



Analisis Beban Kerja dan Efisiensi Waktu Kerja pada Proses Produksi Tahu (Studi Kasus: Ud. Asal Lancar)

Fahhuril Rezinto^{1✉}, Sajiyo¹

⁽¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur

DOI: [10.31004/jutin.v9i1.52427](https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.52427)

✉ Corresponding author:
[fahuril135@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: Beban Kerja; Cardiovascular Load; Efisiensi Kerja; Work Sampling; Work Load Analysis</p>	<p>Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis beban kerja fisik dan efisiensi waktu kerja pada proses produksi tahu di UD Asal Lancar yang masih mengandalkan aktivitas manual. Sebanyak 12 pekerja dijadikan sampel penelitian. Beban kerja fisik diukur dengan metode Cardiovascular Load (CVL), sedangkan efisiensi waktu kerja dinilai melalui Work Sampling, dan kebutuhan tenaga kerja dianalisis menggunakan Work Load Analysis (WLA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CVL tertinggi terdapat pada pekerja 7 sebesar 53%, yang termasuk kategori beban kerja berat, sedangkan pekerja lain berada pada kategori ringan hingga sedang. Tingkat efisiensi kerja diperoleh sebesar 84%, lebih rendah dari output standar karena waktu kerja efektif berkurang akibat aktivitas tidak produktif. Penelitian merekomendasikan redistribusi tugas, penerapan micro break, serta penambahan tenaga kerja pada bagian tertentu agar beban kerja lebih seimbang dan efisiensi meningkat.</p>
<p>Keywords: Workload; Cardiovascular Load; Work Efficiency; Work Sampling; Work Load Analysis;</p>	<p>Abstract</p> <p><i>This study analyzes physical workload and work-time efficiency in the tofu production process at UD Asal Lancar, where operations are still performed manually. A total of 12 production workers were included as research samples. Physical workload was measured using the Cardiovascular Load (CVL) method, work-time efficiency was evaluated through the Work Sampling method, and the optimal number of workers was determined using Work Load Analysis (WLA). The results show that the highest workload occurred in Worker 7, who recorded a CVL value of 53%, categorized as a heavy workload, while other workers fell into light to moderate categories. Work-time efficiency was found to be 84%, lower than the standard due to reduced effective working time caused by unproductive activities. The study recommends task redistribution, implementation of regular micro-breaks,</i></p>

and additional manpower in certain stages to balance workloads and improve work efficiency.

1. PENDAHULUAN

Industri pangan skala kecil seperti produksi tahu masih mengandalkan aktivitas manual yang dilakukan secara berulang dan terus-menerus. Aktivitas manual dengan durasi yang panjang dapat menimbulkan peningkatan beban kerja fisik, risiko kelelahan, dan penurunan produktivitas. Kondisi ini perlu dievaluasi secara ergonomis untuk memastikan bahwa beban kerja pekerja tetap berada dalam batas yang aman serta tidak menurunkan kualitas hasil produksi. Evaluasi beban kerja fisik diperlukan terutama pada proses kerja intensif seperti perebusan, penggilingan, dan pencetakan.

Metode fisiologis seperti Cardiovascular Load (CVL) menjadi pendekatan yang banyak digunakan dalam penelitian terbaru untuk menilai beban kerja fisik secara objektif. Penelitian oleh (Hasibuan et al., 2021) menunjukkan bahwa metode CVL efektif untuk mengukur peningkatan beban kerja fisik pada proses produksi industri. Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa denyut nadi kerja dapat dijadikan indikator akurat untuk memetakan tingkat kelelahan dan intensitas kerja.

Selain beban kerja fisiologis, efisiensi waktu kerja juga penting untuk menilai performa pekerja. Metode Work Sampling digunakan untuk mengetahui proporsi aktivitas produktif dan tidak produktif secara akurat. Studi oleh (Andriani et al., 2017) membuktikan bahwa Work Sampling mampu menghasilkan perhitungan waktu baku dan kapasitas produksi yang lebih tepat pada industri keramik. Penelitian lain oleh (Muntaha et al., 2022) menunjukkan bahwa Work Sampling dapat mengidentifikasi penyebab rendahnya produktivitas dan membantu perusahaan merancang perbaikan sistem kerja.

