

PENENTUAN WAKTU BAKU DAN OUTPUT BAKU PADA PROSES JAHIT T-SHIRT MENGGUNAKAN METODE *TIME STUDY* PADA UMKM CHAV AND JILL SCREEN PRINTING

Tomi Saputro¹, Sri Mayasari², Sri Purwati³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Batik, Surakarta, Indonesia
e-mail ¹thomy1893@gmail.com, ²mayyassari@gmail.com, ³ananda.sripurwati@gmail.com

Abstrak

Industri pakaian jadi merupakan sektor padat karya yang produktivitasnya dipengaruhi oleh kemampuan tenaga kerja dan ketepatan pengelolaan waktu proses. UMKM Chav and Jill Screen Printing belum memiliki waktu baku terukur pada setiap tahapan jahit T-shirt sehingga penetapan target produksi masih banyak mengandalkan pengalaman operator. Penelitian ini bertujuan menghitung waktu baku dan menentukan output baku pada lima elemen kerja, yaitu mesin obras, mesin overdeck, mesin jahit rantai, mesin jarum satu, dan proses steam. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode stopwatch time study. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian diuji kecukupan dan keseragamannya. Selanjutnya ditentukan performance rating menggunakan metode Westinghouse dan allowance sebesar 4,58 persen untuk memperoleh waktu normal dan waktu baku. Hasil penelitian menunjukkan waktu baku mesin obras sebesar 153,18 detik/unit, overdeck 60,49 detik/unit, jahit rantai 52,27 detik/unit, jarum satu 67,44 detik/unit, dan steam 41,98 detik/unit. Output baku per hari berturut-turut adalah 188,01; 476,11; 550,96; 427,06; dan 686,05 unit. Mesin obras memiliki waktu baku paling tinggi dan output baku paling rendah sehingga menjadi bottleneck pada lini jahit. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar penetapan target produksi dan evaluasi kapasitas proses.

Kata kunci: Output Baku, Produktivitas, *Stopwatch Time Study*, *Time Study*, Waktu Baku

Abstract

The garment industry is labor-intensive, and its productivity is strongly influenced by workforce capability and effective management of processing time. Chav and Jill Screen Printing MSME does not yet have measured standard times for each T-shirt sewing operation, so production targets have largely relied on operator experience. This study aims to determine standard time and standard output for five work elements: overlock sewing, overdeck sewing, chain stitching, single-needle sewing, and steaming. A quantitative descriptive approach with stopwatch time study was applied. Data were collected through observation, interviews, and documentation and were tested for data adequacy and uniformity. The Westinghouse performance rating system was then applied, together with a 4.58% allowance, to determine normal and standard times. The results show standard times of 153.18 seconds/unit for overlock sewing, 60.49 seconds/unit for overdeck sewing, 52.27 seconds/unit for chain stitching, 67.44 seconds/unit for single-needle sewing, and 41.98 seconds/unit for steaming. The corresponding standard outputs per day are 188.01, 476.11, 550.96, 427.06, and 686.05 units. Overlock sewing has the longest standard time and the lowest standard output, indicating that it is the bottleneck of the sewing line. The findings provide a quantitative basis for setting production targets and evaluating process capacity.

Keywords: Productivity, Standard Output, Standard Time, *Stopwatch Time Study*, *Time Study*

1. PENDAHULUAN

Industri pakaian jadi merupakan bagian dari sektor manufaktur yang relatif padat karya karena sejumlah aktivitas produksi masih dilakukan secara langsung oleh tenaga kerja, terutama pada pemotongan, penyambungan komponen, penjahitan, pemeriksaan, dan penyelesaian produk. Dalam kondisi tersebut, produktivitas tenaga kerja menjadi salah satu faktor penting yang menentukan kemampuan perusahaan memenuhi permintaan. Bagi industri mikro dan kecil, pengelolaan proses produksi juga menghadapi keterbatasan sumber daya sehingga informasi waktu kerja yang objektif dapat membantu perusahaan menetapkan target dan mengevaluasi kemampuan produksi secara lebih terukur (Sutalaksana et al., 2006; Wignjosoebroto, 2008).

