

EVALUASI AKURASI METODE WESTINGHOUSE, SHUMARD, DAN PERFORMANCE RATING DALAM PENENTUAN WAKTU BAKU PRODUKSI DI CV. B&R SPORT WEAR

¹Ade Irpan Sabilah, ²Sita Kurniaty

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara
²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tangerang Raya
e-mail: ¹ade.irpan@dsn.ubharajaya.ac.id, ²sitakurniaty89@gmail.com

ABSTRAK

Industri garmen di Indonesia menghadapi tantangan efisiensi produksi, terutama pada proses pembuatan jaket outdoor di CV. B&R Sport Wear. Permasalahan yang muncul adalah variasi kecepatan kerja antar operator, ketidakteraturan alur kerja serta keterbatasan standar waktu baku yang berdampak pada rendahnya produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengukuran waktu kerja dengan membandingkan tiga metode, yaitu Performance Rating, Shumard, dan Westinghouse guna untuk menentukan metode yang paling sesuai dalam penetapan waktu normal dan waktu baku produksi. Penelitian dilakukan menggunakan stopwatch time study pada seluruh tahapan produksi mulai dari pemotongan kain hingga pengemasan melalui pengamatan berulang dengan melakukan pengamatan berulang-ulang sebanyak 50 kali pengamatan secara sistematis untuk memperoleh data yang representatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Performance Rating dan Westinghouse menghasilkan waktu normal yang relatif konsisten. Sebaliknya, metode Shumard cenderung ekstrem, khususnya pada proses menjahit lengan baju hampir dua kali lipat dari waktu pengamatan. Perbedaan ini menegaskan bahwa metode Shumard kurang stabil ketika nilai standar berbeda signifikan dengan kondisi aktual. Dengan demikian, metode Westinghouse dinilai lebih unggul karena memberikan estimasi yang moderat, stabil, dan realistis. Hasil ini dapat dijadikan dasar dalam perencanaan kapasitas, evaluasi produktivitas serta perbaikan manajemen kerja di CV. B&R Sport Wear maupun industri garmen secara umum.

Kata kunci: efisiensi produksi, industri garmen, pengukuran waktu kerja,

Pendahuluan

Dalam era industri 4.0 yang semakin kompetitif pada sektor manufaktur khususnya industri garment di Indonesia memainkan peran krusial sebagai penyumbang devisa dan lapangan kerja hal ini terlihat bertambahnya ribuan perusahaan kecil-menengah hingga besar yang tersebar di berbagai wilayah. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah ketidakefisienan proses produksi, pada variabilitas waktu kerja operator sering kali menjadi penghambat pencapaian target produksi optimal.

Proses produksi pada industri garmen, khususnya pada pembuatan jaket outdoor, memerlukan pengendalian waktu kerja yang efisien untuk mencapai target produksi yang optimal. Persaingan industri yang semakin ketat menuntut perusahaan agar mampu meningkatkan produktivitas dengan meminimalisasi waktu yang tidak bernilai tambah (Nursanti et al., 2020). Namun, dalam praktiknya masih ditemukan berbagai kendala seperti perbedaan kecepatan kerja antar operator, ketidakteraturan alur kerja serta keterbatasan standar waktu baku yang digunakan dalam perencanaan kapasitas produksi. Hal ini menimbulkan permasalahan berupa rendahnya efisiensi produksi dan potensi terjadinya pemborosan waktu pada beberapa tahapan proses.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membandingkan metode pengukuran waktu kerja (Tambunan, 2025) membandingkan *Westinghouse* dan *Shumard* pada proses *assembly* dan menemukan *Shumard* menghasilkan estimasi lebih tinggi pada aktivitas kompleks. Krisnaningsih et al., (2020) menerapkan metode *Westinghouse* pada operator packing folding kain, menekankan pentingnya evaluasi faktor skill dan effort dalam menghasilkan estimasi waktu baku yang realistis. (Astuti et al., 2022) mengaplikasikan *Performance Rating* pada UMKM dan menyoroti kelemahan subjektivitas dalam penilaian performa pekerja. Pradana dan Pulansari (2021) menggunakan stopwatch time study untuk

meningkatkan target produksi, namun tidak menjelaskan kriteria pemilihan operator dan faktor allowance secara rinci.

