



PENENTUAN WAKTU BAKU DAN PRODUKTIVITAS PADA PROSES PRODUKSI TEMPE MENGGUNAKAN *STOPWATCH* *TIME STUDY*

Septian Dwi Cahyo

Universitas Teknologi Yogyakarta

Andung Jati Nugroho

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah
Istimewa Yogyakarta 55164

Korespondensi penulis: septiandwicahyo559@gmail.com

Abstrak. *Tempe Murni Muchlar Factory is a tempe-producing MSME with an average output of 1,500 kg per day, 11 workers, and 7 effective working hours. The absence of standard time causes variations in work completion that may reduce efficiency and productivity. This study aims to determine standard time, calculate theoretical capacity, and analyze actual productivity. Stopwatch Time Study was applied through direct observation of 16 work elements in eight production stages, from soaking to packaging. The data were tested using adequacy and uniformity tests, then processed to calculate cycle time, normal time, and standard time using the Westinghouse rating factor and 16% allowance. The results show a cycle time of 160.49 minutes, normal time of 177.66 minutes, and standard time of 211.50 minutes. The bottleneck occurred in the second boiling process with a standard time of 41.67 minutes. The theoretical capacity reached 2,016 kg/day, while actual output was 1,500 kg/day.*

Keywords: *production capacity; productivity; standard time; Stopwatch Time Study*

Abstrak. Pabrik Tempe Murni Muchlar merupakan UMKM produksi tempe dengan output rata-rata 1.500 kg per hari, 11 tenaga kerja, dan waktu kerja efektif 7 jam per hari. Belum adanya waktu baku menyebabkan variasi penyelesaian kerja yang berpotensi menurunkan efisiensi dan produktivitas. Penelitian ini bertujuan menentukan waktu baku setiap elemen kerja, menghitung kapasitas produksi teoritis, serta menganalisis produktivitas aktual. Metode yang digunakan adalah Stopwatch Time Study melalui observasi langsung pada 16 elemen kerja dalam delapan tahapan produksi, mulai dari perendaman hingga pengemasan. Data diuji menggunakan uji kecukupan dan uji keseragaman, kemudian dihitung waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku dengan rating factor Westinghouse serta allowance 16%. Hasil penelitian menunjukkan total waktu siklus 160,49 menit, waktu normal 177,66 menit, dan waktu baku 211,50 menit. Bottleneck terjadi pada Perebusan 2 dengan waktu baku 41,67 menit. Kapasitas teoritis sebesar 2.016 kg per hari, sedangkan output aktual 1.500 kg per hari.

Kata Kunci: *kapasitas produksi; produktivitas; Stopwatch Time Study; waktu baku*

PENDAHULUAN

Pengukuran kerja merupakan salah satu aspek penting dalam kegiatan produksi karena berkaitan langsung dengan penentuan waktu standar, pengendalian proses, perencanaan kapasitas, dan evaluasi produktivitas. Pada sistem produksi yang masih banyak melibatkan pekerjaan manual, belum adanya standar waktu dapat menyebabkan variasi waktu penyelesaian kerja dan kurang optimalnya pemanfaatan waktu produksi. Waktu baku diperlukan untuk memperoleh standar kerja yang wajar dan objektif dalam pelaksanaan pekerjaan (Wignjosoebroto, 2006). Dengan adanya waktu baku, perusahaan dapat menentukan target produksi secara lebih realistis, mengevaluasi kinerja operator, serta memperkirakan kebutuhan tenaga kerja secara lebih terukur. Waktu baku juga dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan tenaga kerja dan evaluasi beban kerja operator (Utama et al., 2023).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan waktu baku adalah *Stopwatch Time Study*. Metode ini dilakukan dengan mengamati waktu penyelesaian setiap elemen kerja

