

## Analisis Beban Kerja Fisiologi Pada Pembuatan Baju Berdasarkan Konsumsi Energi Pada CV.Slickonveksi

Miftaql Azil Saputra<sup>1</sup>, Rajjes Fadhil Fayyad<sup>2</sup>, Annisa Maharani Suyono<sup>3</sup>, Henrik Aritonang<sup>4</sup>

Fakultas Teknik, Universitas Widyatama  
Jl. Cikutra No.204A, Bandung 40125, Indonesia

---

### Correspondence

Email: [azil.saputra@widyatama.ac.id](mailto:azil.saputra@widyatama.ac.id), No. Telp:  
[rajjes.fadhil@widyatama.ac.id](mailto:rajjes.fadhil@widyatama.ac.id),  
[annisa.maharani@widyatama.ac.id](mailto:annisa.maharani@widyatama.ac.id),  
[henrik.aritonang@widyatama.ac.id](mailto:henrik.aritonang@widyatama.ac.id)

Submitted 27 Juni 2024

Accepted 3 Juli 2024

Published 4 Juli 2024

---

### Abstrak

Penelitian ini membahas penerapan prinsip fisiologi di CV. Slickonveksi untuk mengurangi kelelahan fisik pada karyawan dalam proses pembuatan pakaian. Tujuan utama adalah merancang sistem kerja yang mempertimbangkan kapasitas fisik dan energi karyawan, sehingga mereka dapat bekerja tanpa membebani tubuh. Melalui pengoptimalan penggunaan energi fisik dengan teknik ergonomis, perusahaan bertujuan meningkatkan efisiensi kerja. Pendekatan ini juga bertujuan untuk menurunkan risiko cedera akibat postur kerja yang tidak ergonomis atau penggunaan alat yang tidak sesuai. Dengan menerapkan prinsip fisiologi, CV. Slickonveksi berusaha meningkatkan kesejahteraan keseluruhan karyawan, menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan harmonis.

**Kata kunci:** prinsip fisiologi, pembuatan pakaian, kelelahan fisik, efisiensi kerja, teknik ergonomis, pencegahan cedera, kesejahteraan karyawan, CV. Slickonveksi.

### Abstract

*This study discusses the implementation of physiological principles at CV. Slickonveksi to reduce physical fatigue among employees in the garment manufacturing process. The main goal is to design a work system that takes into account the physical capacity and energy expended by employees, ensuring that they work without burdening their bodies. By optimizing the use of physical energy through ergonomic techniques, the company aims to improve work efficiency. This approach also aims to reduce the risk of injury due to non-ergonomic work postures or improper tool use. By applying physiological principles, CV. Slickonveksi seeks to enhance the overall well-being of employees, creating a healthier and more harmonious work environment.*

**Keywords:** *Physiological principles, garment manufacturing, physical fatigue, work efficiency, ergonomic techniques, injury prevention, employee well-being, CV. Slickonveksi.*

## PENDAHULUAN

Fisiologi industri merupakan bidang studi yang memperhatikan interaksi antara manusia dan lingkungan kerja. Ini melibatkan pemahaman tentang bagaimana faktor-faktor fisik dan psikologis di lingkungan kerja memengaruhi kinerja serta kesejahteraan karyawan. Salah satu aspek pentingnya adalah ergonomi, yang berkaitan dengan desain peralatan dan tugas agar sesuai dengan kemampuan fisik dan mental manusia. Ergonomi membantu

mengurangi risiko cedera dan meningkatkan efisiensi kerja. Selain itu, fisiologi industri juga memperhatikan stres kerja dan dampaknya terhadap kinerja dan kesehatan karyawan. Pengelolaan waktu, kesejahteraan karyawan, desain pekerjaan, dan penyesuaian lingkungan kerja juga menjadi fokus utama. Tujuan akhir dari fisiologi industri adalah menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif, yang mendukung kesejahteraan dan kinerja karyawan.

