Jurnal Serambi Engineering JSE
Volume XI, No.4, Oktober 2026 Hal 21865 - 21876
p-ISSN : 2528-3561
e-ISSN : 2541-1934

Pengukuran Efektivitas Kinerja Karyawan Menggunakan Metode *Work Sampling* Di PT XYZ

Khoir Nurul Hisan[1], Nadia Fasa[2]

Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat
Koresponden email: [1]khoirnurulhisan19@gmail.com, [2]nadia.fasa@ft.unsika.ac.id

Diterima: 30 Agustus 2026 Disetujui: 11 September 2026

Abstract
Employee productivity plays a crucial role in enhancing the effectiveness and efficiency of manufacturing operations. PT XYZ, a company specializing in die-casting molds, plastic injection molds, precision parts, and jigs and fixtures, requires an evaluation of employee performance to ensure optimal utilization of working time. This study aims to measure employee performance effectiveness, determine standard work times, and identify optimal workforce requirements using the work sampling method. Data were collected through direct observation of three production operators over four workdays, with a total of 96 observations for each operator. The results indicate that the observational data passed the uniformity and adequacy tests, making them suitable for analysis. The standard times obtained were 102.62 minutes, 98.95 minutes, and 101.98 minutes for Operators 1, 2, and 3, respectively, with a total standard time of 303.55 minutes. Productivity levels were found to be very high, ranging from 94% to 96%. Based on labor calculations, the optimal number of workers required to meet the average monthly demand of 170 units is 4 people.
Keywords: *employee productivity, employee performance, work sampling, standard time, labor requirements*

Abstrak
Produktivitas karyawan memainkan peran penting dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasi manufaktur. PT XYZ, sebuah perusahaan yang berspesialisasi dalam Cetakan *Die Casting Mold, Plastic Injection Mold, Precision Parts,* dan *Jig Fixture,* memerlukan evaluasi kinerja karyawan untuk memastikan pemanfaatan waktu kerja yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas kinerja karyawan, menentukan waktu kerja standar, dan mengidentifikasi kebutuhan tenaga kerja yang optimal dengan menggunakan metode pengambilan sampel kerja. Data dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap tiga operator produksi selama empat hari kerja, dengan total 96 pengamatan untuk setiap operator. Hasil menunjukkan bahwa data pengamatan lulus uji keseragaman dan kecukupan, sehingga layak untuk dianalisis. Waktu standar yang diperoleh adalah 102,62 menit, 98,95 menit, dan 101,98 menit untuk Operator 1, 2, dan 3 masing-masing, dengan total waktu standar 303,55 menit. Tingkat produktivitas ditemukan sangat tinggi, berkisar antara 94% hingga 96%. Berdasarkan perhitungan tenaga kerja, jumlah pekerja optimal yang diperlukan untuk memenuhi permintaan bulanan rata-rata sebesar 170 unit adalah 4 orang.
Kata Kunci: *produktivitas karyawan, kinerja karyawan, work sampling, waktu standar, kebutuhan tenaga kerja*

1. Pendahuluan

Dalam era persaingan industri yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk tidak hanya mampu menghasilkan produk berkualitas, tetapi juga memastikan pemenuhan kebutuhan pelanggan secara efektif dan efisien [1]. Ketidaksanggupan perusahaan dalam memenuhi permintaan pelanggan, baik dari aspek kualitas produk, kuantitas produksi, maupun ketepatan waktu pemenuhan, berimplikasi langsung terhadap menurunnya tingkat kepuasan pelanggan [2]. Penurunan kepuasan tersebut selanjutnya berpotensi melemahkan loyalitas pelanggan, yang tercermin dari berkurangnya minat pembelian ulang serta meningkatnya kecenderungan pelanggan untuk beralih ke perusahaan pesaing. Kondisi ini menunjukkan bahwa kegagalan dalam menjaga konsistensi operasional perusahaan yang tidak hanya berdampak pada persepsi pelanggan terhadap nilai yang diterima, tetapi juga mengancam keberlanjutan hubungan jangka panjang antara perusahaan dan pelanggan [3]. Oleh karena itu, pemenuhan permintaan pelanggan secara tepat, baik dari sisi mutu, jumlah, maupun waktu, menjadi faktor krusial dalam mempertahankan kepuasan dan loyalitas pelanggan serta menjamin keberlangsungan perusahaan dalam jangka panjang.