Pengukuran waktu kerja diperlukan ketika target produksi sebelumnya lebih banyak ditentukan berdasarkan pengalaman atau kebiasaan operator. Waktu standar menggambarkan waktu yang diperlukan pekerja berkualifikasi untuk menyelesaikan pekerjaan dengan metode, kondisi, peralatan, dan tingkat usaha tertentu. Oleh karena itu, waktu standar tidak hanya menunjukkan durasi aktivitas, tetapi juga menjadi dasar untuk membandingkan kemampuan aktual dengan kemampuan yang seharusnya dicapai. Penelitian stopwatch time study pada proses manufaktur menunjukkan bahwa pengukuran waktu dapat digunakan untuk memperoleh standar kerja dan mendukung peningkatan produktivitas (Prayuda, 2020; Asarela & Sari, 2023). Proses jahit memiliki karakteristik yang membutuhkan pengukuran lebih terperinci karena terdiri atas beberapa operasi dengan tingkat kesulitan, gerakan, mesin, dan waktu penyelesaian yang berbeda. Habibah et al. (2024) menerapkan stopwatch time study pada proses produksi pakaian dan memperoleh waktu standar yang berbeda pada stasiun pemotongan, menjahit, dan finishing. Penelitian pada proses konveksi juga menunjukkan bahwa pengukuran waktu pada stasiun produksi dapat digunakan untuk memperoleh waktu standar dan menjadi dasar evaluasi kapasitas produksi (Habibah et al., 2024).

Metode time study sesuai digunakan pada pekerjaan yang berulang dan mempunyai siklus relatif pendek. Melalui pengamatan langsung menggunakan stopwatch, waktu setiap elemen dapat dicatat kemudian disesuaikan dengan performance rating dan allowance sehingga diperoleh waktu baku yang lebih representatif (Sutalaksana et al., 2006; Freivalds & Niebel, 2014). Pengukuran tersebut juga dapat menjadi dasar perencanaan produksi, penentuan kebutuhan tenaga kerja, evaluasi kinerja operator, dan penetapan target output (Wignjosoebroto, 2008; Andris & Satoto, 2023).

Kondisi tersebut ditemukan pada UMKM Chav and Jill Screen Printing yang bergerak pada bidang sablon dan konveksi. Perusahaan didirikan pada tahun 2012 dan berlokasi di Jaten, Kabupaten Karanganyar. Proses produksi dilakukan secara make to order melalui rangkaian desain, afdruk, sablon, jahit, dan packing. Berdasarkan observasi awal, proses jahit belum mempunyai waktu standar terukur untuk masing-masing aktivitas sehingga kemampuan produksi belum dapat dijelaskan secara kuantitatif berdasarkan waktu kerja yang tersedia.

Permasalahan utama penelitian ini bukan sekadar menentukan proses yang cepat atau lambat, tetapi membentuk ukuran waktu baku yang dapat menghubungkan waktu kerja dengan kemampuan output. Penelitian terdahulu telah membuktikan manfaat time study pada industri pakaian dan berbagai proses manufaktur, tetapi penelitian ini secara khusus menerapkannya pada kondisi aktual UMKM Chav and Jill Screen Printing dan mengembangkan hasil waktu baku menjadi output baku pada setiap elemen jahit. Dengan demikian, kebaruan penelitian terletak pada penyediaan standar waktu dan kapasitas output yang spesifik terhadap kondisi operasi UMKM tersebut.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Pendekatan tersebut digunakan untuk menggambarkan kondisi proses produksi berdasarkan data waktu yang diperoleh langsung dari lapangan dan mengolahnya secara kuantitatif untuk memperoleh waktu baku serta output baku. Metode utama yang digunakan adalah stopwatch time study karena pekerjaan yang diamati bersifat repetitif dengan siklus yang relatif singkat (Asarela & Sari, 2023; Sitalaksana et al., 2006). Kerangka studi kerja yang digunakan juga menempatkan pengukuran kerja sebagai bagian dari perancangan sistem kerja (Zadry et al., 2015), sedangkan penerapan time study pada pekerjaan berulang telah digunakan pada berbagai konteks produksi (Latief et al., 2021; Masniar et al., 2022).

2.1 Tahapan Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan secara berurutan melalui uji kecukupan data, uji keseragaman data, penentuan performance rating, penentuan allowance, perhitungan waktu normal, perhitungan waktu baku, dan perhitungan output baku. Urutan tersebut mengikuti prinsip work measurement, yaitu memastikan data pengamatan layak digunakan sebelum melakukan penyesuaian kinerja dan penetapan standar waktu (Wignjosoebroto, 2008; Freivalds & Niebel, 2014).

