

PENGUKURAN KERJA SEBAGAI DASAR PENENTUAN WAKTU STANDAR DALAM
MENINGKATKAN EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS KERJA

Anggi Reviyani¹, Jesika Silaen², Moh Akbar Maulana³, Charlito Dwi Prasetyo⁴,
Suhardoyo⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Bina Sarana Informatika
anggireviyani17@gmail.com, jesikaaa04@gmail.com,
imnotakbr@gmail.com, charlito.prasetyo1221@gmail.com

Received: 12-05-2026	Revised: 14-06-2026	Approved: 15-07-2026
----------------------	---------------------	----------------------

ABSTRAK

Perkembangan dunia industri yang semakin kompetitif menuntut perusahaan untuk mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja secara berkelanjutan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui penerapan pengukuran kerja (*work measurement*), yaitu metode yang digunakan untuk menentukan waktu standar yang dibutuhkan seorang pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan pada tingkat keterampilan rata-rata dan kondisi kerja normal. Kajian atas penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sebagian besar studi mengenai pengukuran kerja masih bersifat studi kasus tunggal pada satu perusahaan dan berfokus pada penerapan satu metode tertentu, sehingga belum banyak yang secara sistematis membandingkan keunggulan dan keterbatasan berbagai metode penetapan waktu standar sekaligus mengaitkannya dengan perkembangan pendekatan berbasis data yang lebih mutakhir. Celah tersebut menjadi dasar bagi penelitian ini, yang bertujuan untuk memetakan konsep dan tujuan pengukuran kerja dalam manajemen operasi, membandingkan keunggulan, keterbatasan, dan konteks penggunaan ideal dari empat metode penetapan waktu standar berdasarkan sintesis literatur tahun 2019–2025, serta merumuskan kontribusi ilmiah dan implikasi praktis pengukuran kerja bagi peningkatan efisiensi dan produktivitas perusahaan. Hasil kajian menunjukkan bahwa metode *time study* masih menjadi metode yang paling banyak digunakan karena kemudahan penerapan dan objektivitasnya, namun literatur terbaru memperlihatkan tren peningkatan penggunaan *work sampling* yang didukung analisis data statistik lanjutan untuk meningkatkan akurasi pengambilan keputusan produktivitas.

Kata Kunci: Pengukuran Kerja, Waktu Standar, Produktivitas, Efisiensi Kerja, Manajemen Operasi.

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri yang semakin pesat menuntut setiap perusahaan untuk mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja agar dapat bersaing di tengah persaingan global. Salah satu faktor yang memengaruhi keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuan tersebut adalah kemampuan dalam mengelola sumber daya manusia secara efektif, sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi kinerja tenaga kerja secara objektif. Pengukuran kerja (*work measurement*) hadir sebagai teknik yang digunakan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan seorang pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan pada kondisi kerja normal dengan tingkat keterampilan rata-rata, yang hasilnya menjadi dasar dalam penetapan waktu standar atau waktu baku dalam proses produksi.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan pengukuran kerja pada konteks industri yang berbeda-beda. Pasaribu dan Sugiatna (2024) menggunakan metode *time study* untuk menentukan jumlah tenaga kerja optimal pada UKM baju rajut Binong Jati, sementara Sianturi dan Ramdhani (2025) menerapkan *time study* pada proses pengemasan produk farmasi untuk meningkatkan produktivitas operator. Agustin dan Nurjanah (2024) mengukur waktu baku aktivitas labelling pada perusahaan logistik pihak ketiga (3PL), dan Firdausi dkk. (2025) menggunakan *stopwatch time study* untuk menentukan jumlah pekerja optimal pada produksi filet ikan. Di sisi lain, Buchmeister dan Herzog (2024) menunjukkan perkembangan terbaru dalam analisis data *work sampling* yang memanfaatkan pendekatan statistik lanjutan untuk meningkatkan akurasi keputusan produktivitas pada sistem produksi modern.

