

Analisa dan Perancangan Kerja

Analisis Penentuan Waktu Istirahat Pendek Berdasarkan Beban Kerja Fisik Dan Asupan Energi

Syamsul Bahri*, Syarifuddin dan Gunawan

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh Lhokseumawe

*Corresponding Author : bahri_rim@yahoo.com

Abstrak - CV. Saqua Pasee merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri pengolahan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang bermerek IE RO. Berat beban pada pekerjaan pengangkatan dan penurunan kemasan 240 ml sebesar 12,2 Kg, dan kemasan 600 ml sebesar 15,3 yang secara terus-menerus akan mengakibatkan kelelahan walaupun diberikan istirahat 1 jam 30 menit, akan lebih baik lagi diselingi dengan pemberian istirahat pendek serta asupan energi yang sesuai sehingga pekerja akan tidak mudah mengalami kelelahan dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lamanya waktu istirahat pendek berdasar beban kerjanya bagian pengangkatan dan penurunan kotak pada CV. Saqua Pasee. Pendekatan yang dilakukan untuk menghitung denyut nadi pekerja dilakukan dengan metode 10 denyut. Penilaian beban kerja dilakukan perhitungan berdasarkan cardiovascularload (%CVL). Perhitungan waktu istirahat pendek yang diperlukan menggunakan persamaan Murrell dimana konsumsi energi dikonversikan kedalam kebutuhan waktu istirahat. Dari hasil perhitungan bahwa jumlah energi pada makanan yang harus diberikan sebesar 1895,33 kkl, sedangkan beban kardiovaskuler (% CVL) tertinggi dengan nilai 33,99% tergolong dalam kategori beban kerja sedang. Waktu istirahat pendek yang diberikan adalah pada pukul 10.00 selama 5 menit, pukul 11.00 selama 10 menit, dan pada pukul 15.00 selama 15 menit. Copyright © 2012 Department of industrial engineering. All rights reserved.

Keywords: Air Minum Dalam Kemasan, Waktu Istirahat Pendek, Beban Kerja Fisik, Asupan Energi.

1. Pendahuluan

Penanganan bahan pada bagian pengepakan kotak karton yang berisi air mineral kemasan gelas plastik/cup 240 ml, dan kemasan 600 ml CV. Saqua Pasee, masih dilakukan secara manual karena pekerjaan yang berkaitan dengan pemindahan ataupun penyusunan kotak dari satu tempat ketempat lainnya tidak didukung dengan penggunaan alat bantu angkat. Pekerjaan pengangkatan dan penurunan bahan secara manual atau *manual material handling* (MMH) dibagian pengepakan kotak merupakan pekerjaan yang memerlukan stamina dan daya tahan tubuh, sebab pekerjaan ini membutuhkan kekuatan otot dan kemampuan fisik operator.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lamanya waktu istirahat pendek berdasar bebankerjadi bagian pengangkatan dan penurunan kotak pada CV. Saqua Pasee.

2. Landasan Teori

2.1 Definisi Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala aktivitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik [1].

Menurut Eko Nurmiyanto, (1996) definisi ergonomi adalah studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain/perancangan serta evaluasi dari sebuah produk [2].

2.2. Tujuan Ergonomi

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi [1] adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas hidup yang tinggi.

2.3. Fisiologi

Kriteria fisiologis dari kegiatan manusia biasanya ditentukan berdasarkan kecepatan denyut jantung dan pernafasan. Usaha untuk menentukan besarnya tenaga yang setepat-tepatnya berdasarkan kriteria ini agak sulit karena perubahan fisik dari keadaan normal menjadi keadaan fisik yang aktif akan melibatkan beberapa fungsi fisiologis yang lain, seperti tekanan darah, peredaran udara dalam paru-paru, jumlah oksigen yang digunakan, jumlah karbon dioksida yang digunakan, temperatur badan, banyaknya keringat dan komposisi kimia dalam urine darah. Secara lebih luas dapat dikatakan bahwa kecepatan jantung dan kecepatan pernafasan dipengaruhi oleh tekanan fisiologis [3], tekanan oleh lingkungan, atau oleh tekanan akibat kerja keras, dimana ketiga tekanan tersebut sama pengaruhnya. Sehingga apabila kecepatan denyut jantung seseorang meningkat, akan sulit ditentukan apakah akibat kerja, akibat rasa takut atau akibat temperatur ruangan yang terlalu panas. Dengan demikian pengukuran berdasarkan kriteria Fisiologis dapat digunakan apabila faktor-faktor yang berpengaruh tersebut kecil, atau situasi kerjanya harus dalam keadaan normal.

