

Pengaturan Lama Waktu Istirahat Menggunakan Penilaian Beban Kerja Fisiologis di Bagian Assembling dan Sewing (Studi Kasus: PT. Pungkook Indonesia One)

Wanto Sarwoko¹, Muhammad Yusuf²

^{1,2}Teknik Industri, Universitas Pamulang, Pamulang, Indonesia 15417
Jalan Surya Kencana No.1, Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten
Email: dosen00927@unpam.ac.id, dosen00920@unpam.ac.id

ABSTRAK

PT Pungkook Indonesia One merupakan perusahaan manufaktur tas outdoor dan fashion untuk brand internasional. Proses produksi meliputi cutting, assembling, sewing, packing, hingga ekspor. Penelitian ini berfokus pada bagian assembling dan sewing yang memiliki kondisi kerja kurang nyaman, seperti kebisingan dan suhu ruang yang panas, serta postur kerja yang bervariasi (sebagian pekerja berdiri dan sebagian duduk). Kondisi tersebut berkontribusi terhadap keluhan kelelahan yang berdampak pada kehadiran, produktivitas input-output, dan penurunan kualitas. Penilaian beban kerja fisik dilakukan menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL) melalui pengukuran langsung dan tidak langsung pada 20 pekerja (10 pekerja assembling dan 10 pekerja sewing) dengan variasi usia dan berat badan. Hasil menunjukkan rata-rata CVL pada bagian assembling sebesar 14,54% (kategori ringan) dan pada bagian sewing sebesar 18,86% (kategori ringan). Nilai penilaian beban kerja untuk assembling adalah denyut nadi 86,38 denyut/menit, konsumsi oksigen 1,55 L/menit, energi 3,3711 kkal/menit, dan total metabolisme 313,51 kkal/jam; sedangkan pada sewing adalah denyut nadi 91,26 denyut/menit, konsumsi oksigen 1,66 L/menit, energi 3,691 kkal/menit, dan total metabolisme 362,45 kkal/jam. Berdasarkan total metabolisme, beban kerja pada bagian assembling dan sewing termasuk kategori sedang. Perhitungan waktu istirahat optimal berdasarkan pendekatan fisiologis menggunakan konsumsi energi menunjukkan bahwa tidak diperlukan tambahan waktu istirahat ($R_t = 0$), sehingga waktu istirahat yang tersedia selama 60 menit dinilai sudah mencukupi.

Kata kunci: Analisis Beban Kerja, Cardiovascular Load (CVL), Proses Assembling dan Sewing, Konsumsi Energi, Kelelahan Kerja, Ergonomi, Industri Manufaktur, Waktu Istirahat

ABSTRACT

PT Pungkook Indonesia One is a manufacturer of outdoor bags and fashion products for international brands. The production process includes cutting, assembling, sewing, packing, and exporting. This study focuses on the assembly and sewing sections, which have uncomfortable working conditions, including noise and hot room temperatures, as well as varying postures (some workers standing, others sitting). These conditions contribute to fatigue-related complaints that impact attendance, input-output productivity, and quality. The physical workload assessment was conducted using the Cardiovascular Load (CVL) method, with direct and indirect measurements, on 20 workers (10 assembling workers and 10 sewing workers) with varying ages and weights. The results showed an average CVL of 14.54 in the assembling section (light category) and 18.86 in the sewing section (light category). The workload assessment values for assembling were pulse rate 86.38 beats/minute, oxygen consumption 1.55 L/minute, energy 3.3711 kcal/minute, and total metabolism 313.51 kcal/hour; while for sewing, the pulse rate was 91.26 beats/minute, oxygen consumption 1.66 L/minute, energy 3.691 kcal/minute, and total metabolism 362.45 kcal/hour. Based on total metabolism, the workload in the assembling and sewing sections was categorized as moderate. Calculation of optimal rest time based on a physiological approach using energy consumption showed that no additional rest time was required ($R_t = 0$), so the available rest time of 60 minutes was considered sufficient.