Terkait permasalahan tersebut pada pengukuran waktu kerja pada karyawan memiliki peran penting sebagai dasar untuk menetapkan standar waktu yang wajar dalam setiap tahapan produksi (Arifin & Maulana, 2025). Dengan adanya standar waktu, perusahaan dapat menyusun perencanaan kapasitas produksi yang lebih akurat, menyeimbangkan beban kerja antar operator, serta mengurangi variasi kecepatan yang dapat menimbulkan inefisiensi. Fungsi pengukuran waktu kerja pada karyawan adalah untuk menetapkan standar waktu yang wajar dalam menyelesaikan suatu tugas, sehingga dapat dijadikan dasar perencanaan dan penjadwalan kerja. Pengukuran ini juga berfungsi menilai efisiensi serta produktivitas karyawan dengan membandingkan waktu aktual terhadap waktu baku (Sari & Darmawan, 2020).

Tambunan, (2025) membandingkan metode *Westinghouse* dan *Shumard* dalam analisis beban kerja assembly menemukan variasi waktu normal yang signifikan antar tahapan dengan *Shumard* cenderung menghasilkan estimasi lebih tinggi pada aktivitas kompleks. Berdasarkan kajian terdahulu jumlah observasi yang digunakan relatif rendah, tidak ada perbandingan komprehensif antar metode serta kurang jelas dalam kriteria pemilihan operator maupun *allowance*. Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan melakukan pengamatan ulangan sebanyak 50 kali, pemetaan riset serta uraian prosedur sampling dan penentuan allowance. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengukuran waktu kerja pada proses produksi jaket outdoor di CV. B&R Sport Wear dengan membandingkan tiga metode yaitu Performance Rating, Shumard serta Westinghouse. Melalui analisis ini diharapkan dapat diperoleh metode yang paling sesuai dan akurat dalam menentukan waktu normal serta waktu baku kerja, sehingga hasilnya dapat menjadi dasar dalam peningkatan produktivitas, perencanaan kapasitas serta perbaikan manajemen kerja di industri garmen.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi lapangan dengan pendekatan *work measurement* untuk menganalisis waktu kerja pada proses produksi jaket outdoor di CV. B&R Sport Wear. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap operator jahit dengan metode *stopwatch time study* pada setiap tahapan produksi, mulai dari pemotongan kain, pemberian tanda pola, penjahitan, pemasangan aksesoris, hingga proses finishing dan pengemasan. Penelitian ini melibatkan 8 operator. Para Operator dipilih menggunakan metode purposive sampling dengan kriteria seperti memiliki pengalaman kerja minimal 1 tahun, produksi untuk produk jaket outdoor, para operator dalam kondisi fisik sehat dan mampu bekerja penuh waktu, serta bersedia menjadi responden penelitian. Setiap aktivitas diamati sebanyak 50 kali pengamatan ulang untuk mendapatkan data waktu yang stabil lalu dikonversi ke dalam waktu normal menggunakan tiga metode penilaian yaitu Metode Presentase, Metode Shumard serta Metode Westinghouse. Tiga metode dipilih dalam penelitian ini karena mewakili pendekatan yang umum digunakan di industri garmen. Metode Performance Rating dipilih karena sederhana dan praktis dalam penerapannya, namun kelemahannya adalah tingkat subjektivitas yang tinggi karena sangat bergantung pada penilai. Metode Shumard digunakan karena mampu memberikan penilaian cepat berdasarkan kelas performa, tetapi cenderung menghasilkan estimasi yang ekstrem apabila nilai standar tidak sesuai dengan kondisi aktual. Sedangkan metode Westinghouse dipilih karena memberikan penilaian lebih komprehensif dengan mempertimbangkan empat faktor meskipun memerlukan penilai yang terlatih agar hasilnya konsisten. Dengan membandingkan ketiga metode ini, penelitian dapat mengidentifikasi pendekatan mana yang paling akurat dan stabil dalam menentukan waktu baku. Dalam hal menghindari kesalahan dalam pengamatan penelitian ini menggunakan atau memperhatikan data-data yang menyimpang diperiksa ulang menggunakan rekaman video, dan bila diperlukan pengamatan diulang. Stopwatch yang digunakan dikalibrasi setiap hari

sebelum pengukuran dimulai untuk menjaga akurasi instrumen.

