JIME
(Journal of Industrial and Manufacture Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>

**Analisis Pengukuran Beban Kerja dengan Menggunakan
Cardiovascular Load (CVL) pada PT. XYZ**

***Analysis of the Workload Measurement by Using
Cardiovascular Load (CVL) and at PT. XYZ***

Sirmas Munte¹⁾, Chalis Fajri Hasibuan^{*2)}, dan Syaiful Bahri Lubis³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik. Universitas Medan Area, Indonesia

Diterima: Maret 2021; Disetujui: Mei 2021; Dipublikasi: Mei 2021;

**Corresponding author:* chalisfajri@yahoo.co.id

Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan industri yang bergerak dibidang pengolahan minyak kelapa sawit dan turunannya. Dengan jam kerja yang berlebih dan pola pergantian shift seminggu sekali, target produksi tidak tercapai, terjadinya kecelakaan kerja, dan adanya karyawan yang izin atau absen karena alasan sakit sehingga dapat menimbulkan beban kerja baik secara fisik maupun mental pada departemen produksi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis beban kerja dengan menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL). Hasil perhitungan metode CVL bahwa beban kerja fisik yang paling besar pada shift I dan shift II dirasakan oleh Pekerja 8 dari Stasiun Refra 3 grup C dengan nilai % CVL sebesar 36,73 % dan 32,38 % dengan keterangan diperlukan perbaikan. Berdasarkan hasil CVL sebanyak 9 karyawan mengalami beban kerja fisik.

Kata kunci : Beban kerja, *Cardiovascular Load (CVL)*

Abstract

PT. XYZ is an industrial company engaged in the processing of palm oil and its derivatives. With excessive working hours and pattern of changing shifts once a week, production targets are not achieved, work accidents occur, and there are employees who are absent due to illness, which can cause workload both physically and mentally in the production department. This study was conducted to analyze workload using the Cardiovascular Load (CVL). The results of the CVL method calculation show that the greatest physical workload on the shift I and shift II is felt by Worker 8 from the Refra 3 Station group C with a percentage of CVL values of 36.73% and 32.38% with information that improvements were needed. Based on the results Cardiovascular Load (CVL) and NASA-TLX, there were 9 employees experienced physical workloads.

Key Words: Workload, *Cardiovascular Load (CVL)*

PENDAHULUAN

Beban kerja merupakan sesuatu yang muncul akibat adanya tuntutan tugas-tugas, pengaruh faktor lingkungan kerja, keterampilan, perilaku dan persepsi dari pekerja. Beban kerja ini tidak hanya bersifat fisik namun juga mental. Sehingga, beban kerja yang diterima ini harus seimbang antara kemampuan fisik dan kemampuan kognitif penerima beban tersebut. Setiap orang memiliki tingkat pembebanan yang berbeda-beda sehingga perlu diupayakan tingkat intensitas pembebanan yang optimum. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi akan menyebabkan terjadinya *overstress* sedangkan tingkat pembebanan yang terlalu rendah akan menyebabkan kejenuhan dan rasa bosan atau *understress* (Tarwaka, 2015).

PT. XYZ merupakan perusahaan industri yang bergerak dibidang pengolahan minyak kelapa sawit dan turunannya. Bahan baku utama yang digunakan adalah *Crude Palm Oil* (CPO) yang kemudian diolah pada departemen produksi. Departemen ini memiliki 3 stasiun kerja yaitu Stasiun Refra 1, Stasiun Refra 2 dan Stasiun Refra 3 dengan 30 karyawan dilantai produksi terdiri dari Asisten Supervisor, Foreman dan Operator yang dibagi menjadi 3 grup yaitu grup A, grup B dan grup C. Proses produksi dilakukan dengan menggunakan mesin dan tenaga kerja. pergantian *shift* antar grupnya dilakukan seminggu sekali yaitu dari hari Senin sampai hari Kamis dan *shift weekend* dari hari Jumat sampai hari Minggu. Dengan *shift* kerja tersebut dapat diketahui bahwa pola pergantian *shift* yang seminggu sekali dapat menimbulkan beban kerja. Adanya target produksi RBDPO (*Refined, Bleached and Deodorized*

