

## IDENTIFIKASI BEBAN KERJA GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS OPERATOR PADA PROSES PACKING DENGAN METODE NASA-TLX DAN CVL

Firdha Febrianti<sup>1)</sup>, Linda Theresia<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Indonesia

E-mail: [firdhafebriantii@gmail.com](mailto:firdhafebriantii@gmail.com), [tarlind@yahoo.com](mailto:tarlind@yahoo.com)

### Abstrak

*Proses packing produk Liquid Electric pada PT XYZ dilakukan secara manual dengan posisi membungkuk, sehingga menimbulkan kelelahan dan nyeri punggung operator. Hal ini tentu berdampak pada kinerja operator. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengukuran beban kerja mental dan fisik untuk melihat dampak proses manual packing terhadap kinerja operator. Pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX dan pengukuran beban fisik menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL). Pengamatan dilakukan pada 7 operator yang bekerja pada stasiun kerja packing. Hasil penelitian menunjukkan beban kerja mental termasuk klasifikasi sedang, dengan weighted work load (WWL) sebesar 77,3. Aspek beban mental yang paling berpengaruh utamanya adalah effort, performance dan physical demand. Sedangkan aspek yang kurang berpengaruh adalah frustration, temporal demand serta mental demand. Hal ini disebabkan karena proses manual packing memerlukan usaha untuk mempertahankan kestabilan proses agar sesuai dengan standar perusahaan. Hasil pengukuran beban kerja fisik menunjukkan prosentase rata-rata CVL operator sebesar 31%. Prosentase CVL dengan range 30-60% menunjukkan perlunya perbaikan system kerja. Hasil pengukuran beban kerja mental dan pengukuran beban kerja fisik mengindikasikan perlunya perbaikan system kerja, guna mengurangi kelelahan dan dampak nyeri punggung. Usulan perbaikan system kerja adalah dengan penambahan meja kerja ergonomis sesuai dengan dimensi tubuh operator, sehingga produktivitas dapat ditingkatkan.*

**Kata kunci:** *Beban mental, beban fisik, NASA-TLX, CVL, produktivitas*

### Pendahuluan

Sumber daya manusia merupakan salah satu faktor penting dalam proses produksi. Hal ini mengindikasikan perlunya perusahaan memperhatikan kebutuhan dan tuntutan kerja operator agar berkinerja secara maksimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja operator adalah beban kerja. Dari perspektif ergonomi, beban kerja yang diterima operator harus sesuai dengan kemampuan fisik, kognitif dan keterbatasan operator tersebut. Beban kerja jika berlebih dapat berdampak negatif terhadap performansi kerja. Beban kerja terdiri dari beban kerja mental dan beban kerja fisik.

Beban kerja mental yang tinggi timbul akibat pekerjaan yang membutuhkan pemrosesan kognitif, informasi, dan aspek afektif yang tinggi. Beban kerja mental yang tinggi juga ditemui pada pekerjaan yang membutuhkan konsentrasi, perhatian, memori, koordinasi, pengambilan keputusan, atau pengendalian diri yang tinggi. Pekerjaan dengan beban kerja mental tinggi berdampak pada kurangnya kesempatan untuk menangani kejadian baru/tak terduga serta meningkatkan kesalahan kerja [1]. Oleh sebab itu beban kerja mental perlu diperhatikan agar produktivitas meningkat.

Setiap pekerjaan memerlukan energi. Semakin berat pekerjaan yang dilakukan maka semakin besar pula energi yang dikeluarkan. Beban kerja fisik menunjukkan besarnya energi fisik pada otot manusia yang akan berfungsi sebagai sumber tenaga [2]. Jumlah kebutuhan energi dapat digunakan sebagai indikator menentukan beban kerja fisik sebuah pekerjaan. Semakin besar kebutuhan kalori untuk bekerja, maka semakin berat beban kerja fisik pekerjaan tersebut.