2.4. Beban Kerja

Tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktivitas pekerjaan sehari-hari. Adanya massa otot yang bobotnya hampir lebih dari separuh beban tubuh, memungkinkan kita untuk dapat menggerakkan dan melakukan pekerjaan. Pekerjaan disatu pihak mempunyai arti penting bagi kemajuan dan peningkatan prestasi, sehingga mencapai kehidupan yang produktif sebagai satu tujuan hidup. Dipihak lain, bekerja berarti tubuh akan menerima beban dari luar tubuhnya. Dengan kata lain bahwa setiap pekerjaan merupakan beban bagi yang bersangkutan. Beban tersebut dapat berupa beban fisik maupun mental. Dari

sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik dalam kemampuan fisik, maupun kognitif, maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut. Kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu kepada yang lainnya dan sangat tergantung dari tingkat ketrampilan, kesegaran jasmani, usia dan ukuran tubuh dari pekerja yang bersangkutan.

Untuk mencegah timbulnya kecelakaan disarankan, agar beban yang diangkat dan selanjutnya diangkut menurut keadaan mereka yang melakukan pekerjaan dapat dilihat pada tabel 1 berikut [4]:

2.5. Kebutuhan Gizi Tenaga Kerja

Tabel 1. Beban Angkatan Menurut Keadaan Tenaga Kerja

Frekuensi Pengangkatan	Dewasa		Tenaga kerja muda	
	Laki-laki (Kg)	Perempuan (Kg)	Laki-laki (Kg)	Perempuan (Kg)
Sesekali	40	15	15	10 – 12
Sering	15 - 18	10	10 - 15	6 – 9

Gizi kerja adalah nutrisi atau kalori yang diperlukan oleh tenaga kerja untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jenis pekerjaannya. Tenaga kerja memerlukan makanan yang bergizi untuk pemeliharaan tubuh, untuk perbaikan termasuk pekerjaan. Gizi kerja ditujukan untuk kesehatan dan daya kerja tenaga kerja setinggi-tingginya. Kebutuhan gizi kerja seseorang ditentukan oleh : umur, jenis kelamin, berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan aktivitas jasmani / pekerjaan. Adapun jenis-jenis kerja menurut aktivitas kerjanya adalah sebagai berikut [4]:

1. Kerja ringan.

- Laki-laki: Kerja kantor, dokter, guru, juru rawat, ahli hukum, kerja di toko, pengangguran
- Wanita : Kerja kantor, pekerjaan rumah tangga (dengan menggunakan mesin), juru rawat, dokter.

2. Kerja sedang.

- Laki-laki : Industri ringan, mahasiswa, buruh bangunan, petani, nelayan (dengan menggunakan mesin)
- Wanita : Industri ringan, mahasiswa, pekerjaan rumah tangga (tanpa menggunakan mesin)

3. Kerja berat.

- Laki-laki : buruh bangunan, petani, nelayan (tanpa menggunakan mesin)
- Wanita : Petani tanpa mesin, atlit, penari.

4. Kerja berat sekali

- Laki-laki : Tukang kayu, tukang besi (tanpa mesin)
- Wanita : buruh bangunan

2.6 Kebutuhan Energi

Kebutuhan Energi seseorang menurut FAO/WHO (1985) adalah konsumsi energi berasal dari makanan yang diperlukan untuk menutupi pengeluaran energi seseorang bila ia mempunyai ukuran dan komposisi tubuh dengan tingkat aktivitas yang sesuai dengan kesehatan jangka panjang dan yang memungkinkan pemeliharaan aktivitas fisik yang dibutuhkan secara sosial dan ekonomi. Pada anak-anak, ibu hamil dan ibu menyusui kebutuhan energi termasuk kebutuhan untuk pembentukan jaringan-jaringan baru atau untuk sekresi yang sesuai dengan kesehatan [5].

