

MENENTUKAN WAKTU ISTIRAHAT YANG CUKUP BERDASARKAN ASUPAN ENERGI UNTUK MEMINIMASI BEBAN FISIK KARYAWAN

Randa Dwi Ronal¹, Ch. Desi Kusmindari², Renilaili³

Mahasiswa Universitas Bina Darma¹, Dosen Universitas Bina Darma², Dosen Universitas Bina Darma³

Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12, Palembang

e-mail : randaronal@yahoo.com¹, desi_christofora@binadarma.ac.id², renilaili@binadarma.ac.id³

Abstract : This research was conducted at PT Bina Mitra Artha Prabumulih where the work section still uses human labor. This research aims to assess the workload of workers and classify workload by comparing with the standard workload, knowing the level of energy consumption for workers at PT Bina Mitra Artha, and determining the length of rest for workers in the well drilling section. From the results of data processing, the results obtained are CVL%, which is 57% (30-60%) which is included in the category needed improvement. For the results of energy consumption work from the results obtained by the results of 6.89 Kcal / Minute. Based on the results of the calculation of the rest time needed by the worker in the working hours of 7 hours (420 minutes) of $603-420 = 183$ minutes in a single break. The proposal that can be given in this study is that the company provides food and drink as a nutritional enhancer for workers who have a high workload to be able to adjust their nutritional and calorie intake needs with their work and provide additional rest periods according to the workload of each worker.

Keywords: Workload, % CVL, energy consumption & rest tim

Abstrak : Penelitian ini dilakukan di PT Bina Mitra Artha Prabumulih dimana pada bagian kerjanya masih menggunakan tenaga manusia yang . Penelitian ini bertujuan untuk menilai beban kerja pekerja dan mengklasifikasi beban kerja dengan membandingkan dengan beban kerja standar, mengetahui tingkat konsumsi energi bagi pekerja pada PT Bina Mitra Artha, dan menentukan lama waktu istirahat bagi pekerja pada bagian pengeboran sumur. Dari hasil pengolahan data didapat hasil %CVL yaitu sebesar 57% (30-60%) yaitu masuk dalam kategori diperlukan perbaikan. Untuk hasil konsumsi energy kerja dari hasil perhitungan didapat hasil sebesar 6.89 Kkal/Menit. Berdasarkan hasil perhitungan waktu istirahat yang diperlukan oleh pekerja dalam waktu kerja 7 jam (420 menit) sebesar $603-420 = 183$ menit dalam sekali istirahat. Usulan yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu Agar perusahaan memberikan makanan dan minuman sebagai penambah gizi bagi pekerja yang mempunyai beban kerja tinggi untuk dapat menyesuaikan kebutuhan asupan gizi dan kalori dengan pekerjaannya dan memberikan tambahan waktu istirahat sesuai dengan beban kerja dari masing-masing pekerja.

Kata kunci: Beban kerja, %CVL, konsumsi energi, & waktu istirahat

1. PENDAHULUAN

Keberhasilan kerja dipengaruhi oleh salah satu faktor diantaranya adalah faktor kerja fisik (otot). Kerja fisik (beban kerja) mengakibatkan pengeluaran energi, sehingga berpengaruh pada kemampuan kerja

manusia. Untuk mengoptimalkan kemampuan kerja, perlu diperhatikan pengeluaran energi pemulihan energi selama proses kerja berlangsung. Faktor yang mempengaruhi besarnya pengeluaran energi selama bekerja antara lain adalah cara

pelaksanaan kerja, kecepatan kerja, sikap kerja dan kondisi lingkungan kerja. Faktor yang mempengaruhi pemulihan energi antara lain adalah lamanya waktu istirahat, periode istirahat, dan frekuensi istirahat. (Sritomo Wignjosuboto, 2007)

Faktor pemulihan energi sangat penting diperhatikan karena selama proses kerja terjadi kelelahan. Hal ini diakibatkan oleh dua hal yaitu kelelahan fisiologis dan psikologis. Yang dimaksud kelelahan fisiologis adalah kelelahan yang timbul karena adanya perubahan faal tubuh. Perubahan faal tubuh dari kondisi segar menjadi letih akan mempengaruhi keoptimalan kinerja pekerja. Pemulihan kondisi faal tubuh untuk kembali pada kondisi segar selama beraktivitas merupakan hal penting yang perlu diperhatikan. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pemulihan energi adalah istirahat. Pekerja yang dengan beban kerja berat tentunya membutuhkan periode dan frekuensi yang berbeda dengan pekerja yang berbeda dengan beban kerja ringan. Apabila lamanya waktu istirahat tidak sesuai dengan beban kerja yang diberikan akan menyebabkan pekerja berada dalam kondisi yang tidak optimal. Kondisi yang demikian dapat menyebabkan dampak negatif, seperti waktu pengerjaan yang lebih lama, terjadinya produk cacat, timbulnya kecelakaan kerja dan sebagainya.