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan multi produk, antara lain memproduksi pembersih rumah tangga, produk penyimpanan barang di rumah, penanganan udara, pengendalian hama, dimana produk tersebut dijual ke berbagai negara. Oleh sebab itu, proses pengepakan menjadi salah satu stasiun kerja yang penting pada perusahaan ini. Pengepakan pada perusahaan ini dilakukan secara manual. Penelitian ini dilakukan pada proses *manual packing* untuk produk Pembasmi Hama Rumah

Tangga jenis *Liquid Electric (line 203)*. Masalah pada proses *manual packing* pada *line 203* adalah ditemukan beban kerja berlebih, dikarenakan saat proses *manual packing* pekerja mengangkat bahan baku secara manual yang dilakukan 5-6 kali pengulangan dalam waktu satu jam. Hal ini tentunya berdampak pada timbulnya keluhan dan sakit di area *backbone* sehingga menimbulkan beban fisik. Disamping itu, pekerjaan *manual packing* yang dilakukan dengan berulang-ulang, monoton dan membutuhkan kewaspadaan agar produk yang dihasilkan sesuai standar, tentunya juga meningkatkan beban kerja mental. Pekerjaan yang memiliki beban kerja mental dan beban kerja fisik berlebih tentunya perlu mendapat perhatian agar kinerja operator meningkat.

### Studi Pustaka

*Workload* atau Beban kerja merupakan usaha yang harus dikeluarkan seseorang untuk memenuhi “permintaan” dari pekerjaan tersebut [3]. Beban kerja adalah frekuensi kegiatan rata-rata dari masing-masing pekerjaan dalam waktu tertentu. Beban kerja merupakan suatu aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan dengan menggunakan tenaga fisik (otot) dan mental (otak) [4]. Jenis beban kerja terdiri dari 2 kategori, yaitu beban kerja fisik dan beban kerja mental.

**Beban Kerja Fisik.** Penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode secara objektif, yaitu metode penilaian langsung dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur energi yang dikeluarkan (*energy expenditure*) melalui asupan oksigen selama bekerja. Semakin berat beban kerja akan semakin banyak energi yang diperlukan atau dikonsumsi. Meskipun metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun diperlukan peralatan yang cukup mahal. Sedangkan metode pengukuran tidak langsung adalah dengan menghitung denyut nadi selama kerja. Salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru dan suhu inti tubuh. Pada batas tertentu ventilasi paru, denyut jantung dan suhu tubuh mempunyai hubungan yang linier dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang dilakukan [5].

**Beban Kerja Mental.** Besarnya usaha mental yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan guna memenuhi persyaratan yang ditentukan dinyatakan sebagai beban kerja mental [6]. Beban kerja mental yang berlebihan dapat mengakibatkan meningkatnya kesalahan dan berdampak pada penurunan kinerja [7], dan juga dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan yang diakibatkan timbulnya stres [8]. Disamping itu, Pekerjaan dengan beban kerja tingkat tinggi dan pekerjaan dengan jadwal kerja yang tidak sesuai akan menurunkan kinerja operator dan mengakibatkan gangguan memori, lekas marah, dan berkurangnya kapasitas belajar. [9], meningkatnya jumlah kesalahan, kelupaan, kebingungan, kecelakaan kerja dan perubahan kearah negatif selama bekerja [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16]. Itulah sebabnya beban mental operator perlu dievaluasi terutama pada pekerjaan yang monoton karena beban mental berkorelasi dengan kebosanan [17]. Hal ini berguna untuk memastikan bahwa operator saat bekerja mendapatkan keselamatan, kesehatan dan kenyamanan kerja [18]. Berbagai faktor mempengaruhi beban mental (khususnya pada pekerjaan perakitan), antara lain faktor kesulitan produk yang dirakit dan usia. Merakit produk jenis sulit memiliki beban kerja mental yang tinggi dan beban kerja mental kelompok usia madya 7,5% lebih tinggi dibandingkan kelompok usia muda [19].

Penilaian beban kerja mental dapat dilakukan berdasarkan kinerja, baik metode objektif maupun subjektif [20]. Teknik penilaian beban kerja subjektif (SWAT) dan National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) merupakan metode penilaian subjektif yang paling banyak digunakan [21]. Dalam penelitian ini digunakan metode NASA-TLX karena terbukti telah memenuhi kriteria sensitif, kemampuan diagnostik, selektif, handal, dan mudah untuk diimplementasikan [22]. Metode NASA-TLX berupa kuesioner dengan menggunakan enam dimensi untuk menilai beban mental, yaitu: *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, dan *frustation*. Dimensi yang lebih relevan dengan beban kerja pada keenam dimensi tersebut akan dipilih oleh responden. Skor beban kerja dimulai dari angka 0 sampai 100, skor dimensi diperoleh dengan mengalikan bobot dengan skor skala dimensi (*rating*), menjumlahkan seluruh dimensi, dan membaginya dengan 15 (jumlah total perbandingan berpasangan).