2.2 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Uji kecukupan dilakukan untuk memastikan jumlah pengamatan yang tersedia telah memenuhi kebutuhan statistik pada tingkat keyakinan 95% dan derajat ketelitian 5%. Rumus yang digunakan dalam penelitian adalah:

$$N = \left\lceil \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \sum x_i^2 - [\sum x_i]^2}}{\sum x_i} \right\rceil \quad (1)$$

Data dinyatakan cukup apabila jumlah pengamatan aktual N lebih besar atau sama dengan jumlah pengamatan teoritis N' . Hasil penelitian menunjukkan seluruh elemen memiliki N' di bawah 30 pengamatan, sehingga data yang dikumpulkan dinyatakan cukup.

Uji keseragaman dilakukan dengan menghitung rata-rata dan standar deviasi, kemudian menentukan batas kendali atas dan batas kendali bawah. Data dinyatakan seragam apabila seluruh pengamatan berada dalam batas kendali yang ditentukan. Pengujian pada lima elemen menunjukkan data berada dalam batas kendali sehingga dapat digunakan pada tahap berikutnya.

2.3 Performance Rating dan Allowance

Penyesuaian performance rating menggunakan sistem Westinghouse yang mempertimbangkan skill, effort, condition, dan consistency. Nilai rating factor yang diperoleh untuk mesin obras, overdeck, jahit rantai, jarum satu, dan steam masing-masing adalah 1,16; 1,14; 1,14; 1,17; dan 1,16. Penilaian ini digunakan untuk mengubah waktu siklus menjadi waktu normal sehingga perbedaan tempo kerja operator dapat diperhitungkan.

Allowance yang digunakan adalah 4,58%. Waktu normal dihitung dengan persamaan Waktu Normal dengan rumus:

$$\text{Waktu Siklus Rata Rata} = \frac{\text{Jumlah Waktu Seluruh Pengamatan}}{\text{Jumlah Pengamatan}} \quad (2)$$

Selanjutnya waktu baku dihitung dengan persamaan Waktu Baku dengan rumus:

$$\text{Waktu Baku} = \frac{\text{Waktu Normal}}{1 - \text{Allowance}} \quad (3)$$

Perhitungan tersebut memasukkan kelonggaran untuk kebutuhan pribadi, melepas lelah, dan hambatan yang tidak dapat dihindari selama pekerjaan berlangsung (Wignjosoebroto, 2008).

2.4 Perhitungan Output Baku

Output baku dihitung berdasarkan waktu kerja efektif delapan jam per hari atau 28.800 detik. Persamaan yang digunakan adalah Output Baku = Waktu Kerja Efektif / Waktu Baku. Dengan demikian, semakin kecil waktu baku suatu elemen, semakin besar jumlah unit yang secara teoritis dapat dihasilkan pada waktu kerja yang sama (Yudha & Pulansari, 2021).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Data

Pengamatan awal dilakukan sebanyak 30 siklus untuk setiap elemen. Rata-rata waktu siklus menunjukkan perbedaan yang cukup jelas antarproses. Mesin obras mempunyai rata-rata 126 detik dan menjadi proses dengan waktu siklus paling panjang, sedangkan proses steam mempunyai rata-rata 35 detik dan menjadi proses paling singkat. Perbedaan tersebut memperlihatkan bahwa setiap elemen memiliki karakteristik pekerjaan dan beban waktu yang berbeda ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan hasil uji kecukupan dan waktu siklus

Elemen kerja	Rata-rata waktu siklus (detik)	N' kecukupan	Status
Mesin Obras	126	3,00	Cukup
Mesin Overdeck	48	7,01	Cukup
Mesin Jahit Rantai	44	6,03	Cukup
Mesin Jarum Satu	52	7,00	Cukup
Proses Steam	35	5,30	Cukup

Hasil uji kecukupan menunjukkan bahwa kebutuhan teoritis pengamatan berkisar antara 3,00 sampai 7,01 siklus, sedangkan pengamatan aktual mencapai 30 siklus pada setiap elemen. Kondisi tersebut memberikan margin pengamatan yang memadai untuk tahap pengolahan selanjutnya. Pada mesin obras, misalnya, kebutuhan teoritis hanya tiga pengamatan, sedangkan data aktual berjumlah 30 pengamatan. Pada overdeck, kebutuhan teoritis 7,01 pengamatan juga masih jauh lebih rendah dari 30 pengamatan. Hasil yang sama diperoleh pada jahit rantai, jarum satu, dan steam. Dengan demikian, tidak diperlukan pengambilan data tambahan berdasarkan uji kecukupan.

