

Analisis Pengaruh Karakteristik Individu dan Lingkungan Kerja Terhadap Kelelahan pada Pekerjaan Packaging di Perusahaan Minyak Goreng dan Margarin.

Ana Achmala Nur Kumalasari^{1*}, Farizi Rachman², Wiediartini³

¹²³Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

²Program Studi Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: achmala.kumala@gmail.com

Abstrak

PT. X adalah perusahaan berbasis kelapa sawit dengan salah satu aktivitasnya yaitu pengemasan. Masalah yang dihadapi oleh pekerja antara lain: kelelahan, status gizi, sikap kerja, kebisingan, iklim kerja, dan beban kerja. Kebisingan mencapai > 85 dB dan Iklim kerja mencapai 35,5°C. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh karakteristik individu dan lingkungan kerja terhadap kelelahan pada pekerjaan packaging di PT. X. serta rekomendasi yang sesuai pada pekerjaan packaging PT. X. Metode penelitian yang digunakan yaitu *regresi logistik ordinal*. Variabel independen (X1) status gizi, sikap kerja(X2), beban kerja (X3), kebisingan(X4), iklim kerja(X5) dan variabel dependen (Y) yaitu Kelelahan Kerja. Hasil yang membuktikan adanya pengaruh terhadap kelelahan yaitu sikap kerja dengan nilai *p-value* (0,000) > α -(0,05), kebisingan menunjukkan nilai *p-value* (0,043) > α -(0,05). Iklim kerja menunjukkan nilai *p-value* (0,008) > α -(0,05). Rekomendasi diberikan kepada variabel yang berpengaruh terhadap kelelahan. Sikap kerja dilakukan modifikasi *pallet handling equipment* dan tinggi *conveyor* yang ekonomis. Kebisingan dilakukan pemberian *ear plug* atau *ear muff* untuk mengurangi paparan kebisingan dan *safety breafing* sebelum bekerja. Iklim kerja yaitu pemberian sekat antara ruang *stapping* dengan gudang, pemberian ventilasi alami dan menyediakan air minum pada setiap ruangan.

Kata kunci : Iklim kerja, Kebisingan, Persentase *Cardio Vascular Load*, Sikap kerja, Status gizi

PENDAHULUAN

Perusahaan minyak goreng dan margarin yang didirikan tahun 1962 dan terdaftar di Bursa efek Indonesia sejak 1992 adalah salah satu perusahaan publik produk konsumen berbasis kelapa sawit yang terintegrasi dan terbesar di Indonesia. Aktivitas utama perusahaan dimulai dari penanaman dan pemanenan pohon sawit, pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak sawit (CPO), serta memproses CPO menjadi produk industri dan konsumen seperti minyak, margarin dan shortering. Dilakukan studi awal dengan membagikan 30 kuisioner kelelahan kerja pada bagian *packaging* PT. X terdapat 25 orang yang mengalami kelelahan ringan, 5 orang kelelahan sedang.

Penelitian dari Sovli A.F (2016) membuktikan bahwa status gizi mempengaruhi kelelahan kerja dengan rincian, sebesar 54,6% pekerja dengan status gizi normal mengalami kelelahan. Kemudian sebesar 43% pekerja dengan status gizi tidak normal. Begitu juga dengan sikap kerja, Sikap kerja berdiri merupakan salah satu faktor dari kelelahan kerja (Tarwaka, 2010). Penelitian *Firsty J.O polakitan; Johan Josephus; Woodford B.S Joseph* (2014) menjelaskan bahwa adanya pengaruh sikap kerja dan kelelahan kerja. Responden dengan sikap kerja sangat tinggi dan mengalami kelelahan kerja tinggi (40%), dan kelelahan kerja sedang (47.83%) dan tidak ada yang mengalami

sikap kerja yang ringan. Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran.

