



Analisis Waktu Standar untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja dalam Memenuhi Permintaan Produksi Kerupuk Puli di UD. XYZ

Fauzan Nasik Abdullah Wibawa¹✉, Handy Febri Satoto¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

DOI: 10.31004/jutin.v9i1.52061

✉ Corresponding author:

[fauzannasik45@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Waktu Standar;
Stopwatch Time Study;
Workload Analysis;
Tenaga Kerja;
Produktivitas

UD. XYZ di Sidoarjo mengalami hambatan dalam memenuhi permintaan pasar karena ketidakseimbangan tenaga kerja pada tiap stasiun kerja, sehingga menyebabkan antrean proses dan menurunkan produktivitas. Penelitian ini bertujuan menetapkan waktu standar serta jumlah tenaga kerja yang paling efisien guna meningkatkan kinerja produksi kerupuk puli. Stopwatch time study serta workload analysis dipergunakan guna menilai data yang dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, serta dokumentasi. Temuan pengolahan memperlihatkan waktu standar total sebesar 1464,55 detik atau setara 24,41 menit untuk menghasilkan satu kemasan kerupuk puli 5 kg. Berdasarkan hasil analisis, dilakukan penyesuaian tenaga kerja: bagian peracikan dan penggilingan bertambah dari 1 menjadi 2 orang, perebusan berkurang dari 3 menjadi 2 orang, pendinginan dan pemotongan tetap masing-masing 1 orang, serta penjemuran dan pengemasan berkurang dari 4 menjadi 2 orang. Hasil ini menunjukkan peningkatan efisiensi dan ketepatan pemenuhan target produksi.

Abstract

Keywords:
Standard Time;
Stopwatch Time Study;
Workload Analysis;
Manpower;
Productivity

UD. XYZ in Sidoarjo encountered difficulties in meeting market demand due to an uneven imbalance of workers production stations, leading to process delays and reduced efficiency. This research aims to establish the standard time and determine the optimal workforce allocation to enhance the cracker (kerupuk puli) production process. Stopwatch time study and workload analysis were used to assess data collected through direct observation, interviews, and documentation. The findings revealed a total standard time of 1464.55 seconds or approximately 24.41 minutes to produce one 5 kg package of crackers. Based on the analysis, workforce adjustments were required: mixing and grinding increased from 1 to 2 workers, boiling decreased from 3 to 2, cooling and cutting each remained at 1, while drying and packaging were reduced from 4 to 2 workers. These changes are expected to improve efficiency and ensure production targets are consistently met.

1. PENDAHULUAN

Dalam industri, waktu kerja menjadi faktor krusial karena berpengaruh pada produktivitas dan pemilihan metode kerja yang efisien. Oleh karena itu, diperlukan waktu standar sebagai acuan dalam menentukan metode kerja optimal. Untuk menentukan waktu standar dalam menyelesaikan suatu pekerjaan dan memilih metode kerja yang paling efektif, diperlukan penerapan prinsip serta Teknik pengukuran waktu kerja (Wignjosoebroto, 2003). Sedangkan tenaga kerja Adalah elemen krusial yang memastikan keberlangsungan jalannya produksi. Kehadiran pekerja yang memiliki kompetensi memadai dan kuantitas tepat menjadi prioritas dalam kegiatan produksi.

UD. XYZ Adalah industri rumahan yang berfokus pada bidang kuliner atau makanan yang memproduksi kerupuk puli. Perusahaan ini terletak di Sari Rogo Kab. Sidoarjo Jawa Timur. Setiap bulan perusahaan ini rata-rata memproduksi 600 pcs kerupuk puli dengan berat kemasan 5kg. Proses produksi menggunakan sistem *make to order*, dengan waktu kerja yang diawali pukul 07.00 sampai 15.00. Dalam kegiatan produksi di UD. XYZ, diketahui mempunyai jumlah tenaga kerja sebanyak 10 orang dengan masing-masing stasiun kerja seperti pada tabel berikut :

Tabel 1. Jumlah Tenaga Kerja UD. XYZ

No	Work Center	Jumlah pekerja
1	Peracikan dan Penggilingan	1
2	Perebusan	3
3	Pendinginan	1
4	Pemotongan	1
5	Penjemuran dan Pengemasan	4
Jumlah Pekerja		10

