

ANALISA BEBAN KERJA MENTAL DAN BEBAN KERJA FISIK UNTUK MENENTUKAN JUMLAH KARYAWAN YANG OPTIMAL DENGAN MENGUNAKAN METODE NASA-TLX DAN WORK SAMPLING (STUDI KASUS : PT. PURA NUSAPERSADA UNIT PAPER MILL 7/8)

Eli Mas'idah¹, Wiwiek Fatmawati², Luse Rufita³

^{1,2}Dosen Jurusan Teknik Industri UNISSULA ³Mahasiswa Jurusan Teknik Industri UNISSULA
Email: ¹email: elimasidah07@gmail.com, ²email: wiwiek@unissula.ac.id

Abstrak

PT. Pura Nusapersada Unit Paper Mill 7/8 merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan kertas di Indonesia yang berlokasi di Kudus Jawa Tengah.. Proses penyortiran yang ada di PT. Pura Nusapersada Unit Paper Mill 7/8 masih menggunakan manual atau masih menggunakan kekuatan dan ketelitian manusia tanpa di bantu oleh mesin. Dengan kondisi yang ada sekarang sortir di PT. Pura Nusapersada Unit Paper Mill 7/8 mengalami beban kerja yang tinggi baik secara fisik dan mental. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait dengan pengukuran beban kerja baik fisik maupun mental. Pada penelitian ini metode NASA-TLX dan work sampling digunakan untuk menganalisa beban kerja mental dan beban kerja fisik pada karyawan sortir di PT. Pura Nusapersada Unit Paper Mill 7/8. Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja mental 27 karyawan menggunakan metode NASA-TLX 11 karyawan mengalami beban kerja mental kategori tinggi yaitu lebih dari 80 %, Sedangkan untuk 16 karyawan yang lainnya mengalami beban kerja mental kategori sedang dengan nilai beban kerja mental antara 71,00-79,67. Hasil perhitungan beban kerja fisik dari 27 karyawan bagian sortir termasuk dalam kategori beban kerja tinggi. Rata-rata beban kerja yang dialami karyawan bagian sortir mencapai 117,17 %. Sehingga jumlah penambahan karyawan berdasarkan beban kerja mental dan berdasarkan beban kerja fisik sebanyak 5 orang. Kata Kunci : PT. Pura Nusapersada Unit Paper Mill 7/8, Beban Kerja Mental, Beban kerja Fisik, Karyawan Optimal, Nasa-TLX, Work sampling.

Kata Kunci : beban kerja, mental fisik, nasa-TLX, wok sampling

1. LATAR BELAKANG

Dunia industri yang semakin maju ini membuat para pelaku industri jasa maupun manufaktur semakin berkompetitif dalam bersaing, setiap perusahaan akan berupaya guna memenangkan persaingan yang ada di antara perusahaan-perusahaan yang menghasilkan produk sejenis. Untuk mewujudkan hal tersebut, maka dibutuhkan sumber daya yang memadai, seperti tenaga kerja, modal, bahan baku, mesin, peralatan, cara kerja dan informasi pasar. Faktor-faktor tersebut yang menjadi faktor utamanya adalah tenaga kerja. Para pekerja tersebut mempunyai ketrampilan yang berbeda-beda, dari yang sangat terampil sampai yang biasa-biasa saja bahkan ada yang sangat lamban atau ketrampilannya di bawah rata-rata pekerja lainnya. Manusia dalam melakukan pekerjaannya dihadapkan dengan aktivitas yang membutuhkan fisik dan mental. Beban yang dialami seorang pekerja dapat berupa beban fisik, beban mental/psikologis, dan beban sosial/moral (Zadry, 2007). Aktivitas fisik lebih banyak mengeluarkan energi dibandingkan aktivitas mental sedangkan aktivitas mental memiliki beban tanggung jawab yang lebih berat.

PT. Pura Nusapersada Unit PM 7/8 merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan kertas. Dalam proses produksi pembuatan kertas terdapat departemen finishing. Departemen finishing merupakan departemen yang hampir seluruh pekerjaan dikerjakan oleh manusia dan bukan dikerjakan oleh mesin. Salah satunya adalah dibagian sortir, sistem penyortiran yang ada di perusahaan ini menggunakan kekuatan dan ketelitian manusia tanpa di bantu oleh mesin. Aktivitas yang dilakukan karyawan bagian sortir meliputi mengangkat tumpukan sheet kertas, memisahkan produk cacat, produk kualitas 1, kualitas 2, kualitas 3, mengitung sheet kertas dan merapikan kertas untuk menuju ke proses pemotongan di mesin polar. Dalam proses penyortiran sering terjadi penumpukan produk yang belum disortir sehingga menghambat jalannya proses finishing produk kertas tersebut.