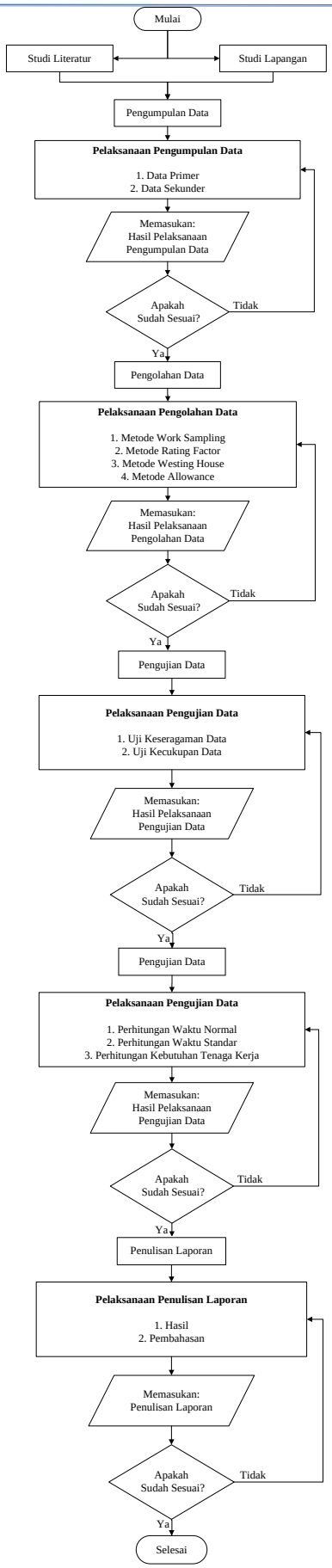
Peningkatan produktivitas dan daya saing perusahaan tidak semata mata ditentukan oleh pemanfaatan teknologi dan mesin yang canggih, melainkan keberhasilan itu sangat bergantung pada kinerja karyawan dalam mengoptimalkan tenaga kerja sehingga mampu beradaptasi dengan perkembangan di era modern [4]. Pengelolaan kinerja karyawan menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan perusahaan. Tingkat produktivitas yang optimal tidak hanya berdampak pada peningkatan tenaga kerja secara menyeluruh, tetapi juga berkontribusi langsung terhadap tercapainya sasaran dan target perusahaan [5]. Apabila pengelolaan kinerja karyawan tidak dilakukan secara optimal, maka pemanfaatan teknologi dan mesin yang canggih tidak akan memberikan kontribusi maksimal terhadap produktivitas kinerja karyawan. Ketidaktepatan dalam pengelolaan kinerja karyawan, seperti jumlah tenaga kerja yang tidak sesuai kebutuhan, dapat menimbulkan berbagai konsekuensi operasional perusahaan. Jumlah tenaga kerja yang berlebihan berpotensi menyebabkan pemborosan biaya, termasuk pengeluaran untuk gaji, tunjangan, lembur, serta biaya pendukung lain yang tidak sebanding dengan output yang dihasilkan, sehingga menurunkan tingkat efisiensi dan profitabilitas perusahaan [6]. Sebaliknya, kekurangan tenaga kerja dapat memicu ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dan permintaan pasar, meningkatkan beban kerja karyawan, memperbesar risiko kesalahan, serta menurunkan kualitas produk akibat tekanan waktu [7]. PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang berdiri pada tahun 2005, bergerak di bidang *Die Casting Mold, Plastic Injection Mold, Precision Parts,* serta *Jig Fixture,* dengan pengalaman 19 tahun, dan jumlah tenaga kerja sekitar 100 orang.

Dengan karakteristik proses produksi yang menuntut ketelitian tinggi serta konsistensi mutu, perusahaan sangat bergantung pada produktivitas kinerja karyawan di departemen produksi, mengingat setiap tenaga kerja memiliki karakteristik, kompetensi, dan motivasi kerja yang berbeda sehingga berdampak pada variasi kecepatan serta efektivitas penyelesaian pekerjaan [8]. Untuk mengakomodasi perbedaan tersebut, diperlukan penetapan waktu standar sebagai ukuran baku dalam menilai kinerja karyawan dan menentukan kebutuhan jumlah karyawan secara rasional. Waktu standar didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh tenaga kerja dengan kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan dalam kondisi kerja normal dengan mempertimbangkan kelonggaran untuk kelelahan, kebutuhan pribadi, dan hambatan yang tidak dapat dihindari [9]. Ketidaktepatan dalam penentuan jumlah tenaga kerja terhadap beban kerja aktual pada departemen produksi di PT XYZ, sehingga dapat menyebabkan rendahnya tingkat efisiensi, pemborosan waktu kerja, 16 peningkatan biaya produksi, serta penurunan daya saing perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan kuantitatif yang sistematis dan objektif untuk mengukur dan menganalisis aktivitas kerja agar alokasi tenaga kerja dapat disesuaikan secara optimal dengan kebutuhan operasional.

