

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DAN PENENTUAN PRODUKTIVITAS PADA Pengerjaan Pembersihan Kaca Gedung X

*Standard Time Calculation and Determination of Productivity for Glass Cleaning Works
of Building X*

**Ujang Juwardi¹, Septian Rahmat Adnan¹, Taufiqur Rachman¹, M. Derajat Amperajaya¹, Nofi
Erni¹, Roesfiansjah Rasjidin¹, Musfirah Cahya Fajrah²**

¹ Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia.

² Fakultas Sains Dan Teknologi Informatika, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia.

* Email Korespondensi : septian.rahmat@esaunggul.ac.id.

Artikel Info - : Diterima : 14-11-2022; Direvisi : 11-12-2022; Disetujui : 28-12-2022

ABSTRAK

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak menyediakan jasa industri berupa jasa perawatan gedung salah satunya adalah bentuk jasa pembersihan kaca. Dalam setiap pengerjaan proyek jasa perawatan gedung berupa pembersihan kaca gedung PT. XYZ belum menghitung waktu standar pengerjaan yang dampaknya 45% dari keseluruhan pengerjaan melebihi batas waktu pengerjaan dari tenggat waktu yang diberikan serta sulitnya untuk menghitung produktivitas dari para pekerja. Pada penelitian dilakukan penentuan waktu baku dan produktivitas pada pekerjaan pembersihan kaca gedung X menggunakan metode *stopwatch time study*. Hasil dari perhitungan yang dilakukan menggunakan metode *stopwatch time study* didapatkan waktu normal yang optimal pada tiap tahapan pekerjaan yaitu pada persiapan peralatan kerja sebesar 58,55 menit, pada pemindahan tiang penggantung sebesar 112,82 menit, pada pemasangan tali sebesar 20,41 menit, pada pengecekan mesin sebesar 22,29 menit, pada pembersihan kaca sebesar 54,17 menit, pada proses pembongkaran tali sebesar 57 menit, dan pada proses penyimpanan gondola sebesar 55,33 menit, sehingga diperoleh waktu standar yang optimal sebesar 380,56 menit. Dari hasil pengukuran *performance rating* didapatkan hasil *skill excellent* B1 +0.11, *effort good* C1 +0.05, *condition good* C +0.02, *consistency* C +0.01 dengan *rating factor* yang didapatkan waktu normal adalah 65,569 menit. Serta dari hasil perhitungan produktivitas pekerja pada pengerjaan pembersihan kaca gedung X didapatkan 0,12 unit/jam.

Kata Kunci: Waktu Baku, Stopwatch Time Study, Produktivitas

ABSTRACT

PT. XYZ is a company that provides building maintenance services; one of its services is glass cleaning services. In every work on building maintenance services projects in the form of cleaning the glass of PT. XYZ has not calculated the standard time of work, which affects 45% of the total work exceeding the deadline for the job given and the difficulty of estimating the productivity of the workers. In this study, the standard time and productivity were determined on the glass cleaning work of building X using the *stopwatch time study* method. The results of the calculations carried out using the *stopwatch time study* method obtained the optimal normal time at each stage of the work, namely in the preparation of work equipment for 58.55 minutes, on the removal of the gallows 112.82 minutes, on the installation of ropes of 20.41 minutes, on machine checking is 22.29 minutes, glass cleaning is 54.17 minutes, rope disassembly process is 57 minutes, and gondola storage is 55.33 minutes so that the optimal standard time is 380.56 minutes. Calculation results showed that *performance rating* measurement, excellent skill is B1 +0.11, a good effort is C1 +0.05, good condition is C +0.02, consistency is C +0.01 with a *rating factor* obtained in normal time is 65.569 minutes, and from the results of the calculation of worker productivity in the work of cleaning the glass of building X was obtained 0.12 units/hour.