Meskipun jumlah penelitian mengenai pengukuran kerja cukup banyak, sebagian besar penelitian tersebut bersifat studi kasus tunggal yang berfokus pada penerapan satu metode tertentu di satu perusahaan, sehingga belum banyak yang secara sistematis membandingkan keunggulan dan keterbatasan berbagai metode penetapan waktu standar seperti *historical experience*, *time study*, *predetermined time standards*, dan *work sampling* sekaligus mengaitkannya dengan perkembangan pendekatan berbasis data yang lebih mutakhir. Kesenjangan (*research gap*) inilah yang mendasari perlunya sebuah kajian literatur yang lebih komprehensif dan sistematis mengenai pengukuran kerja.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dirumuskan dengan tujuan sebagai

berikut: (1) memetakan konsep, tujuan, dan kedudukan pengukuran kerja dalam manajemen operasi; (2) membandingkan keunggulan, keterbatasan, dan konteks penggunaan ideal dari berbagai metode penetapan waktu standar berdasarkan sintesis literatur tahun 2019–2025; dan (3) merumuskan kontribusi ilmiah serta implikasi praktis pengukuran kerja bagi peningkatan efisiensi dan produktivitas kerja perusahaan.

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah berupa kerangka sintesis dan pembandingan antarmetode pengukuran kerja yang memperkaya literatur manajemen operasi, sekaligus memberikan kontribusi praktis berupa panduan bagi perusahaan dan akademisi dalam memilih metode penetapan waktu standar yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan yang dihadapi. Secara historis, konsep pengukuran kerja modern tidak terlepas dari penelitian Frederick W. Taylor, Frank Gilbreth, dan Lillian Gilbreth pada awal abad ke-20 yang menjadi dasar perkembangan teknik studi waktu dan studi gerak yang hingga saat ini masih banyak digunakan dan terus dikembangkan dalam berbagai sektor industri.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Pengukuran Kerja

Pengukuran kerja adalah aktivitas yang dilakukan untuk menentukan waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan berdasarkan metode kerja tertentu dan dalam kondisi kerja normal. Tujuan utama dari pengukuran kerja adalah memperoleh waktu standar yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan pekerjaan. Menurut Amalia dan Nurhasanah (2021), pengukuran kerja merupakan proses sistematis yang dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu aktivitas kerja sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan dan pengendalian operasional perusahaan. Pengukuran kerja tidak hanya berfokus pada lamanya waktu penyelesaian pekerjaan, tetapi juga memperhatikan efektivitas metode kerja yang digunakan, sehingga dapat membantu perusahaan menemukan cara kerja yang lebih baik dan lebih efisien.

Tujuan Pengukuran Kerja

Tujuan pengukuran kerja tidak hanya untuk mengetahui lama waktu penyelesaian pekerjaan, tetapi juga untuk membantu perusahaan dalam berbagai kegiatan operasional. Berdasarkan materi Pengukuran Kerja Universitas Bina Sarana Informatika, tujuan pengukuran kerja meliputi evaluasi kinerja pekerja, perencanaan kebutuhan tenaga kerja, penentuan kapasitas produksi, penentuan biaya dan harga jual produk, perbandingan metode kerja, serta pemberian insentif kepada karyawan. Kurniawan dan Saputra (2022) menjelaskan bahwa penentuan waktu standar yang akurat dapat membantu perusahaan meningkatkan efektivitas proses produksi dan meminimalkan pemborosan waktu kerja.

Standar Kerja

Standar kerja merupakan ukuran yang digunakan sebagai pedoman dalam menentukan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Standar kerja menjadi dasar dalam menentukan jumlah tenaga kerja, kapasitas produksi, kebutuhan staf, jadwal kerja, hingga sistem insentif bagi karyawan. Tanpa adanya standar kerja yang jelas, perusahaan akan mengalami kesulitan dalam mengukur keberhasilan suatu proses kerja. Menurut Mulyadi dan Wijaya (2021), standar kerja yang baik mampu membantu perusahaan dalam menciptakan sistem kerja yang lebih terstruktur sehingga proses produksi dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur sistematis (systematic literature review) dengan pendekatan deskriptif-komparatif, yang secara prosedural mengadaptasi prinsip transparansi dan replikabilitas dari kerangka PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) sebagaimana dijelaskan oleh Page dkk. (2021), meskipun kerangka tersebut aslinya dikembangkan untuk bidang kesehatan dan kemudian diadaptasi untuk kajian non-medis, termasuk manajemen operasi.