secara langsung menggunakan *stopwatch*, kemudian hasil pengamatan diolah menjadi waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku dengan mempertimbangkan *rating factor* serta *allowance*. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Stopwatch Time Study* dapat digunakan untuk menentukan waktu baku dan mendukung peningkatan produktivitas pada berbagai objek penelitian, seperti produksi lemari (Rianti et al., 2024), produksi roti (Ihsan et al., 2023; Meri et al., 2022), proses pengemasan sepatu (Nayla et al., 2024), proses manufaktur logam (Andris & Satoto, 2023; Wahyuda & Setiawannie, 2023), konveksi (Habibah et al., 2024), proses perakitan (Yuslistyari et al., 2025), serta aktivitas jasa dan logistik (Agustin & Nurjahah, 2024; Latief et al., 2021; Masniar et al., 2022). Namun, kajian mengenai penerapan *Stopwatch Time Study* secara menyeluruh pada industri pangan tradisional skala UMKM, khususnya produksi tempe yang memiliki tahapan kerja bertingkat dan masih banyak bergantung pada aktivitas operator, masih perlu dikembangkan.

Pabrik Tempe Murni Muchlar merupakan UMKM yang bergerak di bidang produksi tempe dengan output rata-rata 1.500 kg per hari, melibatkan 11 tenaga kerja, dan memiliki waktu kerja efektif selama 7 jam per hari. Berdasarkan hasil pengamatan, proses produksi di pabrik tersebut belum memiliki standar waktu baku pada setiap elemen kerja, sehingga waktu penyelesaian pada beberapa tahapan produksi masih bervariasi. Kondisi ini dapat memengaruhi efisiensi pemanfaatan waktu kerja dan pencapaian produktivitas aktual. Penelitian ini dilakukan pada 16 elemen kerja yang mencakup delapan tahapan proses produksi, mulai dari perendaman hingga pengemasan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan waktu baku setiap elemen kerja menggunakan metode *Stopwatch Time Study*, menghitung kapasitas produksi teoritis, serta menganalisis produktivitas aktual berdasarkan output produksi, waktu kerja, dan jumlah tenaga kerja.

KAJIAN TEORI

Pengukuran Kerja

Pengukuran kerja merupakan proses penentuan lamanya waktu yang diperlukan operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam kondisi kerja tertentu. Kegiatan ini digunakan untuk memperoleh dasar waktu yang lebih terukur, sehingga perusahaan dapat menilai metode kerja, mengendalikan proses produksi, dan menetapkan standar penyelesaian pekerjaan secara lebih objektif. (Wignjosobroto, 2006) menjelaskan bahwa pengukuran waktu kerja diperlukan agar waktu yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan dapat dinilai secara wajar sesuai kondisi kerja yang diamati.

Produktivitas

Produktivitas menunjukkan kemampuan suatu proses dalam menghasilkan output berdasarkan input yang digunakan. Dalam kegiatan produksi, input dapat berupa waktu kerja, tenaga kerja, bahan baku, maupun sumber daya lain yang mendukung proses produksi. (Faridzi et al., 2022) menjelaskan bahwa waktu baku dapat digunakan sebagai acuan dalam menilai produktivitas karena memberikan dasar pengukuran kerja yang lebih objektif. Pada penelitian ini, produktivitas dianalisis berdasarkan output produksi tempe, waktu kerja efektif, dan jumlah tenaga kerja.

Stopwatch Time Study

Stopwatch Time Study adalah metode pengukuran waktu kerja yang dilakukan dengan mengamati dan mencatat waktu penyelesaian pekerjaan secara langsung menggunakan *stopwatch*. Metode ini sesuai digunakan pada pekerjaan yang berulang dan memiliki elemen kerja yang jelas. Data hasil pengamatan kemudian diolah untuk memperoleh waktu siklus, waktu