Keywords: Standard Time, Stopwatch Time Study, Productivity

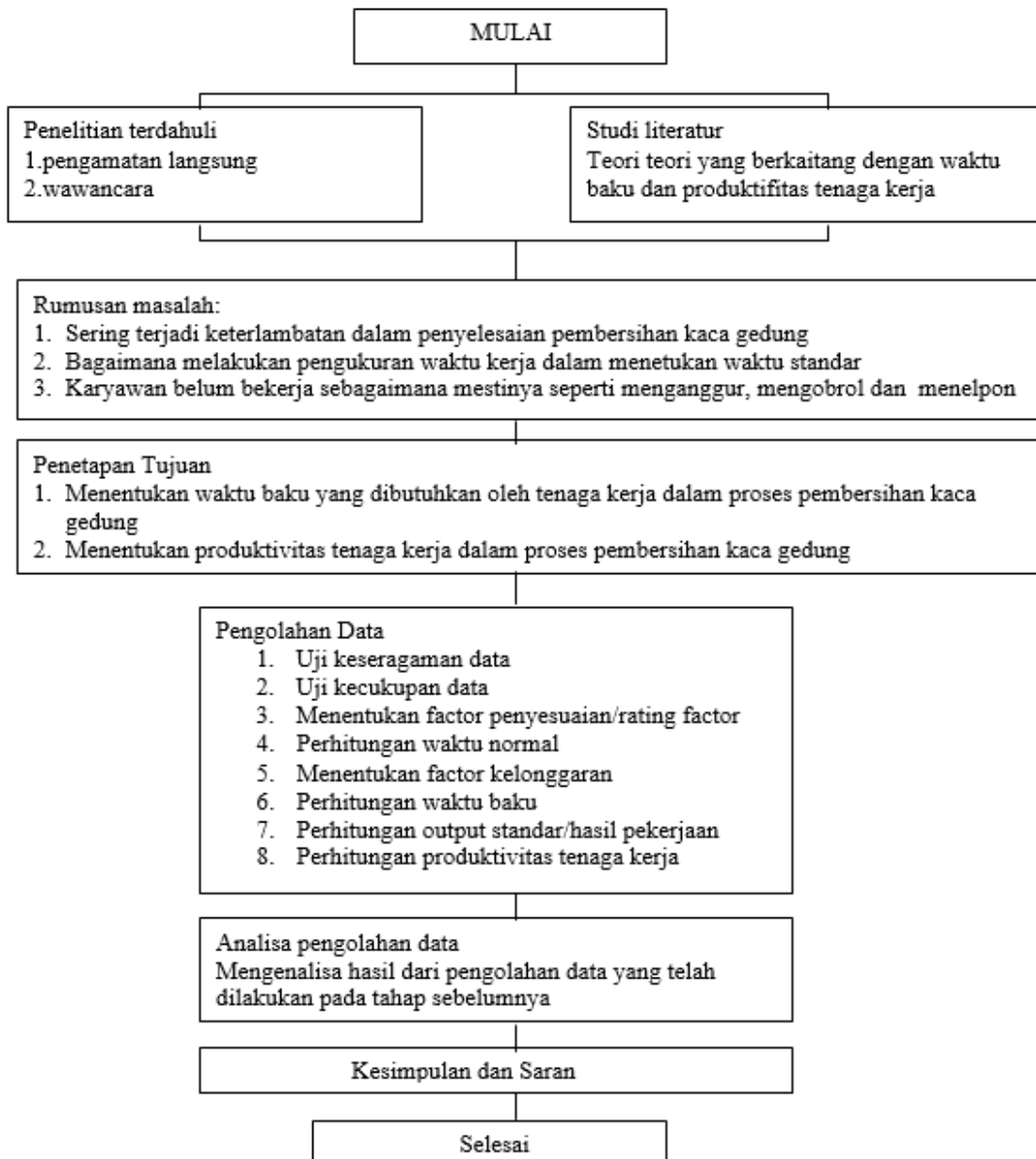
1. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang jasa yang salah satunya adalah jasa pembersihan kaca gedung. Salah satu indikator kinerja dari tiap perusahaan adalah produktivitas yang tinggi sehingga perusahaan dapat bersaing dan mendapatkan profit maksimal dan reputasi yang baik. Produktivitas dari tiap pekerja adalah bentuk perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja persatuan waktu. Bentuk kegiatan kerja produktif dapat dinyatakan berupa kegiatan yang dilakukan oleh tenaga kerja yang terampil dan mampu mengerjakan pekerjaan yang telah ditetapkan dalam waktu yang lebih singkat [1].

