

**ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL MENGGUNAKAN  
METODE *NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE  
ADMINISTRATION-TASK LOADINDEX* (NASA – TLX)  
PADA PART MAKING AREA (STUDI KASUS CV CATUR  
BHAKTI MANDIRI)**

**Muhammad Alifian, Rani Rumita, S.T., M.T.**

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275  
Telp : (024) 7460052 Fax. (024) 7460055  
Email : [alifian262@gmail.com](mailto:alifian262@gmail.com)*

**Abstrak** CV. Catur Bhakti Mandiri merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang industry mebel kayu. Dengan pembuatan furniture mebel kayu sesuai pesanan *buyer*. Salah satu bagian proses pembuatan yakni *Part Making Area* dimana kayu dipotong berdasarkan bentuk yang akan dibuat. Berdasarkan hasil wawancara pada *Part Making Area*, mendapatkan beberapa pekerja mengalami kantuk, lelah dan tidak konsentrasi. Sehingga membuat output dari proses produksi tidak maksimal. Hal ini mendorong dilakukan adanya analisis beban kerja mental menggunakan metode *National Aeronautic and Space Administration-Task Load* atau biasa disebut *NASA-TLX*.  
Kata Kunci : Beban kerja mental, *NASA-TLX*,

**Abstract** CV. Catur Bhakti Mandiri is one of the companies engaged in the wooden furniture industry. They specialize in making custom wooden furniture according to buyer's orders. One of the stages in the production process is the Part Making Area, where the wood is cut according to the desired shape. Based on the results of interviews conducted in the Part Making Area, it was found that some workers experience drowsiness, fatigue, and lack of concentration, which leads to suboptimal production output. This has prompted the company to conduct an analysis of mental workload using the National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index (NASA-TLX) method.  
Keywords: Mental workload, NASA-TLX.

## 1. Pendahuluan

Menurut Wiyanti,dkk (2010),pada dasarnya aktivitas manusia dapat digolongkan menjadi dua komponen utama yaitu kerja fisik (otot) dan kerja mental (otak). Meskipun diantara keduanya tidak dapat dipisahkan,namun keduanya masih dapat dibedakan yaitu dengan cara memperhatikan apakah pekerjaan tersebut dengan dominasi fisik atau pekerjaan dengan dominasi aktivitas mental. Aktivitas fisik dan mental yang terjadi dapat menimbulkan konsekuensi yaitu adanya beban kerja. Beban kerja dapat diartikan sebagai perbedaan antara kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan (Hancock & Meshkati,1988).

Beban kerja mental adalah evaluasi pekerja terhadap selang kewaspadaan (kapasitas saat sedang termotivasi dengan beban kerja yang ada) dalam melakukan suatu pekerjaan mental dengan mencapai tujuan tertentu (Hancock & Meshkati,1988). Kesehatan fisik dan mental para pekerja menjadi acuan dalam menentukan tingkat kemampuan seseorang dalam setiap pekerjaannya. Kemampuan kerja seorang pekerja berbeda dari satu kepada yang lainnya dan sangat tergantung dari tingkatan keterampilan,kesegaran jasmani,keadaan gizi,jenis kelamin,usia serta ukuran tubuh dari pekerjaan yang bersangkutan.

Beban Kerja mental adalah kondisi kerja dimana informasi yang masih harus diproses di dalam otak. Kerja mental meliputi kerja otak dalam pengertian sempit dan pemrosesan informasi. Kerja otak dalam pengertian sempit adalah proses berfikir yang memerlukan kreatifitas, misalnya membuat mesin, membuat rencana produksi, mempelajari file dan menulis laporan. Beban kerja mental yaitu selisih antara tuntutan beban kerja dari suatu tugas dengan kapasitas maksimum beban mental seseorang dalam kondisi termotivasi (Mutia, 2014).

CV. Catur Bhakti mandiri merupakan salah satu perusahaan yang berlokasi di

Jl.Lingkar Taman industri Blok A 3A No.5-6, Jatibarang, Kec. Mijen, Kota Semarang, Jawa Tengah. Perusahaan ini bergerak dalam bidang manufaktur mebel (*furniture*). CV. Catur Bhakti Mandiri memproduksi mebel sesuai dengan permintaan pembeli (*buyer*). Permintaan di perusahaan ini sebagian besar berasal dari mancanegara seperti ke negara-negara Amerika Serikat, Eropa dan negara-negara ASEAN.

