

Pengukuran Beban Kerja Fisik pada Stasiun Kerja *Quality Control*

R. Aldi Rifan A.K*, Eri Achiraebuwati, Yanti Sri Rejeki

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*aldirifan7@gmail.com, eri_ach@yahoo.co.id, ysr2804@yahoo.com

Abstract. Workload is one of the important things that need to be considered in the aspect of ergonomics. Excessive workload can be done by correcting errors while working. PT. Syansu Precision Indonesia is a company engaged in manufacturing. The problem at this company is part of complaints by consumers of products issued by the wrong operator at the quality control work station in the discussion of defective products. The error occurred because the operator decided to eliminate pain or pain in certain parts of the body while working. Therefore, the purpose of this study was to measure operator workload at a quality control work station using the 10 beat method. Measurements were made by measuring the operator's pulse 8 times a day for 25 working days to measure 32 operators at a quality control work station, then measure workload based on % CVL, energy consumption and oxygen consumption. The results of the workload measurement using the method 10 Obtained operators 32 operators enter the weight category and need to be repaired.

Keywords: Ergonomics, Physical Workload, 10-beat method

Abstrak. Beban kerja merupakan salah satu hal penting yang perlu diperhatikan dalam aspek ergonomi. Beban kerja berlebih dapat menyebabkan kelelahan sehingga mengakibatkan kesalahan pada saat bekerja. PT. Syansu Precision Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Permasalahan pada perusahaan ini yaitu banyak terjadinya komplain oleh konsumen terhadap produk yang diproduksi yang disebabkan kesalahan operator pada stasiun kerja *quality control* dalam mengidentifikasi produk cacat. Kesalahan tersebut terjadi karena operator mengalami kelelahan disertai rasa sakit atau nyeri dibagian tubuh tertentu saat pada bekerja. Maka dari itu, tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengukur beban kerja operator pada stasiun kerja *quality control* menggunakan metode 10 denyut. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur denyut nadi operator sebanyak 8 kali dalam sehari selama 25 hari kerja untuk pengukuran 32 operator pada stasiun kerja *quality control*, lalu mengukur beban kerja berdasarkan %CVL, konsumsi energi dan konsumsi oksigen. Hasil dari pengukuran beban kerja menggunakan metode 10 Denyut didapatkan bahwa 32 operator masuk kedalam kategori berat dan perlu dilakukan perbaikan.

Kata Kunci : Ergonomi, Beban Kerja , Metode 10 Denyut

1. Pendahuluan

Manusia berperan penting dalam profitabilitas perusahaan, maka sumber daya manusia tersebut harus dikelola dengan baik salah satunya dengan memberikan pekerjaan sesuai dengan kemampuannya. Pekerjaan yang tidak sesuai dengan kemampuan akan menyebabkan pekerjaan menjadi tidak efektif. Hal ini dipengaruhi oleh tingkatan beban kerja yang dilakukan oleh sumber daya manusia tersebut (Priadana, 2013). Salah satu permasalahan mengenai tingkat beban kerja terjadi pada PT. Syansu Precision Indonesia yang berlokasi di Cikarang. Perusahaan ini bergerak dibidang manufaktur dengan hasil produksi berupa *Part Plastic Injection Moulding* sebagai komponen produk automotif dan elektronik. Proses produksi di PT. Sanyu Precision Indonesia terdiri dari dua proses yaitu *Injection*, dan *Dimension Process*. Pada proses *injection* material akan diproses menjadi produk setengah jadi menggunakan mesin *injection moulding* dengan cara dipanaskan pada *plunger* kedalam cetakan lalu didinginkan menggunakan air. Hasil dari proses *injection* diperiksa oleh bagian *quality assurance* sebelum masuk proses selanjutnya. Proses *dimension* terdapat tiga tahap *laser*, *tampo*, dan *painting/coating*. Tahap *laser* merupakan tahapan pemotongan dan pembentukan dimensi produk. Selanjutnya produk dihaluskan dan diberi logo atau kode produksi menggunakan mesin *pad printing*. Tahap terakhir yaitu *coating/painting* untuk di cat dan dilapisi oleh substrat agar tidak mudah luntur. Produk tersebut diperiksa oleh bagian *final quality control*. Permasalahan pada perusahaan ini yaitu banyak terjadinya komplain oleh konsumen terhadap produk yang disebabkan kesalahan operator pada stasiun kerja *quality control* dalam mengidentifikasi produk cacat. kesalahan tersebut dapat diakibatkan karena beban kerja berlebih. Menurut Rejeki, Achiraeniwati, Taufiq (2011) faktor yang dapat mempengaruhi performansi kerja adalah kelelahan dan rasa sakit yang dikarenakan kekurangan waktu istirahat serta beban kerja yang melebihi kemampuan pekerja. Berdasarkan permasalahan tersebut menunjukkan bahwa manusia memiliki keterbatasan seperti yang terjadi pada operator stasiun kerja *quality control*. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengidentifikasi kategori beban kerja yang dialami operator pada stasiun kerja *quality control*.