Salah satu pengerjaan perawatan gedung yang dilakukan oleh PT. XYZ adalah pembersihan kaca pada gedung X di sebuah apartemen di kawasan Jakarta dengan jumlah kaca yang dilakukan pembersihan adalah 778 kaca. Permasalahan yang ditemukan adalah pengerjaan melebihi batas waktu pengerjaan dari tenggat waktu yang diberikan, dimana untuk pekerjaan pembersihan kaca gedung khususnya di *tower*/gedung A seharusnya sesuai *schedule* selesai dalam waktu 1 bulan dalam kenyataannya dalam 1 bulan ada beberapa kaca yang belum diselesai atau belum dikerjakan sama sekali. Selain hal tersebut, PT. XYZ belum memiliki waktu standar dalam pengerjaan jasa bentuk *injector tester & cleaner* (ITC). Sehingga untuk mengurangi tingkat seringnya tidak selesainya pekerjaan pembersihan kaca *tower* maka diperlukan waktu baku dalam pengerjaan jasa bentuk produk ITC. Penentuan waktu baku pada pengerjaan pembersihan kaca gedung X dilakukan menggunakan metode *stopwatch time study* dikarenakan pekerjaan yang dilakukan oleh operator terjadi secara berulang-ulang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan waktu standar kerja dan produktivitas dalam proses pekerjaan pembersihan kaca gedung [1], [2], [11]–[14], [3]–[10].

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan Pengukuran waktu kerja dengan menggunakan metode jam henti menggunakan jam henti (*stopwach*). Adapun penelitian ini diawali dengan penentuan tahapan kerja dari pekerjaan pembersihan kaca gedung X. Selanjutnya dilakukan uji keseragaman data, uji kecukupan data, menentukan *rating factor*, perhitungan waktu normal, menentukan waktu kelonggaran, perhitungan waktu baku dan perhitungan produktivitas dan dilanjutkan analisis dan kesimpulan seperti ditunjukkan pada Gambar 1 [5], [15], [16].



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil Dan Pembahasan

Dari hasil pengamatan pada proses pekerjaan pembersihan kaca gedung X terdiri dari beberapa tahap yaitu:

a. Proses Persiapan Peralatan

Pada tahap awal pengerjaan, operator gondola beserta tim melakukan material serta peralatan yang akan digunakan untuk pembersihan kaca gedung

b. Proses Pemindahan Tiang Penggantung Gondola

Pada proses ini operator gondola dan tim memindahkan keranjang gondola beserta alat perlengkapan sistem keselamatan gondola ke lokasi kerja. Selanjutnya, operator gondola dan tim melakukan pemasangan rambu-rambu pembatas dan tanda peringatan di sekitar lokasi kerja serta menjauhkan barang-barang yang dapat mengganggu kelancaran operasional gondola maupun keselamatan gondola.

- c. Proses Ulur Tali Pengaman (*carmantel*)
Operator membawa tali *carmantel* dengan panjang 150 m ke *roof top* bersama pengawas serta menurunkan tali sampai dasar dengan mengikat ujung tali ke angkur yang telah disediakan di *roof top*.
- d. Proses Cek Mesin
Pada tahap ini operator dan tim melakukan uji fungsi pada seluruh sistem gondola, serta sistem keselamatan alat pelindung diri serta melakukan gerakan dasar pengoperasian gondola .
- e. Proses Pembersihan Kaca
Pada proses ini operator gondola membawa peralatan dan material untuk pembersihan dinding luar gedung. Pekerjaan ini diawali dari lantai paling atas hingga lantai paling bawah bangunan. Peralatan dan bahan yang dibutuhkan dalam tugas mereka yaitu ember, kain lap atau karet pembersih, air dan tentunya cairan pembersih.
- f. Tarik/Gulung Tali Pengaman (*carmantel*)
Operator melepas dan menarik tali *carmantel* yang menggantung dari dasar sampai ke atas lalu meletakkan tali *carmantel* sesuai tempat yang telah ditentukan agar tidak terkena air hujan dan sinar matahari.
- g. Penyimpanan Gondola
Pada proses ini operator gondola memindahkan peralatan beserta sisa material ke tempat yang telah disediakan. Selanjutnya, operator memindahkan keranjang gondola ke tempat yang telah ditentukan.