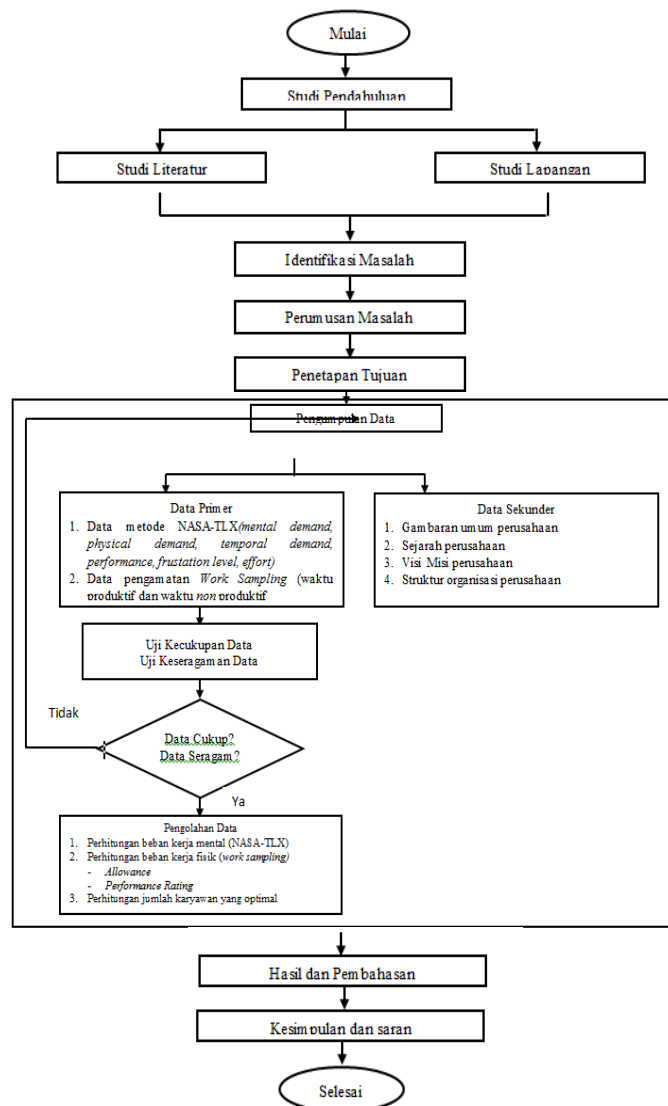
Faktor yang mengakibatkan penumpukan tersebut yaitu karyawan sortir bekerja hanya 1 shift sedangkan untuk proses sebelumnya itu terdapat 3 shift, tetapi jika penumpukan-penumpukan produk terjadi secara terus-menerus sehingga terjadi ketidakseimbangan antara jumlah pekerja dengan beban kerja karyawan sortir.

Adanya faktor kelelahan juga mempengaruhi produktifitas karyawan dibagian sortir, karena karyawan melakukan aktivitas tersebut secara terus-menerus dan tanpa menggunakan alat bantu apapun, serta beban kerja yang di angkat termasuk dalam kategori berat. Setelah melakukan pemisahan produk berdasarkan kualitas karyawan tersebut mengangkat kertas yang rata-rata berukuran lebar dengan per packnya berjumlah 100 sheet kertas.

Dengan kondisi yang ada sekarang karyawan bagian sortir di PT. Pura Nusapersada Unit PM 7/8 mengalami beban kerja yang tinggi baik secara fisik dan mental. Beban kerja yang tinggi akan mempercepat timbulnya kelelahan yang dapat berdampak pada timbulnya kecelakaan kerja (Silalahi & Silalahi, 1995). Oleh karena itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait dengan pengukuran beban kerja baik fisik maupun mental sehingga perusahaan dapat mengatasi permasalahan tersebut dengan baik. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran beban mental adalah metode NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration Task Load Index). NASA-TLX merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang dihadapi oleh pekerja yang harus melakukan berbagai aktivitas dalam pekerjaannya