Untuk menentukan jumlah tenaga kerja ideal, metode Work Load Analysis (WLA) telah banyak diterapkan di industri. Dalam penelitian (Haikal, 2024) pada industri tahu, WLA digunakan untuk menghitung kebutuhan tenaga kerja optimal berdasarkan waktu baku dan beban kerja aktual. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar proses memiliki beban kerja berlebih sehingga membutuhkan redistribusi tenaga kerja. Penelitian serupa oleh (Setiawan et al., 2021) pada industri jasa pengujian juga mengonfirmasi bahwa WLA mampu mengidentifikasi kelebihan beban kerja teknisi dan memberikan rekomendasi penambahan personel.

2. METODE

a. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk memperoleh pengukuran objektif mengenai beban kerja fisik, efisiensi waktu, dan kebutuhan tenaga kerja pada proses produksi tahu.

b. Lokasi Penelitian dan Partisipan

Penelitian dilaksanakan di UD Asal Lancar, sebuah industri pengolahan tahu berskala kecil di Sidoarjo, Indonesia. Sebanyak 12 pekerja bagian produksi dijadikan partisipan. Observasi dilakukan selama jam kerja normal tanpa mengubah alur proses yang sedang berjalan.

c. Prosedur Pengumpulan Data

1. Data Denyut Nadi

Pengukuran denyut nadi dilakukan dengan metode palpasi pada arteri radialis menggunakan stopwatch.

2. Pengamatan Waktu Kerja

Waktu penyelesaian setiap elemen kerja dicatat menggunakan stopwatch secara berulang. Pencatatan dilakukan untuk memastikan konsistensi dan keseragaman data.

3. Work Sampling

Observasi acak digunakan untuk mengelompokkan aktivitas pekerja menjadi produktif, tidak produktif, dan personal.

d. Metode Analisis Data

1. Cardiovascular Load (CVL)

CVL dihitung dari perbandingan antara denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat yang dinyatakan dalam persentase.

2. Analisis Work Sampling

Efisiensi dihitung berdasarkan proporsi aktivitas produktif dibandingkan total waktu pengamatan.

3. Work Load Analysis (WLA)

Analisis Work Load Analysis (WLA) digunakan untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja ideal pada setiap stasiun kerja

e. Uji Konsistensi Data

Seluruh data waktu kerja diuji keseragaman dan kecukupannya. Waktu normal dan waktu baku dihitung menggunakan performance rating dan allowance sesuai standar ergonomi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Beban Kerja Fisik (CVL)

Pengukuran beban kerja fisik dilakukan dengan metode Cardiovascular Load (CVL), berikut adalah hasil analisisnya.

Tabel 1 Data Perhitungan Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode CVL

Proses	Pekerja	Usia	DNI	DNK	DNK MAX	DNK-DNI	DNK MAX- DNI	Jumlah
Pencucian + Perendaman	P1	52	77	95	148	18	71	25%
Penggilingan	P2	48	78	104	172	26	94	28%
Perebusan + Penyaringan Ampas + Penambahan Cuka + Pencetakan dan Pelepasan Dari Cetakan	P3	50	75	112	170	37	95	39%
	P4	46	77	113	174	36	97	37%
	P5	54	79	116	166	37	87	42%
	P6	42	79	114	178	35	99	35%
	P7	60	80	122	160	42	80	53%
Pemotongan + Memasukkan ke box	P8	57	77	98	163	21	86	24%
	P9	52	78	98	168	20	90	22%
	P10	45	79	97	175	18	96	19%
	P11	38	74	98	182	24	108	22%
	P12	43	75	97	157	22	82	27%

Setelah diketahui nilai DNI (Denyut Nadi Istirahat) dan DNK (Denyut Nadi Kerja), maka dilanjut mencari nilai persentase beban kerja para pekerja pada setiap proses produksi, dan didapatkan nilai yang bervariasi antara 19% hingga 53%. Proses dengan beban kerja tertinggi terdapat pada pekerja7 dalam proses Perebusan + Penyaringan Ampas + Penambahan Cuka + Pencetakan dan Pelepasan Dari Cetakan sebesar 53%, yang termasuk dalam kategori berat, sedangkan beban kerja terendah terdapat pada pekerja10 dalam proses pemotongan + peletakkan dalam box sebesar 19%, yang termasuk kategori ringan.