Uji keseragaman menunjukkan seluruh data pengamatan berada dalam batas kendali yang ditetapkan. Artinya, tidak terdapat data ekstrem yang menyebabkan data berasal dari kondisi proses yang berbeda secara signifikan. Tahapan ini penting karena waktu baku seharusnya dibentuk dari data yang menggambarkan kondisi kerja yang relatif stabil. Hasil tersebut sejalan dengan prinsip pengukuran kerja bahwa data yang menyimpang perlu diidentifikasi sebelum digunakan untuk menetapkan standar (Sutalaksana et al., 2006).

3.2 Hasil Performance Rating dan Waktu Normal

Penilaian Westinghouse menghasilkan rating factor yang seluruhnya berada di atas 1,00. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian peneliti, tempo kerja operator pada kelima elemen berada di atas tempo normal yang digunakan sebagai acuan.

Rating factor tertinggi terdapat pada mesin jarum satu sebesar 1,17, sedangkan rating factor terendah terdapat pada overdeck dan jahit rantai sebesar 1,14 ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan waktu normal dan waktu baku

Elemen kerja	Waktu siklus (detik)	Rating factor	Waktu normal (detik)	Allowance	Waktu baku (detik)
Mesin Obras	126	1,16	146,16	4,58%	153,18
Mesin Overdeck	48	1,14	57,72	4,58%	60,49
Mesin Jahit Rantai	44	1,14	50,16	4,58%	52,27
Mesin Jarum Satu	52	1,17	64,35	4,58%	67,44
Proses Steam	35	1,16	40,06	4,58%	41,98

Penerapan allowance 4,58% meningkatkan waktu normal menjadi waktu baku yang lebih realistis untuk digunakan sebagai standar. Sebagai contoh, waktu normal mesin obras sebesar 146,16 detik menjadi 153,18 detik setelah allowance diterapkan. Pada proses steam, waktu normal sebesar 40,06 detik menjadi 41,98 detik. Penambahan tersebut menunjukkan bahwa standar tidak hanya merepresentasikan waktu kerja aktif, tetapi juga menyediakan kelonggaran terhadap kondisi manusiawi dan hambatan kerja yang tidak dapat dihindari.

3.3 Analisis Waktu Baku

Mesin obras memiliki waktu baku tertinggi, yaitu 153,18 detik per unit. Nilai tersebut hampir tiga kali waktu baku proses steam yang hanya 41,98 detik per unit. Perbedaan ini menunjukkan bahwa proses obras membutuhkan durasi kerja paling besar di antara elemen yang diamati. Dalam konteks lini produksi, elemen dengan waktu penyelesaian paling panjang berpotensi menjadi pembatas kapasitas apabila proses-proses lain mempunyai kapasitas jauh lebih tinggi.

Mesin overdeck mempunyai waktu baku 60,49 detik per unit, sedangkan jahit rantai 52,27 detik per unit. Keduanya lebih cepat daripada obras sehingga secara teoritis dapat menghasilkan lebih banyak unit dalam periode kerja yang sama. Mesin jarum satu memiliki waktu baku 67,44 detik per unit, sedikit lebih tinggi daripada overdeck tetapi masih jauh di bawah obras. Proses steam merupakan elemen dengan waktu baku terendah, yaitu 41,98 detik per unit, sehingga mempunyai kemampuan output paling tinggi.

Temuan ini memperkuat hasil penelitian terdahulu bahwa pengukuran waktu pada industri pakaian dapat menunjukkan perbedaan beban antaroperasi dan menjadi dasar penataan proses. Prayuda (2020) menunjukkan bahwa informasi waktu dapat digunakan untuk menemukan ketidakseimbangan dan mendukung line balancing. Habibah et al. (2024) juga menunjukkan bahwa stasiun jahit dapat memberikan kontribusi waktu yang besar terhadap keseluruhan proses produksi pakaian. Pada objek penelitian ini, perbedaan paling menonjol terjadi antara obras dan steam sehingga perhatian perbaikan sebaiknya diarahkan terlebih dahulu pada obras.