2.7. Basal Metabolisme

Energi minimal yang diperlukan untuk memperthankan proses-proses hidup yang pokok disebut "Basal Metabolisme". Proses hidup pokok ini meliputi sistem kerja :

1. Mempertahankan tonus otot
2. Sistem sirkulasi
3. Pernafasan
4. Kelenjar-kelenjar dan aktivitas seluler

Tubuh manusia seakan-akan merupakan mesin yang tidak pernah berhenti bekerja. Demikian pula sel-sel dari jaringan-jaringan tubuh merupakan organisme yang selalu aktif menjalankan proses hidup. Tenaga atau energi untuk mempertahankan proses hidup tersebut sebagian digunakan oleh organ tubuh untuk melakukan kegiatannya seperti jantung berdenyut, paru-paru berkembang kempis, usus menggerakkan makanan dengan ritme peristaltik, hati, ginjal, dan kelenjar-kelenjar bekerja menjalankan fungsinya. Sebagian energi yang lebih banyak lagi dipergunakan untuk melakukan proses oksidasi dalam jaringan untuk mempertahankan tonus otot [6].

2.8 Waktu Istirahat

Pada waktu bekerja terjadi pengerahan tenaga dan penggunaan organ tubuh secara terkoordinasi. Pengerahan ini berbeda menurut sifat-sifat pekerjaan, fisik, mental dan sosial. Namun kualitatifnya bekerja adalah sama yaitu bertambahnya aktivitas persarafan, menegangnya otot-otot, bebasnya adrenalin, meningkatnya perdarahan ke dalam organ-organ yang perlu untuk bekerja, lebih dalamnya pernafasan, lebih cepatnya jantung dan nadi, bertambah tingginya tekanan darah, meningkatnya kebutuhan akan tenaga, pembebasan lemak dan gula ke dalam aliran darah. Kualitatif, kegiatan-kegiatan organ berbeda menurut jenis pekerjaan dan beban kerja. Pada kerja otot, tentu saja peranan otot yang lebih menonjol.

Menurut Satalaksana, (2006), menyebutkan bahwa dengan studi kerja kita mengetahui bahwa orang yang bekerja diselingi oleh istirahat dengan berbagai jalan [7]. Ada 4 tipe istirahat yang dapat dibedakan :

1. Istirahat spontan
Istirahat spontan jelas merupakan istirahat yang diselipkan oleh pekerja sendiri untuk istirahat. Meski tidak akan memakan waktu lama meskipun sering dilakukan, terutama pada pekerjaan yang berat.
2. Istirahat tersembunyi
Ialah melakukan pekerjaan yang tidak perlu bagi tugas yang sedang ia tangani. Banyak juga tempat-tempat yang memungkinkan waktu istirahat jenis itu, misalnya membersihkan komponen mesin, membenahi bangku kerja, duduk yang enak dan lain-lain.
3. Istirahat kondisi pekerja
Istirahat kondisi kerja terdiri atas segala tipe waktu tunggu, tergantung pada pengaturan pekerja atau gerakan dari mesin. Seringkali waktu tunggu semacam itu terjadi ketika operasi mesin telah selesai, perkakas harus didinginkan, menanti datangnya komponen, atau operasi perawatan mesin.
4. Istirahat telah ditentukan
Istirahat telah ditentukan dibuat berdasarkan studi kerja. Kalau ditentukan banyaknya waktu istirahat pendek yang diselipkan selama bekerja, maka ternyata bahwa istirahat tersembunyi dan istirahat spontan akan berkurang jumlahnya.
5. Istirahat Pendek
Waktu istirahat tambahan yang diberikan kepada pekerja selain waktu istirahat yang telah ditentukan.