Waktu siklus (cycle time)

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu siklus kerja dari awal hingga akhir untuk suatu proses atau aktivitas tertentu. Dalam konteks analisis beban kerja dan pengukuran produktivitas, waktu siklus menjadi salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengevaluasi efisiensi dan kapasitas kerja seorang operator (Sumarniati et al., 2023).

Waktu normal

Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan kecepatan kerja normal (Yudisha, 2021). Waktu ini diperoleh dengan mengalikan waktu siklus rata-rata dengan faktor penyesuaian. Secara matematis, waktu normal dapat dirumuskan sebagai:

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu Siklus} \times \text{Faktor Penyesuaian} \dots\dots\dots(1)$$

Waktu Baku (Standard Time)

Waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja terlatih dan berpengalaman untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam kondisi kerja yang normal, dengan kecepatan kerja standar dan mempertimbangkan waktu istirahat serta hambatan-hambatan tak terhindarkan. Waktu baku menjadi parameter penting dalam penentuan kapasitas produksi, perencanaan sumber daya manusia, dan pengukuran efisiensi kerja (Pradana & Pulansari, 2021).

$$\text{Waktu Baku} = \text{Waktu Normal} \times (1 + \text{Faktor Kelonggaran}) \dots\dots\dots(2)$$

Performance Rating

Suatu penilaian terhadap tingkat kinerja atau kecepatan seorang pekerja dibandingkan dengan standar kerja normal. Dalam konteks *work measurement* (pengukuran kerja), performance rating digunakan untuk menyesuaikan waktu hasil pengamatan (WS) menjadi waktu normal (WN). Nilai Performance Rating didapat dari menjumlahkan seluruh nilai penyesuaian dari masing-masing faktor (skill, effort, condition, dan consistency) masing-masing faktor kemudian ditambah 1 (Astuti et al., 2022).

Metode Shumard

Sebuah metode yang memberikan cara untuk mendapatkan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas kinerja yang memiliki nilai masing-masing. Metode shumard menghasilkan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas performansi atau kinerja dengan setiap kelasnya memiliki nilai masing-masing (Tambunan, 2025).

Tabel 1. Penyesuaian Metode Shumard

Kelas	Penyesuaian
Superlast	100
Fast +	95
Fast	90
Fast -	85
Excellent	80
Good +	75
Good	70
Good -	65
Normal	60
Fair +	55
Fair	50
Fair -	45
Poor	40

Metode Westinghouse

Metode *westinghouse* adalah untuk mempertimbangkan empat faktor untuk mengevaluasi kemampuan kerja operator dengan keterampilan dan kesetabilan. Kemampuan atau skill dapat diartikan sebagai kesiapan dalam melakukan metode yang telah ditentukan, usaha, kondisi kerja, dan konsentrasi. Faktor terbagi dalam level berbeda dan nilai secara satu persatu (Krisnaningsih et al., 2020)

Tabel 2. Penyesuaian *Westinghouse*

Faktor	Tingkatan	Nilai Koreksi (±)
Skill	Super Skill	+0,15
	Excellent	+0,11
	Good	+0,06
	Average	0,00
	Fair	-0,05
	Poor	-0,10
Effort	Excessive	+0,13
	Excellent	+0,08
	Good	+0,04
	Average	0,00
	Fair	-0,04
	Poor	-0,08
Conditions	Ideal	+0,06
	Excellent	+0,04
	Good	+0,02
	Average	0,00
	Fair	-0,02
	Poor	-0,04
Consistency	Perfect	+0,04
	Excellent	+0,03
	Good	+0,01
	Average	0,00
	Fair	-0,01
	Poor	-0,02

Hasil dan Pembahasan

Dalam suatu penelitian waktu kerja, penting untuk memahami waktu setiap aktivitas produksi berlangsung agar dapat menilai efisiensi dan kapasitas tenaga kerja. Pengamatan yang dilakukan secara berulang memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai stabilitas waktu pada tiap tahapan pekerjaan.