3.4 Analisis Output Baku

Berdasarkan waktu kerja delapan jam per hari, output baku mesin obras adalah 188,01 unit per hari. Angka tersebut menjadi yang terendah dibandingkan empat elemen lainnya. Sebaliknya, proses steam mampu menghasilkan 686,05 unit per hari. Perbedaan kapasitas yang besar ini merupakan konsekuensi langsung dari hubungan berbanding terbalik antara waktu baku dan output baku: semakin lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu unit, semakin sedikit unit yang dapat diselesaikan dalam waktu yang sama ditampilkan pada Tabel

Tabel 3. Rekapitulasi output baku pada bagian jahit

Elemen kerja	Waktu baku (unit/menit)	Output baku (unit/jam)	Output baku (detik/unit)	Output baku (unit/hari)
Mesin Obras	153,18	0,39	23,5	188,01
Mesin Overdeck	60,49	0,99	59,51	476,11
Mesin Jahit Rantai	52,27	1,15	68,87	550,96
Mesin Jarum Satu	67,44	0,89	53,38	427,06
Proses Steam	41,98	1,43	85,76	686,05

Jika kapasitas tiap elemen dipandang sebagai kapasitas individual, maka obras merupakan elemen dengan kapasitas paling rendah dan berpotensi menjadi bottleneck. Kapasitas steam yang mencapai 686,05 unit per hari tidak dapat secara otomatis menjadi kapasitas lini, karena produk tetap harus melewati elemen yang lebih lambat. Dengan demikian, kemampuan lini jahit lebih dekat dengan kemampuan elemen pembatas daripada kemampuan elemen tercepat. Temuan ini penting bagi perusahaan karena target produksi tidak cukup ditetapkan berdasarkan proses dengan kapasitas tinggi, tetapi perlu mempertimbangkan proses yang paling membatasi aliran produk.

Output baku juga memberikan dasar kuantitatif untuk menetapkan target produksi. Penelitian Prayuda (2020) dan Septian dan Herwanto (2022) menunjukkan bahwa waktu baku dapat digunakan sebagai dasar penentuan target produksi, sedangkan Rinawati et al. (2012) memperlihatkan bahwa waktu standar dapat mendukung penentuan kapasitas dan kebutuhan tenaga kerja. Dalam penelitian ini, nilai 188,01 unit per hari pada obras dapat digunakan sebagai indikator kapasitas teoritis elemen tersebut dengan asumsi waktu kerja efektif delapan jam dan satu operator bekerja secara kontinu tanpa gangguan tambahan di luar allowance yang telah diperhitungkan.

3.5 Implikasi bagi UMKM Chav and Jill Screen Printing

Hasil penelitian memberikan dua informasi utama bagi perusahaan, yaitu standar waktu dan standar output. Standar waktu dapat digunakan untuk menetapkan target kerja yang lebih objektif, sedangkan standar output dapat digunakan untuk membandingkan kemampuan antarproses. Penggunaan standar tersebut mengurangi ketergantungan perusahaan pada perkiraan berbasis pengalaman operator semata dan menyediakan ukuran kuantitatif yang dapat dievaluasi secara berkala.

Prioritas perbaikan sebaiknya diberikan pada mesin obras karena mempunyai waktu baku tertinggi dan output baku terendah. Perusahaan dapat mengevaluasi metode kerja, keterampilan operator, kondisi mesin, dan aliran material pada elemen tersebut. Penambahan operator atau mesin dapat dipertimbangkan apabila sesuai dengan kondisi perusahaan, tetapi keputusan tersebut sebaiknya didasarkan pada kebutuhan kapasitas aktual. Setelah itu, perusahaan dapat mempertimbangkan penyeimbangan lintasan agar perbedaan beban waktu antarproses tidak terlalu besar.