2. METODOLOGI

Adapun *flowchart* penelitian dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data Beban kerja Mental dengan Metode NASA-TLX

Setelah melakukan pengumpulan data kuesioner NASA-TLX yang terdiri dari dua kuesioner yaitu pembobotan dan peratingan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan nilai beban kerja mental dengan rumus:

WWL (weighted workload) = weight x raw rating

$$\text{Nilai Beban Kerja Mental} = \frac{\sum WWL}{15}$$

jika nilai beban kerja mental menunjukkan nilai < 50 (lebih kecil dari 50), kategori sedang jika nilai beban kerja mental menunjukkan nilai 50-80 dan kategori tinggi jika nilai beban kerja mental menunjukkan nilai >80 (lebih besar dari 80).

Hasil Perhitungan beban kerja mental untuk ibu anis adalah sebagai berikut:

$$\text{WWL mental demand} = 2 \times 70 = 140$$

$$\text{WWL phsyical demand} = 3 \times 80 = 240$$

$$\text{WWL temporal demand} = 0 \times 50 = 0$$

$$\text{WWL performance} = 1 \times 60 = 60$$

$$\text{WWL frustation} = 4 \times 85 = 340$$

$$\text{WWL effort} = 5 \times 90 = 450 \quad +$$

$$\text{Total WWL} = 1230$$

$$\text{Nilai Beban Kerja Mental} = \frac{1230}{15} = 82,00$$

Hal ini menunjukan bahwa beban kerja yang di alami ibu anis termasuk dalam kategori tinggi dengan nilai beban kerja mental 82. Setelah dilakukan perhitungan beban kerja mental. Dari 27 karyawan bagian sortir mengalami beban kerja mental termasuk dalam kategori sedang dan tinggi. 11 karyawan mengalami beban kerja mental yang tinggi dengan nilai beban kerja mental >80, sedangkan untuk 16 karyawan lainnya mengalami beban kerja mental sedang dengan nilai beban kerja mental antara 71,00 – 79,67.

Untuk mengurangi beban kerja mental yang tinggi diperlukan adanya perbaikan, salah satunya yaitu dengan penambahan karyawan bagian sortir, perhitungan penambahan karyawan bagian sortir sebagai berikut:

Total Beban kerja mental seluruh karyawan bagian sortir yang berjumlah 27 orang = 2146,67

- a. Rata-rata beban kerja beban kerja mental dalam kondisi sekarang dengan 27 karyawan.

$$= 2146,67 : 27$$

$$= 79,51 \text{ (kategori sedang)}$$

- b. Rata-rata beban kerja beban kerja mental (rekomendasi penambahan 1 karyawan)

$$= 2146,67 : 28$$

$$= 76,67 \text{ (kategori sedang)}$$

Tabel 1. Hasil perhitungan penambahan karyawan

Penambahan Karyawan	Jumlah Karyawan	Rata-Rata Beban Kerja mental	Kategori
Tetap	27	79,51	Sedang
1	28	76,67	Sedang
2	29	74,02	Sedang

3	30	71,56	Sedang
4	31	69,25	Sedang
5	32	67,08	Sedang
6	33	65,05	Sedang
7	34	63,14	Sedang
8	35	61,33	Sedang
9	36	59,63	Sedang
10	37	58,02	Sedang
11	38	56,49	Sedang
12	39	55,04	Sedang
13	40	53,67	Sedang
14	41	52,36	Sedang
15	42	51,11	Sedang
16	43	49,92	Ringan

3.2 Pengolahan Data Beban Kerja Fisik dengan Metode *Work Sampling*

3.2.1 Menghitung Persentase Produktif

Perhitungan persentase produktif bertujuan untuk mengetahui persentase waktu yang digunakan masing-masing karyawan untuk bekerja selama jam kerja berlangsung.

$$\text{Persentase Produktif} = \frac{\text{Jumlah Pengamatan} - \text{Aktivitas idle}}{\text{Jumlah Pengamatan}} \times 100\%$$

Contoh hasil perhitungan persentase produktif untuk ibu anis adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase produktif pengamatan ke - 1} = \frac{96 - 10}{96} \times 100\% = 0,8958 = 89,58\%$$

$$\text{Persentase produktif pengamatan ke - 2} = \frac{96 - 4}{96} \times 100\% = 0,9583 = 95,83\%$$

$$\text{Persentase produktif pengamatan ke - 3} = \frac{96 - 5}{96} \times 100\% = 0,9479 = 94,79\%$$

$$\text{Persentase produktif pengamatan ke - 4} = \frac{96 - 2}{96} \times 100\% = 0,9792 = 97,92\%$$