normal, dan waktu baku (Meri et al., 2022; Nayla et al., 2024). Penerapan *Stopwatch Time Study* juga digunakan dalam berbagai penelitian untuk mengurangi waktu tidak produktif, menentukan jumlah tenaga kerja, serta mengevaluasi efisiensi operasional pada proses produksi (Mauludi & Putri, 2025; Ramadhania et al., 2024; Wahyudi et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan pengukuran kerja menggunakan metode *Stopwatch Time Study*. Objek penelitian adalah proses produksi tempe yang dibagi menjadi 16 elemen kerja dalam delapan tahapan produksi, yaitu perendaman 1, perebusan 1, penggilingan, perendaman 2, pencucian, perebusan 2, pendinginan dan peragian, serta pengemasan. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan pencatatan waktu kerja menggunakan stopwatch sebanyak lima kali pengamatan pada setiap elemen kerja. Data pendukung yang digunakan meliputi jumlah tenaga kerja, waktu kerja efektif, dan output produksi harian. Data hasil pengamatan dianalisis melalui uji kecukupan dan uji keseragaman data, kemudian digunakan untuk menghitung waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku dengan mempertimbangkan *rating factor* Westinghouse serta *allowance* sebesar 16%. Selanjutnya, waktu baku pada elemen kerja *bottleneck* digunakan untuk menghitung kapasitas produksi teoritis, sedangkan produktivitas aktual dihitung berdasarkan output produksi, waktu kerja efektif, dan jumlah tenaga kerja.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh dari pengamatan langsung terhadap aktivitas produksi tempe. Pengamatan dilakukan pada 16 elemen kerja yang terbagi dalam delapan tahapan proses, yaitu perendaman 1, perebusan 1, penggilingan, perendaman 2, pencucian, perebusan 2, pendinginan dan peragian, serta pengemasan. Setiap elemen kerja diamati sebanyak lima kali menggunakan metode *Stopwatch Time Study*. Data waktu yang diperoleh kemudian digunakan sebagai dasar untuk menguji kecukupan data, menguji keseragaman data, menghitung waktu siklus, waktu normal, waktu baku, kapasitas produksi teoritis, dan produktivitas aktual.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati waktu penyelesaian setiap elemen kerja pada proses produksi tempe. Hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan waktu antar elemen kerja karena setiap aktivitas memiliki karakteristik proses yang berbeda.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Waktu Pengamatan

Proses	Kode	Rata-rata Waktu (menit)	Standar Deviasi
Perendaman 1	A1	8,24	0,50
	A2	8,19	0,32
Perebusan 1	B1	3,78	0,47
	B2	20,00	0,00
	B3	5,08	0,48
Penggilingan	C1	7,76	0,48
Perendaman 2	D1	3,93	0,23
	D2	8,19	0,34
Pencucian	E1	30,32	0,59

**PENENTUAN WAKTU BAKU DAN PRODUKTIVITAS PADA PROSES
PRODUKSI TEMPE MENGGUNAKAN STOPWATCH TIME STUDY**

Perebusan 2	F1	3,75	0,29
	F2	35,00	0,00
	F3	5,16	0,57
Pendinginan dan Peragian	G1	8,02	0,60
	G2	5,56	0,38
Pengemasan	H1	4,94	0,22
	H2	2,56	0,25

Sumber: Olah Data (2026)

Berdasarkan Tabel 1, elemen kerja dengan rata-rata waktu tertinggi adalah Perebusan 2 (F2), yaitu sebesar 35,00 menit. Elemen lain yang memiliki waktu cukup tinggi adalah Pencucian (E1), yaitu sebesar 30,32 menit. Hal ini menunjukkan bahwa kedua elemen tersebut perlu diperhatikan dalam pengendalian waktu produksi.

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk mengetahui apakah jumlah pengamatan yang dilakukan sudah mencukupi. Data dinyatakan cukup apabila nilai N' lebih kecil dari jumlah pengamatan aktual atau $N' < N$ (Wignjosoebroto, 2006).

Pada penelitian ini, uji kecukupan data dilakukan pada setiap elemen kerja dengan jumlah pengamatan sebanyak lima kali. Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95% dengan nilai $k = 2$, sedangkan tingkat ketelitian yang digunakan sebesar 10% atau $s = 0,10$.