2. Metode Penelitian

Pada bagian ini, menjelaskan metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian.

2.1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

2.2 Lokasi Penelitian

Dilaksanakan di PT XYZ, khususnya pada departemen produksi.

2.3 Sampel Penelitian

Terdiri dari 3 operator produksi yang dipilih menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan data historis perusahaan. Pemilihan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria berikut:

1. Operator yang paling sering mengoperasikan mesin.
2. Memiliki jam operasi mesin tertinggi.
3. Menghasilkan *output* produksi terbanyak.
4. Memahami kondisi aktual mesin dan proses produksi.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Dilakukan menggunakan metode *work sampling* melalui pengamatan langsung terhadap aktivitas kerja operator selama jam kerja.

2.5 Metode Analisis Penelitian

Data hasil pengamatan diolah menggunakan metode *work sampling* untuk menentukan persentase produktivitas kerja operator. Selanjutnya dilakukan penyesuaian kinerja menggunakan *rating factor* metode Westinghouse serta penambahan metode *allowance* untuk memperoleh waktu kerja yang representatif.

Data yang terkumpul kemudian diuji menggunakan uji keseragaman data dan uji kecukupan data guna memastikan data yang diperoleh seragam dan jumlah pengamatan telah mencukupi. Setelah data dinyatakan layak, dilakukan perhitungan waktu normal, waktu standar, dan kebutuhan tenaga kerja pada proses produksi yang diamati.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung menggunakan metode *work sampling*, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan yang berkaitan dengan tenaga kerja, profil perusahaan, dan jam kerja.

3.2 Penentuan Jadwal Pengamatan

Dilakukan untuk memperoleh waktu observasi yang acak sehingga aktivitas operator dapat diamati secara objektif. Pengamatan dilaksanakan pukul 07.00–11.50 WIB dan 13.00–16.00 WIB, dengan waktu istirahat pukul 11.50–13.00 WIB. Jadwal pengamatan ditentukan menggunakan metode randomisasi dengan Microsoft Excel, dengan interval pengamatan setiap 5 menit selama total waktu kerja 8 jam.

$$\begin{aligned}&\text{Banyaknya Populasi Pengamatan}\\&= \frac{8\ \text{Jam} \times 60\ \text{Menit}}{5\ \text{Menit}}\\&= 96\ \text{Bilangan Random}\end{aligned}$$

Dengan interval pengamatan 5 menit, dalam satu hari kerja selama 8 jam terdapat 96 satuan waktu. Dengan demikian, jumlah maksimum kunjungan pengamatan dalam satu hari adalah 96 kali. Hasil penyusunan jadwal pengamatan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Waktu Pengamatan

BR	WP	BR	WP	BR	WP	BR	WP
1	07.00	25	09.00	49	11.00	73	14.05
2	07.05	26	09.05	50	11.05	74	14.10
3	07.10	27	09.10	51	11.10	75	14.15
4	07.15	28	09.15	52	11.15	76	14.20
5	07.20	29	09.20	53	11.20	77	14.25
6	07.25	30	09.25	54	11.25	78	14.30
7	07.30	31	09.30	55	11.30	79	14.35
8	07.35	32	09.35	56	11.35	80	14.40
9	07.40	33	09.40	57	11.40	81	14.45
10	07.45	34	09.45	58	11.45	82	14.50
11	07.50	35	09.50	59	11.50	83	14.55
12	07.55	36	09.55	60	13.00	84	15.00
13	08.00	37	10.00	61	13.05	85	15.05
14	08.05	38	10.05	62	13.10	86	15.10
15	08.10	39	10.10	63	13.15	87	15.15
16	08.15	40	10.15	64	13.20	88	15.20
17	08.20	41	10.20	65	13.25	89	15.25
18	08.25	42	10.25	66	13.30	90	15.30
19	08.30	43	10.30	67	13.35	91	15.35
20	08.35	44	10.35	68	13.40	92	15.40

BR	WP	BR	WP	BR	WP	BR	WP
21	08.40	45	10.40	69	13.45	93	15.45
22	08.45	46	10.45	70	13.50	94	15.50
23	08.50	47	10.50	71	13.55	95	15.55
24	08.55	48	10.55	72	14.00	96	16.00

Berdasarkan data waktu pengamatan, observasi dilakukan dilakukan selama 4 hari kerja, sebanyak 24 kali per hari dengan interval 5 menit pada pukul 07.00–16.00 WIB, di luar waktu istirahat 11.50–13.00 WIB. Waktu pengamatan diacak menggunakan Microsoft Excel, sehingga diperoleh total 96 pengamatan yang representatif.