Keywords: Workload Analysis, Cardiovascular Load (CVL), Assembling and Sewing Processes, Energy Consumption, Work Fatigue, Ergonomics, Manufacturing Industry, Rest Time.

Pendahuluan

Salah satu faktor keberhasilan dalam kerja sangat dipengaruhi oleh adanya faktor beban kerja fisik (fisiologis). Kerja fisik adalah aktivitas yang memerlukan energi fisik pada otot manusia yang akan berfungsi sebagai sumber tenaga. Kerja fisik dapat mengakibatkan pengeluaran energi, yang akan berpengaruh pada kemampuan kerja manusia. Untuk mengoptimalkan kemampuan kerja, perlu diperhatikan pengeluaran energi pemulihan selama proses kerja berlangsung. Banyak faktor yang memengaruhi besarnya pengeluaran energi selama bekerja, seperti speed dalam bekerja, pelaksanaan, sikap, dan kondisi atau lingkungan kerja. Oleh sebab itu, sangat diperlukan pemulihan energi yang dipengaruhi oleh berapa lama waktu istirahat,

periode istirahat, serta frekuensi istirahat agar tidak terjadi kelelahan. PT. Pungkook Indonesia One adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufacturing tas outdoor dan fashion dengan brand internasional. Ada beberapa proses dalam pembuatan tas, mulai dari cutting, assembling, sewing, dan packing sampai pada proses ekspor. Penelitian ini difokuskan pada bagian assembling dan sewing, di mana kondisi ruangan kurang nyaman seperti bising dan panas, serta posisi berdiri untuk bagian assembling dan sewing; ada sebagian berdiri dan sebagian duduk. Faktor kelelahan sering terjadi dan berakibat pada kehadiran yang kurang bagus serta berujung pada produktivitas input-output dan kualitas menurun. Penelitian ini dapat mengetahui tingkat beban kerja dari masing-masing pekerja di kedua proses kerja akibat faktor lingkungan kerja tersebut. Beban kerja secara umum dipengaruhi oleh 2 faktor internal maupun eksternal. Faktor internal berupa gender, usia, ukuran tubuh, gizi, dan motivasi. Sedangkan faktor eksternal berupa, tugas-tugas pekerjaan, tanggung jawab dan lain-lain, dari manajemen kerja seperti waktu kerja, shift kerja, sistem kerja dan sarana kerja dan kondisi lingkungan kerja yaitu lingkungan kerja fisik, kimia, biologis dan psikologis [1]

Tabel 1. Data absensi karyawan

No	Periode	Keterangan			
		Sakit	Izin	Cuti	Alpha
1	Desember 2021	35%	30%	70%	4%
2	Januari 2022	42%	40%	40%	3%
3	Febuari 2022	35%	30%	34%	5%
4	Maret 2022	37,5%	43,5%	44,5%	5%
5	April 2022	40%	35%	60%	5%
6	Mei 2022	45%	30%	48%	3%
Jumlah Karyawan		200 orang			