Walaupun hasil penelitian menunjukkan adanya bottleneck, penelitian ini tidak melakukan perancangan line balancing secara kuantitatif. Oleh karena itu, hasil yang dapat disimpulkan pada tahap ini adalah identifikasi elemen pembatas berdasarkan perbandingan waktu baku dan output baku. Analisis perbaikan lintasan secara lebih mendalam dapat dilakukan pada penelitian berikutnya. Keterbatasan lain adalah pengamatan hanya dilakukan pada satu operator per elemen, sehingga variasi kemampuan antaroperator belum sepenuhnya terwakili.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menentukan waktu baku dan output baku pada lima elemen proses jahit T-shirt di UMKM Chav and Jill Screen Printing menggunakan metode stopwatch time study. Data sebanyak 30 pengamatan untuk setiap elemen dinyatakan cukup dan seragam untuk digunakan dalam pengolahan. Penyesuaian Westinghouse menghasilkan rating factor 1,16 pada mesin obras, 1,14 pada overdeck, 1,14 pada jahit rantai, 1,17 pada jarum satu, dan 1,16 pada steam. Dengan allowance 4,58%, diperoleh waktu baku masing-masing sebesar 153,18; 60,49; 52,27; 67,44; dan 41,98 detik per unit.

Berdasarkan waktu kerja delapan jam per hari, output baku yang diperoleh adalah 188,01 unit per hari untuk mesin obras, 476,11 unit per hari untuk overdeck, 550,96 unit per hari untuk jahit rantai, 427,06 unit per hari untuk jarum satu, dan 686,05 unit per hari untuk steam. Mesin obras mempunyai waktu baku paling tinggi dan output baku paling rendah sehingga teridentifikasi sebagai bottleneck yang membatasi kapasitas lini jahit. Dengan demikian, perusahaan disarankan menggunakan nilai waktu baku dan output baku sebagai dasar penetapan target produksi serta memprioritaskan evaluasi dan perbaikan pada mesin obras.

Keterbatasan penelitian terletak pada pengamatan yang hanya mencakup bagian jahit dan satu operator pada setiap elemen. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas pengamatan ke seluruh rangkaian produksi dan melibatkan lebih dari satu operator pada setiap elemen agar hasil lebih representatif. Penelitian lanjutan juga dapat memperdalam analisis keseimbangan lintasan berdasarkan bottleneck yang ditemukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiani, R., & Pujotomo, D. (2017). Penentuan waktu baku dengan metode stopwatch time study studi kasus CV. Mans Group. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1).
- 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>
- Asarela, S., & Sari, R. P. (2023). Analisis pengukuran kerja menentukan waktu baku menggunakan metode jam henti terhadap operator persiapan komponen (Studi kasus PT XYZ). *Jurnal Serambi Engineering*, 8(3), 6479–6486. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i3.6315>
- Freivalds, A., & Niebel, B. W. (2014). *Niebel's methods, standards, and work design* (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- Habibah, R. U., Ramadhan, A., Hayyata, F. B., & Khairi, I. (2024). Pengukuran waktu kerja dengan metode stopwatch time study pada Konveksi Galeri Hebu. *Profisiensi: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 12(2), 96–102.
- 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. Pelni Sorong dengan metode stopwatch time study. *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 51–60. <https://doi.org/10.33506/mt.v8i2.2016>
- Prayuda, S. B. (2020). Analisis pengukuran kerja dalam menentukan waktu baku untuk meningkatkan produktivitas kerja pada produksi kerudung menggunakan metode time

- study pada UKM Lisna Collection. Jurnal Mahasiswa Industri Galuh, 1(1), 120–126.
- Rinawati, D. I., Puspitasari, D., & Muljadi, F. (2012). Penentuan waktu standar dan jumlah tenaga kerja optimal pada produksi batik cap (Studi kasus IKM Batik Saud Effendy, Laweyan). J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri, 7(3), 143–150.
- Septian, M., & Herwanto, D. (2022). Penentuan target produksi paint roller berdasarkan perhitungan waktu baku menggunakan metode stopwatch time study. Jurnal Industrial Services, 7(2), 206. <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i2.12756>
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (2006). Teknik perancangan sistem kerja (Edisi ke2). Institut Teknologi Bandung.
- Wignjosoebroto, S. (2008). Ergonomi studi gerak dan waktu (Edisi ke-4). Guna Widya.
- Yudha, A., & Pulansari, F. (2021). Analisis pengukuran waktu kerja dengan stopwatch time study untuk meningkatkan target produksi di PT. XYZ. Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi (JUMINTEN).
- Zadry, H. R., Susanti, L., Yuliandra, B., & Jumenno, D. (2015). Analisis dan perancangan sistem kerja. Andalas University Press.