tabel 4. Rekapitulasi WWL Perjalanan Pagi-Siang dan Sore-Malam

Responden	WWL Pagi-Siang	WWL Sore-Malam
1	72,33	73,33
2	79,67	89,33
3	79,33	79,33
4	68,00	73,00
5	89,67	96,00
6	84,33	84,33
7	75,00	69,33
8	94,00	89,00
9	84,33	74,00
10	69,33	78,67
11	71,67	74,67
12	86,67	83,67
13	80,00	91,33
14	97,00	96,67
15	91,67	94,67
Jumlah	1223,00	1247,33
Rata-rata	81,53	83,16

Pada dua kondisi perjalanan kereta Prameks terdapat 3 dimensi yang mengalami kenaikan nilai rata-rata WWL sehingga mempengaruhi beban mental yang dirasakan oleh masinis diantaranya tuntutan visual, tuntutan mental, dan kesulitan mengerti informasi. Tuntutan mental yang dirasakan oleh masinis dikarenakan siklus jam kerja masinis yang tidak menentu. Selain itu tugas dan tanggungjawab seorang masinis sebagai pengemudi sekaligus pemimpin perjalanan kereta yang memastikan perjalanan berjalan lancar dan selamat sampai tujuan.

Tuntutan visual pada kondisi perjalanan Prameks sore-malam terdapat kenaikan nilai rata-rata WWL, ini disebabkan oleh kondisi *track* yang gelap pada malam hari sehingga rambu-rambu menjadi kurang terlihat. Selain itu letak geografis rute kereta Prameks di area pegunungan terutama untuk perjalanan ke arah timur lebih berat dikarenakan kondisi berkabut untuk kondisi tertentu sehingga dapat mengurangi jarak pandang masinis.

Kesulitan mengerti informasi yang dirasakan oleh masinis terdapat kenaikan nilai rata-rata WWL pada kondisi perjalanan Prameks sore-malam dikarenakan komunikasi unit (pusat pengendali) yang kurang efektif saat malam hari. Berikut merupakan grafik perbandingan rata-rata WWL setiap dimensi pada metode RNASA-TLX untuk rute jarak dekat dan jarak jauh seperti pada gambar 4:



Gambar 4. Perbandingan WWL Perjalanan Pagi-Siang dan Sore-Malam

Berikut merupakan hasil perhitungan paparan kebisingan pada kereta Prameks seperti pada tabel 5 di bawah. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai paparan kebisingan (9,86) > 1 sehingga batas paparan kebisingan yang diperbolehkan dalam kereta Prameks sudah terlampaui.

Tabel 5. Perhitungan Paparan Kebisingan

Responden	Kebisingan menit ke-														Nilai Paparan Kebisingan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	77,6	72,3	77,2	75,6	77,8	75,5	76,2	74,5	72,3	67,5	73,7	70,3	74,7	80,3	9,27
2	75,4	73,6	72,2	72,8	69,3	68,8	72,3	69,7	70,3	70,9	71,4	77,6	73,4	75,6	9,65
3	76,2	79,3	77,7	79,8	81,7	74,9	73,1	72,7	70,9	72,1	70,6	71,8	75,6	74,6	10
4	75,8	84,8	83,1	79,8	75,5	77,6	75,6	76,1	72,3	67,5	73,4	74,6	70,6	71,2	10,1
5	75,7	73,9	80,6	78,8	79,1	77,2	74,5	70,3	72,3	74,5	72,7	73,8	68,4	72,2	9,94
6	80,6	77,3	79,3	75,7	80,4	78,8	73,9	75,7	75,3	80,8	79,3	75,2	80,4	80,6	10,4
7	84,8	78,5	83,8	82,7	76,4	75,5	77,8	72,8	69,3	70,9	71,4	76,9	74,7	70,4	10,2
8	76,9	68,2	67,7	66,5	69,7	70,9	72,7	75,5	76,1	73,8	82,7	76,7	73,6	75,8	9,78
9	68,2	67,1	66,3	69,7	78,9	79,4	72,7	78,5	69,2	72,5	68,8	70,7	76,9	75,8	9,66
10	75,5	76,1	74,6	73,8	75,7	74,7	75,5	74,6	71,9	76,4	82,7	79,8	83,1	75,8	10,2
11	74,5	76,4	73,2	76,3	68,7	70,6	75,1	72,1	76,9	76,4	75,5	71,3	72,5	74,7	9,85
12	68,8	70,4	71,8	70,6	69,6	69,9	75,4	72,7	73,9	74,5	72,5	70,6	69,8	77,4	9,6
13	70,7	69,4	70,9	75,7	76,3	73,2	76,4	74,5	75,8	70,7	69,2	78,9	75,3	72,9	9,81
14	72,3	67,5	73,7	70,3	74,7	80,3	82,6	69,5	70,6	72,2	74,5	67,7	73,2	74,6	9,76
15	75,1	69,8	69,6	72,4	76,9	75,7	71,3	73,9	74,8	72,5	68,7	70,6	82,9	68,7	9,74
Rata-rata Nilai Paparan Kebisingan															9,86