Dari tabel data, peneliti dapat bahwa faktor kelelahan menyebabkan tingkat kehadiran pekerja menurun. Faktor kelelahan (fatigue) ada 2 macam, yaitu fisiologis dan psikologis [2]. Faktor fisiologis yaitu beban kerja yang mengakibatkan kelelahan karena adanya perubahan fungsional tubuh. Faal tubuh dari kondisi normal menjadi letih karena aktivitas. Yang berakibat pada keoptimalan kinerja. Yang menjadi hal penting adalah bahwa proses pemulihan faal tubuh [3][4] harus diperhatikan, salah satunya dengan istirahat. Setiap beban kerja mempunyai periode dan frekuensi waktu istirahat yang berbeda-beda, harus sesuai dengan beban kerja [5][6]. Semakin berat suatu pekerjaan, maka semakin lama waktu istirahat atau pemulihan energinya. Jika pemulihan tidak sesuai, akan berakibat pada kondisi pekerja. Tidak hanya itu, kondisi pekerja juga bisa memengaruhi produktivitas input, output, dan kualitas, serta faktor kecelakaan kerja. Sedangkan kelelahan psikologis adalah kelelahan yang ada hubungannya dengan penyakit dan biasanya kelelahan psikologis ditandai dengan menurunnya prestasi kerja, rasa lelah, serta ada hubungan dengan faktor psikologis lainnya. Berdasarkan data absensi karyawan, faktor kelelahan yang paling dominan, sehingga peneliti menggunakan pendekatan fisiologis dengan metode CVL (cardiovascular load) untuk menganalisis permasalahan yang ada, yaitu untuk menentukan kelelahan kerja. Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul 'Pengaturan Lama Waktu Istirahat Menggunakan Penilaian Beban Kerja Fisiologis di Bagian Assembling dan Sewing Pada PT. Pungkook Indonesia One'. Tujuan penelitian untuk mengukur beban kerja karyawan bagian *assembling* dan *sewing* pada PT. Pungkook Indonesia One. Untuk mengukur banyak tingkat konsumsi energi yang dikeluarkan oleh karyawan bagian *assembling* dan *sewing* pada PT. Pungkook Indonesia One. Untuk mengukur waktu istirahat yang optimal berdasarkan beban kerja di bagian *assembling* dan *sewing* pada PT. Pungkook Indonesia One.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan oleh peneliti menggunakan studi deskriptif-observasional ergonomi dengan pendekatan fisiologis. Ergonomi adalah suatu peraturan atau norma dalam sistem kerja yang disesuaikan dengan kapabilitas pekerja. Ergonomi sangatlah penting dalam setiap aktivitas sehari-hari karena mempunyai dampak yang luar biasa. Ergonomi benar-benar menjamin manusia akan bekerja pada kemampuan dan keterbatasannya masing-masing. Oleh karena itu, ergonomi harus dilakukan di mana pun, seperti lingkungan kerja [7][8], perjalanan, maupun lingkungan rumah, di mana manusia melakukan aktivitas, di situlah terdapat ergonomi [9][10]. Oleh karena itu, betul-betul harus diperhatikan. Definisi Ergonomi.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa Ergonomi adalah studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering [11] manajemen [12][13] dan perancangan [14]

Tujuan Ergonomi

Untuk meningkatkan segala sesuatu yang berkesinambungan antara aktivitas dan waktu istirahat tujuan dari penerapan Ergonomi secara umum adalah:

- Meningkatkan kesejahteraan fisik [15] dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental [16][17][18], mengupayakan promosi [19] dan kepuasan kerja.

- b. 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 [20]
- c. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek, yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas hidup yang lebih bagus dari biasanya.

Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi
Pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung berguna untuk mendapatkan data umum dari perusahaan, seperti kondisi umum perusahaan, aktivitas yang dilakukan pekerja, jalannya proses produksi, permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan, serta kondisi lingkungannya.
2. Wawancara
Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab dengan narasumber. Yang dilakukan dengan pimpinan perusahaan dan beberapa karyawan untuk mendapatkan data-data seperti: jumlah tenaga kerja, problem yang dirasakan oleh pekerja saat beraktivitas.
3. Pengukuran pengumpulan data dari pengukuran metabolisme tubuh.

Metode Analisa Data

Analisis data yaitu tahap proses penelitian untuk mengolah data yang diperoleh untuk menjawab rumusan masalah yang ada. Adapun metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah penilaian metabolisme tubuh sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan dan pengukuran waktu kerja
2. Mengumpulkan data Denyut Nadi (Denyut/Menit)
Menggunakan metode 10 denyut (Kilbon, 1992 dalam Tarwaka dkk., 2004) yang bertujuan untuk mengetahui beban kerja, adapun denyut nadi yang digunakan pada saat denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja dan nadi kerja.
3. Pengolahan data denyut nadi dengan mengolah data %HR Reserve, % CVL, nadi pemulihan, konsumsi energi, total metabolisme, dan waktu istirahat.
4. Menentukan solusi optimal dengan metode 10 denyut
penelitian sebagai studi deskriptif–observasional ergonomi dengan pendekatan fisiologis