Palm Oil) yang setiap bulannya tidak tercapai maka, karyawan pada departemen produksi mengalami tekanan yang tinggi sehingga terjadi beban kerja (Dewi dan Zukri, 2016). Untuk mencapai target produksi karyawan harus lembur dan bekerja lebih cepat lagi dari biasanya. Adanya waktu kerja yang bertambah menimbulkan gejala beban kerja pada karyawan yang disertai dengan munculnya perasaan lelah, letih, lesu dan berkurangnya kewaspadaan sehingga terjadi kecelakaan kerja. maka resiko kerja yang dialami karyawan cukup berat dengan adanya berbagai kecelakaan kerja. Beberapa faktor lain yang menyebabkan beban kerja yaitu suhu dilingkungan kerja yang panas karena adanya mesin pemanas CPO yaitu mesin *Plate Heat Exchanger* dan *Spiral Heat Exchanger*. Terdapat karyawan yang izin dikarenakan sakit. Berdasarkan wawancara dengan karyawan yang bersangkutan, faktor penyebab karyawan sakit tersebut adalah diakibatkan kelelahan kerja.

Dari latar belakang diatas peneliti ingin melakukan analisis pengukuran beban kerja pada departemen produksi PT. XYZ dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL), metode pengukuran beban kerja fisik didasarkan dari perbandingan antara denyut nadi kerja dengan denyut nadi maksimum serta metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX), metode pengukuran beban kerja mental didasarkan dari penilaian subjektif responden yang mengalami beban kerja tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini

dilakukan pada PT. XYZ yang bergerak dalam produksi minyak kelapa sawit dan turunannya. Penelitian ini dilakukan di Departemen Produksi pada *shift* 1 pukul 07.00 Wib – 15.00 Wib dan *shift* 2 pukul 15.00 Wib – 23.00 Wib. Pertama, peneliti melakukan pengamatan dan pengukuran denyut nadi secara langsung terhadap pekerja yang berada di Stasiun Refra 1, Stasiun Refra 2 dan Stasiun Refra 3 departemen produksi. Kemudian peneliti akan mengukur denyut nadi dengan menggunakan alat yaitu *Oximeter*. Waktu pengambilan data denyut nadi sebanyak 4 kali untuk setiap *shift* yaitu pada saat sebelum bekerja, saat bekerja, saat istirahat dan saat bekerja setelah istirahat. Setelah itu hasil denyut nadi tersebut dicatat pada buku tulis.

Pengukuran denyut nadi dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL) yaitu menghitung nilai % *Cardiovascular Load* (CVL) dengan rumus sebagai berikut (Tarwaka, 2004)

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Maksimum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

Dimana denyut nadi istirahat adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai, denyut nadi kerja adalah rerata denyut nadi selama bekerja dan denyut nadi maksimum adalah (220 – umur) untuk laki-laki dan (200 – umur) untuk wanita. Dari hasil perhitungan % CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut (Dewi Diniaty, 2016) :

1. < 30% = Tidak terjadi kelelahan
2. 30-<60% = Diperlukan perbaikan
3. 60-<80 = Kerja dalam waktu singkat
4. 80-<100% = Diperlukan tindakan segera

5. 100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan yaitu hasil pengukuran denyut nadi karyawan dan hasil penyebaran kuesioner NASA-TLX terhadap 30 orang karyawan seperti pada tabel 1 berikut