2. Landasan Teori

2.1 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dua kata yaitu “*ergon*” berarti kerja dan “*nomos*” berarti aturan atau hukum. Jadi secara ringkas ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Di Indonesia memakai istilah ergonomi, namun di beberapa negara seperti di Skandinavia menggunakan istilah “*Bioteknologi*” dan di negara Amerika menggunakan istilah “*Human Engineering*” atau “*Human Factors Engineering*”. Semua itu membahas hal yang sama yaitu tentang optimalisasi fungsi manusia terhadap aktivitas yang dilakukan (Tarwaka, 2004). Tujuan dari penerapan ergonomi menurut Tarwaka (2015) yaitu :

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 kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Secara umum, pengertian ergonomi adalah ilmu yang mempelajari sifat, kemampuan, dan juga keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga manusia dapat bekerja pada suatu sistem dengan baik dan mencapai tujuan yang diinginkan secara efektif, aman, dan nyaman.

2.2 Beban Kerja

Tubuh pada 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 (Tarwaka, 2015). Penilaian beban kerja dapat dilakukan dengan dua metode secara objektif, yaitu metode penilaian langsung dan metode penilaian tidak langsung.

a. Perhitungan Beban Kerja Langsung

Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur energi yang dikeluarkan (*energy expenditure*) melalui asupan oksigen selama bekerja. Semakin berat beban kerja akan semakin banyak energi yang diperlukan untuk dikonsumsi. Meskipun metode pengukuran asupan oksigen lebih akurat, namun hanya dapat mengukur untuk waktu kerja yang singkat dan diperlukan peralatan yang mahal (Tarwaka, 2004). Kategori beban kerja yang didasarkan pada metabolisme, respirasi suhu tubuh dan denyut jantung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Perkerjaan Untuk Pekerja Wanita

Klasifikasi Pekerjaan	Denyut Jantung (denyut/menit)	Konsumsi Oksigen (liter/menit)	Energi Ekspenditur	
			Kj/menit	Kkal/menit
Ringan	90	0.379	1.8192	654.912
Moderat	100	0.509	2.4432	879.552
Berat	120	0.769	3.6912	1328.832
Sangat Berat	140	1.029	4.9392	1778.112
Ekstrem Berat	160	1.289	6.1872	2227.392

Sumber : Soleman, 2009

Pengukuran konsumsi energi menggunakan suatu bentuk hubungan energi dengan kecepatan denyut jantung (Andriyanto dan Bariyah, 2012). Persamaan regresi kuadratis yang dapat digunakan yaitu (Astuti, 1985) :

$$E = 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733 X 10^{-4} X^2 \dots\dots\dots(2.1)$$

b. Perhitungan Beban Kerja Tidak Langsung

Metode perhitungan 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).