Hasil Dan Pembahasan

Penilaian Beban Kerja Dengan Metode Tidak langsung

Tabel 2. Hasil Data Pengukuran Denyut Nadi Metode 10 Denyut Bagian Assembling

No	Nama	Umur	DNI (Denyut /Menit)	DNK (Denyut/Menit)				Rata-rata (Denyut Menit)
				1	2	3	4	
1.	Nestyana	19	68,96	83,10	88,89	87,34	92,31	87,91
2.	Nisa	19	71,00	80,53	87,46	90,36	83,33	85,42
3.	Alin	19	71,42	82,99	80	86,96	93,46	85,85
4.	Elly	20	70,59	84,27	86,33	83,33	86,96	85,22
5.	Novi	20	70,18	83,57	87,46	85,71	90,23	86,74
6.	Dian	22	69,28	82,82	86,96	98,04	84,99	88,20
7.	Choir	24	69,32	83,33	87,71	84,39	88,24	85,92
8.	Diky	23	68,03	83,22	88,63	85,35	90,23	86,86
9.	Yuli	24	68,57	88,89	81,86	91,60	87,72	87,52
10.	Aris	26	70,09	87,08	80,65	80,54	88,24	84,13

Pengukuran denyut nadi dilakukan pada saat sebelum bekerja, yaitu pukul 06.30–07.00 WIB, dan pengukuran pada saat istirahat pada pukul 11.00–12.00. Pada saat pekerjaan, pengukuran dilakukan pada pukul 08.00, 10.00, 13.00, dan pukul 15.00, setiap 2 jam sekali, yaitu sebanyak 4 kali.

Penilaian yang digunakan yaitu dengan metode penilaian tidak langsung dengan menghitung jumlah denyut nadi selama bekerja menggunakan metode 10 denyut seperti yang terlihat berikut:

a. Penilaian Denyut Nadi Operator Produksi Bagian Assembling

Tabel 3. Rata-Rata Konsumsi Oksigen Bagian Assembling

No	Nama	Umur	Konsumsi Oksigen (Liter/ Menit)	Denyut Nadi (Denyut/Menit)
----	------	------	---------------------------------	-----------------------------

1.	Nestyana	19	1,54	87,91
2.	Nisa	19	1,54	85,42
3.	Alin	19	1,54	85,85
4.	Elly	20	1,53	85,22
5.	Novi	20	1,55	86,74
6.	Dian	22	1,56	88,20
7.	Choir	24	1,56	85,92
8.	Diky	23	1,56	86,86
9.	Yuli	24	1,57	87,52
10.	Aris	26	1,56	84,13
	Rata-rata		1,55	86,38

Berdasarkan dari Tabel 3. dapat diketahui jumlah kebutuhan energi dan total metabolisme pekerja dengan cara sebagai berikut:

a. Konsumsi Energi

$$\begin{aligned}
 Y &= 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733 \cdot 10^{-4} X^2 \\
 &= 1,80411 - 0,0229038(86,38) + 4,71733 \cdot 10^{-4}(86,38)^2 \\
 &= 1,80411 - 1,988873 + 0,0004717(7461,5) \\
 &= 1,80411 - 1,988873 + 3,51958 \\
 &= 3,3711 \text{ Kkal/menit}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

Y : Konsumsi energi (kkal/menit)

X : Kecepatan denyut nadi kerja

b. Total metabolisme pada tubuh manusia

Proses penting dalam tubuh manusia yang berhubungan dengan energi yang akan dikeluarkan. Total metabolisme dapat diukur melalui konsumsi oksigen dengan persamaan.

$$\begin{aligned}
 \text{Tot Met} &= 60 \text{ Energi} \times \text{Ox Uptk} \\
 &= 60 (3,3711) \times 1,55 \\
 &= 313,512 \text{ Kkl/jam}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

Tot Met = Total metabolism (total metabolisme)

Energy = Konsumsi energi (Kkal/menit)

Ox Upt = Oxygen uptake (konsumsi oksigen) (Liter/menit)

Penentuan Lama Waktu Istirahat Dengan Menggunakan Pendekatan Fisiologis

$$E = 1,84011 - 0,00229038 X + 4,71733 \times 10^{-4} X^2$$

Keterangan:

E = Energi (Kkal/menit)

X = Kecepatan denyut nadi (denyut/menit).