Tabel 2. Hari I

BR	WP	BR	WP	BR	WP	BR	WP
1	07.00	26	09.05	51	11.10	76	14.15
5	07.20	30	09.25	55	11.30	80	14.35
9	07.40	34	09.45	59	11.50	84	14.55
13	08.00	38	10.05	63	13.10	88	15.15
17	08.20	42	10.25	67	13.30	92	15.35
21	08.40	46	10.45	71	13.50	96	15.55

Tabel 3. Hari II

BR	WP	BR	WP	BR	WP	BR	WP
2	07.05	27	09.10	50	11.05	75	14.10
6	07.25	31	09.30	54	11.25	79	14.30
10	07.45	35	09.50	58	11.45	83	14.50
14	08.05	39	10.10	62	13.05	87	15.10
18	08.25	43	10.30	66	13.25	91	15.30
22	08.45	47	10.50	70	13.45	95	15.50

Tabel 4. Hari III

BR	WP	BR	WP	BR	WP	BR	WP
3	07.10	25	09.00	52	11.15	74	14.25
7	07.30	29	09.20	56	11.35	78	14.45
11	07.50	33	09.40	60	13.15	82	15.05
15	08.10	37	10.00	64	13.35	86	15.25
19	08.30	41	10.20	68	13.55	90	15.45
23	08.50	45	10.40	72	14.05	94	16.00

Tabel 5. Hari IV

BR	WP	BR	WP	BR	WP	BR	WP
4	07.15	28	09.15	49	11.00	73	14.00
8	07.35	32	09.35	53	11.20	77	14.20
12	07.55	36	09.55	57	11.40	81	14.40
16	08.15	40	10.15	61	13.00	85	15.00
20	08.35	44	10.35	65	13.20	89	15.20
24	08.55	48	10.55	69	13.40	93	15.40

Hasil pengamatan *work sampling* disajikan pada lampiran, sedangkan rekapitulasi hasil pengamatan masing-masing operator ditampilkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Pengamatan

Operator	Aktivitas	Hari				Jumlah
		I	II	III	IV	
Operator 1	Produktif	22	23	22	23	90 frekuensi pengamatan
	Non-Produktif	2	1	2	1	6 frekuensi pengamatan
	Jumlah	24	24	24	24	96 frekuensi pengamatan
Operator 2	Produktif	23	23	23	22	91 frekuensi pengamatan
	Non-Produktif	1	1	1	2	5 frekuensi pengamatan
	Jumlah	24	24	24	24	96 frekuensi pengamatan
Operator 3	Produktif	23	23	23	23	92 frekuensi pengamatan
	Non-Produktif	1	1	1	1	4 frekuensi pengamatan
	Jumlah	24	24	24	24	96 frekuensi pengamatan

Berdasarkan hasil work sampling selama 4 hari (96 pengamatan per operator), Operator 1 memiliki 90 aktivitas produktif dan 6 non-produktif, Operator 2 sebanyak 91 produktif dan 5 non-produktif, sedangkan Operator 3 sebanyak 92 produktif dan 4 non-produktif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga operator memiliki tingkat produktivitas tinggi dengan aktivitas non-produktif yang rendah.

Produktivitas Operator 1 = $\frac{90-6}{90} \times 100 = 93\%$

Produktivitas Operator 2 = $\frac{91-5}{91} \times 100 = 89{,}5\%$

Produktivitas Operator 3 = $\frac{92-4}{92} \times 100 = 95{,}6\%$

Berdasarkan perhitungan, ketiga operator memiliki tingkat produktivitas yang tinggi, dengan Operator 3 sebagai yang tertinggi. Jumlah output yang dihasilkan operator disajikan pada **Tabel 7** berikut.