4. Simpulan

- Hasil pengukuran beban kerja mental pada masinis Prameks dengan menggunakan metode RNASA-TLX untuk kondisi perjalanan pagi-siang dan sore-malam diperoleh rata-rata WWL (*Weight Work Load*) sebesar 81,53 untuk perjalanan pagi-siang dan untuk perjalanan sore-malam sebesar 83,16, sehingga dari kedua kondisi perjalanan tersebut beban mental yang dirasakan oleh masinis tergolong dalam kategori beban kerja yang berat dikarenakan nilai rata-rata WWL > 80.
- Faktor yang mengalami peningkatan nilai rata-rata WWL dari 6 dimensi yang diukur sehingga mempengaruhi beban mental yang dirasakan oleh masinis yaitu tuntutan mental, tuntutan visual, dan kesulitan mengerti informasi.

- c. Hasil pengujian statistik terkait ada tidaknya perbedaan skor RNASA-TLX untuk kondisi perjalanan pagi-siang dan sore-malam diperoleh hasil tidak ada perbedaan antara skor RNASA-TLX perjalanan pagi-siang dan sore-malam
- d. Hal-hal yang menyebabkan tidak ada perbedaan antara kedua kondisi perjalanan tersebut yaitu batas maksimum masinis mengemudikan kereta 4-5 jam, kendaraan yang dikemudikan sama, waktu istirahat yang cukup, serta beban kerja yang sudah diminimalisir oleh perusahaan.
- e. Hasil perhitungan batas paparan kebisingan yang terdapat pada kereta Prameks menunjukkan nilai rata-rata paparan kebisingan $(9,86) > 1$, sehingga batas paparan kebisingan yang diperbolehkan dalam kereta Prameks sudah terlampaui.

Daftar Pustaka

- Akriyanto, L.A., Muslimah, Etika., dan Nandiroh, Siti. 2014. *“Pengukuran Dan Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Pengemudi Bus AKDP Rute Solo-Semarang”*. Surakarta: Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Cao Alex., Chintamani Keshav K., Pandya Abhilash K, and Ellis R. Dar in. 2009. *“NASA TLX: Software for Assessing Subjective Mental Workload”*. Behavior Research Methods, Vol:41 (1), pp. 113-117.
- Cha Do Won, Park Peom. 1997, *“Simulation Based Mental Workload Assessment of The in vehicle Navigation Sytem driver Using Revision of RNasa-TLX”*. IE-Interfaces. 10(1). pp.145~154.
- Cha Do Won, Park Peom. 2001, *“Comparative Study of Subjective Mental Workload Assesment Techniques for The Evaluation of ITS-oriented Human-Machine Interface Systems”*. Jurnal of Korean Society of Transportation Vol. 19 No.3, Juni, 2001.
- Damayanti, Kristiana Asih dan Cantikawati, Yuke. 2012. *“Pengukuran Beban Kerja Mental Masinis Kereta Api Rute Jarak Jauh (Studi Kasus Pada PT KAI DAOP 2)”*. Simposium Nasional RAPI XI FT UMS-2012, ISSN: 1412-9612.
- Gawron, V.J. 2000. *“Human Performance Measures Handbook”*. Mahwaw, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Irisdiastadi, Hardianto, dan Yassierli. 2014. *“Ergonomi Suatu Pengantar”*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rahayuningsih, Sri. 2014. *“Analisis Perbaikan Kondisi Lingkungan Kerja Terhadap Beban Kerja Mental”*. Jurnal Teknik Industri. Universitas Kediri
- Siregar, Syofian. 2015. *“Statistika Terapan Untuk Perguruan Tinggi”*. Jakarta: PT. Kharisma Group, Prenadamedia Group.
- Stanton, Neville. 1960. *“Human Factors and Ergonomics Methods”*. New York: CRC Press.
- Stanton, N.A., Salmon, P.M., Walker, G.H., Baber, Chris, and Jenkins, D.P. 2005. *“Human Factors Methods: A Practical Guide for Engineering and Design”*. Ashgate Publishing Limited, Hampshire.