Dari Tabel diatas diketahui pada *work center* peracikan dan penggilingan hanya terdapat 1 pekerja, mulai dari meracik bahan dan dilanjutkan dengan proses penggilingan adonan. Pada *work center* tersebut sering mengalami penumpukan bahan adonan dan adonan dapat di produksi pada hari kerja berikutnya, hal ini mengakibatkan pekerjaan kurang efektif yang mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan, sedangkan pada *work center* 2 merupakan proses perebusan terdapat 3 orang pekerja dengan 1 orang yang berfokus pada proses merebus, dan 2 orang yang lain membantu memindahkan adonan ke dalam plastik sehingga pekerja sering mengalami waktu longgar. Oleh karena itu diperlukan analisa serta diharapkan bisa memperoleh berapa jumlah keseluruhan tenaga kerja untuk proses produksi yang optimal pada *work center* tersebut. Berikut merupakan tabel jumlah hasil produksi dan permintaan UD. XYZ :

Tabel 2. Data Hasil Produksi dan Permintaan Tahun 2025

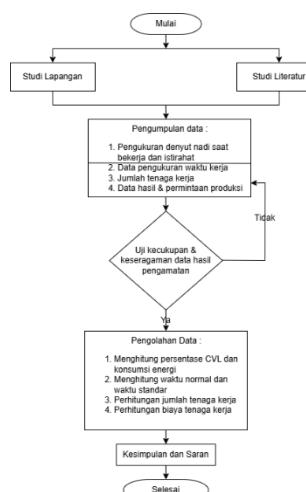
No	Bulan	Hasil Produksi (kemasan 5kg)	Permintaan (kemasan 5kg)	Keterangan
1	Januari	620	600	Terpenuhi
2	Februari	610	610	Terpenuhi
3	Maret	630	670	Tidak terpenuhi
4	April	620	650	Tidak terpenuhi
5	Mei	610	610	Terpenuhi
6	Juni	630	650	Tidak terpenuhi
Total		3720	3790	
Rata-rata		620	632	Tidak terpenuhi

Dapat dilihat pada Tabel 2. Diatas menunjukkan tidak terpenuhinya jumlah permintaan. Pada setiap bulan memiliki rata-rata produksi sebesar 600 pcs kerupuk puli dengan berat kemasan 5kg yang memiliki permintaan ber-fluktuatif. Untuk mencapai target peningkatan jumlah produksi, perusahaan perlu mendorong peningkatan produktivitas tenaga kerja. Jika kinerja pekerja tidak optimal, hal ini akan berdampak pada ketetapan waktu proses produksi. Industri yang belum menetapkan waktu kerja standar cenderung menghadapi masalah dalam ketepatan waktu produksi per unit dan pemborosan waktu. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis studi waktu kerja guna mengidentifikasi penyebab utama permasalahan dan melakukan evaluasi terhadap kinerja pekerja.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan standar waktu penyelesaian tahapan produksi sesuai dengan target yang sudah ditentukan. Selain itu juga dengan menghitung jumlah tenaga kerja guna mendapat pekerja seoptimal mungkin. Andris & Satoto (2023) menetapkan bahwa proses produksi Cage Wheel ukuran 16 memiliki waktu penyelesaian sebesar 20,48 menit, berdasarkan pengukuran menggunakan metode *Stopwatch Time Study*. Kebutuhan tenaga kerja di lini produksi ditentukan berada pada kisaran 1–4 orang per divisi, disesuaikan dengan kapasitas kerja masing-masing