Kebisingan akan mempengaruhi kesehatan seseorang. Didukung juga penelitian dengan adanya pengaruh kebisingan terhadap kelelahan (Nidya T., 2013). Iklim kerja menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per.13/Men/X/2011 tahun 2011, tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja merupakan hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara, dan panas radiasi, dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja sebagai akibat dari pekerjaannya, yang dimaksudkan dalam peraturan ini adalah iklim kerja panas. Alat ukur suhu adalah termometer bola disertai indeks suhu basah dan bola (ISBB). Suhu yang ideal untuk orang Indonesia adalah 24°C sampai 26°C (Suma'mur, 2009).

Beban kerja yang melebihi batas kemampuan pekerja dapat menyebabkan kelelahan (*fatigue*) maupun cedera, sedangkan beban kerja yang terlalu ringan dapat menimbulkan efek kebosanan atau kejenuhan pekerja terhadap pekerjaannya (Mutia, 2014). Dari hasil penelitian Cristover (2016), terdapat hubungan antara beban kerja terhadap kelelahan kerja karyawan *p value* sebesar $0.033 < p = 0.05$. Kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan menambah tingkat kesalahan kerja. Meningkatnya kesalahan dalam bekerja akan memberikan peluang terjadinya kecelakaan kerja dalam industri (Nurmianto, 2004). Hasil penelitian disebutkan bahwa dari 80% *human error*, 50% nya disebabkan oleh kelelahan kerja. Kelelahan dapat menurunkan kapasitas kerja dan ketahanan kerja yang ditandai oleh sensasi lelah, motivasi menurun, memperlambat waktu reaksi, dan kesulitan dalam mengambil keputusan yang menyebabkan menurunnya kinerja dan menambahnya tingkat kesalahan kerja.

Karakteristik individu dan lingkungan kerja yang tidak sesuai dapat menyebabkan kelelahan kerja. Akibat tingginya permintaan pasar mengenai kualitas produk pada suatu perusahaan, menuntut tenaga kerja untuk bekerja semaksimal mungkin yang dapat menyebabkan kelelahan. Sesuai dengan pentingnya permasalahan diatas, perlu dilakukannya penelitian tentang pengaruh karakteristik individu dan lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja karyawan pada PT. X.

METODOLOGI

a. Status Gizi

Dilakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan untuk menentukan Indeks Massa Tubuh (IMT) pekerja Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2003) batas ambang IMT untuk Indonesia adalah sebagai berikut:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan}}{\text{Tinggi Badan} \times \text{Tinggi Badan}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Tabel 2.1 Batas Ambang IMT Indonesia

	Laki-laki (kg/m ²)	Perempuan (kg/m ²)
Kurus	< 17	< 18
Normal	17 – 23	18 – 25
Kegemukan	24 – 27	26 – 27
Obesitas	>27	>27

Sumber: Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2003)

b. Sikap Kerja

Menurut Satalaksana (2000), bahwa sikap berdiri merupakan sikap siaga baik fisik maupun mental, sehingga aktivitas kerja yang dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti. Namun demikian mengubah posisi duduk ke berdiri dengan masih menggunakan alat kerja yang sama akan melelahkan. Pada dasarnya berdiri itu sendiri lebih melelahkan daripada duduk dan *energy* yang dikeluarkan untuk berdiri lebih banyak 10-15% dibandingkan dengan duduk.

Pada sikap kerja ini dilakukan pengukuran menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), dilakukan pengambilan video posisi kerja dari sisi samping kanan, kiri dan belakang pekerja. Penilaian posisi kerja yang kemudian diberikan penilaian skor akhir di bawah ini:

Tabel 2.17 Standar Kinerja Berdasarkan Skor Akhir

Skor	Tingkat Aksi	Tingkat Risiko	Tindakan
1	0	Sangat rendah	Tidak ada tindakan yang diperlukan
2 – 3	1	Rendah	Mungkin di perlukan tindakan

4 – 7	2	Sedang	Diperlukan tindakan
8 – 10	3	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
11 – 15	4	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan sesegera mungkin