Selanjutnya, hasil pengukuran waktu kerja pekerjaan pembersihan kaca gedung di gedung X dengan menggunakan jam henti (*stopwach*) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Waktu Kerja

Proses Produksi	Waktu Pengamatan (menit)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Persiapan peralatan kerja	58	53	57	55	55	51	59	52	55	56
Pemindahan tiang penggantung gondola	110	115	105	104	118	101	121	115	104	111
Pemasangan tali <i>Carmantel</i>	25	21	30	25	28	24	30	22	25	22
Pengecekan mesin gondola	20	26	29	25	22	24	30	21	24	27
Pekerjaan pembersihan kaca	57	60	55	54	59	50	51	55	50	52
Bongkar tali <i>Carmantel</i>	45	50	55	52	56	57	58	54	55	57
Penyimpanan Gondola	53	58	50	55	59	52	57	50	54	51

3.1. Uji Keseragaman Data

Untuk mengetahui keseragaman data yang digunakan, maka dilakukan uji keseragaman data pada proses 1.

- a. Menghitung rata-rata pada proses persiapan peralatan kerja

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum xi}{n} \\ &= \frac{58+53+57+55+55+51+59+52+55+56}{10} \\ &= \frac{551}{10} = 55,1\end{aligned}$$

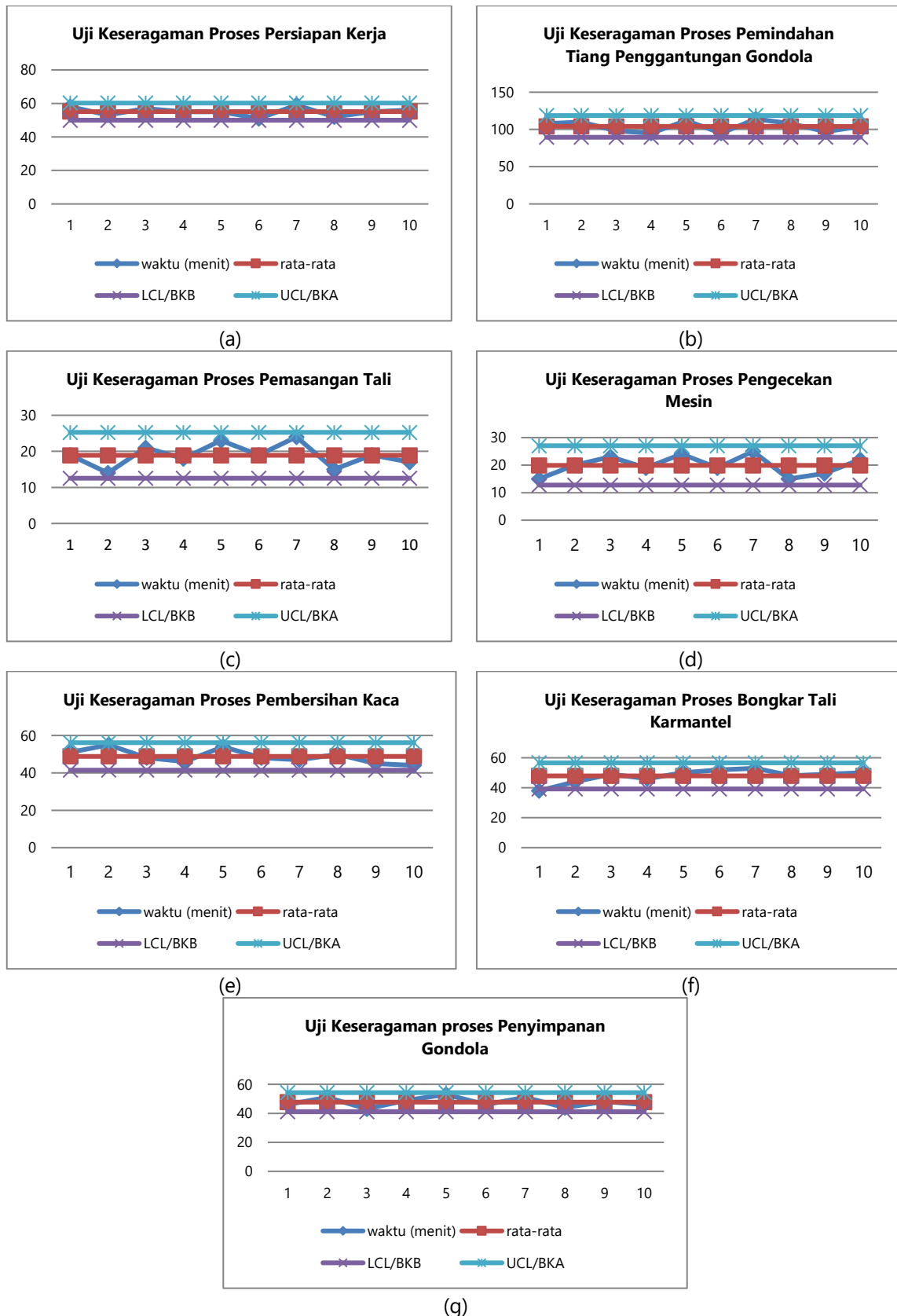
- b. Menghitung standar deviasi proses persiapan peralatan kerja