Setelah diketahui beban kerja fisiknya, maka dilakukan perhitungan jumlah konsumsi energinya, untuk hasilnya sebagai berikut:

Tabel 2 Data Konsumsi Energi

Proses	Pekerja	ET - EI
Pencucian + Perendaman	P1	62,129
Penggilingan	P2	99,480
Perebusan + Penyaringan Ampas + Penambahan Cuka + Pencetakan dan Pelepasan Dari Cetakan	P3	144,626
	P4	143,351
	P5	152,158
	P6	142,402
	P7	183,911
	P8	74,715

Proses	Pekerja	ET - EI
Pemotongan + Memasukkan ke box	P9	72,060
	P10	64,935
	P11	82,177
	P12	76,153

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah konsumsi energi pada tabel di atas, diketahui bahwa nilai konsumsi energi (ET–EI) pada setiap proses produksi menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan antarpekerja. Nilai konsumsi energi tertinggi terdapat pada pekerja7 dalam proses Perebusan + Penyaringan Ampas + Penambahan Cuka + Pencetakan dan Pelepasan Dari Cetakan sebesar 183,911 kkal/jam, yang menunjukkan bahwa proses ini membutuhkan energi fisik paling besar dibandingkan proses lainnya. Sementara itu, nilai konsumsi energi terendah terdapat pada proses pencucian dan perendaman sebesar 62,129 kkal/jam, yang berarti proses ini termasuk aktivitas dengan beban energi paling ringan

Hasil Perhitungan Efisiensi Waktu Kerja Dengan Metode Work Sampling

Tabel 3 Perhitungan Waktu Standart Pada Setiap Proses

Proses	W.S
Pencucian	699,47
perendaman	251,42
penggilingan	237,39
perebusan	736,20
penyaringan ampas	219,81
penambahan cuka	715,83
pencetakan	157,11
pelepasan dari cetakan	68,87
pemotongan	83,82
memasukkan kedalam box	81,60

Jumlah pengamatan acak yang dilakukan pada setiap lini produksi yaitu 10 kali, kemudian data tersebut diuji untuk mencari kecukupan, keseragaman, performance rating, allowance, waktu normal, sampai waktu standart. Setelah diketahui waktu standart dari setiap proses produksinya, dilakukan perhitungan untuk mencari output standarnya. Dan hasil analisis didapatkan outut standarnya adalah 21 batch/hari, sedangkan output aktual pada perusahaan yaitu 18 batch/hari.

Setelah mengetahui output standarnya maka dilakukan perhitungan efisiensinya dengan rumus

$$Efisiensi = \frac{Output\ Aktual}{Output\ Standar} \times 100\%$$

Didapatkan nilai efisiensinya yaitu 86%. Analisis work sampling menghasilkan tingkat efisiensi kerja sebesar 86%. Nilai ini belum mencapai standar ideal kerja industri (sekitar 90–95%). Efisiensi yang tidak optimal ini disebabkan oleh masih tingginya proporsi waktu tidak produktif seperti menunggu proses, waktu transisi antar pekerjaan, dan istirahat mikro yang tidak terstruktur.

Hasil Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja (WLA)

Tabel 4 Data Pengoptimalan Tenaga Kerja

No	Proses	Jumlah Tenaga Kerja Sebelum	Jumlah Sesudah	Keterangan
1	Pencucian + Perendaman	1	1	Tetap
2	Penyelepan/Penggilingan	1	2	Bertambah
3	Perebusan + Penyaringan Ampas + Penambahan Cuka + Pencetakan + pelepasan dari cetakan	5	5	Tetap

No	Proses	Jumlah Tenaga Kerja Sebelum	Jumlah Sesudah	Keterangan
4	Pemotong + Meletakkan kedalam box	5	5	Tetap

Berdasarkan hasil perhitungan Work Load Analysis (WLA), diperoleh bahwa beberapa stasiun kerja memiliki beban kerja yang melebihi kapasitas kerja normal seorang pekerja. Proses penggilingan menunjukkan beban kerja paling tinggi sehingga memerlukan penambahan jumlah tenaga kerja dari satu menjadi dua orang. Kondisi ini menandakan bahwa waktu baku untuk menyelesaikan proses tersebut tidak dapat dipenuhi secara optimal oleh hanya satu pekerja.