NASA TLX telah digunakan di berbagai bidang, antara lain melihat hubungan antara NASA TLX dengan berbagai faktor kinerja, seperti kelelahan [23], stres [24] dan kepercayaan [25]. Disamping itu, penelitian dengan NASA TLX juga telah dilakukan dengan memperhatikan fungsi fisiologis (misalnya, kardiovaskular, otot, dan terkait kulit atau otak [26]).

### Metodologi Penelitian

Pada tahap pertama, responden diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dirasa lebih dominan menyebabkan beban kerja mental pada pekerjaan. Responden adalah ketujuh orang operator yang bekerja pada stasiun pengepakan. Kuesioner terdiri dari 15 perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini, dihitung jumlah dari indikator yang paling berpengaruh. Kemudian, jumlah penghitungan akan menjadi bobot untuk masing-masing indikator beban kerja mental. Tahap selanjutnya adalah grading, dimana pekerja pengepakan diminta untuk menilai beban kerja yang dirasakannya dengan nilai 1 sampai 100 untuk setiap beban kerja sesuai kelompok umur. Nilai beban kerja diperoleh dari perkalian bobot dan rating pada kedua kelompok umur tersebut. Selanjutnya dilakukan perhitungan *Weighted Workload* (WWL) dan nilai akhir dari NASA-TLX yaitu mengalikan nilai rating dengan bobot sesuai isi kuesioner yang telah diisi oleh pekerja assembling.

Pada tahap kedua dilakukan pengukuran beban kerja fisik dengan pengukuran langsung yaitu dengan mengukur energi yang dikeluarkan (*energy expenditure*) melalui asupan oksigen selama bekerja. Semakin berat beban kerja akan semakin banyak energi yang diperlukan atau dikonsumsi. Meskipun metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun hanya dapat mengukur untuk waktu kerja yang singkat dan diperlukan peralatan yang cukup mahal.

### Hasil dan Pembahasan

Untuk menentukan beban kerja mental digunakan kuesioner NASA-TLX. Hasil perhitungan skor NASA TLX dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Perhitungan Skor NASA-TLX

NO	Nama	WWL	SKOR	KLASIFIKASI BEBAN KERJA
1	Kasyfi	1160	77	Sedang
2	Rizky	1050	70	Sedang
3	Kiki	800	57	Sedang
4	Fina	880	59	Sedang
5	Andhika	1105	74	Sedang
6	Ahmad	950	63	Sedang
7	Juli	945	63	Sedang

Berdasarkan skor yang diperoleh, dapat diketahui bahwa beban kerja mental pada 7 operator pada proses *manual packing* memiliki klasifikasi sedang. Dari klasifikasi tersebut maka dapat disimpulkan bahwa operator pada proses *manual packing* memiliki beban mental yang tergolong sedang. Untuk mengetahui beban yang paling berpengaruh dari ke-6 aspek pada metode NASA-TLX maka diperoleh dari rata-rata perhitungan NASA-TLX yang sudah dilakukan. Berikut tabel perbandingan rata-rata dari ke-6 aspek dari metode NASA- TLX.

Tabel 2. Perbandingan Aspek NASA-TLX

NO	Aspek	Jumlah Skor	Rata-Rata
1	MD	905	129
2	PD	1500	214
3	TD	620	89
4	PO	1735	248
5	EF	2010	287
6	FR	120	17

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa aspek yang paling berpengaruh pada beban mental operator proses *manual packing* adalah aspek *effort*. Hal ini disebabkan karena pada saat proses *manual packing* dibutuhkan kestabilan proses kerja, agar hasil sesuai dengan standar. Aspek yang kurang berpengaruh kepada beban mental adalah frustrasi.