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(58-51,1)^2 + (53-51,1)^2 + (57-51,1)^2 + (55-51,1)^2 + (55-51,1)^2 + (51-51,1)^2 + (59-51,1)^2 + (52-51,1)^2 + (55-51,1)^2 + (56-51,1)^2}{10-1}} \\ &= \sqrt{6,5444384041} = 2,55821\end{aligned}$$

- c. Menentukan BKA/BKB pada proses persiapan peralatan kerja

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + 2\sigma \\ &= 55,1 + 2(2,55821) \\ &= 60,21642 \\ \text{BKB} &= \bar{X} - 2\sigma \\ &= 55,1 - 2(2,55821) \\ &= 49,98358\end{aligned}$$

Gambar 2 menunjukkan hasil uji keseragaman data pada proses persiapan peralatan kerja hingga proses akhir penyimpanan gondola. Dari hasil uji didapatkan bahwa data yang digunakan dari proses persiapan peralatan kerja hingga proses akhir penyimpanan gondola adalah seragam.



Gambar 2. Grafik Uji Keseragaman Data Dari Tiap Proses Pada Pekerjaan Pembersihan Kaca Gedung X

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Uji Keseragaman Data

No	Elemen Operasi	Waktu Pengamatan (Menit)										Jmlh	Rata-rata	STD	BKA	BKB	Ket.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Persiapan peralatan kerja	58	53	57	55	55	51	59	52	55	56	551	55,1	2,558211	60,21642236	49,98358	Seragam
2	Pemindahan tiang penggantung gondola	110	115	105	104	118	101	121	115	104	111	1104	110,4	6,769211	123,9384227	96,86158	Seragam
3	Pemasangan tali <i>carmantel</i>	25	21	30	25	28	24	30	22	25	22	252	25,2	3,224903	31,6498062	18,75019	Seragam
4	Pengecekan mesin gondola	20	26	29	25	28	24	30	21	24	27	254	25,4	3,272783	31,94556678	18,85443	Seragam
5	Pekerjaan pembersihan kaca	57	60	55	54	59	50	51	55	50	52	543	54,3	3,591657	61,483314	47,11669	Seragam
6	Bongkar tali <i>carmantel</i>	45	50	55	52	56	57	58	54	55	57	539	53,9	3,95671	61,81342039	45,98658	Seragam
7	Penyimpanan gondola	53	58	50	55	59	52	57	50	54	51	539	53,9	3,28126	60,46251984	47,33748	Seragam

Tabel 2 menunjukkan hasil keseluruhan dari uji keseragaman data. Dari hasil uji keseragaman data didapatkan bahwa data yang digunakan adalah seragam.

3.2. Uji Kecukupan Data

Tabel 3. Hasil Uji Kecukupan Data

No	Elemen Operasi	Waktu Pengamatan (Menit)										Jmlh	$\sum xi^2$	$[(\sum xi)]^2$	N'	N	Ket.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Persiapan peralatan kerja	58	53	57	55	55	51	59	52	55	56	551	30419	303601	3,104074097	10	Cukup
2	Pemindahan tiang penggantung gondola	110	115	105	104	118	101	121	115	104	111	1104	122294	1218816	5,413778618	10	Cukup
3	Pemasangan tali <i>carmantel</i>	25	21	30	25	28	24	30	22	25	22	252	6444	63504	2,358276644	10	Cukup
4	Pengecekan mesin gondola	20	26	29	25	28	24	30	21	24	27	254	6548	64516	2,390724781	10	Cukup
5	Pekerjaan pembersihan kaca	57	60	55	54	59	50	51	55	50	52	543	29601	294849	6,300173987	10	Cukup
6	Bongkar tali <i>carmantel</i>	45	50	55	52	56	57	58	54	55	57	539	29193	290521	7,759852128	10	Cukup
7	Penyimpanan gondola	53	58	50	55	59	52	57	50	54	51	539	29149	290521	5,336619384	10	Cukup