Hasil wawancara peneliti dengan Pak Yoce (Ketua Research and Development), menyebutkan bahwa pada *Part making area* ada beberapa pekerja yang merasa kurang nyaman pada saat melakukan pekerjaannya. Terdapat 5 orang merasakan lelah, pusing dan ngantuk, 3 orang merasakan kurang konsentrasi, dan keluhan lain yang dirasakan pekerja. Dari beberapa keluhan yang dialami pekerja di *part making area* menandakan bahwa pekerja mengalami beban kerja mental. Informasi lain yang di dapatkan bahwa ada 8 jenis pekerjaan dalam area *part making* dan tiap pekerja melakukan proses pengerjaan mengikuti *Standard Work Instruction* yang telah dirumuskan.

## 2. Studi Literatur

Ergonomi berasal dari dua kata bahasa Yunani yaitu “*ergon*” (Kerja) dan “*nomos*”(aturan), sehingga dapat didefinisikan sebagai studi aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, filosofi, psikologi, *engineering*, dan perancangan (Nurmianto 2003). Ergonomi berkaitan dengan optimisasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia di tempat kerjanya.

Ada beberapa tujuan dari adanya penerapan ergonomi (Tarwaka dkk,2005) adalah sebagai berikut :

- Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental serta mengupayakan promosi dan kepuasan kerja
- Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak

sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan social baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.

Menciptakan adanya keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas hidup yang tinggi

Metode *NASA-TLX* dikembangkan oleh Sandra G. dari *NASA-Ames Research Center* dan Lowell E. Staveland dari *San Jose State University* pada tahun 1981. Metode ini dikembangkan karena munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari Sembilan skala faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stress dan kelelahan). Dari sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi 6 yaitu Mental Demand (MD), Physical Demand (PD), Temporal Demand (TD), performance (OP), Effort (EF) dan Frustration Level (FR). *NASA-TLX (Nasa Task Load Index)* adalah suatu metode pengukuran beban kerja mental secara subjektif. Pengukuran metode *NASA-TLX* dibagi menjadi dua tahap, yaitu perbandingan tiap skala (*Paired Comparison*) dan pemberian nilai terhadap pekerjaan (*Event Scoring*). Langkah-langkah pengukuran dengan menggunakan *NASA-TLX* adalah sebagai berikut (Hancock dan Meshkati, 1988) :

- Penjelasan Indikator Beban mental yang akan diukur  
Terdapat 6 indikator *Nasa-TLX* yang, indikator ini meliputi kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performance, tingkat usahan dan tingkat frustrasi.
- Pembobotan  
Responden diminta untuk memilih salah satu indikator dari perbandingan dua indikator yang ada dan dirasa menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerja tersebut, Dari kuisioner ini dihitung jumlah

tally dari tiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Jumlah tally menjadi bobot unruk tiap indikator beban mental.

- Pemberian Rating  
Selanjutnya responden diminta untuk memberikan rating terhadap keenam indikator beban kerja mental. Pemberian rating ini bersifat subjektif terhadap responden tergantung pada beban mental yang dirasakan. Untuk mendapatkan skor beban kerja mental *NASA-TLX*, bobot dan rating setiap indikator kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan 15 (Jumlah perbandingan berpasangan)
- Menghitung Nilai Produk  
mengalikan rating dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (*MD, PD, TD, OP, FR, EF*)  
$$\text{Produk} = \text{rating} \times \text{bobot faktor}$$
- Menghitung WWL  
Pada Bagian ini diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk :  
$$\text{WWL} = \sum \text{Produk}$$
- Menghitung Rata-Rata WWL  
Pada bagian ini diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total :  
$$\text{Rata - rata WWL} = \frac{\sum \text{Produk}}{15}$$
- Interpretasi Skor  
Pada bagian ini berdasarkan penjelasan Hart dan Staveland (1988) dalam teori *NASA-TLX*, skor beban kerja yang diperoleh terbagidalam 3 bagian  

$$\begin{aligned} >80 &= \text{berat} \\ 50 - 80 &= \text{sedang} \\ <50 &= \text{ringan} \end{aligned}$$