3. Metodologi Penelitian

3.1. Tempat dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap pekerja pada bagian pengepakan pada CV. Saqua Pasee yang terletak di Geudong, Kabupaten Aceh Utara. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Mei 2012 sampai dengan Juli 2012. Objek penelitian yang diamati adalah pekerja yang bekerja pada bagian pengepakan di CV. Saqua Pasee dengan melihat beban kerja dengan cara pendekatan fisiologis yang dapat menimbulkan kelelahan pada pekerja

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dengan cara melakukan pengukuran langsung dengan menggunakan kuisioner terhadap 3 orang pekerja. Pengukuran dilakukan terhadap denyut nadi pekerja ketika istirahat, bekerja dan menamakan pekerja setiap hari selama 6 hari. Pengumpulan data dilakukan dengan

melakukan pengamatan secara langsung dengan mengukur berat badan, umur dan denyut nadi terhadap 10 (sepuluh) orang pekerja pada bagian pemindahan barang jadi. Prosedur kerja yang meliputi tahapan yaitu:

1. Operator mengangkat kotak dari atas *conveyor*
2. Operator memegang kotak di depan dada
3. Operator menurunkan kotak ke gerobak sorong
4. Operator mendorong gerobak sorong ke gudang barang jadi
5. Operator mengangkat kotak dari gerobak sorong
6. Operator meletakkan kotak pada pallet (sebanyak 70 kotak/ pallet)

3.3. Definisi Variabel

Berikut ini adalah penjelasan secara lebih operasional tentang variabel-variabel maupun item-item yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Beban kerja adalah beban yang diterima oleh operator akibat pelaksanaan kerja.
2. Denyut Nadi Istirahat(DNI) adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai.
3. Denyut Nadi Kerja (DNK) adalah rata rata denyut nadi selama bekerja.
4. Nadi Kerja (NK) adalah selisih antara denyut nadi Istirahat dengan denyut nadi kerja.
5. Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat.
6. Kilokalori (Kkal) adalah satuan energi dinyatakan dalam unit panas.
7. *Angka Metabolisme Basal* (AMB) atau Basal Metabololic Rate (BMR) adalah kebutuhan energi minimal yang dibutuhkan tubuh untuk menjalankan proses aktifitas tubuh

3.4. Model Analisis

Pendekatan yang dilakukan untuk menghitung denyut nadi pekerja dilakukan dengan metode 10 denyut. Penilaian beban kerja dilakukan perhitungan berdasarkan *cardiovascularload* (%CVL). Perhitungan waktu istirahat pendek yang diperlukan menggunakan persamaan Murrell dimana konsumsi energi dikonversikan kedalam kebutuhan waktu istirahat. Pengumpulan data dengan cara melakukan pengukuran langsung terhadap pekerja. Pengukuran dilakukan terhadap denyut nadi pekerja ketika istirahat, bekerja dan menu makanan pekerja setiap hari selama 6 hari.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1. Penilaian Beban Kerja

Cardiovascular Strain (% CVL) adalah klasifikasi beban kerja dengan membandingkan peningkatan

denyut nadi kerja dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler .

Setelah nilai % CVL diperoleh, bandingkan dengan klasifikasi yang ada. Klasifikasi tersebut, antara lain:

<30%	=Tidak terjadi kelelahan
30%–60%	=Diperlukan perbaikan
60%–80%	=Kerja dalam waktu singkat
80%–100%	=Diperlukan tindakan segera
>100%	=Tidak diperbolehkan beraktivitas

Nilai % CVL dan criteria tindakan dari masing-masing Pekerja dapat diperoleh seperti pada Tabel 2. berikut :

Tabel 2.Rekapitulasi%CVL danKriteriaTindakanSetiapOperator

Pekerja	Jenis Kelamin	Umur	%CVL	Kategori
1	Perempuan	34	33,99	Diperlukan Perbaikan
2	Perempuan	27	30,8	Diperlukan Perbaikan
3	Perempuan	31	32,04	Diperlukan Perbaikan

Dari perhitungan dapat dilihat bahwa Pekerja 1 memiliki nilai % CVL= 33,99%. Hal ini berarti Pekerja mengalami kelelahan pada saat melakukan Pekerjaan dan memerlukan perbaikan.