Sumber dan Prosedur Pencarian Literatur

Data penelitian diperoleh dari dua sumber utama, yaitu: (1) materi perkuliahan Pengukuran Kerja Universitas Bina Sarana Informatika, khususnya bahan Pertemuan 14 mengenai penetapan waktu standar; dan (2) artikel ilmiah nasional dan internasional yang diperoleh melalui basis data Google Scholar, Garuda, dan basis data jurnal terindeks

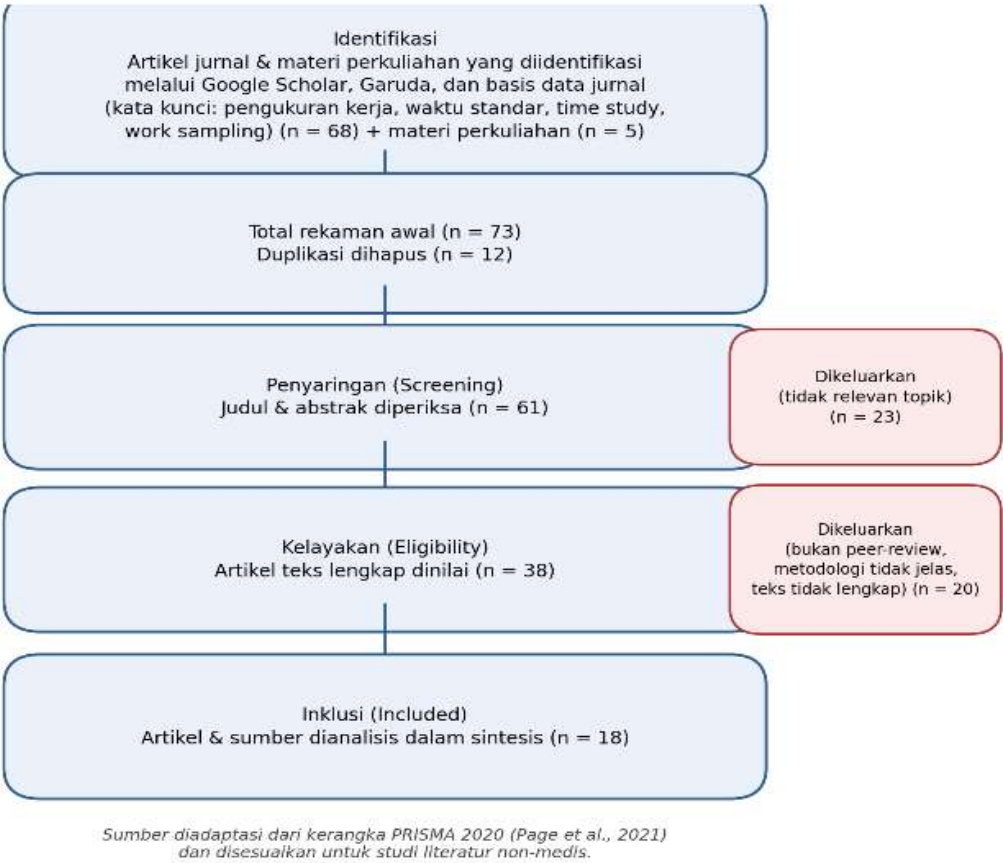
lainnya. Pencarian dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci "pengukuran kerja", "waktu standar", "time study", "work measurement", dan "work sampling" pada rentang publikasi tahun 2019–2025, dengan penekanan pada artikel lima tahun terakhir untuk memastikan kemutakhiran data.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi yang digunakan meliputi: artikel berbahasa Indonesia atau Inggris; membahas konsep, metode, atau penerapan pengukuran kerja dan penetapan waktu standar; diterbitkan pada rentang tahun 2015–2025; serta dapat diakses dalam bentuk teks lengkap. Adapun kriteria eksklusi meliputi: artikel tanpa metodologi yang jelas, prosiding atau sumber yang tidak melalui proses tinjauan sejawat (peer-review), serta dokumen yang terindikasi duplikasi dari sumber lain.