aktivitas produksi. Mahendra (2025) menunjukkan bahwa total waktu baku proses produksi kerupuk di Pabrik Subur mencapai 106,32 detik, sehingga penambahan tenaga kerja dari 3 orang menjadi 5 orang, yang berdampak pada peningkatan produktivitas. Ramadhaniyah & Satoto (2025) menemukan bahwa proses produksi planger memiliki total waktu standar sebesar 291,58 detik. Berdasarkan perhitungan kebutuhan tenaga kerja, jumlah optimal yang diperlukan untuk memenuhi permintaan adalah 12 orang, sehingga diperlukan penambahan 3 pekerja pada stasiun pembengkokan/press pipa holo, pengelasan, dan packing. Panji & Handy (2022) menemukan bahwa waktu standar proses produksi di CV. XYZ adalah 70,14 menit, dan hasil *Workload Analysis* menunjukkan kebutuhan tenaga kerja optimal meningkat dari 18 menjadi 21 orang, dengan penambahan tenaga kerja pada mesin aduk dan mesin potong serta pengurangan pada trimming. Industri kecil makanan memerlukan pendekatan fleksibel dalam menghitung tenaga kerja optimal akibat *fluktuasi* permintaan (Suryaningrat et al., 2021). Dengan pengukuran kerja yang dilakukan akan memberikan hasil mengenai waktu standar dalam proses produksi, serta memungkinkan penyesuaian jumlah tenaga kerja melalui metode *Workload Analysis* (WLA).

2. METODE



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yaitu tahapan mengumpulkan informasi atau fakta penting untuk kepentingan penelitian. Tahapan ini dilakukan dengan wawancara, dokumentasi, serta pengamatan langsung di UD. XYZ. Pengumpulan data terdiri dari data pekerja, data pengukuran denyut nadi saat kerja dan istirahat, data hasil produksi & permintaan produk, dan data pengukuran waktu kerja.

Pengolahan Data

Tahap pengolahan data dilakukan setelah semua informasi riset terkumpul. Langkah ini memanfaatkan metode *stopwatch time study*, sebuah pendekatan pengukuran kerja yang mencatat jumlah waktu yang diperlukan pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengujian keseragaman data ialah salah satu dari banyak langkah dalam proses ini, yang melibatkan penentuan rata-rata, deviasi standar, tingkat kepercayaan, serta batas kontrol. Data dianggap seragam apabila berada dalam batas kontrol, sedangkan data dinyatakan tidak seragam apabila terdapat nilai yang melebihi atau berada di luar batas kontrol (Wignjosoebroto, 2006). Langkah lainnya ialah pengujian kecukupan data, yang melibatkan pemeriksaan bahwa ada cukup sampel untuk tahap pemrosesan berikutnya. Wawancara dengan karyawan serta pihak perusahaan, yang didukung oleh pengamatan peneliti, juga dipakai guna menentukan *performance rating*. Tahap berikutnya adalah perhitungan waktu longgar (*allowance time*) menggunakan data aktivitas di luar proses produksi utama, setelah itu waktu normal, waktu standar, serta output standar dihitung, kapasitas kerja optimal dapat ditentukan. Selain itu, digunakan pula metode *Workload Analysis* (WLA) untuk menilai tingkat beban kerja yang diterima oleh tenaga kerja dalam melaksanakan tanggung jawabnya. Seluruh tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan pengukuran kerja yang akurat, objektif, dan dapat dijadikan dasar dalam analisis efisiensi kerja (Tawwakal & Bakri, 2016).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengukuran waktu kerja berisi informasi mengenai total lamanya proses kerja yang diamati oleh peneliti pada masing-masing stasiun kerja. Proses pengukuran ini dilakukan sebanyak 30 kali untuk setiap operator selama jam kerja berlangsung, ialah dari pukul 07.00 hingga 15.00.

Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

Berikut ini ialah contoh uji kecukupan data pada proses awal proses peracikan serta penggilingan :

Tabel 3. Data Waktu Pengamatan Pekerja Peracikan dan Penggilingan

Proses Operasi	Pengamatan Waktu Kerja (detik)						Σx	\bar{x}
Peracikan & Penggilingan	276	285	281	277	279	283		
	281	284	279	277	280	278		
	280	284	279	276	285	278	8422	280,7
	283	278	280	283	285	279		
	285	281	280	283	283	280		

Pekerja Peracikan dan Penggilingan

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$= \frac{276 + 285 + 281 + \dots + 280}{30} = 280,7 \text{ detik}$$

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \times (\sum x_i^2) - (\sum x)^2}}{\sum x_i} \right)^2$$

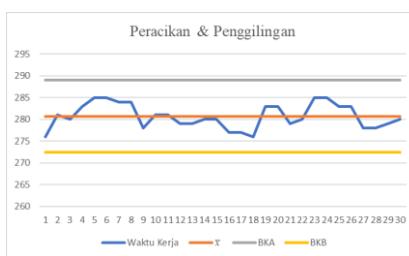
$$N' = \left(\frac{\frac{3}{1\%} \sqrt{(30 \times 2364566) - (8422)^2}}{8422} \right)^2 = 8,8$$

Data dianggap cukup dikarenakan hasil $N' \leq N$.