CV. Slickonveksi berdiri pada tahun 2010, merupakan usaha produksi baju, sweater

dan lain-lain yang melayani kebutuhan dalam bidang *fashion* dikota Bandung. Kegiatan produksi pakaian tersebut dilakukan pada kawasan Jln. Sekepanjang 1 No.20/142 A RT. 03/RW. 10. Produksi pada CV. Slickonveksi ini bekerja 5 hari setiap minggunya. Produksi pakaian dikerjakan menggunakan mesin jahit 4, mesin cetak sablon 2 dan mesin bordir 1. Pekerja harus bekerja dalam posisi selalu berdiri dan duduk. Suhu yang panas, dan bising suara motor karena CV. Slickonveksi berada di perumahan dan dekat di pasar. Beban kerja berlebih dapat mempengaruhi performansi kerja dan bisa berdampak pada penurunan produktivitas. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengukur tingkat beban kerja yang dialami pekerja pada CV. Slickonveksi menggunakan konsumsi energi. Pengambilan data dilakukan pada 4 pekerja yang terdiri dari 4 laki-laki. CV. Slickonveksi biasanya menjual barang produksinya melalui *took online* seperti Shoope, tokopedia, lazada, Instagram dan melalui sistem order melalui *whastapp*. Secara umum jenis kerja dibedakan menjadi dua bagian yaitu kerja fisik (otot) dan kerja mental. Pada kerja mental pengeluaran energi relatif kecil dibandingkan dengan kerja fisik dimana pada kerja fisik ini manusia akan menghasilkan perubahan dalam konsumsi oksigen, heart rate, temperature tubuh dan perubahan senyawa kimia dalam tubuh. Kerja fisik ini dikelompokkan oleh Davis dan Miller menjadi tiga kelompok besar, sebagai berikut:

- 1) Kerja total seluruh tubuh yang mempergunakan sebagian besar otot biasanya melibatkan dua pertiga atau tiga perempat otot tubuh.
  - 2) Kerja sebagian otot yang membutuhkan lebih sedikit energy expenditure karena otot yang digunakan lebih sedikit.
  - 3) Kerja otot statis, otot yang digunakan untuk menghasilkan gaya kontraksi otot
- 1) *Maximal Test*

Pengukuran konsumsi oksigen dilakukan dengan meminta responden untuk mengerahkan seluruh kemampuannya dalam mencapai kapasitas aerobik maksimum. Namun, metode ini berisiko menyebabkan responden untuk mual, pingsan, dan sesak napas.

#### 2) *Submaximal Test*

Pengukuran konsumsi oksigen dilakukan dengan memberikan tiga beban kerja pada responden secara bertingkat. Konsumsi oksigen diukur pada setiap pemberian beban kerja. Risiko yang ditimbulkan tidak separah *maximal test* karena responden tidak diminta untuk mengerahkan kemampuan maksimalnya. Selain itu, penentuan kapasitas kerja fisik juga dilakukan dengan mengevaluasi beban kerja yang diterima seseorang. Evaluasi ini dilakukan dengan membandingkan energi yang dibutuhkan terhadap kapasitas fisiologi maksimal seorang individu. Beberapa cara yang dilakukan untuk mengevaluasi beban kerja adalah dengan menghitung konsumsi oksigen per menit dan mengukur denyut jantung.

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam analisis beban kerja fisiologi pada proses pembuatan baju di CV. Slickonveksi berdasarkan konsumsi energi melibatkan beberapa langkah kunci. Penelitian ini menggunakan desain *observasional kuantitatif* untuk mengukur konsumsi energi pekerja selama berbagai tahapan produksi. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mengamati dan mencatat aktivitas fisik serta durasi kerja pada setiap tahap produksi, mulai dari pemotongan kain hingga finishing. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial untuk menentukan tingkat konsumsi energi dan beban kerja fisiologi. Hasil analisis ini akan digunakan untuk mengidentifikasi tahapan produksi yang memiliki beban kerja tertinggi dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan proses kerja guna

meningkatkan efisiensi dan kesehatan pekerja. Penelitian ini difokuskan pada analisis beban kerja fisiologi dalam proses pembuatan baju di CV. Slickonveksi berdasarkan konsumsi energi pekerja. Objek penelitian mencakup seluruh tahapan produksi mulai dari pemotongan kain, penjahitan, hingga finishing. Setiap tahapan tersebut melibatkan berbagai aktivitas fisik yang memiliki tingkat intensitas yang berbeda. Penelitian ini akan mengukur konsumsi energi pekerja pada setiap tahapan proses menggunakan alat pengukur yang sesuai seperti monitor detak jantung atau calorimeter tidak langsung. Dengan mengidentifikasi tahapan produksi yang memerlukan konsumsi energi tertinggi, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses kerja, mengurangi beban kerja yang berlebihan, dan meningkatkan kesehatan serta efisiensi para pekerja. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk menentukan korelasi antara konsumsi energi dan beban kerja fisiologi, serta untuk memberikan rekomendasi praktis bagi pengelolaan tenaga kerja di industri konveksi ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam pengumpulan data dalam proses penelitian, bertujuan untuk menganalisis faktor kelelahan karyawan saat bekerja.