Berdasarkan Tabel 1 dibawah ini terlihat bahwa aktivitas dengan waktu rata-rata terlama adalah menjahit bagian depan dan belakang yaitu 14 menit, diikuti proses pemotongan kain selama 12 menit. Proses finishing juga cukup memakan waktu dengan rata-rata 11 menit. Sementara itu, aktivitas yang paling singkat adalah pengemasan produk dan proses marking pola pada kain, masing-masing 6 menit. Aktivitas lain seperti menjahit lengan, pemasangan kancing, serta pengecekan kualitas membutuhkan waktu menengah antara 7–10 menit. Secara umum, tahapan utama yang melibatkan proses menjahit cenderung memerlukan waktu lebih lama dibandingkan aktivitas pendukung seperti pengecekan dan packing.

Tabel 3. Waktu Rata-Rata Produksi

No	Kegiatan	Waktu rata-rata (Menit)
1	Pemotongan Kain	12
2	Marking (tanda pola) pada kain	6
3	Jahit bagian depan dan belakang	14
4	Jahit lengan baju	10
5	Pemasangan dan jahit kerah	8
6	Pemasangan kancing dan lubang	9
7	Finishing (overlock, bordir serta setrika akhir)	11
8	Pengecekan kualitas (QC)	7
9	Packing produk baju	6

Perhitungan Metode Performance Rating

Dalam work measurement (pengukuran kerja), nilai P adalah faktor penyesuaian (*performance rating*). Faktor ini digunakan untuk menyesuaikan hasil pengamatan waktu kerja aktual (WS – waktu standar yang diamati) dengan kondisi performa pekerja yang mungkin lebih cepat, lebih lambat, atau setara dengan standar normal.

Tabel 4. Perhitungan Metode *Performance Rating*

No	Kegiatan	Skill	Effort	Condition	Consistency	Jml RF	(P)	(WS) Menit	(WN) Menit
1	Pemotongan Kain	0,10	0,09	0,04	0,02	0,25	1,25	12	15,00
2	Marking (tanda pola) pada kain	0,07	0,08	0,03	0,02	0,20	1,20	6	7,20
3	Jahit bagian depan dan belakang	0,11	0,10	0,05	0,04	0,30	1,30	14	18,20
4	Jahit lengan baju	0,09	0,08	0,03	0,01	0,21	1,15	10	11,50
5	Pemasangan dan jahit kerah	0,10	0,09	0,04	0,02	0,25	1,25	8	10,00
6	Pemasangan kancing dan lubang	0,09	0,07	0,02	0,02	0,20	1,20	9	10,80
7	Finishing (overlock, bordir serta setrika akhir)	0,12	0,11	0,04	0,03	0,30	1,30	11	14,30
8	Pengecekan kualitas (QC)	0,06	0,06	0,02	0,01	0,15	1,15	7	8,05
9	Packing produk baju	0,05	0,04	0,02	0,01	0,12	1,10	6	6,60

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa setiap aktivitas produksi memiliki faktor penyesuaian (*performance rating*) yang berbeda sesuai dengan aspek *skill*, *effort*, *condition*, dan *consistency operator*. Aktivitas menjahit bagian depan dan belakang memperoleh faktor tertinggi ($P = 1,30$) sehingga waktu normal meningkat dari 14 menit hasil pengamatan menjadi 18,2 menit. Sebaliknya, pengecekan kualitas (QC) dan packing memiliki faktor penyesuaian lebih rendah ($P = 1,15$ dan $P = 1,10$) dengan waktu normal masing-masing 8,05 menit dan 6,60 menit. Aktivitas pemotongan kain dan finishing juga menunjukkan penyesuaian besar karena kompleksitas pekerjaannya, sehingga waktu normal bertambah menjadi 15 menit dan 14,3 menit. Secara keseluruhan, metode *Performance Rating* memberikan waktu normal yang lebih tinggi dari waktu pengamatan, mencerminkan upaya menyesuaikan kecepatan operator dengan standar kerja normal.