3.2.2 Perhitungan Beban Kerja Fisik

Perhitungan beban kerja fisik dipengaruhi oleh *rating factor* (faktor penyesuaian) dan *allowance* (faktor kelonggaran). Beban kerja dikatakan normal apabila berada pada rentang 70 % - 100 %

Dibawah ini merupakan perhitungan beban kerja fisik untuk salah satu karyawan bagian sortir ibu Anis sebagai berikut:

$$\text{Beban Kerja} = \bar{p} \times (1 + \text{performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\begin{aligned} \text{Beban Kerja} &= 0,9453 \times (1,15) \times (1 + 0,1) \\ &= 1,1854 \approx 119\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan beban kerja fisik diatas, ibu anis mengalami beban kerja fisik yang tinggi. Rekapitulasi beban kerja fisik bisa dilihat dilampiran.

Berdasarkan tabel rekapitulasi beban kerja fisik karyawan sortir diperoleh beban kerja fisik seluruh karyawan dalam kategori tinggi (diatas 100 %), maka dibutuhkan tenaga tambahan pada proses penyortiran.

Penentuan jumlah karyawan berdasarkan beban kerja fisik dari 27 karyawan bagian sortir dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Beban kerja fisik seluruh karyawan bagian sortir yang berjumlah 27 orang} = 3163,56$$

- a. Rata-rata beban kerja beban kerja fisik dalam kondisi sekarang dengan 27 karyawan.
= $3163,56 : 27$
= 117,17 (kategori tinggi)
- b. Rata-rata beban kerja beban kerja fisik (rekomenadasi penambahan 1 karyawan)
= $3163,56 : 28$
= 112,98 (kategori tinggi)

Tabel 2. Penambahan karyawan berdasarkan beban kerja fisik

Penambahan Karyawan	Jumlah Karyawan	Rata-Rata Beban Kerja fisik	Kategori
Tetap	27	117,17	Tinggi
1	28	112,98	Tinggi
2	29	109,09	Tinggi
3	30	105,45	Tinggi
4	31	102,05	Tinggi
5	32	98,86	Normal/Sedang

Tabel 3. Rekomendasi Penambahan Karyawan berdasarkan Beban Kerja Mental dan Beban Kerja Fisik.

Jumlah	Rata-Rata Fisik	Kategori	Rata-Rata Mental	Kategori
1	117,17	Tinggi	76,67	Sedang/Normal
2	112,98	Tinggi	74,02	Sedang/Normal
3	109,09	Tinggi	71,56	Sedang/Normal
4	105,45	Tinggi	69,25	Sedang/Normal
5	102,05	Sedang/Normal	67,08	Sedang/Normal

3.3 Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX

Perhitungan beban kerja mental terhadap 27 karyawan mendapatkan hasil bahwa 9 karyawan mengalami beban kerja mental yang tinggi dengan nilai beban kerja mental >80 , sedangkan untuk 18 karyawan lainnya mengalami beban kerja mental sedang dengan nilai beban kerja mental antara 71,00–79,67. Keenam indikator NASA-TLX mempengaruhi beban kerja mental karyawan bagian sortir.

Hal ini dikarenakan pada saat proses penyortiran masih menggunakan manual, proses penyortiran yang lama khususnya pada produk sack kraft, serta memilah dan menghitung sheet-sheet kertas dengan pandangan mata yang terus-menerus dengan fokus yang berbeda-beda. Oleh karena itu, pekerjaan penyortiran yang ada di PT. Pura Nusapesada Unit PM 7/8 membutuhkan aktivitas mental (MD) yang tinggi seperti berpikir, memutuskan, menghitung, mengingat, melihat dan mencari. Pekerjaan menyortir juga memiliki phsyscal demand (PD) yang tinggi seperti mendorong, menarik, dan memutar. Aktivitas mental dan phsyscal juga didukung dengan usaha/effort (EF). Tingkat frustasi (FR) yang dialami oleh karyawan bagian sortir memiliki nilai yang tinggi seperti merasa putus asa, stres, tidak nyaman selama mengerjakan pekerjaan tersebut. Pekerjaan menyortir memiliki tekanan waktu yang tinggi (TP) rasa ingin cepat menyelesaikan akan pekerjaan menjadi beban mental bagi karyawan. Keinginan untuk mencapai target untuk berhasil mempunyai nilai yang tinggi (OP).