**Tabel 1 Alat Yang Digunakan**

No	Alat Yang Digunakan
1	Ballpoint
2	Handphone
3	Lembar Pengamatan

### Kegiatan Karyawan



**Gambar 1 Bagian Tempat Slickonveksi**  
Berdasarkan hasil survei dalam proses penelitian dapat dilihat CV. Slickonveksi adalah home industri dengan tempat yang tidak terlalu besar dan suhu ruangan yang panas kalo disiang hari. Berdasarkan hasil analisis ini adanya renovasi seperti perbaikan tata letak, alat-alat yang ergonomi (Kursi) agar karyawan merasa lebih nyaman dan fokus dalam bekerja dan meningkatkan efisien para karyawan dan menurunkan faktor kelelahan.



**Gambar 2 Bagian Produksi Perhitungan Denyut Jantung Saat Bekerja**

Berikut perhitungan denyut jantung saat bekerja

**Tabel 2 Hasil Perhitungan Denyut Jantung saat Bekerja**

Bekerja		
Karyawan ke	Kecepatan Denyut Jantung (X)	Energi (kkal/menit)

1	83	3.15
2	92	3.69
3	87	3.38
<b>Jumlah</b>	<b>262</b>	<b>10.22</b>
<b>Rata-rata (Et)</b>	<b>87.33</b>	<b>3.41</b>

Perhitungan pada energi (kcal/menit) karyawan 1 adalah sebagai berikut:

$$Y = 1,80411 - 0,0229038 (X) + 4,71733.10 - 4 X^2$$

$$Y = 1,80411 - 0,0229038 (83) + 4,71733.10 - 4 (83^2)$$

$$Y = 3,15$$

### Pengukuran Denyut Jantung Saat Istirahat

Perhitungan denyut jantung saat istirahat sebagai berikut:

**Tabel 3 Hasil Perhitungan Denyut Jantung Saat Istirahat**

Istirahat		
Karyawan ke	Kecepatan Denyut Jantung (X)	Energi (kcal/menit)
1	80	2.99
2	85	3.27
3	82	3.1
<b>Jumlah</b>	<b>247</b>	<b>9.36</b>
<b>Rata-rata (Et)</b>	<b>82.33</b>	<b>3.12</b>

$$Y = 1,80411 - 0,0229038 (X) + 4,71733.10 - 4 X^2$$

$$Y = 1,80411 - 0,0229038 (80) + 4,71733.10 - 4 (80^2)$$

$$Y = 2,99$$

Berikut grafik untuk perbandingan antara kecepatan denyut jantung dengan waktu:



**Gambar 3 Grafik Perbandingan Denyut Jantung Vs Waktu**

### Konsumsi Energi Denyut jantung Heart Rate (HR)

**Tabel 4 Hasil nilai Heart Rate (HR)**

Heart Rate		
W1	W2	W3
3.15	3.69	3.38
R (menit)		
R1	R2	R3
-15.31	-2.83	-3.23

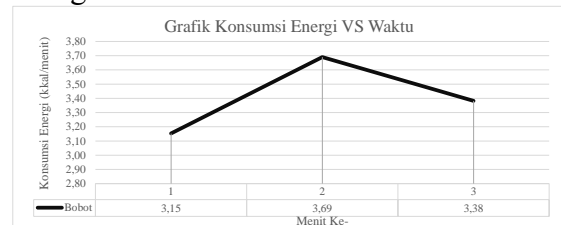
Berikut adalah rumus perhitungan dalam mencari konsumsi energi:

$$R = \frac{T(W - S)}{W - 1,5}$$

$$R = \frac{1(3,15 - 5,33)}{3,15 - 1,5}$$

$$R = -15,31 \text{ menit}$$

Grafik konsumsi energi dapat ditinjau sebagai berikut:



**Gambar 4 Grafik Perbandingan Energi Vs Waktu**

### Pengukuran Denyut Jantung (HRR)

Berikut hasil persamaan dari menghitung konsumsi energi pada aktivitas pada saat menjahit:

**Tabel 5 Hasil Pengukuran Denyut Jantung (HRR)**

No.	HRmaks (bpm)	HRrest (bpm)	HRR (%)
1	182	80	2.94
2	182	80	11.76
3	182	80	6.86

Rumus pengukuran denyut jantung heart rate range (HRR)

$$HRR = \frac{100 (HR_{Kerja} - HR_{Rest})}{HR_{maks} - HR_{Rest}}$$

$$HRR = \frac{100 (83-80)}{(182-80)}$$

$$HRR = 2,94\% HRR$$

### Ecost Persamaan Kamalakannan dan Persamaan Keytell

Model persamaan yang digunakan untuk menghitung beban kerja dalam bentuk tabel sebagai berikut.

**Tabel 6 Hasil Pengukuran Ecost Persamaan Kamalakannan**

No	Ecost	
	Persamaan Kamalakannan (Watt)	Persamaan Keytell (kJ/menit)
1	43.49	18.8495
2	83.71	24.5276
3	63.01	21.3731

a. Persamaan Kamalakannan (Kamalakannan, Groves, & Freivalds, 2007)

Berikut perhitungan persamaan kamalakannan

$$ECOST = -1967 + (HR \times 8,58) + (HT \times 25,1) + (A \times 4,5) - (HRR \times 7,4) + (0 \times 67,8)$$

$$ECOST = -1967 + (83 \times 8,58) + (68,5 \times 25,1) + (38 \times 4,5) - (80 \times 7,4) + (0 \times 67,8)$$

$$ECOST = 43,49 \text{ Watt}$$

b. Persamaan Keytell (Keytel LR, 2007)

Berikut perhitungan persamaan kamalakannan

$$ECOST = -55,0959 + (HR \times 0,6309) + (W \times 0,1988) + (A \times 0,2017)$$

$$ECOST = -55,0959 + (83 \times 0,6309) + (70 \times 0,1988) + (38 \times 0,2017)$$

$$ECOST = 18,8495 \text{ kJ/menit}$$

### Analisis Hasil

Berdasarkan penelitian ini berhasil mengukur dan menganalisis beban kerja fisiologi pekerja di CV. Slickonveksi menggunakan denyut jantung sebagai

indikator utama dan konsumsi energi sebagai parameter penting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa denyut jantung saat bekerja untuk karyawan 1 mencapai 3,15 kkal/menit, sedangkan saat istirahat adalah 2,99 kkal/menit, menunjukkan bahwa aktivitas kerja memiliki beban fisiologi yang moderat. Namun, terdapat indikasi adanya kesalahan dalam perhitungan konsumsi energi menggunakan rumus  $R = (T(W-S))/(W-1,5)$ , yang menghasilkan nilai yang tidak masuk akal. Analisis heart rate range (HRR) menunjukkan peningkatan denyut jantung sebesar 2,94% dari kondisi istirahat ke kerja, mengindikasikan beban kerja yang rendah hingga sedang. Perhitungan dengan model Kamalakannan dan Keytell menghasilkan beban kerja masing-masing sebesar 43,49 Watt dan 18,8495 kJ/menit, menunjukkan konsumsi energi yang moderat selama aktivitas menjahit.

Berdasarkan hasil diatas disarankan untuk mengelola beban kerja dengan lebih baik melalui rotasi tugas dan istirahat teratur untuk mencegah kelelahan dan masalah kesehatan jangka panjang. Optimalisasi proses kerja melalui perbaikan ergonomi tempat kerja dan alat-alat yang digunakan juga sangat penting. Penggunaan alat pengukur yang lebih canggih dan akurat akan memberikan hasil yang lebih reliabel. Selain itu, pelatihan dan pendidikan pekerja tentang teknik kerja yang efisien dan cara menjaga kesehatan selama bekerja akan meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan mereka. Penelitian lanjutan dengan sampel yang lebih besar dan metode pengukuran yang lebih beragam diperlukan untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang beban kerja fisiologi di industri konveksi. Dengan langkah-langkah ini, CV. Slickonveksi dapat meningkatkan efisiensi produksi sekaligus menjaga kesehatan dan kesejahteraan para pekerjanya.