Perhitungan Metode Shumard

Dalam *Shumard Rating System* nilai *P* juga berfungsi sebagai faktor penyesuaian (*performance rating*), tetapi penentuannya dilakukan dengan membandingkan nilai performa aktual pekerja terhadap nilai standar yang ditetapkan. Dalam metode Shumard, penilaian kinerja pekerja dibandingkan dengan standar yang telah ditentukan. Untuk kegiatan pemotongan kain, standar nilai normal adalah 65, sedangkan hasil penilaian pekerja menunjukkan angka 70. Hal ini berarti performa pekerja berada di atas standar, atau sekitar 7% lebih tinggi dari kondisi normal. Oleh karena itu, faktor penyesuaian (*P*) dihitung dengan rumus $70/65$ sehingga diperoleh nilai $P = 1,07$.

Tabel 5. Perhitungan Metode Shumard

No	Kegiatan	(P)	(WS) Menit	(WN) Menit
1	Pemotongan Kain	$P = 70/65 = 1,07$	12	12,84
2	Marking (tanda pola) pada kain	$P = 60/70 = 0,86$	6	5,16
3	Jahit bagian depan dan belakang	$P = 75/65 = 1,15$	14	16,1
4	Jahit lengan baju	$P = 100/50 = 2$	10	20
5	Pemasangan dan jahit kerah	$P = 70/65 = 1,07$	8	8,56
6	Pemasangan kancing dan lubang	$P = 85/60 = 1,41$	9	12,69
7	Finishing (overlock, bordir serta setrika akhir)	$P = 70/60 = 1,16$	11	12,76
8	Pengecekan kualitas (QC)	$P = 65 / 70 = 0,93$	7	6,51
9	Packing produk baju	$P = 62 / 70 = 0,89$	6	5,34

Perhitungan Metode Westinghouse,

Dalam metode *Westinghouse*, faktor penyesuaian (*P*) diperoleh dari empat komponen utama yaitu *skill*, *effort*, *condition*, dan *consistency*.

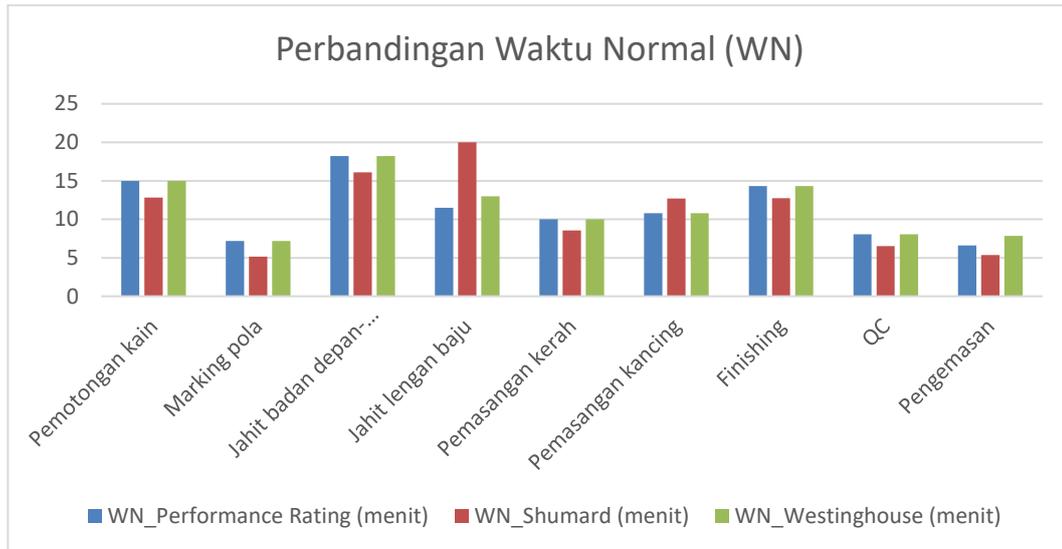
Tabel 6. Perhitungan Komponen *Westinghouse*