Tabel 1. Data Pekerja Departemen Produksi

Grup	Stasiun	Nama	Jenis Kerja	Jenis Kelamin	Umur (tahun)	Lama Kerja (Tahun)
A	Refra 1 dan 2	Pekerja 1	Asisten Suprvisr	Laki-laki	42	21
		Pekerja 2	Foreman	Laki-laki	45	20
	Refra 1	Pekerja 3	Operator	Laki-laki	41	18
		Pekerja 4	Foreman	Laki-laki	41	24
	Refra 2	Pekerja 5	Operator	Laki-laki	41	19
		Pekerja 6	Operator	Laki-laki	35	8
	Refra 2	Pekerja 7	Operator	Laki-laki	42	20
		Pekerja 8	Asisten Suprvisr	Laki-laki	40	20
	Refra 3	Pekerja 9	Operator	Laki-laki	41	19
		Pekerja 10	Operator	Laki-laki	40	19
B	Refra 1 dan 2	Pekerja 1	Asisten Supervisor	Laki-laki	43	21
		Pekerja 2	Foreman	Laki-laki	40	20
	Refra 1	Pekerja 3	Operator	Laki-laki	43	20
		Pekerja 4	Operator	Laki-laki	29	7
	Refra 2	Pekerja 5	Operator	Laki-laki	40	20
		Pekerja 6	Operator	Laki-laki	41	20
	Refra 2	Pekerja 7	Foreman	Laki-laki	41	20
		Pekerja 8	Asisten Supervisor	Laki-laki	40	19
	Refra 3	Pekerja 9	Foreman	Laki-laki	43	20
		Pekerja 10	Operator	Laki-laki	30	6
C	Refra 1 dan 2	Pekerja 1	Asisten Supervisor	Laki-laki	40	19
		Pekerja 2	Operator	Laki-laki	39	18
	Refra 1	Pekerja 3	Foreman	Laki-laki	43	20
		Pekerja 4	Operator	Laki-laki	40	18
	Refra 2	Pekerja 5	Foreman	Laki-laki	40	19
		Pekerja 6	Operator	Laki-laki	31	7
	Refra 2	Pekerja 7	Operator	Laki-laki	46	22
		Pekerja 8	Asisten Supervisor	Laki-laki	46	23
	Refra 3	Pekerja 9	Foreman	Laki-laki	42	21
		Pekerja 10	Operator	Laki-laki	34	7

Setelah melihat tabel 1 diatas dilakukan pengambilan data denyut nadi diperoleh dengan menggunakan alat *oximeter*. Adapun waktu pengambilan data denyut nadi kerja pada *shift* 1 dan 2 dalam selang waktu dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Waktu Pengukuran Denyut Nadi Kerja Pekerja

Pengukuran Ke-	Waktu Pengukuran Shift I	Waktu Pengukuran Shift II
1	09:00 – 09:30	17:00 – 17:30
2	13:00 – 13:30	21:00 – 21:30

Adapun waktu pengambilan data denyut nadi istirahat pada *shift* 1 dan 2 dalam selang waktu dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Waktu Pengukuran Denyut Nadi Istirahat Pekerja

Pengukuran Ke-	Waktu Pengukuran Shift I	Waktu Pengukuran Shift II
1	06:30 – 07:00	14:30 – 15:00
2	12:00 – 12:30	20:00 – 20:30

Hasil rekapitulasi dari perhitungan *Cardiovascular Load* (CVL) pada masing-masing grup untuk *shift* 1 dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Pengolahan Data Menggunakan Cardiovascular Load (CVL) Shift I

Grup	Jam: p	Umur	DNK	DNK Rata-rata	DNI Rata-rata	DN max	% CVL	Ket
A	Pekerja 1	42	93 102	97,5 73	68 70,5	178 25,11	21,11	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 2	45	95 104	99,5 74	70 72	175 26,69	26,69	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 3	41	88 96	92 74	69 71,5	179 19,06	19,06	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 4	41	93 99	96 75	67 71	179 23,12	23,12	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 5	41	86 95	90,5 76	71 73,5	179 16,11	16,11	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 6	35	85 91	88 73	68 70,5	185 15,28	15,28	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 7	42	93 100	96,5 75	67 71	178 23,83	23,83	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 8	40	87 94	90,5 77	69 73	180 16,35	16,35	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 9	41	93 98	95,5 73	68 70,5	179 23,04	23,04	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 10	40	92 97	94,5 74	70 72	180 20,83	20,83	Tidak terjadi kelelahan
B	Pekerja 1	43	86 94	90 75	71 73	177 16,34	16,34	Tidak Terjadi