Hasil uji kecukupan data ditunjukkan pada Tabel 3. Untuk mengetahui tingkat kecukupan data selanjutnya dilakukan uji kecukupan data dengan parameter yang digunakan adalah tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 5%. Dari hasil perhitungan, data pengukuran waktu kerja yang diambil pada proses Persiapan peralatan kerja dinyatakan cukup karena didapatkan nilai $N' < N$ atau $3,104074097 < 10$.

3.3. Performance Rating

Hasil perhitungan *performance rating* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rating Faktor Seluruh Proses

Elemen Operasi	Rating				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Persiapan peralatan kerja	Excellent (B1)	Good (C1)	Good (C)	Good (C)	0,19
	+0,11	+0,05	+0,02	+0,01	
Pemindahan tiang penggantung gondola	Good (C1)	Good (C2)	Average (D)	Good (C)	0,09
	+0,06	+0,02	0,00	+0,01	
Pemasangan tali <i>carmantel</i>	Good (C1)	Good (C2)	Average (D)	Average (D)	0,08
	+0,06	+0,02	0,00	0,00	
Pengecekan mesin gondola	Good (C1)	Good (C1)	Average (D)	Good (C)	0,12
	+0,06	+0,05	0,00	+0,01	
Pekerjaan pembersihan kaca	Good (C1)	Good (C1)	Average (D)	Average (D)	0,11
	+0,06	+0,05	0,00	0,00	
Bongkar tali <i>carmantel</i>	Excellent (B1)	Good (C1)	Good (C)	Good (C)	0,19
	+0,11	+0,05	+0,02	+0,01	
Penyimpanan gondola	Excellent (B2)	Good (C1)	Good (C)	Good (C)	0,16
	+0,08	+0,05	+0,02	+0,01	

3.4. Allowance

Penentuan waktu *allowance* pada proses pembersihan kaca gedung digunakan jam kerja karyawan setiap harinya yakni 8 jam perharinya, mulai pukul 08.00 - 16.00.

Waktu kerja = 8 jam x 60 menit = 480 menit

Total allowance = 30 + 20 + 10 = 60 menit (Dengan rincian untuk kebutuhan pribadi 30 menit, kelonggaran untuk *fatigue* 20 menit dan kelonggaran untuk hambatan lain 10 menit).

$$\% Allowance = \frac{60}{480} \times 100\% = 12,5\%$$

Berdasarkan perhitungan waktu kelonggaran yang telah dilakukan, diketahui bahwa waktu kelonggaran yang dibutuhkan operator sebesar 12,5%. Hasil perhitungan *allowance* dan *performance rating* ditunjukkan pada Tabel 5. Waktu kelonggaran yang didapatkan selanjutnya digunakan untuk menghitung waktu standar.

Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Perhitungan *Allowance* dan *Performance Rating*

Elemen Operasi	Rating				Jmlh	Rata-rata	% Allowance	Performance Rating	Waktu normal
	Skill	Effort	Condition	Consistency					
Persiapan peralatan kerja	Excellent (B1)	Good (C1)	Good (C)	Good (C)	0,19	55.1	12.5	1.19	65,569
	+0,11	+0,05	+0,02	+0,01					
Pemindahan tiang penggantung gondola	Good (C1)	Good (C2)	Average (D)	Good (C)	0,09	110.4	12.5	1.09	120,336
	+0,06	+0,02	0,00	+0,01					
Pemasangan tali <i>carmantel</i>	Good (C1)	Good (C2)	Average (D)	Average (D)	0,08	25.2	12.5	1.08	27,216
	+0,06	+0,02	0,00	0,00					
Pengecekan mesin gondola	Good (C1)	Good (C1)	Average (D)	Good (C)	0,12	25.4	12.5	1.12	28.448
	+0,06	+0,05	0,00	+0,01					
Pekerjaan pembersihan kaca	Good (C1)	Good (C1)	Average (D)	Average (D)	0,11	54.3	12.5	1.11	60,273
	+0,06	+0,05	0,00	0,00					
Bongkar tali <i>carmantel</i>	Excellent (B1)	Good (C1)	Good (C)	Good (C)	0,19	53.9	12.5	1.19	64,141
	+0,11	+0,05	+0,02	+0,01					
Penyimpanan gondola	Excellent (B2)	Good (C1)	Good (C)	Good (C)	0,16	53.9	12.5	1.16	62,524
	+0,08	+0,05	+0,02	+0,01					