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \quad (1)$$

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,1} \sqrt{5(340,16) - (41,18)^2}}{41,18} \right]^2 = 1,18 < 5$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa data elemen kerja A1 dinyatakan cukup karena nilai N' lebih kecil dari jumlah pengamatan aktual. Rekapitulasi hasil uji kecukupan data ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

Proses	Kode	N	N'	Keterangan
Perendaman 1	A1	5	1,18	Cukup
	A2	5	0,50	Cukup
Perebusan 1	B1	5	4,89	Cukup
	B2	5	0,00	Cukup
	B3	5	2,81	Cukup
Penggilingan	C1	5	1,25	Cukup
Perendaman 2	D1	5	1,12	Cukup
	D2	5	0,60	Cukup
Pencucian	E1	5	0,12	Cukup
Perebusan 2	F1	5	1,90	Cukup
	F2	5	0,00	Cukup
	F3	5	3,85	Cukup

**PENENTUAN WAKTU BAKU DAN PRODUKTIVITAS PADA PROSES
PRODUKSI TEMPE MENGGUNAKAN STOPWATCH TIME STUDY**

Pendinginan dan Peragian	G1	5	1,78	Cukup
	G2	5	1,52	Cukup
Pengemasan	H1	5	0,66	Cukup
	H2	5	3,00	Cukup

Sumber: Olah Data (2026)

Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan berada dalam batas kendali. Data dinyatakan seragam apabila seluruh data berada di antara batas kendali atas dan batas kendali bawah (Wignjosoebroto, 2006).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2}{N - 1}} \quad (2)$$

$$UCL = \bar{X} + k\sigma \quad (3)$$

$$LCL = \bar{X} - k\sigma \quad (4)$$

Keterangan:

σ = standar deviasi

$\bar{x}$ = rata-rata waktu pengamatan

UCL = batas kendali atas

LCL = batas kendali bawah

k = tingkat kepercayaan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2}{N - 1}} = 0,50$$

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{X} + k\sigma \\ &= 8,24 + 2(0,50) = 9,24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LCL &= \bar{X} - k\sigma \\ &= 8,24 - 2(0,50) = 7,24 \end{aligned}$$

Seluruh data pengamatan pada elemen kerja A1 berada di antara nilai UCL dan LCL, sehingga data dinyatakan seragam. Rekapitulasi hasil uji keseragaman data ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Uji Keseragaman Data

Proses	Kode	Rata-rata	Standar Deviasi	UCL	LCL
Perendaman 1	A1	8,24	0,50	9,24	7,24
	A2	8,19	0,32	8,84	7,54
Perebusan 1	B1	3,78	0,47	4,71	2,85
	B2	20,00	0,00	20,00	20,00
	B3	5,08	0,48	6,04	4,13
Penggilingan	C1	7,76	0,48	8,73	6,79
Perendaman 2	D1	3,93	0,23	4,40	3,46

**PENENTUAN WAKTU BAKU DAN PRODUKTIVITAS PADA PROSES
PRODUKSI TEMPE MENGGUNAKAN STOPWATCH TIME STUDY**

	D2	8,19	0,34	8,88	7,51
Pencucian	E1	30,32	0,59	31,50	29,15
Perebusan 2	F1	3,75	0,29	4,33	3,18
	F2	35,00	0,00	35,00	35,00
	F3	5,16	0,57	6,29	4,02
Pendinginan & Peragian	G1	8,02	0,60	9,22	6,83
	G2	5,56	0,38	6,32	4,79
Pengemasan	H1	4,94	0,22	5,39	4,50
	H2	2,56	0,25	3,06	2,07

Sumber: Olah Data (2026)

Berdasarkan Tabel 3, seluruh data pengamatan berada dalam batas UCL dan LCL. Dengan demikian, data dinyatakan seragam dan layak digunakan dalam perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku.

Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku

Waktu siklus merupakan rata-rata waktu pengamatan pada setiap elemen kerja. Waktu normal diperoleh dari waktu siklus yang disesuaikan dengan *rating factor*, sedangkan waktu baku diperoleh dengan menambahkan faktor kelonggaran atau *allowance* (Meri et al., 2022; Nayla et al., 2024; Wignjosoebroto, 2006).

Pada penelitian ini, waktu siklus dihitung berdasarkan rata-rata lima kali pengamatan pada setiap elemen kerja. Waktu normal dihitung menggunakan *rating factor* dengan pendekatan Westinghouse, sedangkan waktu baku dihitung dengan *allowance* sebesar 16%.

$$Ws = \frac{\sum X}{N} \quad (5)$$

$$Wn = Ws \times \text{Rating Factor} \quad (6)$$

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \quad (7)$$

Keterangan:

Ws = waktu siklus

Wn = waktu normal

Wb = waktu baku

$\sum X$ = total waktu pengamatan

N = jumlah pengamatan

Rating Factor = faktor penyesuaian kerja operator

Allowance = faktor kelonggaran kerja

Perhitungan dilakukan pada elemen kerja Perebusan 2 (F2). Elemen ini dipilih karena memiliki waktu proses terbesar dan menjadi *bottleneck* dalam proses produksi.

$$Ws = \frac{\sum X}{N} = \frac{175,00}{5} = 35,00$$

Karena F2 merupakan proses perebusan dengan waktu yang cenderung tetap, maka *rating factor* yang digunakan adalah 1,00.

$$Wn = Ws \times \text{Rating factor}$$

$$Wn = 35,00 \times 1,00 = 35,00$$

Selanjutnya, waktu baku dihitung dengan menambahkan *allowance* sebesar 16%.

**PENENTUAN WAKTU BAKU DAN PRODUKTIVITAS PADA PROSES
PRODUKSI TEMPE MENGGUNAKAN STOPWATCH TIME STUDY**

$$Wb = Wn \times \frac{100}{100 - Allowance}$$

$$Wb = 35,00 \times \frac{100}{100 - 16} = 41,67$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa waktu baku elemen kerja F2 adalah 41,67 menit. Rekapitulasi waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku seluruh elemen kerja ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Waktu Siklus, Waktu Normal, Waktu Baku

Proses	Kode	Total	Rating Factor	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
Perendaman 1	A1	41,18	1,16	8,24	9,55	11,37
	A2	40,94	1,15	8,19	9,42	11,21
Perebusan 1	B1	18,90	1,21	3,78	4,57	5,45
	B2	100,00	1,00	20,00	20,00	23,81
	B3	25,42	1,21	5,08	6,15	7,32
Penggilingan	C1	38,80	1,13	7,76	8,77	10,44
Perendaman 2	D1	19,65	1,11	3,93	4,36	5,19
	D2	40,96	1,11	8,19	9,09	10,83
Pencucian	E1	151,62	1,13	30,32	34,27	40,79
Perebusan 2	F1	18,77	1,19	3,75	4,47	5,32
	F2	175,00	1,00	35,00	35,00	41,67
	F3	25,78	1,19	5,16	6,14	7,30
Pendinginan & Peragian	G1	40,11	1,22	8,02	9,79	11,65
	G2	27,78	1,22	5,56	6,78	8,07
Pengemasan	H1	24,72	1,24	4,94	6,13	7,30
	H2	12,81	1,24	2,56	3,18	3,78
Total				160,49	177,66	211,50
Dalam jam				2 jam 40 menit	2 jam 58 menit	3 jam 32 menit

Sumber: Olah Data (2026)

Berdasarkan Tabel 4, total waktu siklus yang diperoleh sebesar 160,49 menit, waktu normal sebesar 177,66 menit, dan waktu baku sebesar 211,50 menit atau sekitar 3 jam 32 menit. Elemen kerja dengan waktu baku terbesar adalah Perebusan 2 (F2), yaitu sebesar 41,67 menit, sehingga elemen tersebut ditetapkan sebagai *bottleneck*.