3.4 Analisa Beban Kerja Fisik Menggunakan Work Sampling

Pengolahan data untuk beban kerja fisik menggunakan metode work sampling melalui beberapa tahap yaitu menentukan jumlah pengamatan dalam sehari jam kerja, perhitungan persentase produktif, uji keseragaman data, uji kecukupan data, perhitungan tingkat ketelitian, menghitung performance rating, menghitung allowance dan menghitung beban kerja fisik karyawan. Pengolahan data dilakukan dengan tingkat keyakinan 95 % dan tingkat ketelitian 5%. Berdasarkan uji kecukupan data, semua data yang dikumpulkan dinyatakan telah mencukupi berdasarkan pengamatan yang dilakukan 4 kali pengamatan dengan jumlah pengamatan sebanyak 96 kali.

Semua data pengamatan work sampling telah seragam dan perhitungan derajat ketelitian semua data yang diambil pada saat pengamatan telah memenuhi syarat ketelitian yang telah ditetapkan.

Hasil perhitungan beban kerja dari 27 karyawan bagian sortir termasuk dalam kategori beban kerja tinggi, karena beban yang diangkat berat serta cara kerja yang diterapkan masih belum baik. Rata-rata beban kerja yang dialami karyawan bagian sortir mencapai 117, 17%. Sesuai dengan standar beban kerja yaitu apabila nilai beban kerja di atas 100 % maka beban kerja karyawan dinyatakan tinggi, hal ini disebabkan karena pada saat proses pemindahan produk atau pengangkatan produk tidak menggunakan alat bantu dan beban yang diangkat berat dengan ukuran produk yang besar, maka dari itu berdasarkan beban kerja yang dialami karyawan bagian sortir perlu adanya tindakan perbaikan. Tindakan perbaikan tersebut salah satunya yaitu dengan melakukan penambahan karyawan jumlah karyawan berdasarkan beban kerja fisik dengan menghitung persentase produktif jumlah karyawan berdasarkan beban kerja fisik sebanyak 32 karyawan atau dilakukan penambahan karyawan sebanyak 5 karyawan.

3.5 Rekomendasi Penambahan Karyawan

Untuk rekomendasi penambahan karyawan, berdasarkan beban kerja mental jika melakukan penambahan karyawan sejumlah 1-15 orang maka beban kerja yang dialami seluruh karyawan normal/sedang, tetapi jika melakukan penambahan karyawan sejumlah 16 orang maka beban kerja mental seluruh karyawan ringan. Untuk penambahan karyawan berdasarkan beban kerja fisik sejumlah 5 orang maka beban kerja fisik yang dialami seluruh karyawan normal/sedang. Sehingga untuk melakukan penambahan karyawan berdasarkan beban kerja mental dan beban kerja fisik maka jumlah karyawan yang akan ditambahkan sebanyak 5 karyawan, dengan begitu beban kerja mental dan beban kerja fisik masuk dalam kategori normal atau sedang dan beban kerja yang dialami 27 karyawan sortir tersebut dapat berkurang dengan adanya perekrutan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan oleh peneliti dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap beban kerja mental dapat dilihat dari 6 indikator NASA-TLX, keenam indikator tersebut yaitu *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *frustration*, *performance* dan *effort*. Untuk mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap beban kerja fisik dapat dilihat dari persentase produktif dari masing-masing karyawan sehingga dapat diperoleh beban kerja fisik dengan mempertimbangkan *allowance* dan juga *performance rating*.
2. Berdasarkan hasil beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX, beban kerja mental dari 27 karyawan bagian sortir mengalami beban kerja mental dalam kategori sedang dan tinggi, dari 27 karyawan bagian sortir tersebut 11 diantaranya mengalami beban kerja yang tinggi (nilai beban kerja kategori lebih dari 80) dan 16 karyawan lainnya mengalami beban kerja mental sedang dengan nilai beban kerja mental antara 71,00 – 79,67 (nilai beban kerja kategori sedang antara 50-80).
3. Untuk beban kerja fisik dengan menggunakan metode *work sampling* hasil nilai beban kerja fisik untuk seluruh karyawan bagian sortir masuk dalam kategori tinggi karena rata-rata beban kerja fisik dari 27 karyawan sebesar 117,17 % padahal beban kerja fisik dikatakan normal apabila nilai beban kerja antara 70 % - 100 %
4. Hasil perhitungan kerja mental dan beban kerja fisik dari seluruh karyawan sortir masuk dalam kategori tinggi, maka diperlukan adanya tindakan, salah satunya yaitu penambahan karyawan untuk mengurangi beban kerja seluruh karyawan. Jika penambahan berdasarkan beban kerja mental maka PT. Pura Nusapersada Unit PM 7/8 melakukan penambahan karyawan sebanyak 1-15 orang maka masuk dalam kategori beban kerja mental sedang tetapi jika melakukan penambahan karyawan sebanyak 16 masuk dalam kategori ringan dengan nilai rata-rata beban kerja 49,92 tetapi jika penambahan karyawan berdasarkan beban kerja fisik, maka PT. Pura Nusapersada Unit PM 7/8 hanya perlu melakukan penambahan karyawan sebanyak 5 orang dengan nilai rata-rata 97,74 (kategori normal). Sehingga perusahaan perlu melakukan penambahan karyawan berdasarkan beban kerja mental dan beban kerja fisik sebanyak 5 orang