Setelah melakukan penghitungan diatas, menghitung konsumsi energi dengan menggunakan persamaan:

$$K = E_t - E_i$$

Keterangan:

K = Konsumsi energi (Kkal/menit)

E_t = Pengeluaran energi pada waktu kerja tertentu (Kkal/menit)

E_i = Pengeluaran energi pada waktu sebelum bekerja.

Penentuan lama waktu istirahat bagian assembling

$$\begin{aligned}
 X &= 86,83 \text{ (Kecepatan Denyut Nadi Kerja (Denyut/Menit))} \\
 E_t &= 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733 \cdot 10^{-4} X^2 \\
 &= 1,80411 - 0,0229038(86,38) + 4,71733 \cdot 10^{-4}(86,38)^2 \\
 &= 1,80411 - 1,988873 + 0,0004717(7461,5) \\
 &= 1,80411 - 1,988873 + 3,51958 \\
 &= 3,3711 \text{ Kkal/menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X &= 69,74 \text{ (kecepatan denyut nadi istirahat (denyut/menit))} \\
 E_i &= 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733 \cdot 10^{-4} X^2 \\
 &= 1,80411 - 0,0229038(69,74) + 4,71733 \cdot 10^{-4}(69,74)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,80411 - 1,59731101 + 0,0004717 (4863,6) \\
 &= 1,80411 - 1,59731101 + 2,29416 \\
 &= 2,525 \text{ Kkal/Menit} \\
 K &= E_t - E_i \\
 &= 3,3711 - 2,525 \\
 &= 0,8461 \text{ Kkal/ Menit}
 \end{aligned}$$

Jadi Karena nilai $K = 0,8461 \text{ kkal/min} < S$ yang berarti energi yang dikeluarkan selama bekerja kurang dari nilai standar energi yang dikeluarkan yang ada yaitu pria = 5 Kkal/menit, wanita = 4 kkal/mnt, maka ($R_t = 0$). Yang berarti waktu istirahat sekarang sudah cukup memadai, sehingga tidak diperlukan penambahan waktu istirahat.

Penentuan Lama Waktu Istirahat bagian Sewing

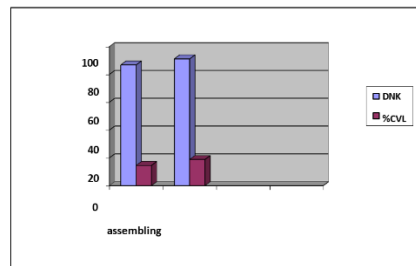
$$\begin{aligned}
 X &= 86,83 \text{ (Kecepatan Denyut Nadi Kerja (Denyut/Menit)) } E_t = 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733 \cdot 10^{-4} X^2 \\
 &= 1,80411 - 0,0229038 (91,21) + 4,71733 \cdot 10^{-4} (91,21)^2 \\
 &= 1,80411 - 2,08906 + 0,0004717 (8319,3) \\
 &= 3,6391 \text{ Kkal/menit} \\
 X &= 69,23 \text{ (Kecepatan Denyut Nadi Istirahat (Denyut/Menit)) } E_i = 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733 \cdot 10^{-4} X^2 \\
 &= 1,80411 - 0,0229038 (69,23) + 4,71733 \cdot 10^{-4} (69,23)^2 \\
 &= 1,80411 - 1,58563 + 0,0004717 (4792,7) \\
 &= 1,80411 - 1,59731101 + 2,6072 \\
 &= 2,814 \text{ Kkal/Menit} \\
 K &= E_t - E_i \\
 &= 3,6391 - 2,814 \\
 &= 0,8251 \text{ Kkal/ Menit}
 \end{aligned}$$

Jadi Karena nilai $K = 0,8251 \text{ kkal/min} < S$ berarti energi yang dikeluarkan selama bekerja kurang dari nilai standar ketentuan energi yang dikeluarkan yang ada yaitu:

pria = 5 Kkal/menit

wanita = 4 kkal/mnt

Maka ($R_t = 0$). Yang berarti waktu istirahat sekarang sudah cukup memadai, sehingga tidak diperlukan penambahan waktu istirahat.