### 3. Metodologi

Pada tahap awal studi pendahuluan yaitu melakukan observasi pabrik serta mengetahui proses apa saja yang terjadi pada CV Catur Bhakti Mandiri dalam pembuatan mebel

Pada tahap studi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang ada, sehingga dapat diketahui perbaikan apa yang harus diberikan. Studi lapangan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu :

- Observasi  
Melakukan pengamatan/observasi secara langsung terhadap kegiatan produksi yang dilakukan pada *Part Making Area*.
- Wawancara  
Wawancara dilakukan kepada manajer dan pekerja pada *Part Making Area* di CV. Catur Bhakti Mandiri. Dengan adanya wawancara peneliti mendapatkan informasi yang lengkap dan akurat terkait permasalahan yang ada di lapangan.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan dengan observasi dan wawancara maka dapat disimpulkan bahwa pekerja mengalami beban kerja mental. Beban kerja mental dapat mempengaruhi kinerja karyawan yang akan berdampak pada terjadinya penurunan produktivitas karyawan. Dengan demikian, permasalahan yang akan dibahas adalah mengidentifikasi beban kerja mental pada pekerja di *Part Making Area* CV. Catur Bhakti Mandiri dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi adanya beban kerja mental tersebut, serta penyelesaian seperti apa yang dapat diterapkan pekerja untuk mengurangi dampak dari beban kerja mental tersebut.

Pada tahap pengumpulan dan pengolahan data penulis mengajukan beberapa pertanyaan terkait permasalahan beban kerja mental pada *Part Making Area* untuk mendapatkan informasi terkait dalam permasalahan ini.

Penulis melakukan pengumpulan data dengan cara wawancara pekerja yang berada di *Part Making Area*, cara wawancara ini dipilih karena yang pertama tidak mengganggu proses produksi dan alasan kedua yakni pendidikan terakhir sumber daya manusia di CV Catur Bhakti Mandiri rata-rata adalah Sekolah Menengah Atas. Maka penulis menerjemahkan bahasa yang ada menjadi bahasa yang lebih mudah dipahami. Setelah pengumpulan data, hasil beban kerjanya tersebut diukur dengan metode *NASA-TLX*. Hasil pengolahan konversi antara skala *NASA-TLX* terhadap rating *NASA-TLX* menghasilkan beban kerja masing-masing pekerja. Beban kerja tersebut kemudian dikelompokkan dan diolah menjadi beban kerja rata-rata. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui tingkat rata-rata beban kerja tiap pekerja.

Selanjutnya pada analisis dan pembahasan dilakukan analisis terhadap skor yang telah diklasifikasikan ke dalam tingkat beban kerja mental yang dialami oleh pekerja pada masing-masing pekerjaan yang dilakukan dan memberikan rekomendasi perbaikan terhadap permasalahan yang ada.

### 4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data *NASA-TLX* dilakukan dengan metode wawancara terhadap pekerja *Part Making Area* di CV. Catur Bhakti Mandiri. Pengisian data *NASA-TLX* oleh pekerja dengan menentukan besaran rating dari masing-masing kategori beban kerja mental *NASA-TLX* dengan memilih salah satu angka yang terdapat pada kuisioner dalam setiap aspeknya. Sebagai gambaran dapat dilihat dari gambar 1 berikut ini :

**Tabel 1 Pengisian Rating Kuisioner NASA-TLX**

No	Nama	Tugas	Kategori	Bobot	Rating
1	Yoce	Manajer RnD	MD	2	90
			PD	1	80
			TD	5	85
			OP	2	65
			FR	3	75
			EF	2	80
2	Budi	Sample Maker	MD	3	80
			PD	2	85
			TD	5	95
			OP	1	75
			FR	2	70
			EF	2	65
3	Ristanto	Sample Maker	MD	2	85
			PD	2	75
			TD	5	95
			OP	0	45
			FR	3	70
			EF	3	75
4	Yanto	Operator	MD	2	70
			PD	3	85
			TD	2	90
			OP	2	70
			FR	3	85
			EF	3	85
5	Condro	Operator	MD	3	75
			PD	0	65
			TD	4	80
			OP	2	55
			FR	4	95
			EF	2	80

Kemudian, dilakukan perhitungan

beban kerja mental seperti salah satu contoh pekerja berikut.