Grup	Jam: p	Umur	DNK	DNK Rata-rata	DNI Rata-rata	DN max	% CVL	Ket
	Pekerja 2	40	100 104	102 74	69 71,5	180 28,11	28,11	kelelahan Tidak terjadi
	Pekerja 3	43	101 103	102 81	77 79	177 27,55	27,55	kelelahan Tidak Terjadi
	Pekerja 4	29	90 99	94,5 77	73 75	191 16,81	16,81	kelelahan Tidak terjadi
	Pekerja 5	40	89 95	92 76	71 73,5	180 17,37	17,37	kelelahan Tidak Terjadi
	Pekerja 6	41	97 100	98,5 74	70 72	179 24,53	24,53	kelelahan Tidak terjadi
	Pekerja 7	41	102 106	104 73	69 71	179 30,55	30,55	kelelahan Tidak Terjadi
	Pekerja 8	40	100 109	104,5 79	74 76,5	180 26,08	26,08	kelelahan Tidak terjadi
	Pekerja 9	43	100 106	103 82	78 80	177 23,71	23,71	kelelahan Tidak Terjadi
	Pekerja 10	30	93 99	96 78	72 75	190 18,26	18,26	kelelahan Tidak terjadi
	C Pekerja 1	40	103 109	106 79	73 76	180 28,84	28,84	kelelahan Tidak Terjadi
	Pekerja 2	39	100 110	105 76	71 73,5	181 29,30	29,30	kelelahan Tidak terjadi
	Pekerja 3	43	101 109	105 74	70 72	177 31,42	31,42	kelelahan Tidak Terjadi
	Pekerja 4	40	105 110	107,5 74	71 72,5	180 32,55	32,55	kelelahan Tidak terjadi
	Pekerja 5	40	96 99	97,5 73	69 71	180 24,31	24,31	kelelahan Tidak Terjadi
	Pekerja 6	31	98 102	100 72	68 70	189 25,21	25,21	kelelahan Tidak terjadi
	Pekerja 7	46	93 96	94,5 77	72 74,5	174 20,10	20,10	kelelahan Tidak Terjadi
	Pekerja 8	46	109 115	112 79	73 76	174 36,73	36,73	kelelahan Tidak terjadi
	Pekerja 9	42	106 113	109,5 76	71 73,5	178 34,44	34,44	kelelahan Tidak Terjadi
	Pekerja 10	34	100 109	104,5 7	71 72,5	186 28,19	28,19	kelelahan Tidak terjadi
					4			kelelahan

Hasil rekapitulasi dari perhitungan *Cardiovascular Load* (CVL) pada masing-masing grup untuk *shift* 2 adalah dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Pengolahan Data Menggunakan Cardiovascular Load (CVL) Shift II

Grup	Nama	Jmu	DNK	DNI	DN	%	Ket
			Rata-rata	Rata-rata	max	CVL	
A	Pekerja 1	42	99 108	103,5 81	77 79	178 24,74	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 2	45	100 107	103,5 83	80 81,5	175 23,52	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 3	41	101 108	104,5 81	78 79,5	179 25,12	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 4	41	95 102	98,5 83	77 80	179 18,68	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 5	41	94 106	100 84	80 82	179 18,55	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 6	35	98 102	100 84	79 81,5	185 17,87	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 7	42	97 103	100 85	81 83	178 17,89	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 8	40	104 110	107 85	82 83,5	180 24,35	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 9	41	97 109	103 86	80 83	179 20,83	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 10	40	100 108	104 83	79 81	180 23,23	Tidak terjadi kelelahan
B	Pekerja 1	43	99 107	103 87	84 85,5	177 19,12	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 2	40	106 110	108 86	81 83,5	180 25,38	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 3	43	105 112	108,5 85	80 82,5	177 27,51	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 4	29	108 113	110,5 84	79 81,5	191 26,48	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 5	40	106 115	110,5 87	81 84	180 27,60	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 6	41	103 110	106,5 86	82 84	179 23,68	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 7	41	102 111	106,5 86	80 83	179 24,47	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 8	40	103 112	107,5 87	83 85	180 23,68	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 9	43	100 109	104,5 84	80 82	177 23,68	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 10	30	101 109	105 86	81 83,5	190 20,18	Tidak terjadi kelelahan
C	Pekerja 1	40	107 115	111 84	80 82	180 29,59	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 2	39	117 121	119 91	89 90	181 31,86	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 3	43	110 116	113 87	83 85	177 30,43	Tidak Terjadi