Prosedur Seleksi Literatur

Proses seleksi literatur dilakukan melalui empat tahap, yaitu identifikasi, penyaringan (screening), penilaian kelayakan (eligibility), dan inklusi, sebagaimana diilustrasikan pada diagram alur berikut :



Gambar 1. Diagram Alur Seleksi Literatur (Diadaptasi dari PRISMA 2020)

Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif-komparatif dan sintesis tematik. Setiap sumber yang lolos tahap inklusi diidentifikasi berdasarkan peneliti, tahun publikasi, objek/konteks penelitian, metode yang digunakan, serta temuan utamanya, kemudian disajikan dalam bentuk tabel sintesis untuk memudahkan proses perbandingan antarmetode. Hasil sintesis tersebut selanjutnya dianalisis secara kritis untuk mengidentifikasi keunggulan, keterbatasan, dan konteks penggunaan ideal dari masing-masing metode penetapan waktu standar, sebagaimana disajikan pada bagian Hasil dan Pembahasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pentingnya Pengukuran Kerja

Dalam kegiatan operasional perusahaan, pengukuran kerja memiliki peranan yang sangat penting. Pengukuran kerja membantu perusahaan mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan sehingga perusahaan dapat menyusun target produksi yang lebih realistis. Menurut Sari dan Handayani (2020), perusahaan yang memiliki standar kerja yang jelas cenderung memiliki tingkat

produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan perusahaan yang tidak memiliki standar kerja yang terukur, karena setiap pekerja memiliki target yang jelas dalam melaksanakan pekerjaannya. Pengukuran kerja juga membantu perusahaan dalam menentukan jumlah tenaga kerja yang diperlukan, memperkirakan waktu penyelesaian pekerjaan, serta mengendalikan biaya operasional. Tanpa adanya pengukuran kerja, perusahaan akan kesulitan mengetahui apakah suatu pekerjaan telah dilakukan secara efektif atau belum.

Analisis Komparatif Penelitian Terdahulu

Sebagai bagian dari proses sintesis literatur, Tabel 1 merangkum enam penelitian terdahulu (2019–2025) yang membahas penerapan metode pengukuran kerja pada berbagai konteks industri. Sintesis ini digunakan untuk mengidentifikasi pola penggunaan metode serta arah perkembangan penelitian di bidang ini.

Tabel 1 Peneltian Terdahlu

Peneliti (Tahun)	Objek / Konteks	Metode	Temuan Utama
Pasaribu & Sugiatna (2024)	UKM baju rajut Binong Jati	Time Study	Menentukan jumlah tenaga kerja optimal berdasarkan perhitungan waktu baku.
Sianturi & Ramdhani (2025)	PT Dion Farma Abadi (proses pengemasan)	Time Study	Time study terbukti efektif meningkatkan produktivitas operator pengemasan.
Agustin & Nurjanah (2024)	Perusahaan 3PL (aktivitas labelling)	Stopwatch Time Study	Waktu baku labelling menjadi dasar evaluasi efisiensi proses logistik.
Asmadi dkk. (2023)	Industri parfum Neelam	Time Study	Time study membantu penentuan kapasitas produksi yang optimal.
Firdausi dkk. (2025)	PT Mina Delta Perkasa (produksi filet ikan)	Stopwatch Time Study	Penetapan jumlah pekerja optimal menurunkan beban kerja berlebih.
Buchmeister & Herzog (2024)	Sistem produksi berbasis data	Work Sampling (analisis data lanjutan)	Analisis statistik lanjutan pada data work sampling meningkatkan akurasi pengambilan keputusan produktivitas.