## KESIMPULAN

Kelelahan pekerja dalam proses pembuatan baju di CV. Slickonveksi dipengaruhi oleh berbagai faktor. Pertama, ergonomi tempat kerja berperan penting; postur kerja yang tidak nyaman atau statis dan penggunaan alat yang tidak ergonomis dapat menyebabkan kelelahan otot dan ketidaknyamanan fisik. Kedua, durasi kerja yang panjang tanpa istirahat yang memadai meningkatkan risiko kelelahan fisik dan mental. Intensitas aktivitas fisik juga signifikan, dengan tugas yang membutuhkan energi fisik tinggi atau kurangnya variasi tugas yang menyebabkan kelelahan otot tertentu. Lingkungan kerja yang tidak ideal, seperti suhu ekstrem, kelembaban yang tidak nyaman, dan kebisingan, menambah beban fisik dan mental pekerja. Selain itu, kondisi fisik dan kesehatan pekerja, termasuk tingkat kebugaran dan kondisi kesehatan umum, sangat mempengaruhi tingkat kelelahan. Stres dan beban psikologis akibat tekanan kerja dan ekspektasi tinggi juga memperburuk kelelahan. Pola tidur dan istirahat yang buruk, nutrisi dan hidrasi yang tidak memadai, serta pekerjaan tambahan di luar jam kerja utama, semuanya berkontribusi pada akumulasi kelelahan. Memahami dan mengelola faktor-faktor ini melalui strategi yang tepat dapat membantu mengurangi kelelahan pekerja dan meningkatkan kesejahteraan serta produktivitas di CV. Slickonveksi. Untuk mengurangi beban kerja fisiologi dan kelelahan pekerja di CV. Slickonveksi, beberapa strategi dapat diterapkan. Pertama, perbaikan ergonomi tempat kerja sangat penting, termasuk penyesuaian tinggi meja dan kursi agar sesuai dengan postur tubuh pekerja, serta penggunaan alat dan peralatan yang ergonomis untuk mengurangi ketegangan fisik. Kedua, pengaturan jadwal kerja yang lebih baik, dengan menerapkan rotasi tugas dan memberikan waktu istirahat yang cukup secara teratur, dapat membantu mengurangi akumulasi kelelahan. Lingkungan kerja

juga perlu diperhatikan; memastikan suhu dan kelembaban yang nyaman serta mengurangi kebisingan dapat meningkatkan kenyamanan dan mengurangi stres fisik. Selain itu, memberikan pelatihan dan edukasi tentang teknik kerja yang efisien dan cara menjaga kesehatan fisik dan mental sangat penting. Mendorong pekerja untuk menjaga pola tidur yang baik, mengonsumsi makanan bergizi, dan tetap terhidrasi juga dapat membantu mengurangi kelelahan. Terakhir, memonitor kesehatan pekerja secara berkala dan menyediakan program kesehatan, seperti latihan fisik ringan dan konseling, dapat meningkatkan kesejahteraan mereka secara keseluruhan. Dengan menerapkan strategi-strategi ini, CV. Slickonveksi dapat meningkatkan efisiensi produksi dan kesejahteraan pekerja secara signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kerja, P. K. (2007, 06 20). *Pusat Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan Kerja RI (2007). Mengenal Sikap Ergonomis dalam Bekerja*. Retrieved from [https://yankes.kemkes.go.id/view\_artikel/2028/mengenal-sikap-ergonomis-dalam-bekerja]
- Latar, M. A. (2015). *M. Arief Latar*. Bekasi: Perancangan Fasilitas Kerja,.
- Majo. (2012, 07 12). *Ergonomi*. Retrieved from Mengenal Pengertian dan Prinsip Ergonomi Kerja.: [https://majoo.id/solusi/detail/ergonomi]
- Nurwahid, M. D. (2014). *Slideshare*. Retrieved from Slideshare: https://www.slideshare.net/Shofyan Shofyan/laporan-antropometri
- Sritomo, W. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: PT. Guna Widya.
- Wulandari, R. S. (n.d.). *Scribd*. Retrieved from Scribd: https://id.scribd.com/document/429

723846/LAPRAK-pengukuran-  
antropometri