$$\text{Denyut Nadi} \left(\frac{\text{Denyut}}{\text{Menit}} \right) = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Penghitungan}} \times 60 \dots\dots\dots(2.3)$$

Peningkatan denyut nadi mempunyai peranan yang sangat penting didalam peningkatan cardiac output dari istirahat sampai kerja maksimum. Peningkatan yang potensial dalam denyut nadi dari istirahat sampai kerja maksimum oleh Tarwaka (2015) didefinisikan sebagai *Heart Rate Reverse (HR Reverse)* yang diekspresikan dalam presentase yang dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{HR Reverse} = \frac{DNK - DNI}{DN_{Max} - DNI} \times 100 \dots\dots\dots(2.4)$$

Denyut Nadi Maksimum (DNMax) adalah:

(220 – umur) untuk laki-laki dan (200 – umur) untuk perempuan Lebih lanjut untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (*cardiovascular load = % CVL*) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN_{Max} - DNI} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dari hasil perhitungan % CVL tersebut kemudian di bandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Klasifikasi Berat Ringan Beban Kerja Berdasarkan % CVL

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

2.3 Total Metabolisme

Salah satu kebutuhan utama dalam pergerakan otot yaitu kebutuhan akan oksigen yang dibawa oleh darah ke otot untuk pembakaran zat dalam menghasilkan energi. Sehingga jumlah oksigen yang dipergunakan oleh tubuh untuk bekerja merupakan salah satu indikator pembebanan selama bekerja. Faktor inilah yang merupakan nilai kalori suatu oksigen. Dengan diketahui nilai konsumsi oksigen pada saat melakukan suatu aktivitas, maka akan diketahui klasifikasi (tingkat) beban kerja yang dilakukan. Perhitungan total konsumsi oksigen apabila 1 liter oksigen dikonsumsi oleh tubuh maka tubuh akan mendapatkan 4.8 Kkal energi (Suma'mur, 1982). Faktor inilah yang merupakan nilai kalori suatu oksigen.

Total metabolisme tubuh secara langsung dapat diukur melalui konsumsi oksigen dengan persamaan sebagai berikut ((Konz, 1996) :

$$Tot\ Metx60\ Energy\ x\ Ox\ Uptk.....(2.3)$$

Dimana : Tot Met = Total Metabolisme (total metabolisme)

Energi = Konsumsi energi (Kkal/menit)

Ox Uptk = Oxygen Uptake (konsumsi oksigen) (Liter/menit)

3. Pengumpulan Data Denyut Nadi Operator

Pengukuran denyut nadi operator dilakukan untuk mengetahui denyut nadi pada stasiun kerja *quality control* dalam keadaan sebelum bekerja dan istirahat (DNI), dan pada saat bekerja (DNK). Pengukuran denyut nadi sebelum bekerja dan istirahat (DNI) dilakukan pada jam 07.30 WIB. Sedangkan pengukuran denyut nadi pada saat bekerja (DNK) dilakukan sebanyak 8 kali dalam 1 hari selama 25 hari kerja. Pengumpulan data denyut nadi/hari dilakukan pada jam-jam berikut :

1. Pengukuran DNK ke-1 pada pukul 09.00 WIB
2. Pengukuran DNK ke-2 pada pukul 10.00 WIB
3. Pengukuran DNK ke-3 pada pukul 11.00 WIB
4. Pengukuran DNK ke-4 pada pukul 13.00 WIB
5. Pengukuran DNK ke-5 pada pukul 14.00 WIB
6. Pengukuran DNK ke-6 pada pukul 15.00 WIB
7. Pengukuran DNK ke-7 pada pukul 16.00 WIB
8. Pengukuran DNK ke-8 pada pukul 17.00 WIB

Hasil pengukuran waktu denyut nadi untuk operator 1 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Denyut Nadi Operator 1