Tabel 7. Volume Kerja

Hari Pengamatan	Jumlah *output* pekerjaan
I	11 unit
II	10 unit
III	6 unit
IV	5 unit
Total	32 unit

Berdasarkan data volume kerja selama empat hari pengamatan, diperoleh *output* sebanyak 11 unit pada Hari I, 10 unit pada Hari II, 6 unit pada Hari III, dan 5 unit pada Hari IV, dengan total *output* 32 unit. Volume kerja tertinggi terjadi pada Hari I dan terendah pada Hari IV. Data dalam tabel menunjukkan jumlah *output* yang dihasilkan operator dalam satuan unit/produk dan digunakan sebagai dasar untuk mengukur produktivitas serta efisiensi kerja operator selama periode pengamatan.

3.3 Penentuan *Rating Factor*

Dilakukan menggunakan metode *Westinghouse* yang mempertimbangkan empat aspek, yaitu keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*conditions*), dan konsistensi (*consistency*). Penilaian setiap operator dilakukan berdasarkan keempat aspek tersebut untuk memperoleh tingkat kewajaran kinerja kerja.

Rating factor operator 1 dapat dilihat pada **Tabel 8** berikut:

Tabel 8. *Rating Factor* Operator 1

No	*Ranting Factor*	Nilai
1	Keterampilan: *Good Skill (C2)*	+ 0,03
2	Usaha: *Good Skill (C2).*	+ 0,02
3	Kondisi Kerja: *Average (D)*	+ 0,00
4	Konsistensi: *Excellent (B)*	+ 0,03
Total		+ 0,08

Rating factor operator 2 dapat dilihat pada **Tabel 9** berikut:

Tabel 9. *Rating Factor* Operator 2

No	*Ranting Factor*	Nilai
1	Keterampilan: *Average Skill (D)*	+ 0,00
2	Usaha: *Good Effort (C2)*	+ 0,02
3	Kondisi Kerja: *Average (D)*	+ 0,00
4	Konsistensi: *Good (C)*	+ 0,01
Total		+ 0,03

Rating factor operator 3 dapat dilihat pada **Tabel 10** berikut:

Tabel 10. *Rating Factor* Operator 3

No	*Ranting Factor*	Nilai
1	Keterampilan: *Good Skill (C2)*	+ 0,02
2	Usaha: *Good Effort (C2)*	+ 0,02
3	Kondisi Kerja: *Average (D)*	+ 0,00
4	Konsistensi: *Good (C)*	+ 0,01
Total		+ 0,05

3.4 Penentuan *Allowance*

Kelonggaran (*allowance*) diberikan kepada operator untuk memenuhi kebutuhan pribadi, mengurangi kelelahan (*fatigue*), dan mengantisipasi hambatan yang tidak dapat dihindari selama bekerja. Faktor-faktor allowance adalah sebagai berikut:

1. Tenaga yang dikeluarkan, operator bekerja dalam posisi berdiri dan mengeluarkan tenaga saat mengoperasikan mesin.
2. Sikap kerja, operator bekerja dengan posisi berdiri selama proses berlangsung.
3. Gerakan kerja, bersifat tidak terbatas sehingga operator cukup aktif selama bekerja.
4. Kelelahan mata, operator memusatkan pandangan pada satu objek secara terus-menerus sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan mata.
5. Temperatur lingkungan kerja, suhu area kerja berkisar 27–30°C dan tergolong suhu sedang.
6. Kondisi atmosfer, lingkungan kerja tergolong cukup dan masih dapat ditoleransi operator.
7. Lingkungan kerja, memiliki pencahayaan yang cukup dengan sedikit kebisingan dari mesin produksi.
8. Kebutuhan pribadi, kelonggaran diberikan untuk kebutuhan pribadi operator, terutama saat berpuasa yang menyebabkan penurunan energi pada siang hingga sore hari.

Nilai dari setiap faktor *allowance* kemudian dikonversikan berdasarkan tabel rekomendasi kelonggaran untuk berbagai aktivitas kerja yang mengacu pada *International Labour Organization* (ILO). Hasil konversi tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 11. Hasil Konversi

No	Faktor	Nilai		
		Op.1	Op.2	Op.3
1	Tenaga yang dikeluarkan	2	2	2
2	Sikap kerja	2	2	2
3	Gerakan kerja	2	2	2
4	Kelelahan mata	2	2	2
5	Keadaan temperatur tempat kerja	3	3	3
6	Keadaan atmosfer	2	2	2
7	Keadaan lingkungan	4	4	4
8	Kebutuhan pribadi	9	9	9
Total		26	26	26

$$\text{Nilai Kelonggaran Operator 1} = \frac{26}{8} = 3{,}25$$
$$\text{Nilai Kelonggaran Operator 2} = \frac{26}{8} = 3{,}25$$
$$\text{Nilai Kelonggaran Operator 3} = \frac{26}{8} = 3{,}25$$

Berdasarkan standar *International Labour Organization* (ILO), ketiga operator memiliki total nilai *allowance* yang sama, yaitu 26, sehingga nilai allowance masing-masing operator sebesar 3,25, karena kondisi beban kerja, kelelahan, dan lingkungan kerja relatif serupa.