Kapasitas Produksi dan Produktivitas Aktual

Kapasitas produksi teoritis dihitung berdasarkan waktu kerja tersedia dan waktu baku pada elemen kerja yang menjadi *bottleneck*. Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui kemampuan produksi secara teoritis (Zakarsi & Hartono, 2026).

Pada penelitian ini, kapasitas produksi dihitung berdasarkan waktu kerja efektif selama 7 jam per hari atau 420 menit. Elemen kerja dengan waktu baku terbesar digunakan sebagai dasar perhitungan kapasitas produksi teoritis.

**PENENTUAN WAKTU BAKU DAN PRODUKTIVITAS PADA PROSES
PRODUKSI TEMPE MENGGUNAKAN STOPWATCH TIME STUDY**

$$\text{Kapasitas Siklus} = \frac{\text{Waktu kerja tersedia}}{\text{Waktu Baku bottleneck}} \quad (8)$$

$$\text{Kapasitas Produksi} = \text{Kapasitas Siklus} \times \text{Kapasitas per Siklus} \quad (9)$$

$$\text{Kapasitas Siklus} = \frac{420}{41,67} = 10,08 \text{ siklus/hari}$$

Dengan kapasitas produksi sebesar 200 kg per siklus, maka kapasitas produksi teoritis adalah:

$$\text{Kapasitas Teoritis} = 10,08 \text{ siklus} \times 200 \text{ kg} = 2.016 \text{ kg/hari}$$

Produktivitas aktual dihitung untuk mengetahui perbandingan antara output produksi dengan input yang digunakan. Produktivitas dapat dihitung berdasarkan waktu kerja maupun jumlah tenaga kerja (Faridzi et al., 2022).

Pada penelitian ini, produktivitas aktual dihitung berdasarkan output produksi harian, waktu kerja efektif, dan jumlah tenaga kerja. Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui produktivitas berdasarkan kg per jam dan kg per orang per hari.

$$\text{Produktivitas Waktu Kerja} = \frac{\text{Output}}{\text{Waktu Kerja}} \quad (10)$$

$$\text{Produktivitas Tenaga Kerja} = \frac{\text{Output}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja}} \quad (11)$$

Berdasarkan output aktual sebesar 1.500 kg per hari, waktu kerja efektif 7 jam per hari, dan jumlah tenaga kerja sebanyak 11 orang.

$$\text{Produktivitas Waktu Kerja} = \frac{1.500}{7} = 214,28 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Produktivitas Tenaga Kerja} = \frac{1.500}{11} = 136,36 \text{ kg/orang/hari}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa produktivitas berdasarkan waktu kerja sebesar 214,28 kg/jam, sedangkan produktivitas tenaga kerja sebesar 136,36 kg/orang/hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap jam kerja menghasilkan output rata-rata 214,28 kg tempe, sementara setiap tenaga kerja menghasilkan rata-rata 136,36 kg tempe per hari.

Tabel 5. Rekapitulasi Kapasitas Produksi dan Produktivitas Aktual

Indikator	Nilai	Keterangan
Waktu kerja tersedia	420 menit/hari	7 jam kerja efektif
Waktu baku <i>bottleneck</i>	41,67 menit	F2/Perebusan 2
Kapasitas siklus	10,08 siklus/hari	$420 \div 41,67$
Kapasitas produksi teoritis	2.016 kg/hari	$10,08 \times 200 \text{ kg}$
Output aktual	1.500 kg/hari	Produksi aktual
Produktivitas waktu kerja	214,28 kg/jam	$1.500 \div 7$
Produktivitas tenaga kerja	136,36 kg/orang/hari	$1.500 \div 11$

Sumber: Olah Data (2026)

Berdasarkan Tabel 5, kapasitas produksi teoritis sebesar 2.016 kg per hari, sedangkan output aktual sebesar 1.500 kg per hari. Selisih sebesar 516 kg per hari menunjukkan bahwa kapasitas teoritis belum sepenuhnya termanfaatkan dalam kondisi produksi aktual.

Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh kehilangan material akibat kedelai tercecer, waktu perpindahan bahan antarstasiun, serta penyesuaian jumlah produksi terhadap permintaan pasar. Hasil ini menunjukkan bahwa metode *Stopwatch Time Study* dapat digunakan sebagai dasar penentuan waktu baku, perhitungan kapasitas produksi teoritis, dan evaluasi produktivitas aktual pada proses produksi tempe.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode **Stopwatch Time Study** mampu memberikan dasar pengukuran waktu kerja pada proses produksi tempe. Seluruh data pengamatan pada 16 elemen kerja telah memenuhi uji kecukupan dan uji keseragaman data, sehingga layak digunakan dalam perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku. Total waktu siklus yang diperoleh sebesar 160,49 menit, waktu normal sebesar 177,66 menit, dan waktu baku sebesar 211,50 menit atau sekitar 3 jam 32 menit. Elemen Perebusan 2 (F2) memiliki waktu baku tertinggi sebesar 41,67 menit dan menjadi **bottleneck** dalam proses produksi. Kapasitas produksi teoritis mencapai 2.016 kg per hari, sedangkan output aktual sebesar 1.500 kg per hari. Produktivitas waktu kerja sebesar 214,28 kg/jam dan produktivitas tenaga kerja sebesar 136,36 kg/orang/hari. Perbedaan antara kapasitas teoritis dan output aktual dipengaruhi oleh kehilangan material, perpindahan bahan antarstasiun, serta penyesuaian produksi terhadap permintaan pasar. Oleh karena itu, hasil waktu baku dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan produksi dan evaluasi produktivitas. Penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada analisis tata letak, aliran bahan, dan kehilangan material agar perbaikan proses produksi lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, P. J., & Nurjahah, N. (2024). Pengukuran Waktu Baku Aktivitas Labelling di Perusahaan Third Party Logistic (3PL) PT X Menggunakan Metode Stopwatch Time Study. *Jurnal Logistik Bisnis*, 14(2), 27–32. <https://doi.org/10.46369/logistik.v14i2.3990>
- Andris, D. A. M., & Satoto, H. F. (2023). Analisis Waktu Standar Dalam Penentuan Tenaga Kerja Pada Produksi Cage Wheel Dengan Metode Stopwatch Time Study (Studi Kasus: CV. Lancar Jaya). *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 371–380. <https://doi.org/10.46306/tgc.v3i1.93>
- Faridzi, S. A., Kusnida, & Hamdani. (2022). Pengukuran Waktu Baku untuk Menentukan Produktivitas Karyawan dengan Menggunakan Metode Jam Henti (Studi Kasus CV. Mulia Tata Sejahtera). *Serambi Engineering*, 7(1), 2693–2700. <https://doi.org/10.32672/JSE.V7I1.3832>
- Habibah, R. U., Ramadhan, A., Hayyata, F. B., & Khairi, I. (2024). Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Stopwatch Time Study pada Konveksi Galeri Hebu. *Profisiensi*, 12(2), 96–102.
- Ihsan, T., Ramadhan, I., Namotemo, M. D., & Ibrahim, L. (2023). Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Untuk Meningkatkan Produktifitas Kerja pada Produksi Roti Menggunakan Metode Time Study pada Roti di Bandung. *Jurnal Multidisiplin Teknologi Dan Arsitektur (MOTEKAR)*, 1(2), 140–146.
- Latief, A., Melu, P. F., Lahay, I. H., & Hasanuddin. (2021). Pengukuran Waktu Kerja Karyawan pada Pengemasan Es Kristal Menggunakan Metode Time Study. *Jambura Industrial Review*, 1(2), 48–57. <https://doi.org/10.37905/jirev.v1i2.11680>