Responden	Hari Ke-	Minggu Ke-	Umur (tahun)	10 DNI (detik)	Pengukuran 10 DNK (detik) Ke-							
					1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	25	9.76	5.15	5.11	4.97	5.98	4.53	4.49	4.31	4.12
	2			8.86	5.45	5.42	5.02	5.64	4.97	4.67	4.43	4.11
	3			8.64	5.48	5.45	5.33	5.72	4.34	4.21	4.16	4.09

4		8.93	5.55	5.41	4.78	5.64	4.42	4.22	4.15	4.04
5		7.99	5.21	5.15	4.77	5.41	4.31	4.25	4.20	4.12
6	2	8.34	5.89	5.67	5.15	5.72	5.08	4.97	4.67	4.21
7		8.56	5.63	5.47	5.09	5.68	4.86	4.43	4.21	4.11
8		7.92	5.59	5.43	4.96	5.51	4.64	4.23	4.22	4.11
9		8.43	5.85	5.61	5.21	5.74	4.98	4.67	4.25	4.11
10		8.14	5.87	5.76	5.42	5.78	5.11	4.66	4.23	4.13
11	3	8.32	6.03	5.93	5.73	5.97	5.46	4.46	4.24	4.12
12		8.08	5.76	5.64	5.32	5.69	4.93	4.43	4.18	4.08
13		8.35	5.75	5.45	5.24	5.59	4.64	4.37	4.21	4.14
14		7.96	5.61	5.32	5.27	5.45	4.76	4.39	4.27	4.15
15		7.92	5.54	5.43	4.96	5.52	5.12	4.81	4.32	4.22
16	4	7.86	5.84	5.76	5.45	5.78	5.21	5.03	4.56	4.21
17		7.77	6.06	5.93	5.73	5.82	5.23	4.71	4.34	4.19
18		7.84	5.53	5.47	5.11	5.68	4.88	4.53	4.36	4.15
19		8.08	5.81	5.67	5.25	5.72	5.42	5.20	4.28	4.13
20		7.37	5.51	5.45	5.46	5.72	5.20	4.41	4.22	4.11
21	5	9.08	6.33	5.88	5.63	6.12	5.20	4.75	4.55	4.22
22		9.32	5.87	5.75	5.88	6.09	5.23	4.81	4.45	4.20
23		8.95	6.12	5.78	6.10	6.34	5.34	4.83	4.33	4.21
24		9.15	6.25	6.08	6.09	6.56	5.05	4.82	4.38	4.11
25		8.89	5.85	5.74	5.93	6.57	4.87	4.45	4.22	4.11

4. Hasil Penelitian

A. Perhitungan Beban Kerja Tidak Langsung

Pengukuran beban kerja secara tidak langsung dengan pengukuran denyut nadi untuk mengestimasi beban kerja fisik dengan metode 10 denyut menggunakan Persamaan 2.3. Tujuan dilakukannya perhitungan beban kerja fisik dengan metode tidak langsung untuk menghitung rata-rata Denyut Nadi Istirahat (DNI), Denyut Nadi Kerja (DNK), Nadi Kerja (NK), *Heart Rate Reverse* (% HR Reverse) dan *Cardiovasculair Strain* (% CVL).

➤ Perhitungan Denyut Nadi/Menit

- Denyut Nadi Istirahat (DNI) Responden 1:

DNI (detik) = 9,76

$$DNI = \frac{10 \text{ Denyut}}{9,76} \times 60 = 61,58 \text{ denyut/menit}$$

- Denyut Nadi Kerja (DNK) pukul 08.00 WIB:

DNK (detik) = 5,15

$$DNK = \frac{10 \text{ Denyut}}{5,31} \times 60 = 116,51 \text{ denyut/menit}$$

➤ **Perhitungan Denyut Nadi Maksimal**

DNK Maks = 220 – Umur (pria); 200 – Umur (wanita).