3.5 Perhitungan Produktivitas Operator

Sebelum dilakukan uji keseragaman dan kecukupan data, terlebih dahulu dihitung persentase produktivitas masing-masing operator. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas, rata-rata produktivitas operator, serta persentase aktivitas tidak produktif (*idle time*).

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengamatan Sampling Kerja Operator 1

Hari	Aktivitas Operator 1		Jumlah	Persentase
	Produktif	Non Produktif		
I	22	2	24	92
II	23	1	24	96
III	22	2	24	92
IV	23	1	24	96
Rata-rata				94

Jurnal Serambi Engineering JSE
Volume XI, No.4, Oktober 2026 Hal 21865 - 21876
p-ISSN : 2528-3561
e-ISSN : 2541-1934

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengamatan Sampling Kerja Operator 2

Hari	Aktivitas Operator 2		Jumlah	Persentase
	Produktif	Non Produktif		
I	23	1	24	96
II	23	1	24	96
III	23	1	24	96
IV	22	2	24	92
Rata-rata				95

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengamatan Sampling Kerja Operator 3

Hari	Aktivitas Operator 3		Jumlah	Persentase
	Produktif	Non Produktif		
I	23	1	24	96
II	23	1	24	96
III	23	1	24	96
IV	23	1	24	96
Rata-rata				96

3.6 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian 5%, untuk melakukan uji keseragaman data digunakan persamaan berikut.

Untuk operator 1 dengan $\bar{p}$ = 0.9375

$BKA = 0.9375 + 2\sqrt{\frac{0.9375\,(1-0.9375)}{24}}$

$BKA = 0.9375 + 2\sqrt{\frac{0.9375\,(0.0625)}{24}}$

$BKA = 0.9375 + 2\sqrt{\frac{0.05859375}{24}}$

$BKA = 0.9375 + 2\sqrt{\mathbf{0.0024414063}}$

BKA = 0.9375 + 2 (0.0494105889)

BKA = 0.9375 + 0.0988211778

BKA = 1.0363211778

BKA = 1.0363

$BKB = 0.9375 - 2\sqrt{\frac{0.9375\,(1-0.9375)}{24}}$

$BKB = 0.9375 - 2\sqrt{\frac{0.9375\,(0.0625)}{24}}$

$BKB = 0.9375 - 2\sqrt{\frac{0.05859375}{24}}$

$BKB = 0.9375 - 2\sqrt{\mathbf{0.0024414063}}$

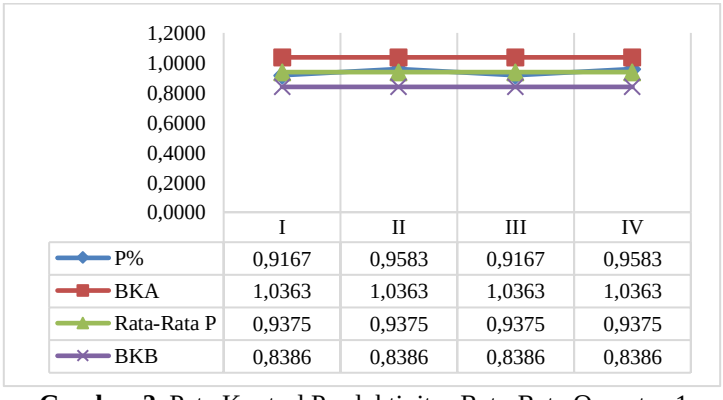
BKB = 0.9375 - 2 (0.0494105889)

BKB = 0.9375 - 0.0988211778

BKB = 0.8386788222

BKB = 0.8386

Dengan menggunakan data diatas maka dibuat peta kontrol uji keseragaman untuk operator 1 yang ditunjukkan pada **Gambar 2** sebagai berikut.



Gambar 2. Peta Kontrol Produktivitas Rata-Rata Operator 1

Dari perhitungan batas kontrol yang diperoleh serta dari gambar di atas diketahui bahwa data berada dalam batas kontrol sehingga dapat disimpulkan bahwa data seragam.