4.2. Jumlah Masukan dan Keluaran Energi pada Kondisi Saat Ini

Masukan energi Pekerja berasal dari makanan dan minuman yang dikonsumsi setiap hari. Berdasarkan dari pengolahan data didapat jumlah energy yang masuk pada pekerja yang selanjutnya akan digunakan untuk aktifitas fisik sehari-harinya. Energi yang dikeluarkan oleh para Pekerja di gunakan untuk melakukan aktivitas dari Pekerjaannya. Perbandingan jumlah energi yang dihasilkan oleh makanan yang dikonsumsi Pekerja dengan jumlah energy yang dikeluarkan pekerja 1, Pekerja 2, dan Pekerja 3 untuk aktifitas Pekerjaannya perharinya dapat dilihat pada Tabel 3-5 :

Tabel 3. Perbandingan Total Energi yang Dikeluarkan dengan Jumlah Energi yang Terkandung dalam Makanan perharinya pada pekerja 1.

Hari	Pekerja 1	
	Energi Total yang Dikeluarkan (kkal/hari)	Energi yang Terkandung dalam Makanan (kkal/hari)
1	2697,591	1847,43
2	2709,913	1626,6
3	2702,742	1581,44
4	2716,026	1453,6
5	2700,569	1895,33
6	2724,307	1645,81

Tabel 4. Perbandingan Total Energi yang Dikeluarkan dengan Jumlah Energi yang Terkandung dalam Makanan perharinya pada Pekerja 2.

Hari	Pekerja 2	
	Energi Total yang Dikeluarkan (kkal/hari)	Energi yang Terkandung dalam Makanan (kkal/hari)
1	2644,676	1816,83
2	2651,997	1408,73
3	2652,648	1770,44
4	2646,805	1491,43
5	2623,441	1265,4
6	2661,256	1522,81

Tabel 5. Perbandingan Total Energi yang dikeluarkan dengan Jumlah Energi yang Terkandung dalam Makanan perharinya pada Pekerja 3.

Hari	Pekerja 3	
	Energi Total yang Dikeluarkan (kkal/hari)	Energi yang Terkandung dalam Makanan (kkal/hari)
1	2735,715	1492,65
2	2742,187	1406,23
3	2755,987	1669,73
4	2751,163	1695,43
5	2741,876	1858,73
6	2772,165	1406,23

Dari Tabel 3, 4 dan 5 dapat dilihat bahwa jumlah energi yang dikeluarkan perharinya masih lebih besar dari jumlah energy yang masuk dari makanan, sedangkan penyediaan asupan makanan dan minuman untuk pekerja berupa makan pagi dan *snack* sore yang diusahakan oleh Pekerja itu sendiri disesuaikan dengan tingkat ekonomi pekerja tersebut sehingga asupan makanan dan minuman yang dikonsumsi Pekerja tersebut dapat mencukupi kebutuhan energinya untuk melakukan aktivitas selanjutnya. Untuk mencegah kelelahan dini dapat diberikan waktu istirahat pendek yang dapat memulihkan energi pekerja.

3.3. Usulan Penentuan Waktu Istirahat

Besarnya waktu istirahat yang dibutuhkan pekerja untuk dapat memulihkan kondisi fisiknya berbeda untuk masing-masing pekerja. Hal ini dapat dilihat dari denyut nadi pada saat bekerja. Semakin cepat denyut nadi pekerja maka waktu istirahat yang dibutuhkan semakin besar pula.

Waktu istirahat yang diberikan oleh perusahaan adalah pada pukul 12.00 – 13.30 adalah waktu istirahat untuk makan siang, sehingga total waktu istirahat yang diberikan oleh perusahaan adalah 1,5 jam. Sedangkan perbandingan jadwal kerja saat ini dengan jadwal kerja usulan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Perbandingan Jadwal Kerja Saat Ini Dengan Jadwal Kerja Usulan

Jadwal Kerja Saat Ini	Kegiatan	Jadwal Kerja Usulan	Kegiatan
08.00 - 12.00	Bekerja	08.00 - 10.00	Bekerja
	Istirahat		
12.00 - 13.30	Makan Siang	10.00 - 10.05	Istirahat Pendek
13.30 - 16.00	Bekerja	10.05 - 11.00	Bekerja
		11.00 - 11.10	Istirahat Pendek
		11.10 - 12.00	Bekerja
		12.00 - 13.00	Istirahat
			Makan Siang
		13.00 - 13.00	Bekerja
		13.00 - 13.15	Istirahat Pendek
		13.15 - 16.00	Bekerja