Hasil ini konsisten dengan temuan (Haikal, 2024) yang juga menemukan bahwa proses penggilingan pada industri tahu cenderung memiliki beban kerja paling berat dan memerlukan redistribusi tenaga kerja untuk mengurangi kelelahan operator. Penelitian (Setiawan et al., 2021) menunjukkan bahwa stasiun kerja dengan waktu baku tinggi berpotensi menyebabkan overload apabila jumlah tenaga kerja tidak disesuaikan dengan beban aktual. Demikian pula, (Prabowo et al., 2017) menjelaskan bahwa ketidaksesuaian antara waktu baku dan kapasitas tenaga kerja dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan potensi kelelahan fisik.

4. KESIMPULAN

Studi ini menyimpulkan bahwa beban kerja fisik pada beberapa bagian produksi tergolong tinggi, dengan nilai CVL tertinggi mencapai 53%, sedangkan efisiensi waktu kerja hanya sebesar 86%. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan tugas dan alur kerja yang belum optimal. Diperlukan redistribusi pekerjaan, penambahan tenaga kerja pada proses tertentu, serta penataan ulang waktu kerja untuk meningkatkan produktivitas dan menjaga kesehatan pekerja.

5. REFERENSI

- Andriani, D. P., Anugrah, B., & Islami, A. D. (2017). Aplikasi Metode Work Sampling untuk Menghitung Waktu Baku dan Kapasitas Produksi pada Industri Keramik. *Jurnal Teknik Industri*, 10(1).
- Haikal, A. F. (2024). Analisis Jumlah Tenaga Kerja pada Industri Tahu dengan Metode Work Load Analysis dan Work Force Analysis (Studi Kasus: Industri Tahu Bintang Samarinda). *JOURNAL OF INDUSTRIAL AND MANUFACTURE ENGINEERING*, 8(1), 1–14.
- Hasibuan, C. F., Munte, S., & Lubis, S. B. (2021). Analisis Pengukuran Beban Kerja dengan Menggunakan Cardiovascular Load (CVL) pada PT. XYZ. *Journal of Industrial And Manufacture Engineering*, 5(1), 65–71.
- Muntaha, P. A., Herwanto, D., & Asyidikiah, M. R. (2022). Analisis Produktivitas Pekerja Menggunakan Metode Work Sampling di Toko XYZ. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 6(3), 325–332.
- Prabowo, A., Setiawan, H., & Umyati, A. (2017). Analisa Beban Kerja Dan Penentuan Tenaga Kerja Optimal Dengan Pendekatan Work Load Analysis (WLA). *Jurnal Teknik Industri Untirta*.
- Setiawan, A., SUMARTONO, B., & MOEKTIWIBOWO, H. (2021). Analisis Beban Kerja Dengan Metode Work Load Analysis Untuk Meningkatkan Kinerja Teknisi Penguji Lampu Swabalast Di Pt. Sucofindo (Persero) Cibitung. *Jurnal Teknik Industri Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma (Unsurja)*, 10(2), 115–121.
- Akuba Z, Lasalewo T, Junus S. (2019). Analisis Beban Kerja Untuk Menentukan Jumlah Pegawai Optimal Dengan Metode Work Load Analysis (Studi Kasus: Tenaga Penunjang Akademik Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo). *SemanTECH (Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora)*, 1(1), 300-308
- Abdillah V, Purnama J. (2023). PENENTUAN JUMLAH TENAGA KERJA PADA PROSES PEMBUATAN BATU BATA DENGAN METODE WORK LOAD ANALYSIS (WLA) GUNA MEMENUHI PERMINTAAN. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 3(2), 1542-1552
- Purbasari A, Purnomo A (2019). Penilaian Beban Fisik Pada Proses Assembly Manual Menggunakan Metode Fisiologis. *Sigma Teknika*, 2(1), 123-130
- Awaliharyanto Y, Sitorus H. Analisis Beban Kerja Untuk Meningkatkan Produktivitas Kinerja Karyawan Dengan Metode Workload Analysis Di PT KJI Workload Analysis to Increase Employee Performance Productivity Using the Work Load Analysis Method at PT KJI