Sumber: Tarwaka, 2010

c. Beban Kerja

Beban kerja adalah frekuensi kegiatan rata-rata dari masing-masing pekerjaan dalam jangka waktu tertentu. Perhitungan beban kerja dapat dilihat dari 3 aspek, yakni fisik, mental dan penggunaan waktu. Cara pengukuran beban kerja disini menggunakan pulse meter. Dimana dengan alat ini dilakukan pengukuran sebelum bekerja atau ketika istirahat dan ketika bekerja serta menentukan nadi kerja (selisih antara denyut nadi istirahat dengan denyut nadi kerja), dan pengambilan data dilakukan selama tiga hari. Setelah itu dihitung dengan menggunakan *Cardio Vasular Load* (% CVL) seperti rumus dibawah ini:

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Tabel 2.4 Klasifikasi Beban Kerja Berdasarkan % CVL

Tingkat Pembebanan	Kategori %CVL	% CVL	Klasifikasi % CVL
0	Ringan	< 30%	Tidak terjadi kelelahan
1	Sedang	30% - 60%	Diperlukan perbaikan
2	Agak berat	60% - 80%	Kerja dalam waktu singkat
3	Berat	80% - 100%	Diperlukan tindakan segera
4	Sangat berat	>100%	Tidak diperlukan beraktivitas

Sumber: Tarwaka, 2010

d. Kebisingan

Menurut Suma'mur (2009) kebisingan adalah bunyi yang didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis, dan manakala bunyi-bunyi tersebut tidak dikehendaki. Alat ukur utama untuk kebisingan adalah *soundlevel meter*. Untuk mengukur dan mencatat intensitas suara/ bising yang diterima oleh seorang tenaga kerja yang dalam melaksanakan pekerjaannya berpindah-pindah dari satu tempat ke tempat yang lain dan terpajan kepada intensitas suara/ bising yang berbeda-beda pula. cara pengamatan ini sangat penting untuk memperhitungkan efek kombinasinya di bawah ini:

$$T = \frac{8}{2^{(L-85)/3}} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \dots\dots + \frac{Cn}{Tn} \dots\dots\dots(2.4)$$

Selama harga dari rumus ini = 1 atau < 1, maka tenaga kerja dapat dikatakan aman. Pengukuran dilakukan setiap perpindahan pekerja dalam bekerja.

e. Iklim Kerja

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertukaran panas di antara tubuh dengan lingkungan sekitar adalah konduksi, konveksi, radiasi, dan penguapan. Alat ukur suhu adalah WBGT indeks suhu basah dan bola (ISBB). Suhu yang ideal untuk orang Indonesia adalah 24°C sampai 26°C (Suma'mur, 2009). Pekerjaan yang dilakukan ini berada di dalam ruangan dan dilakukan pengukuran sebanyak tiga kali dalam waktu bekerja 8 jam, sehingga perhitungan menggunakan Indeks Suhu Basah dan Bola di dalam atau di luar ruangan tanpa panas radiasi seperti rumus 2.5:

$$ISBB = 0,7 \text{ Suhu basah alami} + 0,3 \text{ Suhu bola} \dots\dots\dots(2.5)$$

f. Kelelahan Kerja

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Pada kelelahan kerja ini dilakukan pengukuran menggunakan reaction timer, dimana dengan *reaction timer* ini dapat mengetahui tingkat kelelahan yang di alami pekerja. Pengambilan data dilakukan sebanyak 20 kali, 5 kali pertama merupakan uji coba kemudian dilakukan rata-rata dari hasil pengamatan tersebut. sistem pengamatan fokus pekerja pada sumber suara, nyala lampu atau rangsangan yang berasal dari alat *reaction timer*.

g. Pengolahan Data

Setelah di dapat data dari pengukuran. Kemudian pengolahan data uji chi square kemudian regresi logistik ordinal dengan dilakukan uji serentak, parsial dan individu. Dimana dengan regresi logistik ordinal akan di

dapatkan hasil apakah terdapat pengaruh pada tiap variabel tersebut dengan kelelahan kerja. Setelah diketahui uji pengaruhnya, kemudian diberikan rekomendasi pada variabel yang berpengaruh.

HASIL ADAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kelelahan kerja, di dapatkan hasil 55% memiliki kategori normal, 32 % mengalami kelelahan kerja ringan, 5 % mengalami kelelahan kerja sedang, serta 8% mengalami kelelahan kerja berat. Hasil pengukuran kelelahan tersebut dapat dilakukan kajian penyebab dari kelelahan.