**Responden 1 (Yoce, Manager RnD) :**

- Produk = Rating x Bobot
  1. Mental Demand  
(MD)2 x 90 = 180
  2. Physical Demand  
(PD)1 x 80 = 80
  3. Temporal Demand  
(TD)5 x 85 = 425
  4. Effort  
(EF) 2 x  
80 = 160
  5. Own Performance  
(OP)2 x 65 = 130
  - . Frustration (FR)  
3 x 75 = 225
- WWL  
 $WWL = \Sigma \text{Produk}$   
 $= MD + PD + TD + EF + OP + FR$   
 $= 240 + 80 + 425 + 160 + 130 + 225$   
 $= 1200$
- Skor  
 $\text{Skor} = WWL/15$   
 $= 80 \text{ (sedang)}$

Sehingga didapatkan rekapitulasi hasil perhitungan NASA-TLX yang kemudian diklasifikasikan berdasarkan skor NASA-TLX.

80 = Berat  
 50 – 80 = Sedang  
 < 50 = Ringan

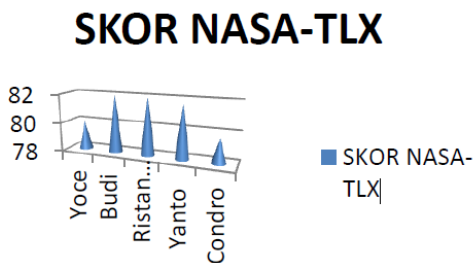
Pada pengolahan data dengan menggunakan metode NASA-TLX seperti sub bab sebelumnya, sehingga mengetahui nilai produk, WWL dan skor. Untuk nilai produk didapatkan dengan mengalikan rating dengan bobot faktor untuk masing-masing indikator beban mental yang diukur. Sebagai contoh pada pekerja ke 1 (sesuai tabel 5.2), nilai produk untuk indikator Mental Demand (MD) dengan mengalikan rating yang bernilai 90 dan bobot faktor yang sebesar 2, sehingga menghasilkan 180.

Kemudian untuk nilai WWL didapatkan dengan hasil penjumlahan atau

sigma dari semua indikator yang ada, sebagai contoh responden 1, WWL didapatkan dengan menjumlahkan 180, 80, 425, 130, 225 dan 160 sehingga menghasilkan WWL sebesar 1200.

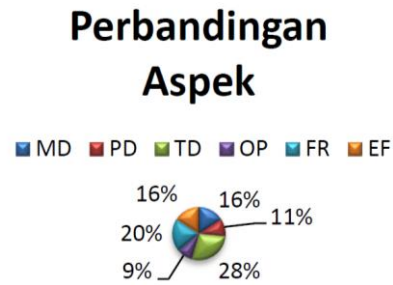
Pada perhitungan akhir yakni skor NASA-TLX dengan membagi WWL dengan 15. Pembagi 15 ini merupakan jumlah bobot total dari indikator beban mental yang diukur. Sebagai contoh, pada operator ke-1 skor didapat dengan membagi 1200 dengan 15 sehingga menghasilkan 80. Skor ini kemudian diklasifikasikan dan dianalisis tingkat beban kerja mentalnya, apakah termasuk dalam beban mental ringan sedang atau berat. Pada kondisi pekerja ke 1 mendapatkan kategori beban mental Sedang karena skor < 81.