DNK Maks = 200 – 25

= 175 Denyut/Menit

➤ **Perhitungan Nadi Kerja (NK)**

NK = 124,32 – 61,48

= 62,26

Setelah mendapatkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode 10 denyut, maka dilanjutkan dengan perhitungan *Heart Rate Reserve (HR Reserve)* menggunakan persamaan 2.4

$$\% \text{ HRR} = \frac{118,38 - 71,57}{175 - 71,57} \times 100 = 47,47\%$$

Perhitungan selanjutnya dilanjutkan dengan perhitungan %CVL (*Cardiovasculair load*) dengan menggunakan persamaan 2.5

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (118,38 - 71,57)}{175 - 71,57} = 47,47\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa perhitungan cardiovasculair load operator 1 masuk kedalam klasifikasi 30% - 60% yang menyatakan bahwa perlu adanya perbaikan.

B. Perhitungan Beban Kerja Langsung

Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur energi yang dikeluarkan (*energy expenditure*) melalui asupan oksigen selama bekerja. Semakin berat beban kerja akan semakin banyak energi yang diperlukan untuk dikonsumsi. Meskipun metode pengukuran asupan oksigen lebih akurat, namun hanya dapat mengukur untuk waktu kerja yang singkat dan diperlukan peralatan yang mahal (Tarwaka, 2004). Pengukuran konsumsi energi menggunakan suatu bentuk hubungan energi dengan kecepatan denyut jantung (Andriyanto dan Bariyah, 2012). Persamaan 2.1. :

- Operator 1

Konsumsi Energi saat sebelum bekerja

Denyut Nadi Istirahat (DNI) = 71,57 denyut/menit

$$E = 1,80411 - 0,0229038 (71,57) + 4,71733 \times 10^4 (71,57)^2 = 2,58 \text{ Kkal/Min}$$

Konsumsi Energi saat bekerja

Denyut Nadi Istirahat (DNK) = 120,67 denyut/menit

$$E = 1,80411 - 0,0229038 (118,38) + 4,71733 \times 10^{-4} (118,38)^2 = 5,91 \text{ Kkal/Min}$$

C. Perhitungan Metabolisme dan Konsumsi Oksigen

Perhitungan ini meliputi perhitungan konsumsi oksigen dan konsumsi metabolisme yang didasari oleh rata-rata konsumsi energi sebesar 3.33 kkal/menit,

- Konsumsi Oksigen

$$\text{Konsumsi oksigen} = \frac{3.33}{4.8} = 0.69 \text{ liter/menit}$$
- Total Metabolisme

$$\text{Tot Met} = 60 \times 5,91 \times 0.69 = 245.87 \text{ Kkal BMR}$$

Hasil perhitungan beban kerja dengan menggunakan metode tidak langsung dan langsung, serta perhitungan konsumsi energy, konsumsi oksigen, dan total metabolisme pada 32 operator stasiun kerja quality control didapatkan rekapitulasi perhitungan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan Beban Kerja Operator

Responden	Rata-rata denyut nadi	% HRR	%CVL	Konsumsi Oksigen (liter/menit)	Total Metabolisme (Kkal BMR)	Energi yang dikeluarkan sebelum bekerja (Kkal/Menit)	Energi yang dikeluarkan saat bekerja (Kkal/Menit)	Konsumsi Energi (Kkal/Menit)
1	120.67	47.47	47.47	0.69	245.87	2.58	5.91	3.33
2	121.37	48.82	48.82	0.7	251.41	2.61	5.97	3.37
3	122.81	50.47	50.47	0.72	265.18	2.63	6.11	3.47
4	118.36	45.55	45.55	0.66	224.27	2.56	5.7	3.15
5	118.19	46.66	46.66	0.65	222.18	2.56	5.69	3.13
6	121.37	48.09	48.09	0.7	249.73	2.63	5.97	3.34
7	120	48.81	48.81	0.68	239.55	2.57	5.85	3.28
8	118.39	46.93	46.93	0.65	221.76	2.6	5.7	3.11
9	121.87	48.14	48.14	0.71	255.31	2.63	6.02	3.39
10	120.92	47.22	47.22	0.68	242.23	2.67	5.93	3.27
11	121.21	48.86	48.86	0.68	239.18	2.55	5.83	3.28
12	119.02	50.12	50.12	0.68	242.61	2.7	5.96	3.26
13	118.85	46.75	46.75	0.66	228.1	2.57	5.75	3.18
14	119.52	48.23	48.23	0.67	234.02	2.58	5.81	3.22