Hasil pengukuran penyebab dari kelelahan yaitu status gizi di dapatkan hasil dari Indeks Massa Tubuh (IMT) 45% dari responden tergolong normal, 42% tergolong kegemukan dan 13% tergolong obesitas. Sikap kerja menunjukkan hasil 15% dari responden tergolong sedang, 55% tergolong tinggi dan 30% tergolong sangat tinggi. Hasil dari beban kerja yaitu 90% dari responden yang tidak mengalami gangguan pada beban kerja dan 10% yang membutuhkan perbaikan. Kebisingan menunjukkan hasil 25% responden dalam kondisi aman dan 75% responden dalam kondisi tidak aman. Hasil dari iklim kerja yaitu 40% responden diatas NAB dan 60% dibawah NAB. Hal itu dapat disebabkan dari berbagai faktor yang dapat menyebabkan kelelahan dan dibutuhkan penelitian yang lebih lanjut.

Untuk mengetahui penyebab yang dapat mempengaruhi terhadap timbulnya kelelahan, dapat dilakukan menggunakan SPSS dengan *regresi logistik ordinal*. *Regresi logistik ordinal* ini digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh status gizi, sikap kerja, beban kerja, kebisingan dan iklim kerja terhadap kelelahan. Apabila hasil dari uji statistik tersebut, jika *p-value* menunjukkan > 0,05 maka dilakukan penolakan terhadap hipotesis yang telah diuji. Berdasarkan hasil uji regresi logistik ordinal yang dilakukan secara parsial didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil Uji *Regresi Logistik Ordinal* Secara Parsial

Parameter Estimates						
		Estimate	Std. Error	Wald	Df	Sig.
Threshold	Kelelahan= 1,00	-0,51	2,072	0,061	1	0,806
	Kelelahan= 2,00	2,081	2,12	0,963	1	0,326
	Kelelahan= 3,00	2,79	2,139	1,702	1	0,262
Location	Status Gizi	-0,5	0,445	1,258	1	0,262
	Sikap Kerja	2,354	0,677	9,476	1	0,000
	Beban Kerja	1,156	1,152	1,007	1	0,316
	Kebisingan	2,89	1,142	6,401	1	0,011
	Iklim Kerja	2,561	0,844	9,199	1	0,002

Hasil uji parsial pada tabel 1 diatas menunjukkan pengaruh status gizi dengan kelelahan *p-value* (0,262) > α -(0,05) yaitu terima H_0 yang berarti tidak terdapat pengaruh status gizi dengan kelelahan. Hasil sikap kerja terhadap kelelahan menunjukkan nilai *p-value* (0,000) > α -(0,05) yang berarti tolak H_0 yaitu terdapat pengaruh sikap kerja dengan kelelahan. Beban kerja terhadap kelelahan menunjukkan *p-value* (0,316) > α -(0,05) yang berarti terima H_0 yang berarti tidak mempunyai pengaruh antara beban kerja dengan kelelahan. Kebisingan terhadap kelelahan menunjukkan nilai *p-value* (0,011) > α -(0,05) yang berarti tolak H_0 yaitu mempunyai pengaruh kebisingan dengan kelelahan. Iklim kerja terhadap kelelahan menunjukkan hasil *p-value* (0,002) > α -(0,05) yang berarti tolak H_0 dan terdapat pengaruh antara iklim kerja terhadap kelelahan.