Selanjutnya dilakukan pengukuran beban kerja fisik dengan pengukuran denyut jantung ketujuh operator. Hasil pengukuran denyut nadi terhadap 7 orang operator di lantai *manual packing* Lini 203 diolah dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load (CVL)* terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Prosentase *Cardiovascular Load (CVL)*

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur (Tahun)	Denyut Nadi Istirahat (Menit)	Denyut Nadi Kerja (Menit)	Denyut Nadi Max	%CVL
1	Kasyfi	Pria	29	60	104	191	34
2	Rizky	Pria	22	59	102	198	31
3	Kiki	Wanita	26	58	103	194	33
4	Fina	Wanita	20	63,8	107	200	32
5	Andhika	Pria	25	55	99	195	31
6	Ahmad	Pria	26	61	109	194	33
7	Juli	Pria	35	57	73	185	31

$$\%CVL = \frac{100 (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Maksimum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

Perhitungan denyut nadi maksimal menggunakan rumus sebagai berikut :

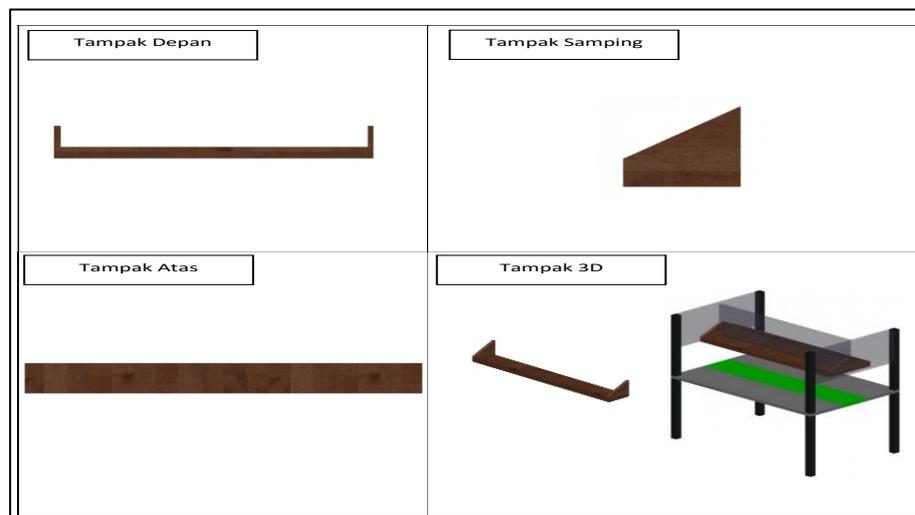
- Denyut Nadi Maksimum Laki – Laki = 220 – umur
- Denyut Nadi Maksimum Wanita = 200 – umur

Berdasarkan kasifikasi *cardiovascular* pada Tabel 6 terlihat bahwa % CVL ketujuh operator berada diatas angka 30. Hal ini mengacu pada Tabel 4 yang menunjukkan hubungan prosentase CVL dan penanganan yang sebaiknya dilakukan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa operator pada proses *manual packing* memiliki beban kerja yang cukup berat sehingga memerlukan perbaikan system kerja agar operator tidak cepat merasa lelah dan dapat bekerja lebih baik.

Tabel 4. Hubungan Prosentase CVL dan Penanganannya

NO	% CVL	Penanganan
1	$X \leq 30\%$	Tidak terjadi kelelahan
2	$30 < X \leq 60\%$	Diperlukan perbaikan
3	$60 < X \leq 80\%$	Kerja dalam waktu singkat
4	$80 < X \leq 100\%$	Diperlukan tindakan segera
5	$X > 100\%$	Tidak diperbolehkan beraktivitas

Berdasarkan hasil perhitungan beban mental dan beban kerja fisik, terlihat bahwa dibutuhkan perbaikan system kerja guna meningkatkan produktivitas operator *manual packing*. Aktivitas yang dilakukan oleh operator *manual packing* adalah mengangkat beban yaitu box berisi produk sebanyak 45 pcs sebanyak 5 kali/jam, sehingga operator mengeluarkan tenaga yang lebih besar. Berdasarkan analisa beban kerja fisik dan beban kerja mental, terlihat operator memiliki beban kerja lebih. Untuk menjaga postur kerja pada operator bagian *packing* agar tidak mudah merasa kelelahan saat bekerja karena seringnya membungkuk, maka diperlukan adanya penambahan meja kerja untuk operator. Perancangan meja kerja ini tentunya dengan memperhatikan data antropometri agar operator merasa nyaman saat bekerja. Data antropometri yang digunakan didapat dari website antropometri Indonesia dengan rentang umur dimulai dari 20 tahun. Hal ini dilakukan agar rancangan meja kerja mengikuti ukuran rata-rata orang Indonesia untuk memudahkan perancangan. Adapun usulan meja kerja seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Usulan Perbaikan Sistem Kerja