Sintesis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa mayoritas penelitian terdahulu, terutama pada konteks industri manufaktur dan logistik nasional, masih dominan menggunakan time study atau stopwatch time study sebagai metode utama karena kemudahan penerapan dan hasil yang relatif objektif. Namun demikian, studi internasional terbaru seperti Buchmeister dan Herzog (2024) memperlihatkan pergeseran arah penelitian menuju pemanfaatan analisis data statistik lanjutan pada metode work sampling, yang membuka peluang peningkatan akurasi dan efisiensi proses pengukuran kerja di masa mendatang.

Metode Penetapan Standar Kerja

Berdasarkan tinjauan literatur, terdapat empat metode utama yang digunakan dalam penetapan waktu standar, yaitu sebagai berikut.

- a. **Pengalaman Masa Lalu (Historical Experience)**
Metode ini menggunakan data atau pengalaman pekerjaan sebelumnya sebagai dasar dalam menentukan waktu standar. Metode ini relatif mudah diterapkan karena tidak memerlukan biaya yang besar, namun hasil yang diperoleh sering kali kurang objektif karena sangat bergantung pada pengalaman individu yang melakukan penilaian.
- b. **Studi Waktu (Time Study)**
Metode studi waktu dilakukan dengan mengamati dan mencatat waktu yang diperlukan pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Tahapan studi waktu meliputi pendefinisian tugas, pembagian pekerjaan ke dalam elemen-elemen dasar, pencatatan waktu kerja, hingga penentuan waktu standar. Amalia dan Nurhasanah (2021) menjelaskan bahwa metode time study merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam pengukuran kerja karena mampu menghasilkan data yang objektif dan mudah diterapkan dalam berbagai jenis pekerjaan, sebagaimana juga dikonfirmasi oleh sejumlah penelitian terbaru pada Tabel 1.
- c. **Predetermined Time Standards**
Metode ini menggunakan waktu yang telah ditentukan sebelumnya berdasarkan gerakan dasar manusia yang dikenal dengan istilah therblig. Sistem ini dikembangkan oleh Frank Gilbreth dan banyak digunakan dalam pekerjaan yang bersifat berulang, terutama pada proses perakitan (assembly).

- d. Work Sampling
Work sampling digunakan untuk mengetahui proporsi waktu yang digunakan pekerja dalam berbagai aktivitas kerja. Metode ini dilakukan dengan melakukan pengamatan secara acak dalam periode tertentu sehingga dapat memberikan gambaran mengenai tingkat produktivitas pekerja. Perkembangan terbaru, sebagaimana ditunjukkan oleh Buchmeister dan Herzog (2024), memungkinkan data hasil work sampling dianalisis menggunakan pendekatan statistik yang lebih canggih untuk mengungkap keterkaitan antaraktivitas kerja.

Analisis Kritik dan Perbandingan Antarmetode

Untuk memperkuat diskusi ilmiah, Tabel 2 menyajikan analisis kritis yang membandingkan keempat metode penetapan waktu standar berdasarkan prinsip dasar, keunggulan, keterbatasan, dan konteks penggunaan yang paling ideal.