Grup	Nama	Jmu	DNK	DNI	DN	%	Ket
			Rata-rata	Rata-rata	max	CVL	
	Pekerja 4	40	110 115	112,5 86	80 83	180 30,41	kelelahan Tidak terjadi
	Pekerja 5	40	100 110	105 87	83 85	180 21,05	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 6	31	109 114	111,5 84	80 82	189 27,57	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 7	46	104 110	107 86	81 83,5	174 25,96	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 8	46	111 118	114,5 89	83 86	174 32,38	Tidak terjadi kelelahan
	Pekerja 9	42	105 116	110,5 85	81 83	178 28,94	Tidak Terjadi kelelahan
	Pekerja 10	34	108 116	112 85	79 82	186 28,84	Tidak terjadi kelelahan

Berdasarkan tabel 4. Dan tabel 5. diatas bahwa % CVL dengan kategori diperlukan perbaikan banyak terdapat pada grup C Stasiun Refra 1 dan Refra 2, hal ini dikarenakan usia pekerja digrup C rata-rata 40 tahun serta pada Stasiun Refra 1 dan Refra 2, dimana kedua stasiun ini menggunakan mesin yang tidak sama baik dengan Stasiun Refra 3 sehingga aktivitas karyawan pada Stasiun Refra 1 dan 2 lebih produktif dikarenakan sering naik turun akibat mesin yang bermasalah tersebut. Hal ini dapat menyebabkan kelelahan fisik pada pekerja.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan denyut nadi dapat diketahui bahwa sebanyak 1 karyawan grup B mengalami beban kerja fisik kategori diperlukan perbaikan dan 9 orang mengalami beban kerja fisik kategori tidak terjadi kelelahan saat *shift* 1. Kemudian seluruh karyawan grup B mengalami beban kerja fisik kategori tidak terjadi kelelahan saat *shift* 2, untuk karyawan grup C mengalami beban kerja fisik kategori diperlukan perbaikan dan 6

karyawan mengalami beban kerja fisik kategori tidak terjadi kelelahan saat *shift* 1

Kemudian sebanyak 4 karyawan grup B mengalami beban kerja fisik kategori diperlukan perbaikan dan 6 karyawan mengalami beban kerja fisik kategori tidak terjadi kelelahan saat *shift* 2. Dalam hal ini, secara keseluruhan banyaknya beban kerja fisik dalam kategori diperlukan perbaikan untuk masing-masing grup dan *shift* dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Jumlah Beban Kerja Karyawan Kategori Diperlukan Perbaikan Dan Sangat Tinggi

Beban Kerja	Beban Kerja Fisik	
	<i>Shift</i> I	<i>Shift</i> II
	5 karyawan	4 karyawan
Jumlah	9 karyawan	

Berdasarkan tabel 6 diatas dapat diketahui bahwa sebanyak 5 karyawan mengalami beban kerja fisik dalam kategori diperlukan perbaikan saat *shift* 1 dan 4 karyawan mengalami beban kerja fisik dalam kategori diperlukan perbaikan saat *shift* 2, sehingga terdapat 9 karyawan mengalami beban kerja fisik dan 5 karyawan mengalami beban kerja mental pada PT. XYZ.