## Kesimpulan

Pekerjaan *manual packing* dengan posisi membungkuk tergolong pekerjaan dengan beban kerja mental sedang, dengan *weighted work load (WWL)* sebesar 77,3. Aspek beban mental yang paling berpengaruh utamanya adalah *effort*, *performance* dan *physical demand*. Sedangkan aspek yang kurang berpengaruh adalah *frustration*, *temporal demand* serta *mental demand*. Hal ini disebabkan karena proses *manual packing* memerlukan usaha untuk mempertahankan kestabilan proses agar sesuai dengan standar perusahaan. Disamping itu, pekerjaan ini termasuk pekerjaan yang monoton dengan tingkat konsentrasi tinggi, yang berakibat pada timbulnya gejala muskuloskeletal akibat pekerjaan yang berulang. Beban mental kategori sedang ini juga tentunya akan mempengaruhi perilaku pekerja dimana terdapat tuntutan *performance* dan ketepatan waktu dalam bekerja, yang terlihat dari tingginya aspek *performance* dan *physical demand*. Hal ini berpeluang meningkatkan stres (frustrasi). Meningkatnya frustrasi dapat berakibat pada meningkatnya kesalahan kerja dan kecelakaan kerja sehingga mengakibatkan penurunan kinerja operator *manual packing*.

Hasil pengukuran beban kerja fisik menunjukkan presentase rata-rata CVL ketujuh operator sebesar 31%. Presentase CVL dengan range 30-60% menunjukkan perlunya perbaikan system kerja. Hasil pengukuran beban kerja mental dan pengukuran beban kerja fisik yang mengindikasikan perlunya perbaikan system kerja, guna mengurangi kelelahan dan dampak nyeri punggung. Usulan

### Daftar Pustaka

- [1] Juan Francisco Ruiz-Rabelo dkk, 2015, Validation of the NASA-TLX Score in Ongoing Assessment of Mental Workload During a Laparoscopic Learning Curve in Bariatric Surgery, *OBES SURG* (2015) 25:2451–2456 DOI 10.1007/s11695-015-1922-1
- [2] Tarwaka. 2014. *Ergonomi Industri (dasar-dasar pengetahuan ergonomic dan aplikasi ditempat kerja)*. Surakarta: Harapan Press
- [3] Renti, A., Zafira N. (2017). Analisis Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode CVL dan NASA-TLX di PT. ABC. Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta.
- [4] Arasyandi, Arfan, Analisa Beban Kerja Mental Dengan Metode NASA TLX Pada Operator Kargo di PT. Dharma Bandar Mandala (PT. DBM). Universitas Diponegoro, Semarang.
- [5] Christensen (1991), *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. ILO
- [6] Hart, S. G., & Wickens, C. D., 1990, Workload assessment and prediction (pp. 257–296), Manprint. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-0437-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-94-009-0437-8_9)
- [7] Johnson, A., & Widyanti, 2011, A. Cultural influences on the measurement of mental workload. *Ergonomics*, 54(6), 509– 518. <https://doi.org/10.1080/00140139.2011.570459>
- [8] Greenglass ER, Burke RJ, Moore KA., 2003, Reactions to increased workload: Effects on professional efficacy of nurses. *Appl Psychol*, 52:580-597, doi: 10.1111/1464- 0597.00152
- [9] Young G, Zavelina L, Hooper V. *Assessment of workload using NASA Task Load Index in perianesthesia nursing. J Perianesth Nurs*. 2008;23:102–110. <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.jopan.2008.01.008>
- [10] Alferez-Padron, C., Maldonado-Macías, A. A., García-Alcaraz, J., Avelar-Sosa, L., & Realyvasquez-Vargas, A. (2018). Workload Assessment and Human Error Identification During the Task of Taking a Plain Abdominal Radiograph: A Case Study. *Advances in Cognitive Engineering and Neuroergonomics*, 1. <https://doi.org/10.1201/b12313>
- [11] Barker, L. M., & Nussbaum, M. A. (2011). Fatigue, performance and the work environment: A survey of registered nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 67(6), 1370–1382. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05597.x>
- [12] Geiger-Brown, J., Rogers, V. E., Trinkoff, A. M., Kane, R. L., Bausell, R. B., & Scharf, S. M. (2012). Sleep, sleepiness, fatigue, and performance of 12-hour-shift nurses. *Chronobiology International*, 29(2), 211–219. <https://doi.org/10.3109/07420528.2011.645752>