3.5. Menghitung Waktu Normal Dan Waktu Standar

Hasil perhitungan waktu normal dari pekerjaan pembersihan kaca gedung X ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar

No	Elemen Operasi	Waktu Normal (menit)
1	Persiapan peralatan kerja	65,569
2	Pemindahan tiang penggantung gondola	120,336
3	Pemasangan tali <i>carmantel</i>	27,216
4	Pengecekan mesin gondola	28,448
5	Pekerjaan pembersihan kaca	60,273
6	Bongkar tali <i>carmantel</i>	64,141
7	Penyimpanan gondola	62,524
Jumlah		428,507

Dari hasil perhitungan didapatkan waktu normal pada pekerjaan pembersihan kaca di gedung X adalah 428,507 menit atau 7,142 jam. Dari waktu normal yang didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan waktu standar sebagai berikut:

$$Ws = Wn \times \frac{100\%}{100\% - allowance} = 7,142 \times \frac{100\%}{100\% - 12.5\%} = 8,1623 \text{ jam}$$

Dari perhitungan didapatkan waktu standar adalah 8,1623 jam.

3.6. Menghitung Output Standar

Selanjutnya dilakukan perhitungan produktivitas pekerja dengan menggunakan data waktu standar yang telah didapatkan dari perhitungan sebelumnya sebagai berikut:

$$\text{Output standar} = \frac{1}{\text{waktu standar}} = \frac{1}{8,1623} = 0,1226 \text{ unit/jam} = 0,9808 \text{ unit/hari}$$

Berdasarkan perhitungan *output* standar didapatkan *output* standar adalah 0,1226 unit/jam atau 0,9808 unit/hari.

3.7. Perhitungan Produktivitas

Pada tahap akhir dilakukan perhitungan produktivitas untuk mengetahui tingkat produktivitas pengukuran waktu kerja pembersihan kaca gedung X sebagai berikut:

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{output} \times \text{waktu standar}}{\text{jumlah tenaga kerja} \times \text{waktu kerja}} \times 100\% = \frac{0,9808 \times 8.1623}{2 \text{ orang} \times 8 \text{ jam}} \times 100\% = 50,035\%$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan waktu baku menggunakan metode *stopwatch time study* dan *performance rating* yang didapatkan bahwa nilai N (waktu pengamatan) sebanyak 10 kali. Didapatkan juga tingkat keyakinan (*confidence level*) adalah 95% dengan tingkat ketelitian (*degree of accuracy*) sebesar 5%. Waktu normal optimal bagi pekerja hasil perhitungan didapatkan adalah persiapan peralatan kerja sebesar 58,55 menit, pemindahan tiang penggantung sebesar 112,82 menit, pemasangan tali *carmantel* sebesar 20,41 menit, pengecekan mesin sebesar 22,29 menit, pekerjaan pembersihan kaca sebesar 54,17 menit, proses bongkar tali pengaman sebesar 57 menit, penyimpanan gondola sebesar 55,33 menit, sehingga didapatkan waktu standar pada pekerjaan pembersihan kaca gedung X adalah 380,56 jam. Dari hasil pengukuran *performance rating* didapatkan hasil *skill excellent* B1 +0,11, *effort good* C1 +0,05, *condition good* C +0,02, *consistency* C +0,01 dengan *rating factor* yang didapatkan waktu normal adalah 65,569 menit. Produktivitas kerja diperoleh sebesar 0,1226 unit/jam. Dari hasil perhitungan produktivitas didapatkan produktivitas yang baik.