Kemudian dilakukan analisis pertama yaitu analisis berdasarkan hasil perhitungan beban kerja fisik menggunakan persentase CVL menunjukkan bahwa karyawan di departemen produksi PT. XYZ yang memiliki beban kerja fisik tinggi untuk *shift* I dan *shift* II diterima oleh karyawan di stasiun Refra 3 grup C yaitu Pekerja 8 dengan %CVL sebesar 36,73% dan 32,38 %. Dari klasifikasi persentase CVL yang diperlukan perbaikan terdapat sembilan karyawan dengan *shift* I sebanyak lima orang karyawan dan *shift* II sebanyak empat orang karyawan. Hal ini secara

keseluruhan dikarenakan sistem *shift* kerja yang kurang baik yaitu pergantian *shift* dilakukan per seminggu sekali yang hanya tiga grup apalagi tenaga kerja yang bekerja pada *shift* 2 mengalami peningkatan kelelahan kerja (Lusi, 2015), Aktivitas kerja sebagai foreman yang terkadang rangkap sebagai operator, Perusahaan tidak menyediakan minum bagi karyawan departemen produksi, Factor usia juga mempengaruhi beban kerja yang rata-rata usia karyawan diatas 40 tahun (Birthda,2018), dan suhu udara yang panas dikarenakan letak PT. XYZ bersebelahan langsung dengan laut juga dapat menyebabkan karyawan mudah merasa lelah.

Pada akhirnya setelah analisis *Cardiovascular Load* (CVL) dan NASA-TLX, maka dilakukan analisis perbandingan berdasarkan hasil perhitungan beban kerja fisik menggunakan persentase CVL terdapat 9 orang karyawan mengalami beban kerja fisik. Namun, tidak ada karyawan perusahaan PT.XYZ yang memiliki beban kerja fisik dan beban kerja mental yang keduanya sama tinggi melainkan hanya memiliki beban kerja pada fisik dan beban kerja mental saja. Dalam hal ini dikarenakan faktor penyebab terjadinya beban kerja yang dialami karyawan yang berbeda-beda seperti yang dijelaskan dalam Tarwaka, 2004 yaitu tingkat emosi pekerja yang berbeda, ukuran tubuh pekerja yang berbeda, status gizi pekerja yang berbeda, motivasi pekerja yang berbeda dan kepercayaan pekerja yang berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) diperoleh

bahwa beban kerja fisik yang paling besar pada *shift* I dan *shift* II dirasakan oleh Kaliper Pasaribu dari stasiun refra 3 grup C dengan nilai % CVL sebesar 36,73 % dan 32,38 % dengan keterangan diperlukan perbaikan. Kemudian pada *shift* II Pekerja 1 dari Stasiun Refra 1 dan Refra 2 grub C sebesar 81,33% dan Pekerja 2 dari Stasiun Refra 3 grup C sebesar 85,33%. Sehingga sebanyak 5 orang karyawan mengalami beban kerja fisik dalam kategori diperlukan perbaikan saat *shift* 1 dan 4 orang karyawan mengalami beban kerja fisik dalam kategori diperlukan perbaikan saat *shift* 2 pada PT. XYZ.

DAFTAR PUSTAKA

- Birhdha Amini Deyulmar, Suroto dan Ida Wahyuni.2018.*Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Pembuat Kerupuk Opak Di Desa Ngadikerso, Kabupaten Semarang*.Jurnal Kesehatan Masyarakat, 6(4), 2356-3346.
- Dewi Diniaty dan Zukri Muliadi. 2016.*Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Karyawan Pada Lantai Produksi Di PT. PesonaLaut Kuning*. Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, 13(2), 203-210.
- Lusi Fatona.2015.*Perbedaan Tingkat Kelelahan Antara Shift Pagi, Sore dan Malam Pada Perawat Rawat Inap Di RS PKU Aisyiyah Boyolali*.Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tarwaka, dkk.2015. *Ergonomi Industri: Dasar – dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja Revisi Edisi II*, Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka, Solichul,H., Bakri, A., &Sudajeng, L. 2004. *Ergonomi untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.