15	120.76	49.06	49.06	0.69	244.14	2.62	5.92	3.3
----	--------	-------	-------	------	--------	------	------	-----

Lanjutan **Tabel 4.** Rekapitulasi Perhitungan Beban Kerja Operator

Responden	Rata-rata denyut nadi	% HRR	%CVL	Konsumsi Oksigen (liter/menit)	Total Metabolisme (Kkal BMR)	Energi yang dikeluarkan sebelum bekerja (Kkal/Menit)	Energi yang dikeluarkan saat bekerja (Kkal/Menit)	Konsumsi Energi (Kkal/Menit)
16	119.51	46.72	46.72	0.67	233.36	2.59	5.8	3.22
17	120.61	47.47	47.47	0.68	242.58	2.62	5.9	3.29
18	121.8	47.89	47.89	0.7	253.36	2.64	6.01	3.37
19	119.89	49.95	49.95	0.65	218.8	2.55	5.65	3.1
20	119.6	47.96	47.96	0.67	232.66	2.61	5.81	3.2
21	119.66	46.57	46.57	0.68	236.44	2.57	5.82	3.25
22	120.25	48.04	48.04	0.68	240.97	2.59	5.87	3.28
23	119.85	47.57	47.57	0.68	237.12	2.58	5.83	3.25
24	119.86	47.03	47.03	0.68	237.22	2.58	5.84	3.25
25	119.66	54.09	54.09	0.68	235.88	2.57	5.82	3.24
26	124.61	52.63	52.63	0.75	282.86	2.67	6.28	3.61
27	118.36	47.72	47.72	0.66	224.27	2.56	5.7	3.15
28	121.38	48.5	48.5	0.7	250.44	2.62	5.97	3.35
29	120.65	48.89	48.89	0.68	240.06	2.66	5.91	3.25
30	121.29	48.76	48.76	0.7	251.56	2.59	5.97	3.37
31	121.89	48.77	48.77	0.71	254.4	2.61	6.02	3.41
32	122.28	46.47	46.47	0.71	258.13	2.65	6.06	3.41
Rata-rata	120.45	48.32	48.32	0.68	241.8	2.6	5.89	3.28

Berdasarkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa perhitungan *cardiovascular load* dan *heart rate reserve* untuk seluruh operator mendapatkan hasil yang sama, oleh karena itu untuk klasifikasi beban kerja yang digunakan berdasarkan hasil %CVL. Berdasarkan tabel 5 beban kerja seluruh operator masuk kedalam kategori 30% - 60% yang menyatakan bahwa perlu adanya perbaikan. Sedangkan untuk klasifikasi level beban kerja berdasarkan rata-rata denyut nadi, konsumsi energi dan konsumsi oksigen, seluruh operator mendapatkan klasifikasi berat dan perlu dilakukan perbaikan secepatnya. Hasil klasifikasi beban kerja seluruh operator dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Klasifikasi beban kerja