Untuk operator 2 dengan $\bar{p}$ = 0.9479

$BKA = \mathbf{0.9479} + 2\sqrt{\frac{0.9479\,(1-0.9479)}{24}}$

$BKA = \mathbf{0.9479} + 2\sqrt{\frac{0.9479\,(0.0521)}{24}}$

$BKA = \mathbf{0.9479} + 2\sqrt{\frac{0.04938559}{24}}$

$BKB = \mathbf{0.9479} - 2\sqrt{\frac{0.9479\,(1-0.9479)}{24}}$

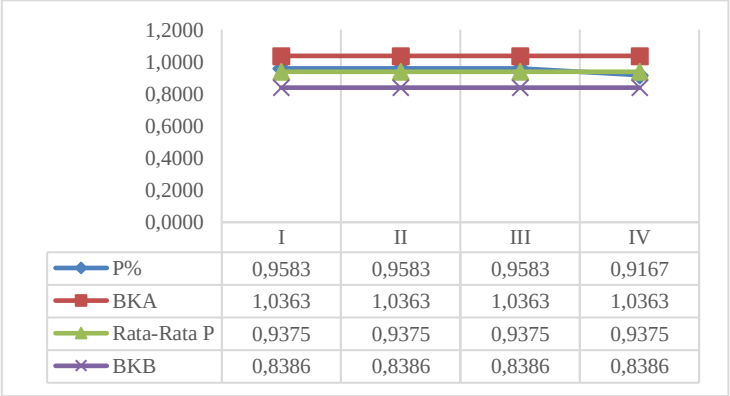
$BKB = \mathbf{0.9479} - 2\sqrt{\frac{0.9479\,(0.0521)}{24}}$

$BKB = \mathbf{0.9479} - 2\sqrt{\frac{0.04938559}{24}}$

BKA = $\mathbf{0.9479} + 2\sqrt{\mathbf{0.0123463975}}$
BKA = $\mathbf{0.9479} + 2\ (0.1111143443)$
BKA = $\mathbf{0.9479} + 0.2222286886$
BKA = 1.17011286886
BKA = 1.1701

BKB = $\mathbf{0.9479} - 2\sqrt{\mathbf{0.0123463975}}$
BKB = $\mathbf{0.9479} - 2\ (0.1111143443)$
BKB = $\mathbf{0.9479} - 0.2222286886$
BKB = 0.7253713114
BKB = 0.7253

Dengan menggunakan data diatas maka dibuat peta kontrol uji keseragaman untuk operator 2 yang ditunjukkan pada **Gambar 3** berikut ini.



	I	II	III	IV
P%	0,9583	0,9583	0,9583	0,9167
BKA	1,0363	1,0363	1,0363	1,0363
Rata-Rata P	0,9375	0,9375	0,9375	0,9375
BKB	0,8386	0,8386	0,8386	0,8386

Gambar 3. Peta Kontrol Produktivitas Rata-Rata Operator 2

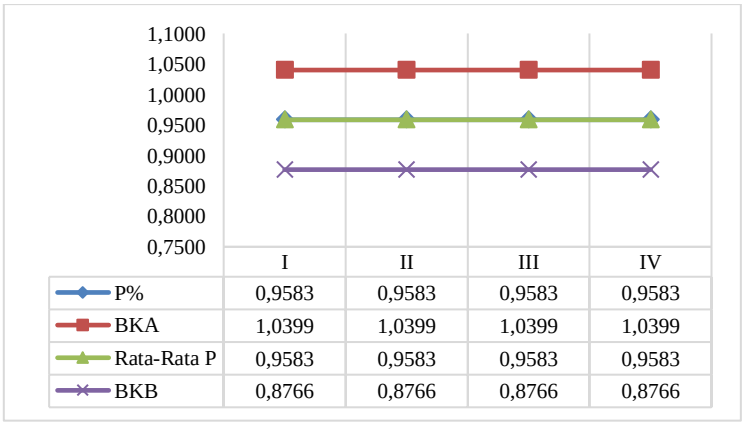
Dari perhitungan batas kontrol yang diperoleh serta dari gambar di atas diketahui bahwa data berada dalam batas kontrol sehingga dapat disimpulkan bahwa data seragam.