5. Daftar Pustaka

- [1] H. C. Suroso and Y. Yulvito, "Analisa Pengukuran Waktu Kerja guna Menentukan Jumlah Karyawan Packer di PT. Sinarmas Tbk," *J. IPTEK*, vol. 24, no. 1, pp. 67–74, 2020.
- [2] N. V. Febriana, E. R. Lestari, and S. Anggarini, "Analisis Pengukuran Waktu Kerja Dengan Metode Pengukuran Kerja Secara Tidak Langsung Pada Bagian Pengemasan Di PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk," *J. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 66–73, 2015.
- [3] T. Nuryawan and T. Dwiwinarno, "Pengukuran Waktu Standar Untuk Pencapaian Produktivitas Studi Kasus Pembuatan Seragam Sekolah Dasar Di CV. Focus Production Tamansari, Kalasan, Sleman," *Ef. J. Bisnis dan Ekon.*, vol. 11, no. 2, pp. 133–142, 2020.
- [4] S. Al Faridzi, K. Kusnadi, and H. Hamdani, "Pengukuran Waktu Baku untuk Menentukan Produktivitas Karyawan dengan Menggunakan Metode Jam Henti (Studi Kasus CV. Mulia Tata Sejahtera)," *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 2693–2700, 2022.
- [5] T. Rachman, "Penggunaan Metode Work Sampling Untuk Menghitung Waktu Baku Dan Kapasitas Produksi Karungan Soap Chip Di PT. SA," *J. Inovisi*, vol. 9, no. 1, pp. 48–60, 2013.
- [6] E. Sitorus and N. Alfath, "Optimasi Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standard," *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 10–14, 2018.
- [7] A. M. Ulfa and S. R. Adnan, "Pengukuran Kinerja Mesin 3 dan Analisis FMEA pada Proses Produksi Resin di PT. XYZ," *J. Optim.*, vol. 7, no. 1, pp. 92–99, 2021.
- [8] R. Aprilia and S. R. Adnan, "Penentuan Jeda Penggantian Komponen Kritis pada Alat Instrumen HPLC (High Performance Liquid Chromatography) di Laboratorium PT. RAA," *J. Optim.*, vol. 6, no. 2, pp. 174–184, 2020.
- [9] Darsini, "Penentuan Waktu Baku Produksi Kerupuk Rambak Ikan Laut 'Sari Enak' Di Sukoharjo," *Spektrum Ind.*, vol. 12, no. 2, pp. 219–230, 2014.

-
- [10] A. Sutiko, H. Suprpto, and D. Zainuddin, "Analisis Produktivitas dan Beban Kerja Operator Produksi dengan Metode Work Sampling dan NASA-TLX di PT. Tokai Dharma Indonesia Plant II," *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 49–55, 2021.
- [11] S. Miranda and W. Tripiawan, "Perbandingan Penentuan Waktu Baku Menggunakan Metode Time Study dan Critical Path Method (CPM)," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 19–30, 2019.
- [12] A. S. Hamimi, I. Tyasari, and R. I. Mustikowati, "Pengaruh Penentuan Waktu Standar Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Bagian Medical Equipment 1 PT. Otsuka Indonesia-Lawang," *J. Ris. Mhs. Manaj.*, vol. 1, no. 2, p. 1, 2013.
- [13] R. K. A. Muluk, "Penentuan Waktu Baku Dalam Pembuatan Kotak Alat Pembaca Pengukuran Melalui Motion Study," *Sainteks J. Sains dan Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 49–56, 2019.
- [14] M. Rahma and A. J. Pratama, "Pengukuran Waktu Baku Stasiun Kerja Perakitan Komponen Pesawat Garuda Indonesia Temperature Control Valve (TCV) Menggunakan Metode Jam Henti Pada PT. GMF Aeroasia," in *Seminar Nasional IENACO*, 2019, pp. 16–23.
- [15] H. Setiadi and T. Parulian, "Penentuan Waktu Baku Proses Outbound Di Sentral Pengolahan Pos (SPP) Jakarta Menggunakan Metode Time And Motion Study," *J. Logistik Bisnis*, vol. 9, no. 2, pp. 26–30, 2019.
- [16] R. Afiani and D. Pujotomo, "Penentuan Waktu Baku Dengan Metode Stopwatch Time Study Studi Kasus CV. Mans Group," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–30, 2015.