Gambar 1. Grafik Rerata DNK (Denyut Nadi Kerja) Dan Cvl

Pada gambar grafik di atas, rata-rata tertinggi adalah denyut nadi kerja (DNK) bagian Sewing dan beban kardiovaskular (CVL) pada bagian Sewing sebanyak 91,21 denyut per menit dan 18,86% yang tergolong dalam kategori beban kerja ringan, karena < 100 denyut per menit dan $18,86\% < 30\%$. Perbandingan hasil penilaian beban kerja metode langsung dan tidak langsung. Jadi, hasil penilaian beban kerja yang dilakukan dengan metode langsung dan tidak langsung, hasil yang diperoleh dapat dibandingkan seperti terlihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Penilaian Beban Kerja

No	Keterangan	Hasil	
		Asembling	Sewing
1	CVL	14.54%	18,86%
	Kategori Beban Kerja	Ringan	Ringan
2	Total Metabolisme	313,512	362,45

Dari tabel di atas, dapat dijelaskan bahwa % CVL dalam kategori beban kerja ringan. Sedangkan pada total metabolisme dikatakan kategori beban kerja sedang karena dalam penentuan total metabolisme berdasarkan konsumsi oksigen dan pengeluaran energi, jadi suhu panas di lingkungan kerja sangat memengaruhi tingkat konsumsi oksigen.

Sebagai dasar rekomendasi dari KEPMENAKER No. 51 yang menetapkan kategori beban kerja menurut kebutuhan kalori sebagai berikut:

- a. Beban Kerja Ringan : 100 – 200 Kkal/jam.
- b. Beban Kerja Sedang : > 200 – 350 Kkal/jam
- c. Beban Kerja Berat : > 350 – 500 Kkal/jam

Penilaian Waktu Istirahat Untuk Metode Pendekatan Fisiologis

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

1. Bagian Assembling

$E_t = 3,3711$ Kkal/menit $E_i = 2,525$ Kkal/Menit $K = 0,8461$ Kkal/ Menit

Jadi, karena nilai $K = 0,8461$ kkal/min < S, yaitu energi yang dikeluarkan selama bekerja kurang dari nilai standar energi yang dikeluarkan (pria = 5 kkal/menit, wanita = 4 kkal/menit), maka ($R_t = 0$). Yang berarti waktu istirahat sekarang sudah cukup memadai, sehingga tidak diperlukan penambahan waktu istirahat.