**Gambar 1 Grafik Skor NASA-TLX**



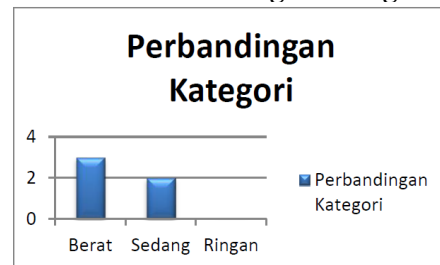
Pada Gambar 1 merupakan perbandingan nilai skor NASA-TLX di CV Catur Bhakti Mandiri pada *Part Making Area*. Dapat dilihat perbandingan skor yang didapatkan antara responden satu dengan responden lainnya. Perbedaan skor tersebut terjadi karena penilaian yang dilakukan dengan metode NASA-TLX bersifat subjektif tergantung pada persepsi masing-masing responden. Setelah dilakukan pengolahan data dapat dilihat berdasarkan grafik bahwa nilai tertinggi skor NASA-TLX adalah 82 sedangkan skor NASA-TLX terendah adalah 79,67

**Gambar 2 Grafik Skor NASA-TLX**



Gambar 2 diatas merupakan perbandingan dari tiap elemen NASA-TLX yang memperlihatkan presentase dari masing-masing aspek NASA-TLX. Aspek yang memiliki presentase terbesar yaitu aspek TD (*Temporal Demand*) dengan 28%, hal ini dikarenakan pada CV Catur Bhakti Mandiri terlalu banyak target yang harus diselesaikan dengan waktu yang cukup singkat. Pada aspek FR (*Frustration*) memiliki presentase sebesar 20% dikarenakan banyaknya percobaan untuk membuat sebuah produk menjadi produk siap produksi. Pada aspek MD (*Mental Demand*) dan EF (*Effort*) memiliki presentase yang sama, yakni sebesar 16% hal ini dikarenakan pada pembuatan *prototype* menguras banyak akal dan responden diharuskan melakukan sesuatu secara berulang. Pada aspek PD (*Physical Demand*) mempunyai presentase sebesar 11% dikarenakan responden harus bergerak secara *mobile* di *Area Part Making* yang mudah membuat lelah dan terakhir ada aspek OP (*Own Performance*) dengan presentase sebesar 9%, hal ini dikarenakan adanya terjadi kesalahan ketika melakukan pekerjaan.

**Gambar 3 Perbandingan Kategori**



Berdasarkan gambar 3 skor yang diperoleh terdapat 3 pekerja memiliki beban kerja mental yang berat, 2 pekerja memiliki beban kerja mental yang sedang, dan tidak ada pekerja yang memiliki beban kerja mental yang ringan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja pada *Part Making Area* memiliki tingkat beban kerja mental yang berat. Dikarenakan di area *Part Making* memiliki kendala dimana para pekerja dituntut untuk membuat *desain* sesuai dengan permintaan *buyer*. Tetapi tidak menghilangkan elemen-elemen seperti keselamatan produk, kekuatan produk hingga kekuatan pengiriman. Terkadang desain yang diinginkan *buyer* dapat dibuat tetapi tidak memenuhi salah satu elemen yang ada, sehingga para pekerja harus mencari cara guna memenuhi elemen-elemen yang ada. Hal ini yang mempengaruhi beban kerja mental di *Part Making Area* menjadi berat.

## 5. Usulan Perbaikan

### Aspek Mental Demand

Permasalahan *Mental Demand* yang dialami di *Part Making Area* yakni adalah kurang konsentrasinya responden pada saat melakukan pekerjaan, dikarenakan banyaknya aspek yang harus diperbaiki sehingga sebuah *product* dapat lolos klasifikasi yang diinginkan oleh *buyer*. Usulan yang diberikan terhadap permasalahan ini yakni pembagian tugas pada bidangnya masing-masing sehingga para responden atau pekerja dapat fokus pada suatu pekerjaan tanpa memikirkan aspek pekerjaan lainnya. Dengan adanya perbaikan ini maka pekerjaan akan lebih efisien dan menghindari hal-hal yang tidak diinginkan

### Aspek Temporal Demand

Permasalahan *Temporal Demand* yang dialami di *Part Making Area* yakni target yang harus dicapai terlalu tinggi dengan jumlah pekerja yang terbatas, sehingga membuat para pekerja melakukan pekerjaan dengan tergesa-gesa dan

membuat proses produksi menjadi kurang maksimal. Usulan yang diberikan yaitu adanya penjadwalan yang baik sehingga para pekerja pada *Part Making Area* dapat bekerja sesuai dengan kapasitas dan output yang dihasilkan