Tahap berikutnya adalah menghitung Batas Kontrol Atas serta Batas Kontrol Bawah :

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{x} + k \cdot \sigma \\ &= 280,7 + (3 \times 3) \\ &= 289,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= \bar{x} - k \cdot \sigma \\ &= 280,7 - (3 \times 3) \\ &= 272,43 \end{aligned}$$



Gambar 2. Uji Keseragaman Data Pekerja Peracikan dan Penggilingan

Merujuk gambar di atas, bisa disimpulkan bahwasanya data bersifat seragam dan seluruh nilai berada dalam batas kontrol, tanpa ada yang melampaui batas kontrol atas maupun batas kontrol bawah. Sebelum melakukan perhitungan waktu standar dalam proses produksi, langkah-langkah tersebut terlebih dahulu diklasifikasikan ke dalam simbol-simbol berikut :

Tabel 4. Proses Operasi

No.	Proses Operasi	Simbol
1	Peracikan & Penggilingan	A
2	Perebusan	B
3	Pendinginan	C
4	Pemotongan	D
5	Penjemuran & Pengemasan	E

Dengan metode yang sama, data dari pekerja lainnya telah diuji. Hasil uji keseragaman serta kecukupan data dari seluruh pekerja bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Uji Perhitungan Keseragaman dan Kecukupan Data

Simbol	Pekerja	K	s	N'	N	BKA	BKB
A	P1	3	1%	8,8	30	289,04	272,43
	P1	3	1%	6,7	30	269,02	255,45
B	P2	3	1%	12,6	30	266,06	247,8
	P3	3	1%	11,5	30	253,9	237,24
C	P1	3	1%	11,4	30	232,32	217,15
D	P1	3	1%	5,1	30	245,6	234,74
	P1	3	1%	4,4	30	318,7	305,64
E	P2	3	1%	10,5	30	327,7	307,1
	P3	3	1%	3,6	30	327,16	314,91
	P4	3	1%	4,8	30	334,67	320,33

Berdasarkan tahapan perhitungan statistik yang ditampilkan pada tabel 5 tersebut, bisa diambil kesimpulan bahwasanya seluruh data hasil pengamatan memiliki karakteristik yang seragam, dan stabil. Dengan demikian, pengulangan proses pengamatan tidak diperlukan, karena data yang didapatkan telah memenuhi kriteria untuk dijadikan dasar dalam perhitungan waktu normal, waktu standar, serta analisa beban kerja dalam menentukan jumlah tenaga kerja optimal pada setiap stasiun kerja.

Performance Rating dan Waktu Normal

Tahap berikutnya adalah melakukan penilaian performance rating, yang selanjutnya dipakai guna menghitung waktu normal. Berikut ialah tabel data hasil pengolahan yang telah diolah :

Tabel 6. Perhitungan Waktu Normal

Simbol	Pekerja	Rata-rata	Performance Rating	Waktu Normal (detik)	Waktu Normal (menit)
A	P1	280,7	1,07	300	5
	P1	262	1,07	280,3	4,6
B	P2	257	1,06	272,4	4,5
	P3	246	1,05	258	4,3
C	P1	225	1,04	234	3,9
D	P1	240	1,07	257	4,2
	P1	312	1,05	328	5,4
E	P2	317	1,05	333	5,5
	P3	321	1,04	334	5,5
	P4	328	1,04	341	5,6
		Total		1395,21	23,07

Dapat disimpulkan bahwa waktu normal yang diperlukan dalam proses produksi kerupuk puli adalah sebesar 1395,21 detik atau 23,07 menit.