PT Bina Mitra Artha merupakan salah satu sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan, konstruksi dan jasa lainnya. Pada bagian pertambangan salah satu pekerjaan yang tergolong berat yaitu pada bagian pekerjaan penggalian sumur yang dikerjakan, sering muncul keluhan subjektif dari karyawan akibat kelelahan fisik yang dirasakan. Penelitian ini difokuskan pada bagian pengeboran sumur karena pekerjaan ini dilakukan pada lapangan yang terkena sinar matahari langsung dan, lingkungan yang panas, posisi bekerja berdiri, mengangkat beban yang cukup berat, dan repetitif.



Gambar Pekerjaan perbaikan sumur pada PT Bina Mitra Artha

Berdasarkan gambar diatas, pekerjaan perbaikan sumur pada PT Bina Mitra Artha dilakukan dibawah sinar langsung, lingkungan yang panas dan bekerja dalam keadaan berdiri. Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti tertarik untuk menentukan waktu istirahat yang

cukup berdasarkan asupan energi untuk meminimasi beban kerja fisik karyawan.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menilai beban kerja pekerja dan mengklasifikasi beban kerja dengan membandingkan dengan beban kerja standar..
2. Mengetahui tingkat konsumsi energi bagi pekerja pada PT Bina Mitra Artha.
3. Menentukan lama waktu istirahat bagi pekerja pada bagian pengeboran sumur.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di PT Bina Mitra Artha yang berlokasi di jalan Sukajadi, Batu Raja Tim., Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengambilan data dilakukan pada bagian pengeboran secara manual di PT Bina Mitra Artha bulan Januari-Maret tahun 2018.

Objek Penelitian

Objek yang diteliti adalah para pekerja atau operator di PT Bina Mitra Artha yang bertugas di bagian pengeboran manual dengan jenis kelamin laki-laki.

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan, yaitu denyut nadi kerja dan istirahat operator, serta konsumsi oksigen.
2. Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari literatur-literatur dan referensi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas, yaitu teori-teori tentang ergonomi, beban kerja, penilaian beban kerja fisik, penentuan waktu istirahat dengan metode fisiologis.

Studi Lapangan

Yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan mengadakan tinjauan langsung pada objek yang diteliti guna mendapatkan data primer yang diperlukan dan mencatat data-data yang diperlukan dalam penulisan.

Studi Pustaka

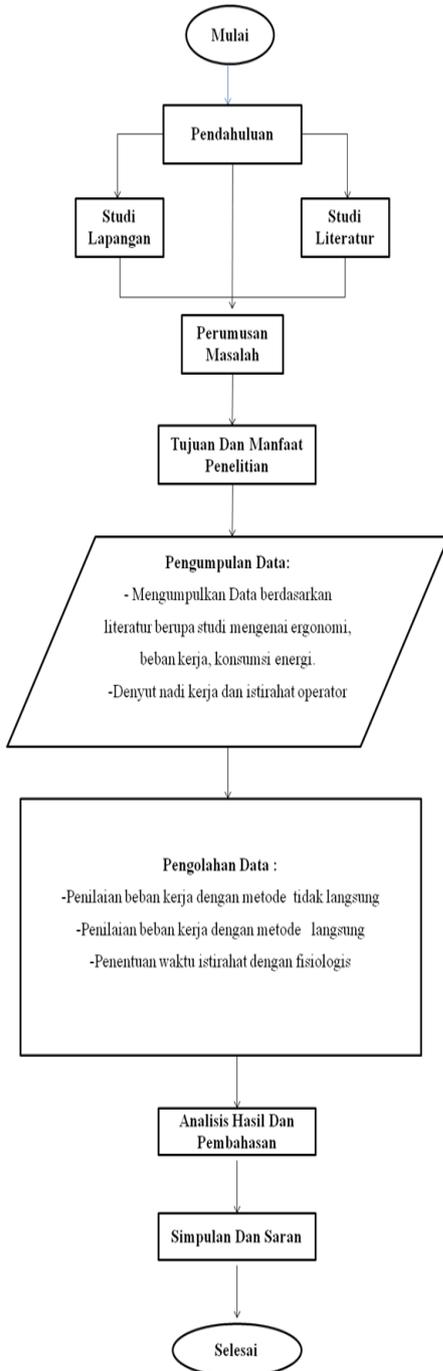
Penulis menggunakan pengetahuan teoritis yang didapat dari bangku kuliah serta buku yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi.