Kalori yang terkandung dalam makanan yang dikonsumsi pekerja tidak dapat memenuhi kebutuhan energi yang dikeluarkan pekerja pada saat bekerja. Asupan energi pekerja sebaiknya juga ditambahkan, tidak hanya sarapan dirumah saja tapi saat waktu istirahat pendek diberikan makanan ringan misalnya : gorengan (189 kkal) dan teh manis (96 kkal). Sehingga kehilangan energi pada saat bekerja dapat dikembalikan dengan waktu istirahat dan asupan energi yang mencukupi. Dengan adanya waktu istirahat ini diharapkan operator dapat bekerja maksimal.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data maka dapat diambil beberapa kesimpulan :

- Dari hasil perhitungan beban kerja (CVL) dapat dilihat bahwa Pekerja 1 (33,99%), Pekerja 2 (30,8 %) dan Pekerja 3 (32,04 %). Dimana beban kerja seluruh Pekerja termasuk dalam klasifikasi diperlukan perbaikan dan beban kerja seluruh Pekerja dinilai sebagai beban kerja sedang.
- Tingkat konsumsi energi bagi seluruh Pekerja pada bagian pengangkatan dan penurunan kotak lebih besar dari tingkat asupan makanan seluruh Pekerja yang berasal dari makan pagi, makan siang, *Snack* dan makan malam sehingga tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan energi yang dikeluarkan pekerja Asupan energi pekerja sebaiknya juga ditambahkan, tidak hanya sarapan pagi dirumah saja tapi diberikan makanan ringan.
- Dari hasil perhitungan sehingga waktu istirahat pendek yang diberikan untuk memulihkan kondisi pekerja yaitu pada pukul 10.00, 11.00 dan 13.00 dimana lama waktu istirahat pendek yang diberikan adalah pada jam 10.00 selama 5 menit, pada jam 11.00 selama 10 menit, dan pada jam 13.00 selama 15 menit.

5.2. Saran

Saran yang diberikan kepada CV. Saqua Pasee adalah:

- a. Pimpinan pabrik hendaknya lebih memperhatikan kondisi kesehatan pekerja.
- b. Sebaiknya waktu istirahat yang ada sekarang diperbaiki dengan waktu istirahat yang diusulkan, sehingga apabila pekerja mengalami kejenuhan akan dapat berkurang dengan waktu istirahat yang diusulkan.
- c. Pekerja mempunyai keterbatasan biaya sehingga untuk dapat memenuhi asupan energi sehari – hari dari pekerja maka sebaiknya perusahaan lebih memperhatikan penyediaan asupan energi yang sesuai dengan kebutuhan fisik pekerja.

Daftar Pustaka

- [1]. Tarwaka, Solichul H, Bakri A, dan Sudiajeng Lilik (2004). Ergonomi Untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas. UNIBA Press. Surakarta.
- [2]. Nurmiyanto, Eko. (1996). Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya. Guna Widya. Surabaya.
- [3]. H.M. Widjajakusumah. Djauhari (2002). Fisiologi Kedokteran. EGC edisi 20. Jakarta.
- [4]. Suma'mur 1982. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. PT. Gunung Agung, Jakarta.
- [5]. Almatsier, Sunita (2003). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- [6]. Depkes (1995). *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*. Depkes RI Jakarta.
- [7]. Satalaksana, dkk. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB. Bandung.
- [8]. Sastrowinoto, Suyatno (1985). Meningkatkan Produktivitas Dengan Ergonomi. PT. Pustaka Binaman Pessindo. Jakarta.
- [9]. Siagian & Sugiarto, (2006), Metode Statistika, Edisi Ketiga, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- [10]. Supranto, J, M.A, (1994). Statistik Teori dan Aplikasi, Edisi kelima, Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [11]. Theresia L, Sudri N.M, dan Yusnita E. (2006). Penentuan lamanya waktu istirahat berdasar beban kerja. ITI. Serpong Tangerang.
- [12]. Wibowo, Yudha. (2010). Analisis Penentuan Waktu Istirahat Pendek Berdasarkan Beban Kerja Fisik Dan Asupan Energi Pada Bagian *Balling Press* Di PT. ridgestone Sumatera Rubber Estate. USU. Sumatra Utara.