Perhitungan Waktu Standar

Perhitungan waktu standar dilakukan dengan memanfaatkan waktu normal dan nilai *allowance* yang telah diperoleh sebelumnya. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Perhitungan Waktu Standar

Simbol	Pekerja	Waktu Normal	Allowance %	Waktu Standar (menit)	Waktu Standar (detik)
A	P1	5	6%	5,31	318,6
	P1	4,6	5%	4,84	290,4
B	P2	4,5	6%	4,78	286,8
	P3	4,3	7%	4,62	277,2
C	P1	3,9	5%	4,10	246
D	P1	4,2	5%	4,42	265,2
	P1	5,4	6%	5,74	344,4
E	P2	5,5	6%	5,85	351
	P3	5,5	6%	5,85	351
	P4	5,6	5%	5,89	353,4
Total				24,41	1464,55

Tabel diatas merupakan hasil waktu standar dari setiap proses pembuatan kerupuk puli. Pada proses perebusan, penjemuran dan pengemasan waktu standar telah di rata-ratakan, sehingga dapat ditarik kesimpulan maka total waktu standar pada pembuatan kerupuk puli selama 1464,55 detik atau 24,41 menit.

Output Standar

Waktu standar peracikan & penggilingan = 5,31 menit

Waktu standar perebusan = 4,75 menit

Waktu standar pendinginan = 4,10 menit

Waktu standar pemotongan = 4,42 menit

Waktu standar penjemuran & pengemasan = 5,83 menit

Berikut merupakan rumus menghitung output standar = $\frac{1}{\text{Waktu standar}}$

$$OS = \frac{1}{(5,31 + 4,75 + 4,10 + 4,42 + 5,83)}$$

$$OS = 1/24,41 (\text{pcs/menit})$$

Dalam 1 hari terdapat 7 jam kerja = 420 menit, maka output standar :

= Jam kerja x Output standar

$$= 420 \text{ menit} \times \frac{1}{24,34 \text{ menit}}$$

$$= \frac{420 \text{ menit}}{24,41 \text{ menit}} \times 1$$

$$= 17 \text{ pcs}$$

Dari perhitungan diatas, maka output standar produksi kerupuk puli dalam 1 hari mampu menghasilkan 17 pcs kerupuk puli dengan berat kemasan 5kg.

Penentuan Jumlah Tenaga Kerja

UD. XYZ menerapkan sistem kerja selama 6 hari dalam satu minggu dengan durasi kerja 7 jam per hari serta 1 jam waktu istirahat. Waktu standar pada proses perebusan, penjemuran, dan pengemasan telah dihitung berdasarkan nilai rerata yang didapatkan dari masing-masing proses tersebut. Adapun rumus yang dipakai dalam *Workload Analysis* (WLA) ialah sebagai berikut:

$$\text{Tenaga Kerja} = \frac{(Ws \times \text{Permintaan})}{(\text{Hari kerja} \times \text{Jam kerja} \times 60 \text{ menit})}$$

- TK Peracikan dan Penggilingan

$$= \frac{(5,31 \times 2200)}{(24 \times 7 \times 60)}$$

$$= \frac{11682}{10080}$$

$$= 1,16$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus WLA diatas, dapat disimpulkan perlu menambahkan pekerja, dari 1 orang pekerja menjadi 2 orang pekerja.

- TK Perebusan

$$= \frac{(4,75 \times 2200)}{(24 \times 7 \times 60)}$$

$$= \frac{10450}{10080}$$

$$= 1,04$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus WLA diatas, dapat disimpulkan perlu mengurangi pekerja, dari 3 orang pekerja menjadi 2 orang pekerja.

- TK Pendinginan

$$= \frac{(4,10 \times 2200)}{(24 \times 7 \times 60)}$$

$$= \frac{902}{10080}$$

$$= 0,8$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus WLA diatas, dapat disimpulkan tidak perlu menambahkan / mengurangi pekerja dengan tetap dengan 1 orang pekerja.

- TK Pemotongan

$$= \frac{(4,10 \times 2200)}{(24 \times 7 \times 60)}$$

$$= \frac{972}{10080}$$

$$= 0,9$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus WLA diatas, dapat disimpulkan tidak perlu menambahkan / mengurangi pekerja dengan tetap dengan 1 orang pekerja.