Wawancara (Interview)

Mengadakan wawancara langsung dan tanya jawab kepada pekerja yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi pada PT Bina Mitra Artha Prabumulih yang berhubungan dengan masalah penulis.

Diagram Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara bertahap. Adapun langkah-langkah diagram metode penelitian dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini



3. HASIL DAN BAHASAN

Pengolahan Data

Adapun data-data yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan pengolahan data yang

meliputi penilaian beban kerja dengan metode langsung dan metode tak langsung, dan penentuan waktu istirahat berdasarkan beban kerja yang diperoleh pekerja.

Pengolahan Data Penilaian Beban Kerja Dengan Metode Tidak Langsung

Metode penilaian tidak langsung adalah dengan menghitung denyut nadi selama bekerja. Pengukuran denyut jantung selama bekerja merupakan suatu metode untuk menilai *cardiovascular strain* dengan metode 10 denyut (Kilbon, 1992) dimana dengan metode ini dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut:

Denyut Nadi (Denyut/Menit) =

$$\frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60$$

Tabel 4.1 Data Waktu 10 Denyut Nadi

Oper ator- Ke	Umur (Tahun)	DNI (Detik)	DNK (Detik)				Rer ata (Det ik)	
			1	2	3	4		
1	38	8.64	5.5	5.60	5.45	4.21	5.19	
2	29	8.57	4.5	4.52	5.41	5.18	4.9	
3	34	8.75	3.3	4.36	5.63	5.24	4.64	
4	30	8.63	4.3	2	4.65	3.35	4.12	4.11
5	35	8.75	4.2	5	3.75	4.20	4.25	4.11
6	35	8.66	4.2	5	4.69	5.36	4.14	4.60
7	40	8.73	4.2	3	5.56	5.28	4.13	4.80
8	36	8.83	3.3	4.36	5.63	5.25	4.65	
9	32	8.45	4.2	5	3.75	4.20	4.26	4.12
10	35	8.82	4.5	4.52	5.41	5.18	4.9	
11	37	8.56	3.3	4.36	5.63	5.24	4.64	
12	39	8.67	4.2	5	4.69	5.36	4.14	4.60

13			3.3				
	31	8.63	3	4.36	5.63	5.26	4.66
14			4.2				
	37	9.05	3	5.56	5.28	4.13	4.80
15			4.2				
	38	8.89	5	3.75	4.20	4.26	4.12

DNI (Denyut Nadi Istirahat) : Pengambilan atau pengukuran denyut nadi istirahat dilakukan pada saat sebelum pekerja memulai pekerjaannya.

DNK (Denyut Nadi Kerja) : Pengambilan atau pengukuran denyut nadi kerja dilakukan pada saat pekerja melakukan pekerjaannya yaitu pengukuran dilakukan pada saat pekerja sudah selesai yaitu:

A. Pengukuran DNK pertama pada pukul

07.30 WIB

B.Pengukuran DNK kedua pada pukul 09.30

WIB

C.Pengukuran DNK ketiga pada pukul 11.30

WIB

D.Pengukuran DNK keempat pada pukul

13.30 WIB

Hasil dari data waktu 10 denyut nadi pekerja kemudian dimasukkan kedalam persamaan 10 Denyut (metode 10 denyut) sehingga diperoleh denyut nadi pekerja setiap denyut per menit (*Denyut/Menit*). Perhitungan Denyut Nadi Istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk Operator-1:

$$DNI = 8.64$$

Denyut Nadi (Denyut/Menit) =

$$\frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60$$

$$DNI (\text{Denyut/ Menit}) = \frac{10 \text{ Denyut}}{8.64} \times 60$$

$$= 69,44$$

Perhitungan Denyut Nadi Kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk Operator-1 :

$$DNK = 5.19$$

Denyut Nadi (Denyut/Menit) =

$$\frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60$$

$$DNI (\text{Denyut/ Menit}) = \frac{10 \text{ Denyut}}{5.19} \times 60$$

$$= 116$$

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh hasil seperti pada tabel dibawah ini. Secara lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel berikut:

Operator- Ke	Umur (Tahun)	DNI (Denyut/Menit)	DNK (Denyut/Menit)
1	38	69.44	116
2	29	70.01	122
3	34	68.57	129
4	30	69.52	145
5	35	68.57	145
6	35	69.28	130
7	40	68.73	125
8	36	67.95	130
9	32	71.01	146
10	35	68.03	122
11	37	70.09	129
12	39	69.20	130
13	31	69.52	128
14	37	66.30	125
15	38	67.49	145

Berdasarkan hasil perhitungan data diatas dapat diketahui perbedaan DNI dan DNK dari setiap operator, sebagai contoh pada Operator-1 dengan umur 38 tahun, berdasarkan hasil pengolahan data DNI sebesar 69,44 denyut/menit dan DNK sebesar 116 denyut/menit.

Operator-Ke	Umur (tahun)	DNI (Denyut/Me nit)	DN Maks (Deny ut/Me nit)	DNK (Denyut/Me nit)	Nadi Kerja (Denyut/Me nit)
					46,56
1	38	69.44	182	116	51.9
2	29	70.01	191	122	60.43
3	34	68.57	186	129	75.48
4	30	69.52	190	145	76.43
5	35	68.57	185	145	60.72
6	35	69.28	185	130	56.27
7	40	68.73	180	125	62.05
8	36	67.95	184	130	75
9	32	71.01	188	146	54
10	35	68.03	165	122	59
11	37	70.09	163	129	61
12	39	69.20	161	130	59
13	31	69.52	169	128	58.7
14	37	66.30	163	125	78
15	38	67.49	162	145	62
			177		
Rata-rata		69		131	

Keterangan:

DN Maks = Denyut Nadi Maksimal, 220 – Umur (pria); 200 – Umur (wanita)

NK = Nadi Kerja (DNK – DNI)

Maka dari tabel dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$(1) \% \text{ HR Reverse} = \frac{DNK - DNI}{DNM_{ax} - DNI} \times 100$$

$$= \frac{131 - 69}{177 - 69} \times 100 = 57\%$$

(2) Perhitungan %CVL

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DNM_{ax} - DNI} = \frac{100 \times (131 - 69)}{177 - 69} = 57\%$$

Selain menggunakan perhitungan diatas *cardiovasculair strain* dapat diestimasi menggunakan denyut nadi pemulihan (*heart rate recovery*) atau dikenal dengan metode “*Brouba*”. Denyut nadi pemulihan ini diukur tepat setelah pekerja berhenti bekerja yaitu pada akhir 30 detik menit pertama, kedua dan ketiga. Untuk menilai hasil nadi pemulihan dapat digunakan ketentuan sebagai berikut:

(a) Jika $P_1 - P_3 \geq 10$, atau rerata P_1, P_2

dan $P_3 < 90$ maka nadi pemulihan normal

(b) Jika rerata $P_1 \leq 110$ dan $P_1 - P_3 \geq 10$, maka beban kerja tidak berlebihan (*not excessive*)

(c) Jika $P_1 - P_3 \leq 10$, atau rerata $P_3 > 90$ maka nadi pemulihan tidak normal dan perlu redesain pekerjaan.