• **Pembahasan**

Berdasarkan hasil pengujian *Regresi Logistik Ordinal* pada setiap variabel yang mempengaruhi kelelahan pada perusahaan minyak goreng dan margarin dapat dijelaskan sebagai berikut:

i. Pengaruh Sikap Kerja Terhadap Kelelahan

Sikap tubuh seseorang pada waktu menjalankan tugas ditentukan oleh hubungan antar dimensi, berbagai objek kerja dan ruang kerja. Sikap yang tidak sesuai ini tidak hanya akan menyebabkan nyeri otot-otot rangka juga

akan menyebabkan kelelahan. Setelah dilakukan penelitian pada bagian *packaging*, posisi bekerja tidak sesuai dengan yang ditentukan. Pekerja sering bekerja dengan posisi yang salah yang di dukung dengan tempat kerja yang tidak ergonomis juga. *Pallet* yang digunakan untuk tempat penataan kardus terletak di lantai sehingga pekerja untuk melakukan penataan kardus diatas *pallet* harus benar-benar merunduk dengan posisi lebih dari 90⁰ dan untuk *conveyor* yang membawa kardus tingginya setinggi lutut orang dewasa ketika berdiri, maka pekerja tetap merunduk ketika sedang mengangkat kardus untuk diletakkan diatas *pallet*. Penelitian ini telah dilakukan penilaian dengan menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan didapatkan hasil 15% responden dalam kategori sedang, 55% responden dalam kategori tinggi dan 30% responden dalam kategori sangat tinggi. Hasil dari penilain ini menunjukkan kategori tinggi dan sangat tinggi yang lebih mendominasi, padahal seharusnya jika posisi kerja dapat dikatakan baik dan benar menunjukkan kategori rendah hingga sangat rendah. Kondisi yang telah dipaparkan diatas perlu dilakukannya tindakan hingga sesegera mungkin, tentunya juga dapat berpengaruh besar terhadap kelelahan hingga menyebabkan kecelakaan ataupun penyakit akibat kerja.

ii. Pengaruh Kebisingan Terhadap Kelelahan

Intensitas kebisingan pada bagian *packaging* ini sangat tinggi. Pekerja bekerja selama 8 jam di dalam ruangan dengan intensitas kebisingan melebihi 85 dB dengan waktu istirahat 30 menit. Hasil penelitian dan perhitungan didapatkan hasil 25% responden dalam kategori aman dan 75% responden dalam kategori tidak aman. Pekerja dalam kondisi tanpa menggunakan *ear plug* atau *ear muff* ketika didalam ruangan. Membutuhkan intonasi yang tinggi ketika berdialog dengan pekerja. Pihak manajemen belum terdapat program pemberian *ear plug* atau *ear muff* untuk tiap pekerja. Kondisi yang terus menerus seperti itu sangat mendukung terjadinya kelelahan kerja dan juga dapat menimbulkan penurunan daya dengar pekerja. Sehingga dapat ditinjau dari penelitian ini adanya pengaruh antara kebisingan dengan kelelahan.

3.2.3 Pengaruh Iklim Kerja Terhadap Kelelahan

Iklim kerja merupakan salah satu faktor fisik yang berpotensi menimbulkan potensi bahaya yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan terhadap tenaga kerja bila berada pada kondisi yang ekstrim panas dan dingin dengan kadar yang melebihi nilai ambang batas (NAB), yang diperkenankan menurut standar kesehatan (Tarwaka, 2008). Begitu juga pada penelitian ini, pekerja bekerja di dalam ruang yang berbeda yaitu di bagian *stapping* dan *filling* selama 8 jam. Ruang *stapping* tersebut suhunya yang panas (35,5⁰C) dan tidak terdapat ventilasi yang cukup, dengan ruangan *stapping* sendiri berukuran 8m x 3m menyatu dengan gudang *amballage* (tempat penyimpanan kardus) dan letak pengambilan air minum yang cukup jauh sehingga kurang dalam mengkonsumsi air yang dapat menyebabkan dehidrasi akibat terlalu banyaknya keringat yang dikeluarkan ketika bekerja dalam suhu panas yang melebihi NAB (34⁰C). Ruang *filling* merupakan ruangan yang di sterilisasi sehingga dibutuhkan suhu yang dingin agar kondisi minyak tetap steril ketika di kemas. Hasil dari penelitian dan perhitungan terdapat 40% responden bekerja dalam wilayah diatas NAB yang terletak pada ruang *stapping* dan 60% responden yang bekerja di wilayah di bawah NAB yang berada di ruang *filling*. Kondisi seperti itu akan mempengaruhi daya tahan tubuh pekerja sehingga menyebabkan kelelahan dan juga pekerjaan tidak teratasi dengan baik. Setelah dilakukan penelitian di dapatkan hasil terdapat pengaruh antara iklim kerja terhadap kelelahan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dihasilkan pada penelitian ini adalah:

1. Karakteristik individu terdapat 2 variabel yaitu status gizi dan sikap kerja. Tidak terdapat pengaruh antara status gizi terhadap kelelahan dengan hasil *regresi logistik ordinal* menunjukkan *p-value* (0,399) > α -(0,05). Sedangkan sikap kerja berpengaruh terhadap dengan hasil nilai *p-value* (0,000) > α -(0,05).
2. Lingkungan kerja terdapat 3 variabel yaitu beban kerja, kebisingan dan iklim kerja. Tidak terdapat pengaruh beban kerja terhadap kelelahan menunjukkan dari hasil *regresi logistik ordinal* dengan nilai *p-value* (0,961) > α -(0,05). Terdapat pengaruh antara kebisingan terhadap kelelahan dimana menunjukkan nilai *p-value* (0,043) > α -(0,05). Iklim kerja terdapat pengaruh terhadap kelelahan menunjukkan nilai *p-value* (0,008) > α -(0,05).
3. Rekomendasi dilakukan dengan melakukan pengendalian terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kelelahan. Pengendalian ini diberikan sesuai dengan menggunakan hierarki pengendalian. Sikap kerja dilakukan modifikasi *pallet* yang semula posisinya dilantai, kemudian di modifikasi dengan penambahan *pallet handling equipment* untuk meletakkan *pallet* diatasnya agar mencapai tinggi yang sesuai, dan juga dilakukan modifikasi pada *conveyor* agar tinggi *conveyor* ergonomis. Kebisingan diberikan pengendalian administrasi dengan dilakukan pengadaan pelatihan 3-6 bulan sekali dan *safety breafing* sebelum bekerja tentang bahaya dari kebisingan agar pekerja selalu waspada dengan kondisi bising di sekitar mereka. Pengadaan APD, dilakukan pemberian *ear plug* atau *ear muff* yang dapat mereduksi tingkat kebisingan yang berakibat buruk dengan kesehatan pekerja. Iklim kerja dilakukan pengendalian teknik pada ruangan yang

diberi sekat pemisah antara gudang kardus dan ruang *stapping* yang luasnya 8 m x 3 m, dan pemberian ventilasi alami dengan ukuran bukaan 1,2 m² dan laju aliran udara sebesar 112,32 m³/det.

DAFTAR PUSTAKA

- Depkes RI. 2003. *Indikator Indonesia Sehat 2010 dan Pedoman Penetapan Indikator Provinsi Sehat dan Kabupaten/Kota Sehat*. Jakarta.
- Firsty, J.O., dkk. 2014. *Hubungan Antara Sikap Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Tambang Batu Kelurahan Kinilow Satu Kota Tomohon*. <http://fkm.unsrat.ac.id/wp-content/uploads/2015/05/jurnal-Firsty-Polakitan-1.pdf>. Di akses tanggal 20 Nopember 2016
- Mutia, Mega. 2014. *Pengaruh Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis pada Operator Pemetikan Teh dan Operator Produksi Teh Hijau di PT. Mitra Kerinci*. Fakultas Teknik. Universitas Andalas. Padang.
- Nindi, P. 2014. *Pengaruh Iklim Kerja Panas Terhadap Dehidrasi Dan Kelelahan Pada Tenaga Kerja Bagian Boiler di PT. albasia Sejahtera Mandiri Kabupaten Semarang*. Surakarta.
- Nurmianto, E. 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*.
- Tarwaka., Solichul BA., Lilik S. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA Press.
- Suma'mur. 2009. *Hiegiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta : CV Sagung Seto.
- Sutalaksana. 2000. *Duduk, Berdiri dan Ketenagakerjaan Indonesia*. Dalam: Sritomo Wignyosoebroto, & Wiratno, S.E. eds. *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi*. PT. Guna Widya. Surabaya: 9-10.