Responden	Umur	%CVL	Kategori
1	25	47.47%	Diperlukan Perbaikan
2	27	48.82%	Diperlukan Perbaikan
3	28	50.47%	Diperlukan Perbaikan
4	25	45.55%	Diperlukan Perbaikan
5	28	46.66%	Diperlukan Perbaikan
6	26	48.09%	Diperlukan Perbaikan
7	29	48.81%	Diperlukan Perbaikan
8	29	46.93%	Diperlukan Perbaikan
9	25	48.14%	Diperlukan Perbaikan
10	26	47.22%	Diperlukan Perbaikan
11	29	48.86%	Diperlukan Perbaikan
12	32	50.12%	Diperlukan Perbaikan
13	27	46.75%	Diperlukan Perbaikan
14	29	48.23%	Diperlukan Perbaikan
15	29	49.06%	Diperlukan Perbaikan
16	26	46.72%	Diperlukan Perbaikan
17	26	47.47%	Diperlukan Perbaikan
18	25	47.89%	Diperlukan Perbaikan
19	31	49.95%	Diperlukan Perbaikan
20	29	47.96%	Diperlukan Perbaikan
21	25	46.57%	Diperlukan Perbaikan
22	24	48.04%	Diperlukan Perbaikan
23	28	47.57%	Diperlukan Perbaikan
24	27	47.03%	Diperlukan Perbaikan
25	26	54.09%	Diperlukan Perbaikan
26	32	52.63%	Diperlukan Perbaikan
27	39	47.72%	Diperlukan Perbaikan
28	25	48.50%	Diperlukan Perbaikan
29	29	48.89%	Diperlukan Perbaikan
30	27	48.76%	Diperlukan Perbaikan
31	26	48.77%	Diperlukan Perbaikan
32	26	46.47%	Diperlukan Perbaikan

Tabel 6. Klasifikasi Tingkat Pekerjaan

Responden	Umur	Kategori Beban Kerja
1	25	Berat
2	27	Berat
3	28	Berat
4	25	Berat
5	28	Berat
6	26	Berat
7	29	Berat
8	29	Berat
9	25	Berat
10	26	Berat
11	29	Berat
12	32	Berat
13	27	Berat
14	29	Berat
15	29	Berat
16	26	Berat
17	26	Berat
18	25	Berat
19	31	Berat
20	29	Berat
21	25	Berat
22	24	Berat
23	28	Berat
24	27	Berat
25	26	Berat
26	32	Berat
27	39	Berat
28	25	Berat
29	29	Berat
30	27	Berat
31	26	Berat
32	26	Berat

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data maka dapat diambil kesimpulan. Hasil dari perhitungan beban kerja langsung dan tidak langsung pekerjaan yang dilakukan operator pada stasiun kerja *quality control* saat ini termasuk kedalam klasifikasi level berat yang artinya bahwa perlu dilakukan perbaikan. Kondisi tersebut berdasar denyut nadi operator yang mengalami peningkatan, hal itu dapat mengakibatkan operator tersebut mengalami kelelahan.

6. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka diperoleh saran yang baik untuk perusahaan atau untuk pengembangan penelitian ini. Saran tersebut antara lain :

1. Perusahaan perlu memberikan tambahan waktu istirahat agar operator dapat bekerja dengan baik dan meminimalisir kesalahan atau kecelakaan bekerja.
2. Perlu dilakukan lanjutan penelitian mengenai resiko kerja dari postur atau sikap kerja operator

Daftar Pustaka

- [1] Andrianto dan Choirul Bariyah., 2012. Perancangan Peralatan Secara Ergonomi Untuk Meminimalkan Kelelahan Di Pabrik Kerupuk Jurnal Ilmiah Teknik Industri,. Jurusan Teknik Industri Universitas Samudra, 11(2), h.137-143.
- [2] Priadana Sidik., 2013. Pengaruh Kemampuan Kerja dan Motivasi Terhadap Kepuasan Kerja Serta Implikasinya pada Kinerja Pegawai Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Jawa Barat. Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pasundan Bandung, 7(2), h.52-63
- [3] Rejeki Yanti, S., Achiraeniwati, E., dan Taufiq, A. 2001 Evaluasi Pengaruh Sistem Gilir Kerja Terhadap Beban Kerja Fisik Karyawan Di PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk. Pada : Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains Teknologi Kesehatan. Universitas Islam Bandung. Bandung : Seminar Nasional.
- [4] Suma'mur. 2009. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes).Jakarta: CV Sagung Seto.
- [5] Tarwaka, Solichul HA., 2004. Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta : Harapan Press
- [6] Tarwaka. 2015. Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja. Surakarta : Harapan Press