Pengukuran nadi pemulihan pertama dilakukan setelah pekerja tepat berhenti bekerja dan untuk pengukuran pemulihan nadi kedua diukur setelah 30 detik menit kedua, dan pengukuran pemulihan nadi ketiga diukur setelah akhir 30 detik menit ketiga. Dari tabel hasil perhitungan diatas dapat dapat dibuat tabel rekapitulasi penilaian beban kerja fisik seperti yang disajikan pada Tabel berikut:

Tabel Hasil Penilaian Metode Tak Langsung

	Keterangan	Hasil
1	Rerata DNI (<i>Denyut/Menit</i>)	69
	Rerata	
2	DNK (<i>Denyut/Menit</i>)	131
	Rerata DN	
3	Mak (<i>Denyut/Menit</i>)	177
4	Rerata NK (<i>Denyut/Menit</i>)	62
5	HR Reverse (%)	57
6	CVL (%)	57
	Nadi	
7	Pemulihan (<i>Denyut/Menit</i>)	
	P ₁	85.53
	P ₂	82.13
	P ₃	70.00
	Rerata P ₁ , P ₂ , P ₃	79.16
	P ₁ -P ₃	15.53

Penilaian Beban Kerja Dengan Metode Langsung

Menghitung Konsumsi energy pada saat bekerja yaitu sebagai berikut:

$X_1 = 131$ (Kecepatan Denyut Nadi Kerja (*Denyut/Menit*))

$$E_t = 1.80411 - 0.0229038$$

$$X + 4.71733 \times 10^{-4} X^2$$

$$= 1.80411 - 0.0229038(131) + 4.71733 \times 10^{-4}$$

$$(131)^2$$

$$= 1.80411 - 3.0003978 + 4.71733 \times 1.7161$$

$$= 6.89 \text{ Kkal/min}$$

Menghitung Konsumsi energy istirahat yaitu sebagai berikut:

$X_2 = 69$ (Kecepatan Denyut

Nadi Istirahat (*Denyut/Menit*))

$$E_i = 1.80411 - 0.0229038 X +$$

$$4.71733 \times 10^{-4} X^2$$

$$= 1.80411 - 0.0229038(69) + 4.71733 \times 10^{-4}$$

$$(69)^2$$

$$= 1.80411 - 1.580 + 4.71733 \times 0.4761$$

$$= 2.47 \text{ Kkal/Menit}$$

Konsumsi Energi = E_t (Energi yang dikeluarkan saat bekerja)– E_i (Energi pada saat istirahat)

$$= 6.89 \text{ Kkal/min} - 2.47 \text{ Kkal/min}$$

$$K = 4.42 \text{ Kkal/Min}$$

Keterangan daftar notasi:

$X_1 =$ Denyut nadi kerja (Denyut/menit)

$X_2 =$ Denyut nadi istirahat (Denyut/menit)

$E_t =$ Konsumsi energi saat bekerja (Kkal/menit)

E_i = Konsumsi energi saat istirahat
(Kkal/menit)

K = Konsumsi energi keseluruhan
(Kkal/menit)

R_t = Waktu istirahat (menit)

Karena nilai $K = 4.42$ kkal/min $< S$ yaitu energi yang dikeluarkan selama bekerja kurang dari nilai standar energi yang dikeluarkan (pria = 4 kkal/mnt) maka $S < K < 2S$ ($4 < 4.42$). Artinya waktu istirahat untuk saat ini belum cukup memadai, sehingga dibutuhkan penambahan waktu istirahat pada pekerjaan tersebut.

$$R_t = \frac{\frac{K}{S} \times T \times \frac{K \cdot S}{BM}}{2} \quad (\text{Murrell (Pullat, 1992)})$$

$$= \frac{\frac{4.42}{4} \times 720 \times \frac{4.42 \times 4}{1.7}}{2}$$

$$= 603 \text{ menit}$$

Jadi waktu istirahat yang diperlukan oleh pekerja dalam waktu kerja 7 jam (420 menit) sebesar $603 - 420 = 183$ menit.

Dimana :

R_t = waktu istirahat (menit)

K = energi yang dikeluarkan selama bekerja
(Kkal)

S = standar energi yang dikeluarkan
(Kkal/menit)

BM = metabolisme basal (pria = 1,7
kkal/menit, wanita = 1,4 kkal/menit)

T = lamanya bekerja (menit)

Analisa Hasil Pembahasan

Penilaian Beban Kerja Dengan Metode Tidak Langsung

Penilaian beban kerja secara tak langsung adalah dengan mengukur denyut nadi selama bekerja. Kategori beban kerja pada metode ini ditentukan melalui dua variabel yaitu beban kardiovaskuler (% CVL), bisa juga diestimasi dengan denyut nadi pemulihan dan denyut nadi kerja. Dari hasil pengolahan data didapat hasil %CVL yaitu sebesar 57% (30-60%) yaitu masuk dalam kategori diperlukan perbaikan. (Tarwaka, 2004)