- TK Penjemuran dan Pengemasan

$$= \frac{(5,83 \times 2200)}{(24 \times 7 \times 60)}$$

$$= \frac{1282}{10080}$$
$$= 1,27$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus WLA diatas, dapat disimpulkan perlu mengurangi pekerja dari 4 orang pekerja menjadi 2 orang pekerja. Hasil *Workload Analysis* (WLA) menunjukkan bahwa ketidakseimbangan beban kerja menjadi penyebab utama ketidakefisienan proses produksi. Stasiun peracikan dan penggilingan mengalami *overload* sehingga perlu penambahan tenaga kerja dari 1 menjadi 2 orang, sedangkan proses perebusan justru *underload* sehingga jumlah pekerja yang semula 3 orang dapat dikurangi menjadi 2 orang. Pada proses pendinginan dan pemotongan, beban kerja sudah sesuai sehingga jumlah tenaga kerja tetap. Sementara itu, proses penjemuran dan pengemasan menunjukkan kelebihan tenaga kerja sehingga jumlah operator dapat dikurangi dari 4 menjadi 2 orang. Penyesuaian ini selaras dengan prinsip efisiensi bahwa jumlah tenaga kerja harus proporsional dengan waktu standar untuk menghindari *bottleneck* maupun *idle time*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan waktu standar yang diperoleh dari performance rating, waktu normal, serta allowance pada setiap elemen kerja, maka diperoleh waktu standar sebesar 1464,55 detik. Kemudian, dilakukan penyesuaian jumlah tenaga kerja. Pada proses peracikan dan penggilingan, jumlah tenaga kerja yang semula 1 orang pekerja bertambah menjadi 2 orang pekerja. Pada proses perebusan, jumlah tenaga kerja yang awalnya 3 orang pekerja berkurang menjadi 2 orang pekerja. Sementara itu, pada proses pendinginan dan pemotongan, jumlah tenaga kerja tetap 1 orang pekerja. Adapun pada proses penjemuran pengemasan, jumlah tenaga kerja yang sebelumnya 4 orang pekerja berkurang menjadi 2 orang pekerja.

5. REFERENSI

- Andris, D. A. M., & Satoto, H. F. (2023). Tenaga Kerja Pada Produksi Cage Wheel Dengan Metode Stopwatch Time Study (Studi Kasus: CV . Lancar Jaya). *Jurnal Taguchi*, 3(1), 371–380. <https://taguchi.ippmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/93>
- Aysyiarwan, P. V., & Satoto, H. F. (2022). Analisis Pengukuran Waktu Kerja Dan Beban Kerja Mental Guna Menentukan Tenaga Kerja Yang Optimal Pada Cv. Xyz. *Prosiding Senakama*, 1(September), 183–192.
- Mahendra, S. M. A. (2025). Analisis Beban Kerja Berdasarkan Time Study Dan Work Load Analysis (Wla) (Studi Kasus: Pabrik Kerupuk Subur). *Skripsi, Nama No. Mahasiswa: Sulthan Muhammad Ardyn Mahendra: 20522184 PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA*.
- Ramadhaniyah, N. A., & Satoto, H. F. (2025). Analisis Waktu Kerja untuk Penentuan Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Memenuhi Permintaan di CV. Barokah Metal Sidoarjo. *Jurnal Surya Teknika*, 12(1), 182–186. <https://doi.org/10.37859/jst.v12i1.9347>
- Suryaningrat, I. B., Kuswardhani, N., & Hastuti, N. R. (2021). OPTIMALISASI BEBAN KERJA PADA INDUSTRI MAKANAN MENGGUNAKAN METODE WORKLOAD ANALYSIS (Studi Kasus pada UD. MR-Jember). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 9(2), 118–129. <https://doi.org/10.29303/jrbp.v9i2.219>
- Tarwaka, & Bakri, S. H. A. (2016). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>
- Wignjosoebroto. (2003). *Pengantar Teknik & Manajemen Industri* (Gunarta (ed.); 1st ed.). Guna Widya.
- Wignjosoebroto. (2006). *ERGONOMI Studi Gerak dan Waktu* (Gunarta (ed.); 4th ed.). Guna Widya.