- [13] Hernández-Arellano, J. L., Serratos-Perez, J. N., & Maldonado Macías, A. A. (2017). Identification and Assessment of Mental Tasks Using Task Flowcharts, (January), 1–19. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-1974-4.ch001>
- [14] Hernández Arellano, J. L., Maldonado Macías, A. A., & Balderrama Armendáriz, C. O. (2018). Physiological and Subjective Responses Associated to Physical and Mental Load in a Simulated Task. *Revista Ciencias de La Salud*, 16(Special Issue), 52–63. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6843>
- [15] Lauridsen, O., & Tonnesen, T. (1991). Injuries related to the aspects of shift working. A comparison of different offshore shift arrangements: Lauridsen, O., and Tonnesen, T.J *Occupat Accidents*, 1990, bd12.1–3, 167–176, 8 refs. *Applied Ergonomics*, 22(4), 278–279. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0003-6870\(91\)90280-U](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0003-6870(91)90280-U)
- [16] Maldonado Macias, A., Ramírez, M. G., & García, J. L. (2009). Ergonomic Evaluation of Work Stations Related With the Operation of Advanced Manufacturing Technology Equipment: Two cases of study. *Xv Congreso Internacional De Ergonomia Semac*. Retrieved from <http://semac.org.mx/archivos/congreso11/EVAL5.pdf>
- [17] Jo, S., Myung, R. & Yoon, D., 2012, Quantitative prediction of mental workload with the ACT-R cognitive architecture. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42(4), 359–370. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.03.004>
- [18] Rubio S, Díaz E, Martín J, Puente JM.,2004, Evaluation of subjective mental workload: A comparison of SWAT, NASA- TLX, and workload profile methods. *Appl Psychol*; 53:61-86. doi: 10.1111/j.1464-0597.2004.00161.x
- [19] Theresia, Linda, dkk (2021), The Influence of Age on Mental Workload in High Difficulty Assembling Plant: A Case Study at PT Surya Toto Indonesia, *Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Singapore*
- [20] Widyanti et.al, 2019, Assessment of Mental Workload of Flight Attendants Based On Flight Duration: An Effort To Provide Safe Working Condition, *Aviation* ISSN: 1648-7788 / ISSN: 1822-4180 2019 Volume 23 Issue 3: 97–103, <https://doi.org/10.3846/aviation.2019.11847>
- [21] Dey, A., & Mann, D. D, 2010, Sensitivity and diagnosticity of NASA-TLX and simplified swat to assess the mental workload associated with operating an agricultural sprayer. *Ergonomics*, 53(7), 848–857. <https://doi.org/10.1080/00140139.2010.489960>
- [22] Rubio, S., Díaz, E., Martín, J., & Puente, J. M., 2004, Evaluation of subjective mental workload: A comparison of SWAT, NASA-TLX, and workload profile methods. *Applied Psychology: An International Review*, 53, 61-86

- [23] Baulk, S. D., Kandelaars, K. J., Lamond, N., Roach, G. D., Dawson, D., & Fletcher, A., 2007, Does variation in workload affect fatigue in a regular 12-hour shift system? *Sleep & Biological Rhythms*, 5, 74-77
- [24] Reilly, S., Grasha, A. F., Matthews, G., & Schafer, J., 2003, Automatic-controlled information processing and error detection in a simulated pharmacy-verification task. *Perceptual & Motor Skills*, 97, 151-174
- [25] Turner, C. W., Safar, J. A., & Ramaswamy, K., 2006, The effects of use on acceptance and trust in voice authentication technology. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 50th Annual Meeting* (pp. 718-722). Santa Monica, CA: Human Factors & Ergonomics Society.
- [26] Ryu, K., & Myung, R., 2005, Evaluation of mental workload with a combined measure based on physiological indices during a dual task of tracking and mental arithmetic. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, 991-1009