2. Bagian Sewing

$E_t = 3,6391$ Kkal/menit $E_i = 2,525$ Kkal/Menit $K = 0,8251$ Kkal/ Menit

Jadi, karena nilai $K = 0,8251$ kkal/min < S, yaitu energi yang dikeluarkan selama bekerja kurang dari nilai standar energi yang dikeluarkan (pria = 5 kkal/menit, wanita = 4 kkal/menit), maka ($R_t = 0$). Yang berarti waktu istirahat sekarang sudah cukup terpenuhi, sehingga tidak diperlukan penambahan waktu istirahat.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang penulis lakukan maka dapat diambil kesimpulan beban kerja fisik dengan dengan metode CVL (cardiovascular load) untuk setiap kelompok pekerja bagian Assembling dan sewing dengan menggunakan metode pengukuran langsung dan tak langsung yang dilakukan sebanyak 20 pekerja, 10 pekerja bagian assembling dan 10 pekerja bagian sewing dengan berbagai macam kategori usia dan berat badan adalah sebagai berikut: Beban kerja yang diperoleh dari hasil penelitian Untuk rata-rata beban cardiovascular (CVL) pada bagian Assembling adalah 14.54% tergolong kategori ringan dan untuk bagian sewing adalah 18,86% juga tergolong kategori ringan. Tingkat konsumsi energi yang dikeluarkan dari hasil Penilaian Beban Kerja yaitu Denyut Nadi/Jantung (Denyut/Menit) 86,38, Konsumsi Oksigen (L/Min) 1,55, Energi (Kcal/Min) 3,3711 dan Total Metabolisme (Kcal/H) 313,51 untuk bagian Assembling dan bagian Sewing yaitu Denyut Nadi/Jantung (Denyut/Menit) 91,26, Konsumsi Oksigen (L/Min) 1,66, Energi (Kcal/Min) 3,691 dan Total Metabolisme (Kcal/H) 362,45. Dari perhitungan total metabolisme, bagian Assembling dan bagian Sewing termasuk ke dalam kategori beban kerja yang sedang. 3. Waktu istirahat yang optimal pada penelitian beban kerja berdasarkan pendekatan fisiologis, dengan menggunakan perhitungan konsumsi energi yang dibutuhkan selama bekerja sebagai acuan kebutuhan waktu istirahat, menyatakan bahwa tidak dibutuhkan waktu istirahat tambahan selama melakukan proses tersebut. ($R_t = 0$). Yang berarti jam istirahat yang sudah ada yaitu 60 menit atau 1 jam sudah cukup, tidak diperlukan waktu tambahan istirahat.

Daftar Pustaka

- [1] A. Antonius, E. Sipahutar, And Z. Zulhamidi, *Analisis Postur Kerja Ergonomis Pada Bagian Bongkar Muat Menggunakan Metode Reba Di Pt. Quantum Nusantara*. Repository.Poltekatiptdg.Ac.Id, 2023. [Online]. Available: <https://Repository.Poltekatiptdg.Ac.Id/Id/Eprint/944/>
- [2] S. T. Rullie Annisa, S. T. Weny Findiastuti, And S. T. Yoga Aulia Sulaiman, *Pengantar Ergonomi Industri: Konsep Dasar Ergonomi, Anthropometri, Fisiologi Kerja, Dan Biomekanika*. Media Nusa Creative (Mnc Publishing), 2025.
- [3] D. A. Anggraini And I. Pratama, “Analisis Pengukuran Beban Kerja Pada Karyawan Service Advisor Pt. Agung Automall Sutomo Menggunakan Metode Nasa-Tlx,” *J. Surya Tek.*, 2022, [Online]. Available: <https://Ejurnal.Umri.Ac.Id/Index.Php/Jst/Article/View/4334>
- [4] O. Pangaribuan, B. Tambun, And ..., “Peranan Ergonomi Di Tempat Kerja,” *Abdimas ...*, 2022, [Online]. Available: <https://Ejournal.Politeknikmbp.Ac.Id/Index.Php/Abdimaspm/Article/View/98>
- [5] M. A. Bora, “Pengantar Ergonomi.” [Online]. Available: https://Www.Academia.Edu/Download/110381285/Pengantar_Ergonomi.Pdf
- [6] M. I. Mulyati, “Metodologi Ergonomi Pada Redesain Sepatu Voli Dengan Pendekatan Ergonomi Total Meningkatkan Kenyamanan Dan Performa Atlet,” *J. Locus Penelit. Dan Pengabdian*, 2022, [Online]. Available: <https://Locus.Rivierapublishing.Id/Index.Php/Jl/Article/View/751>
- [7] K. A. Pramesti, *Analisis Pengukuran Kerja Fisiologis Buruh Bangging Menggunakan Metode 10denyut Pt. Japfa Comfeed Indonesia Tbk Unit Padang*. Repository.Poltekatiptdg.Ac.Id, 2023. [Online]. Available: <https://Repository.Poltekatiptdg.Ac.Id/Id/Eprint/987/>