Tabel 2 Analisis Kritis

Metode	Prinsip Dasar	Keunggulan	Keterbatasan	Konteks Ideal
Historical Experience	Data/pengalaman kerja sebelumnya	Mudah dan murah diterapkan	Subjektif; akurasi rendah	Pekerjaan sederhana dengan data historis memadai
Time Study (Stopwatch)	Pengukuran langsung dengan stopwatch dan performance rating	Objektif, banyak digunakan, hasil dapat direplikasi	Memerlukan observer terlatih; berpotensi bias penilai	Pekerjaan repetitif dengan siklus kerja jelas
Predetermined Time Standards	Waktu berdasarkan gerakan dasar (therblig) yang telah ditentukan	Tidak memerlukan observasi langsung; konsisten antarlokasi	Memerlukan basis data gerakan yang kompleks; kurang fleksibel	Pekerjaan berulang dengan gerakan standar, mis. perakitan
Work Sampling	Observasi acak proporsi waktu aktivitas kerja	Efisien untuk pekerjaan siklus panjang; kini didukung analisis data lanjutan (Buchmeister & Herzog, 2024)	Memerlukan jumlah sampel besar agar akurat; kurang detail per elemen	Pekerjaan dengan variasi aktivitas tinggi atau durasi panjang

Perbandingan pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa tidak ada satu metode yang secara mutlak lebih unggul dibandingkan metode lainnya; pemilihan metode sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik pekerjaan, ketersediaan sumber daya, serta tingkat akurasi yang dibutuhkan perusahaan. Time study tetap relevan untuk pekerjaan repetitif dengan siklus pendek, sementara work sampling lebih sesuai untuk pekerjaan dengan variasi aktivitas tinggi atau durasi pengamatan yang panjang.

Diskusi Ilmiah dan Kontribusi Terhadap Teori Manajemen Operasi

Temuan-temuan di atas memperkuat pandangan Heizer, Render, dan Munson (2020) bahwa pengukuran kerja merupakan bagian penting dari manajemen operasi karena membantu perusahaan menentukan standar kerja yang efektif serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. Namun, sintesis literatur dalam penelitian ini memperluas pandangan tersebut dengan menunjukkan bahwa perkembangan pengukuran kerja tidak berhenti pada penerapan metode konvensional semata, melainkan mulai bergeser ke arah pendekatan berbasis data (data-driven), sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian Buchmeister dan Herzog (2024) yang mengintegrasikan analisis statistik lanjutan ke dalam metode work sampling. Kontribusi teoretis dari penelitian ini terletak pada penyediaan kerangka pembanding antarmetode yang dapat memperkaya kajian manajemen operasi mengenai penentuan standar kerja, sekaligus menjadi jembatan antara pendekatan pengukuran kerja klasik dan tren digitalisasi dalam industri modern. Secara praktis, kerangka pembanding ini dapat digunakan perusahaan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam memilih metode pengukuran kerja yang paling sesuai dengan karakteristik proses produksinya.

Manfaat Pengukuran Kerja Terhadap Produktivitas

Penerapan pengukuran kerja memberikan dampak positif terhadap produktivitas perusahaan. Dengan adanya waktu standar yang jelas, perusahaan dapat mengurangi waktu yang tidak produktif serta meningkatkan efektivitas penggunaan sumber daya. Selain itu, pengukuran kerja juga membantu perusahaan dalam menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal sehingga dapat menghindari kelebihan maupun kekurangan tenaga

kerja yang dapat mengganggu proses produksi. Menurut Hidayat dan Prasetyo (2020), pengukuran kerja dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja karena perusahaan dapat mengetahui hambatan-hambatan yang menyebabkan rendahnya kinerja pekerja, dan hasil pengukuran kerja tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam melakukan perbaikan metode kerja. Mulyadi dan Wijaya (2021) menambahkan bahwa penerapan work measurement yang tepat mampu membantu perusahaan dalam meningkatkan efisiensi proses produksi, mengurangi pemborosan waktu, dan menekan biaya operasional. Dari sisi tenaga kerja, adanya standar kerja yang jelas dapat meningkatkan motivasi kerja karena karyawan mengetahui target yang harus dicapai, dan sistem pemberian insentif menjadi lebih objektif karena didasarkan pada hasil kerja yang terukur.

KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis berupa kerangka sintesis dan perbandingan sistematis antara empat metode penetapan waktu standar historical experience, time study, predetermined time standards, dan work sampling yang selama ini jarang dikaji secara komparatif dalam satu kajian literatur. Penelitian ini juga mengidentifikasi arah perkembangan terbaru pengukuran kerja menuju pendekatan berbasis data, yang memperkaya kajian manajemen operasi mengenai penentuan standar kerja.