No	Proses	Skill	Nilai	Effort	Nilai	Condition	Nilai	Consistency	Nilai	Jumlah
1	Pemotongan Kain	Excellent (B1)	0,10	Good (C1)	0,09	Ideal (A)	0,04	Good (C1)	0,02	+0,25
2	Marking (tanda pola) pada kain	Good (C1)	0,07	Good (C2)	0,08	Normal (B)	0,03	Good (C1)	0,02	+0,20
3	Jahit bagian depan dan belakang	Excellent (B1)	0,11	Excellent (B2)	0,10	Excellent (B)	0,05	Good (C2)	0,04	+0,30
4	Jahit lengan baju	Superskill (A2)	0,13	Superskill (A1)	0,13	Good (C1)	0,03	Normal (B)	0,01	+0,30
5	Pemasangan dan jahit kerah	Excellent (B1)	0,10	Good (C1)	0,09	Ideal (A)	0,04	Good (C1)	0,02	+0,25
6	Pemasangan kancing dan lubang	Good (C1)	0,09	Normal (B)	0,07	Fair (C)	0,02	Normal (B)	0,02	+0,20
7	Finishing (overlock, bordir serta setrika akhir)	Excellent (B2)	0,12	Excellent (B2)	0,11	Good (C1)	0,04	Good (C1)	0,03	+0,30
8	Pengecekan kualitas (QC)	Good (C1)	0,06	Good (C1)	0,06	Fair (C)	0,02	Normal (B)	0,01	+0,15
9	Packing produk baju	Good (C2)	0,05	Fair (C1)	0,04	Good (C1)	0,02	Normal (B)	0,01	+0,12

Setiap komponen diberi nilai tertentu berdasarkan kategori kinerja pekerja yang diamati, kemudian seluruhnya dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total penyesuaian. Nilai inilah yang kemudian ditambahkan ke angka dasar "1" untuk menentukan faktor penyesuaian (P).

Tabel 7. Perhitungan Metode *Westinghouse*

No	Kegiatan	P	(WS) Menit	(WN) Menit
1	Pemotongan Kain	1,25	12	15
2	Marking (tanda pola) pada kain	1,20	6	7,2
3	Jahit bagian depan dan belakang	1,30	14	18,2
4	Jahit lengan baju	1,30	10	13
5	Pemasangan dan jahit kerah	1,25	8	10
6	Pemasangan kancing dan lubang	1,20	9	10,8
7	Finishing (overlock, bordir serta setrika akhir)	1,30	11	14,3
8	Pengecekan kualitas (QC)	1,15	7	8,05
9	Packing produk baju	1,12	6	7,84



Gambar 1. Perbandingan Waktu Normal Antar Metode

Grafik pada gambar 1, memperlihatkan perbandingan hasil waktu normal (WN) pada setiap aktivitas kerja menggunakan tiga metode. Terlihat bahwa metode performance rating dan Westinghouse cenderung menghasilkan nilai yang berdekatan, misalnya pada pemotongan kain (15 menit), menjahit badan depan-belakang (18,2 menit), serta finishing (14,3 menit). Sementara itu, metode Shumard menunjukkan variasi yang lebih ekstrem, terutama pada kegiatan menjahit lengan baju yang melonjak hingga 20 menit, jauh di atas metode lainnya. Hal ini menegaskan bahwa Shumard sensitif terhadap perbedaan nilai standar dan aktual, sehingga berisiko memberikan estimasi yang berlebihan.

Secara keseluruhan, grafik juga menunjukkan bahwa aktivitas dengan beban waktu terbesar konsisten terjadi pada proses menjahit badan depan-belakang serta menjahit lengan baju, sedangkan aktivitas tercepat adalah pengemasan produk. Pola ini sama pada ketiga metode, meskipun besaran waktunya berbeda. Dengan mempertimbangkan stabilitas dan realisme hasil, Metode Westinghouse dapat dinilai lebih unggul dibandingkan dua metode lainnya, karena memberikan hasil moderat dan tetap mampu menangkap variasi kinerja pekerja tanpa menghasilkan perbedaan yang terlalu ekstrem. Dalam konteks penelitian ini, metode Westinghouse menghasilkan estimasi yang lebih moderat dan stabil dibandingkan Performance Rating maupun Shumard. Temuan ini konsisten dengan studi (Tambunan, 2025), (Krisnaningsih et al., 2020), serta (Astuti et al., 2022) yang menekankan konsistensi dan keandalan Westinghouse pada aktivitas kerja dengan variasi skill tinggi.