dengan begitu beban kerja mental dan beban kerja fisik masuk dalam kategori sedang atau normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Hart dan Staveland. 1988. *Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research*. Dalam *Subjective Scales of Effort and Workload Assessment*, Sherehiy dan Karwowski. University of Louisville.
- Hasibuan, Malayu S.P. 2004. *Manajemen Dasar, Pengertian, dan Masalah*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta
- Hasibuan, Malayu S.P. 2005. *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Edisi Revisi. Bumi Aksara, Jakarta
- Hoonaker, P., et al., 2011, Measuring workload of ICU nurses with questionnaire survey: the NASA Task load Index (TLX), IIE Transactions on Healthcare System Engineering, USA Human Performance Research Group, 1988.
- Human Performance Research Group, 1988, NASA Task Load Index (TLX) Paper and Pencil Package. NASA Ames Research Center, California
- Mangkuprawira, Sjafri.2003. *Manajemen Sumber Daya Manusia Strategik*. Jakarta: PT. Ghalia Indonesia.
- Novera, Windry.2010. *Analisis Beban Kerja dan Kebutuhan Karyawan Bagian Administrasi Akademik dan Mahasiswa (Studi Kasus Unist Tata Usaha Departemen Pada Institusi Pertanian Bogor)*. Skripsi. Bogor: Institusi Pertanian Bgor.
- Proceeding 11th National Conference of Indonesian Ergonomics Society 2011
- Rubio, et al (2004), “Evaluation of Subjective Mental Workload: A Comparison of SWAT, NASA-TLX and Workload Profile Methods”, *International Journal Of Applied Psychology*, Vol. 1, hlm 61-86.
- Silalahi, Bennett N.B & Rumondang Silalahi. (1995), “Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja”,Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Sitorus, Sri Wahyuni. 2014. *Analisis Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode NASA-TLX Untuk Menentukan Jumlah Karyawan Yang Optimal Pada Bank BNI Cabang USU. Teknik Industri*. Universitas Sumatera Utara.
- Suarfi, Alfredo.2014.*Pengukuran Beban Kerja dan Penentuan Jumlah Tenaga kerja Pada Bagian Logistik Dengan Pendekatan Metode Work Load Analysis (WLA) (Studi kasus : PT. Pos Indonesia)*. Teknik Industri. Universitas Sumatera Utara.
- Sutalaksana, I.Z., dkk., 1979, *Teknik Tata Cara Kerja*, Penerbit ITB, Bandung.
- Tarwaka, dkk., 2004, *Ergonomi, Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan produktivitas*, UNIBA Press, Surakarta
- Widyanti, Ari, dkk. 2010. “Pengukuran Beban Kerja Mental Dalam Searching Task Dengan Metode Rating Scale Mental Effort (RSME)”. Teknik Industri UNDIP. Prosiding Seminar Nasional Ergonomi IX.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Cetakan Keempat. Surabaya: Guna Widya.
- Zadry, Hilma Raimona. 2007. *Bahan Kuliah Perancangan, Pengukuran, dan Pembakuan Sistem Kerja*. Universitas Andalas.