Bagi praktisi industri, hasil sintesis dan tabel perbandingan metode dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan awal dalam memilih metode pengukuran kerja yang paling sesuai dengan karakteristik proses produksi, tingkat pengulangan pekerjaan, dan sumber daya yang tersedia. Bagi peneliti berikutnya, penelitian ini merekomendasikan dilakukannya studi empiris yang menguji secara langsung efektivitas pendekatan work sampling berbasis analisis data lanjutan pada konteks industri di Indonesia, serta pengembangan studi komparatif kuantitatif yang mengukur perbedaan akurasi antarmetode pada objek penelitian yang sama.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, penelitian ini bersifat studi literatur sehingga tidak melibatkan pengumpulan data primer atau pengujian empiris langsung di lapangan. Kedua, jumlah dan cakupan literatur yang dianalisis masih terbatas pada sumber-sumber yang dapat diakses secara terbuka, sehingga belum sepenuhnya mencerminkan keseluruhan perkembangan penelitian di bidang pengukuran kerja secara global. Ketiga, sintesis yang dihasilkan bersifat deskriptif-komparatif dan belum melibatkan analisis statistik meta-analisis yang dapat memberikan kesimpulan yang lebih terukur secara kuantitatif. Keterbatasan-keterbatasan ini diharapkan dapat menjadi perhatian bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, P. J., & Nurjanah, 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.
- Amalia, R., & Nurhasanah, N. (2021). Analisis pengukuran waktu kerja untuk menentukan waktu standar menggunakan metode time study. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*.
- Asmadi, D., Erwan, F., Rauzah, S., & Lufika, D. (2023). Analisis kapasitas produksi parfum Neelam dengan metode time study. *Media Ilmiah Teknik Industri*, 22(1), 50–57.
- Buchmeister, B., & Herzog, N. V. (2024). Advancements in data analysis for the work-sampling method. *Algorithms*, 17(5), 183. <https://doi.org/10.3390/a17050183>
- Budiman, I., Sembiring, A. C., & Tampubolon, J. (2019). Improving effectiveness and efficiency of assembly line with a stopwatch time study and balancing activity elements. *Journal of Physics: Conference Series*, 1230, 012041. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1230/1/012041>
- Firdausi, P., Sugiono, & Sari, S. I. K. (2025). Analisis beban kerja dan penetapan jumlah pekerja optimal dengan stopwatch time study di bagian produksi filet ikan PT Mina Delta Perkasa Tulungagung. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Manajemen*, 2(11), 1181–1185.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson.
- Hidayat, T., & Prasetyo, A. (2020). Pengukuran kerja dalam upaya peningkatan produktivitas karyawan pada industri manufaktur. *Jurnal Manajemen Industri*.
- Kurniawan, D., & Saputra, E. (2022). Analisis penentuan waktu baku menggunakan metode

- stopwatch time study pada proses produksi. *Jurnal Teknik Industri*.
- Mulyadi, A., & Wijaya, R. (2021). Penerapan work measurement untuk meningkatkan efisiensi proses produksi. *Jurnal Manajemen Operasi*.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pasaribu, I. F., & Sugiatna, A. (2024). Perhitungan waktu baku untuk menentukan jumlah tenaga kerja optimal menggunakan metode time study (studi kasus: UKM baju rajut Binong Jati). *Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 12(1), 40–49.
- Sari, D. P., & Handayani, S. (2020). Pengaruh penetapan waktu standar terhadap produktivitas tenaga kerja. *Jurnal Ilmiah Manajemen*.
- Sianturi, M., & Ramdhani, A. Y. (2025). Strategi peningkatan produktivitas operator melalui analisis metode time study pada proses pengemasan produk (studi kasus: PT Dion Farma Abadi, Klaten, Jawa Tengah). *Konsursium Seminar Nasional Waluyo Jatmiko*, 18(1), 132–144.