- [8] F. Arsi, *Buku Ergonomi Industri*. Books.Google.Com, 2025. [Online]. Available: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Qtvyeqaaqbaj&oi=fnd&pg=pa129&dq=beban+kerja+ergonomi+fisiologi&ots=af349ccchvt&sig=Nwhd5ccd5uttrazbqsthq7rpeau>
- [9] C. D. K. Kurnianingtyas, "Identifikasi Beban Kerja Dan Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Untuk Memperbaiki Respon Fisiologis Pada Aktivitas Memilin Serat Agel Di Ikm Kulonprogo:-," *J. Rekavasi*, Vol. 9, No. 2, Pp. 31–36, 2021.
- [10] P. Dly And S. Akmal, "Penentuan Waktu Istirahat Pendek Berdasarkan Beban Kerja Fisik Pada Karyawan Sortasi Di Pt. Perkebunan Nusantara Iv Sosa," *Jimu J. Ilm. Multidisipliner*, 2025, [Online]. Available: <https://ojs.smkmerahputih.com/index.php/jimu/article/view/1563>
- [11] A. Puspitasari And H. Prastawa, "Analisis Postur Tubuh Dan Beban Kerja Mental Dengan Metode Rosa Dan Nasa-Tlx (Studi Kasus: Fungsi Healthy Safety Security & Environment Pt Pertamina Patra Niaga Jakarta)," *Ind. Eng. Online J.*, Vol. 14, No. 3, 2025.
- [12] M. R. Aldiansyah And K. Kusnadi, "Analisis Beban Kerja Dan Jumlah Pekerja Menggunakan Metode Workload Analysis (Studi Kasus: Pt. Metal Stamping)," *J. Tek.*, 2023, [Online]. Available: <http://jt.ft.ung.ac.id/index.php/jt/article/view/293>
- [13] N. K. P. Dewi And I. Mawawi, "Redesain Kereta Lanskap Menurunkan Beban Kerja Dan Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Penanam Pohon Kelapa." [Online]. Available: <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/technoscientia/article/download/5166/3595>
- [14] G. Santoso, "Perancangan Kerja Ergonomi," 2022, *Zifatama Jawara*.
- [15] P. P. Arwi, "Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode Cardiovascular Load (% Cvl) Dan Rating Scale Mental Effort (Rsme) Di Usaha Material Cerocok Bangunan (Studi Kasus: Gudang Kayu Kelakap Tujuh-Dumai)," 2025, *Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*.
- [16] M. Faisal, *Analisis Beban Kerja Pada Stasiun Sortasi Dengan Menggunakan Metode Biomekanika Pada Cv. Hamparan Sawit Makmur*. Repositori.Uma.Ac.Id, 2023. [Online]. Available: <https://repository.uma.ac.id/jspui/handle/123456789/25432>
- [17] M. S. Ferdiansyah, *Evaluasi Beban Kerja Terhadap Produktivitas Host Live Shopping Dengan Pendekatan Cardiovascular Load (Cvl) Dan Nasa-Tlx Pada Pt. Tri Hartono Group*. Dspace.Uii.Ac.Id, 2025. [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/55345>
- [18] R. D. W. I. Suryanti, "Analisis Beban Kerja Fisik Dan Beban Kerja Mental Dengan Metode Cardiovascular Load Dan Metode Deference Research Agency Workload Scale Pada Departemen Produksi Cv. Unico Indonesia," 2023, *Universitas Islam Sultan Agung Semarang*.
- [19] Y. D. R. Montororing, "Perancangan Fasilitas Alat Bantu Kerja Dengan Prinsip Ergonomi Pada Bagian Penimbangan Di Pt. Bpi," 2021, *Politeknikmeta.Ac.Id*. [Online]. Available: <http://politeknikmeta.ac.id/meta/ojs/index.php/inkofar/article/download/175/84>
- [20] U. Hasanah And G. R. Putri, *Analisis Beban Kerja Fisiologis Pada Pekerja Di Bagian Pengemasan Pada Ptpn Vi Unit Usaha Danau Kembar*. Repository.Poltekatiptdg.Ac.Id, 2022. [Online]. Available: <https://repository.poltekatiptdg.ac.id/id/eprint/1661/>