- Masniar, Ashar, & Atanay, O. P. (2022). Produktivitas Kerja pada Pelayanan Tiket di PT. Peln Sorong dengan Metode Stopwatch Time Study. *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 51–60. <https://doi.org/10.33506/mt.v8i2.2016>
- Mauludi, A. R., & Putri, E. P. (2025). Analisis Waktu Standar Produksi dengan Stopwatch Time Study Guna Penentuan Jumlah Tenaga Kerja. *Jurnal Surya Teknik*, 12(1), 399–409. <https://doi.org/10.37859/jst.v12i1.9379>
- Meri, M., Fandeli, H., & Ramadhani, R. Z. (2022). Analisis Waktu Baku proses Produksi Roti Dengan Metode Stopwatch Di UKM Fandra Bakery. *Journal of Science and Social Research*, 4(3), 387–392. <https://doi.org/10.54314/jssr.v5i2.887>
- Nayla, S., Bambino, A. M., Kamilah, N., & Fitrahuddin, A. S. (2024). Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja pada Proses Packing Sepatu Menggunakan Metode Stopwatch Time Study di Warehouse Melstore.jkt Tapos, Depok. *Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 12(2), 103–113. <https://doi.org/10.33373/profis.v12i2.6598>
- Ramadhania, S., Rini, A. S., Herdiyani, A., Gunawan, & Majdi, N. C. (2024). Analisis Beban Kerja menggunakan Work Load Analysis Dengan Pendekatan Soft System Methodology Di PT Indorama Petrochemicals. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi*, 4(1), 56–69. <https://doi.org/10.46306/tgc.v4i1.156>
- Rianti, T. I., Kurnia, Y., & Hilman, M. (2024). Menentukan Waktu Baku Untuk Meningkatkan Produktivitas kerja Dalam Proses Produksi Lemari Menggunakan Metode Time Study Pada Ikm Ihsan Alumunium Di Padaherang. *Info Teknik Industri Galuh (INTRIGA)*, 2(1), 61–70. <https://doi.org/10.25157/intriga.v2i1.4472>
- Utama, D. A., Nugraha, A. T., & Wahyudi, R. (2023). Penentuan Waktu Baku Optimal dan Analisis Beban Kerja Pada Bagian Produksi Udang PCDTO-IQF di PT. Indo American Seafoods. *Jurnal Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri (PASTI)*, 17(2), 150–163. <https://doi.org/10.22441/pasti.2023.v17i2.002>
- Wahyuda, M. F., & Setiawannie, Y. (2023). Penentuan Waktu Standar Pembuatan Cetakan Baling-Baling Kapal Di CV. Dravtiando Kreasi Utama Dengan Metode Stopwatch Time Study. *Jurnal Teknik Dan Industri (JTTI)*, 1(1), 40–52.
- Wahyudi, R., Nugraha, A. T., & Kinasih, A. S. (2023). Penentuan Waktu Baku dengan Stopwatch Time Study untuk Pengukuran Kerja Operator di PT XYZ Lampung Tengah. *Jurnal Sains Dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 3(2), 79–88. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v3i2.76>
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu* (I. K. Gunarta, Ed.; Edisi Pertama). Guna Widya.
- Yuslistyari, E. I., Marseliana, D., & Fidianto, A. A. (2025). Penerapan metode Stopwatch Time Study Untuk menentukan waktu Baku Pada Proses Perakitan Tamiya (Studi kasus di Laboratorium Ergonomi Universitas Serang Raya). *Jurnal InTent*, 8(1), 53–64. <https://doi.org/10.47080/intent.v8i1.4112>
- Zakarsi, D. A., & Hartono, R. (2026). Analisis Pengukuran Waktu Produksi Menggunakan Metode Time Study pada Produk Nakas di PT X. *Factory*, 4(3), 1–16. <https://doi.org/10.56211/factory.v4i3.1637>