Selain menggunakan perhitungan diatas *cardiovascular strain* dapat diestimasi menggunakan denyut nadi pemulihan (*heart rate recovery*) atau dikenal dengan metode “*Brouba*”. Denyut nadi pemulihan ini diukur tepat setelah pekerja berhenti bekerja yaitu pada akhir 30 detik menit pertama, kedua dan ketiga. Hasil yang didapat untuk pekerja mempunyai denyut nadi mempunyai nadi pemulihan normal dan beban kerja tidak berlebihan (*not excessive*) $P_1 - P_3 \geq 10$, atau rerata P_1, P_2 dan $P_3 < 90$.

Penilaian Beban Kerja Dengan Metode Langsung

Penilaian beban kerja secara langsung adalah dengan mengukur energi yang dikeluarkan melalui asupan oksigen selama bekerja. Dari asupan oksigen dapat diketahui bahwa semakin berat beban kerja

maka semakin banyak energi yang dikonsumsi. Dari hasil perhitungan didapat hasil konsumsi energy kerja sebesar 6.89 Kkal/Menit.

Penilaian Waktu Istirahat Untuk Metode Pendekatan Fisiologis

Dari perhitungan waktu istirahat dengan metode pendekatan fisiologis diperoleh hasil sebagai berikut :

$$E_t = 6.89 \text{ Kkal/min}$$

$$E_i = 2.47 \text{ Kkal/min}$$

$$K = 4.42 \text{ Kkal/Min}$$

Karena nilai $K = 4.42 \text{ kkal/min} < S$ yaitu energi yang dikeluarkan selama bekerja kurang dari nilai standar energi yang dikeluarkan ($p_{ria} = 4 \text{ kkal/mnt}$) maka $S < K < 2S$ ($4 < 4.42$). Artinya waktu istirahat untuk saat ini belum cukup memadai yang hanya berkisar 1 jam per hari, sehingga dibutuhkan penambahan waktu istirahat pada pekerjaan tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan waktu istirahat yang diperlukan oleh pekerja dalam waktu kerja 7 jam (420 menit) sebesar $603 - 420 = 183$ menit dalam sekali istirahat.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT Bina Mitra Artha, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Beban kerja menggunakan metode tidak langsung yaitu sebesar 57% (30-60%) yaitu masuk dalam kategori diperlukan perbaikan.
2. Tingkat konsumsi energi dari hasil perhitungan didapat hasil konsumsi energy kerja sebesar 6.89 Kkal/Menit.
3. Lama waktu istirahat untuk saat ini belum cukup memadai yaitu hanya diberikan selama satu jam sebanyak satu kali pada saat bekerja, sehingga dibutuhkan penambahan waktu istirahat pada pekerjaan tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan waktu istirahat yang diperlukan oleh pekerja dalam waktu kerja 7 jam (420 menit) sebesar $603 - 420 = 183$ menit.

Saran

Berdasarkan dari hasil kesimpulan diatas, maka penulis dapat memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pimpinan perusahaan seharusnya lebih memperhatikan kondisi kesehatan pekerja.
2. Agar perusahaan memberikan makanan dan minuman sebagai penambah gizi bagi pekerja yang mempunyai beban kerja tinggi untuk dapat menyesuaikan kebutuhan asupan gizi dan kalori dengan pekerjaannya.

3. Memberikan tambahan waktu istirahat sesuai dengan beban kerja dari masing-masing pekerja.

DAFTAR RUJUKAN

- Nurmianto, Eko. 1996. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya. Surabaya.
- Suma'mur. 1982. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. PT. Gunung Agung. Jakarta.
- Sastrowinoto, Suyatno. 1985. *Meningkatkan Produktivitas Dengan Ergonomi*. PT. Pustaka Binaman Pessindo. Jakarta.
- Sutalaksana, Iftikar. 1995. *Teknik Tata Cara Kerja*. TI ITB Bandung.
- Tarwaka, Solichul H, Bakri A, dan Sudiajeng Lilik. 2004. *Ergonomi Untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press. Surakarta
- Theresia L, Sudri N.M, dan Yusnita E. 2006. *Penentuan lamanya waktu istirahat berdasar beban kerja*. ITI. Serpong Tangerang.