Kesimpulan

Metode performance rating, Shumard serta Westinghouse memiliki pendekatan yang berbeda dalam menentukan waktu normal kerja. performance rating menggunakan faktor penyesuaian yang dihitung dari skill, effort, condition, dan consistency. Keunggulannya adalah sederhana dan mudah dipahami, tetapi masih cukup subjektif. Metode Shumard lebih praktis karena langsung membandingkan nilai aktual dengan nilai standar, namun hasilnya sering ekstrem, seperti pada proses menjahit lengan baju yang menghasilkan $P = 2$ sehingga waktu normal menjadi dua kali lipat dari waktu pengamatan. Sementara itu, Metode Westinghouse memberikan penilaian yang lebih detail dengan kategori terstruktur sehingga hasilnya lebih moderat dan realistis.

Berdasarkan perbandingan hasil, metode Shumard kurang direkomendasikan karena berpotensi memberikan hasil yang bias apabila nilai standar tidak tepat. Metode

performance rating bisa digunakan untuk analisis awal karena praktis, tetapi untuk pengukuran waktu kerja yang lebih komprehensif dan akurat, Metode Westinghouse lebih unggul. Hal ini karena Westinghouse mampu menyeimbangkan faktor penilaian kinerja dengan baik, sehingga hasilnya lebih stabil dan dapat dijadikan acuan dalam evaluasi serta perbaikan produktivitas kerja.

Daftar Pustaka

- Arifin, D., & Maulana, M. A. (2025). *Analisis Lean Manufacturing Untuk Menurunkan Waste Waiting Pada Proses Assembly di PT . Z.* 3(2), 37–45.
- Astuti, A. W., Retnaningsih, S. M., & Prastuti, M. (2022). Analisis Pengukuran Waktu Kerja di UMKM Ikhwan Mbois Lamongan. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 11(1). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v11i1.63232>
- Krisnaningsih, E., Dwiyatno, S., & Sasongko, R. (2020). Usulan Penentuan Waktu Baku Pada Operator Packing Folding Kain Tetoron Rayon Dengan Metode Stopwatch. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 3(2). <https://doi.org/10.47080/intent.v3i2.952>
- Nursanti, E., Jayabalan, S., Handoko, F., Oktarina, N., & Engineering, C. (2020). Comparing Between Production Scheduling Methods to Achieve Efficient Resource Utilization. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 1, 373–376.
- Pradana, A. Y., & Pulansari, F. (2021). ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA DENGAN STOPWATCH TIME STUDY UNTUK MENINGKATKAN TARGET PRODUKSI DI PT. XYZ. *JUMINTEN*, 2(1). <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i1.217>
- Sari, E. M., & Darmawan, M. M. (2020). Pengukuran Waktu Baku Dan Analisis Beban Kerja Pada Proses Filling Dan Packing Produk Lulur Mandi Di Pt. Gloria Origita Cosmetics. *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 2(1), 51–61. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v2i1.1253>
- Sumarniati, N. K., Trifandi Lasalewo, & Irwan Wunarlani. (2023). PENGUKURAN BEBAN KERJA PADA WAKTU NORMAL DI DIVISI OPERASIONAL PT. PELINDO REGION IV GORONTALO DENGAN METODE FULL TIME EQUIVALENT (FTE). *Jurnal Vokasi Sains Dan Teknologi*, 2(2). <https://doi.org/10.56190/jvst.v2i2.33>
- Tambunan, E. B. M. (2025). Analisis Beban Kerja pada Proses Assembly Produk Bonsai Tree LED Light. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 3(2), 132–137. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v3i2.744>
- Yudisha, N. (2021). Perhitungan waktu baku menggunakan metode Jam Henti pada proses Bottling. *Jurnal VORTEKS*, 2(2). <https://doi.org/10.54123/vorteks.v2i2.73>