### Aspek Own Performance

Permasalahan *Own Performance* yang dialami di *Part Making Area* yakni kesalahan output sebuah *part* yang menyebabkan sebuah *part* tidak bisa dipasang dengan *part* lainnya. Usulan pada permasalahan ini yakni adanya inspeksi setelah melakukan pembuatan suatu *part*, sehingga dapat meminimalisir permasalahan yang akan timbul.

### Aspek Frustration Level

Permasalahan *Frustration Level* yang dialami di *Part Making Area* yakni ketidakcocokan antara desain yang sudah dibuat dengan potongan *part* yang dibuat dilapangan, hal ini terjadi karena desain yang kurang presisi sehingga membuat proses penggabungan bermasalah nantinya. Usulan pada permasalahan ini yakni adalah adanya pembaruan *software* desain produk yang lebih presisi sehingga tidak terjadi kesalahan antara desain dan potongan *part* yang berada di lapangan. Sehingga para pekerja tidak perlu membuat suatu *part* secara berulang dikarenakan kesalahan desain yang ada.

### Aspek Effort

Permasalahan aspek *Effort* yang dialami di *Part Making Area* yakni adalah proses kerja yang menuntut pekerja *mobiling*, dengan kata lain pekerja harus pindah dari satu tempat ke tempat lain untuk melanjutkan pekerjaannya, Permasalahan ini membuat pekerja membutuhkan *effort* atau usaha yang lebih untuk melanjutkan pekerjaan selanjutnya. Usulan yang diberikan adalah adanya penataan *layout* kerja sehingga pekerja tidak perlu berpindah-pindah terlalu jauh ketika akan melanjutkan pekerjaan.

### Aspek Physical Demand

Permasalahan pada aspek *Physical Demand* yang terjadi pada *Part Making*

*Area* adalah kelelahan pekerja dalam mengangkat suatu barang atau memindahkan *part* produk dari satu tempat ke tempat lainnya. Usulan dari aspek *Physical Demand* adalah adanya alat bantu seperti kereta dorong untuk memudahkan mobilisasi, dapat juga dengan adanya meja agar para pekerja tidak harus menaikkan setiap barang yang ingin diproses.



## DAFTAR PUSTAKA

- Diniaty, D. (2018). Analisis Beban Kerja Mental Operator Lantai Produksi Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode NASA-TLX di PT. Bina Pratama Sakato Jaya, Dharmasraya. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 4(1), 1-6.
- Mutia, M. (2014). Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis pada Operator Pemetikan Teh dan Operator Produksi Teh Hijau di PTMitra Kerinci. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 13(1), 503-517.
- Hancock, P. A., & Meshkati, N. (Eds.). (1988). *Human mental workload* (pp. 139-183). Amsterdam: North-Holland.
- Ramadhan, R., Tama, I. P., & Efranto, R. Y. (2014). Analisa Beban Kerja dengan menggunakan Work Sampling dan NASA-TLX untuk menentukan jumlah operator (Studi Kasus: PT XYZ). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5), 131165.
- Sauter, S. L., Murphy, L. R., & Hurrell, J. J. (1992). Prevention of work-related psychological disorders: A national strategy proposed by the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).
- Sutalaksana, Iftikar Z. (2006). Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi . Bandung: Departemen Teknik Industri ITB
- Tarwaka, S., & Sudiajeng, L. (2004). Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas.
- Wignjosoebroto, S. (2000). Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja. Edisi Pertama. Surabaya: Guna Widya
- Widyanti, A., Johnson, A., & Waard, D. D. (2010). Pengukuran beban kerja mental dalam searching task dengan metode rating scale mental effort (RSME). *J@ti Undip*, (1), 1-6.
- [RI](2004), Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor: KEP/75/M.PAN/7/2004 tentang Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja dalam Rangka Penyusunan Formasi Pegawai Negeri Sipil , Jakarta (ID): RI, pp. 1- 43