Untuk operator 3 dengan $\bar{p} = 0.9583$

BKA = $\mathbf{0.9583} + 2\sqrt{\frac{\mathbf{0.9583\ (1-0.9583\ )}}{\mathbf{24}}}$
BKA = $\mathbf{0.9583} + 2\sqrt{\frac{\mathbf{0.9583\ (0.0417)}}{\mathbf{24}}}$
BKA = $\mathbf{0.9583} + 2\sqrt{\frac{\mathbf{0.03996111}}{\mathbf{24}}}$
BKA = $\mathbf{0.9583} + 2\sqrt{\mathbf{0.0016650463}}$
BKA = $\mathbf{0.9583} + 2\ (0.0408049789)$
BKA = $\mathbf{0.9583} + 0.0816099578$
BKA = 1.0399099578
BKA = 1.0399

BKB = $\mathbf{0.9583} - 2\sqrt{\frac{\mathbf{0.9583\ (1-0.9583\ )}}{\mathbf{24}}}$
BKB = $\mathbf{0.9583} - 2\sqrt{\frac{\mathbf{0.9583\ (0.0417)}}{\mathbf{24}}}$
BKB = $\mathbf{0.9583} - 2\sqrt{\frac{\mathbf{0.03996111}}{\mathbf{24}}}$
BKB = $\mathbf{0.9583} - 2\sqrt{\mathbf{0.0016650463}}$
BKB = $\mathbf{0.9583} - 2\ (0.0408049789)$
BKB = $\mathbf{0.9583} - 0.0816099578$
BKB = 0.8766900422
BKB = 0.8766

Dengan menggunakan data diatas maka dibuat peta kontrol uji keseragaman untuk operator 3 yang ditunjukkan pada **Gambar 4** berikut ini:



	I	II	III	IV
P%	0,9583	0,9583	0,9583	0,9583
BKA	1,0399	1,0399	1,0399	1,0399
Rata-Rata P	0,9583	0,9583	0,9583	0,9583
BKB	0,8766	0,8766	0,8766	0,8766

Gambar 4. Peta Kontrol Produktivitas Rata-Rata Operator 3

Dari perhitungan batas kontrol yang diperoleh di atas diketahui bahwa data berada dalam batas kontrol sehingga dapat disimpulkan bahwa data seragam. Batas kontrol untuk produktivitas masing-masing operator dapat dilihat pada **Tabel 15** berikut ini.

Tabel 4. BKA dan BKB Setiap Operator

Operator	N	Rata-Rata P	BKA	BKB
1	24	0.9375	1.0363	0.8386
2	24	0.9479	1.1701	0.7253
3	24	0.9583	1.0399	0.8766

3.7 Uji Kecukupan Data

Jumlah pengamatan dalam sampling kerja dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu tingkat ketelitian dan tingkat kepercayaan hasil. Uji kecukupan data dilakukan pada tingkat keyakinan 90% dan ketelitian 5%. Jika N' ≤ N, data cukup; jika N' > N, pengamatan perlu dilanjutkan. Uji kecukupan setiap operator sebagai berikut:

1. Untuk operator 1
   Dengan
   $\bar{p} = \frac{22 + 23 + 22 + 23}{96} = 0.9375$
   $N' = \frac{(1{,}65)^2\,(1 - 0.9375)}{(0.05)^2\,0.9375} = \frac{0{,}17015625}{0.00234375} = 72.6$
   Karena
   N'≤ N (72.6 ≤ 96)
   Maka data sudah mencukupi
2. Untuk operator 2
   Dengan
   $\bar{p} = \frac{23 + 23 + 23 + 22}{96} = 0{,}9479167$
   $N' = \frac{(1{,}65)^2\,(1 - 0.9479167)}{(0.05)^2\,0.9479167} = \frac{0.1417967843}{0.0023697918} = 59.8351231952$
   Karena
   N'≤ N (59.8351231952 ≤ 96)
   Maka data sudah mencukupi
3. Untuk operator 3
   Dengan
   $\bar{p} = \frac{23 + 23 + 23 + 23}{96} = 0{,}9583$
   $N' = \frac{(1{,}65)^2\,(1 - 0.9583)}{(0.05)^2\,0.9583} = \frac{0.11352825}{0.00239575} = 47.3873526036$
   Karena
   N'≤ N (47.3873526036 ≤ 96)
   Maka data sudah mencukupi

Dari hasil perhitungan diatas maka uji kecukupan data untuk tiap operator dapat dilihat pada **Tabel 16** berikut ini:

Tabel 5. Uji Kecukupan Data

Operator	N	N'	Rata-Rata P	Keterangan
1	96	72.6000	0.9375	Cukup
2	96	59.8351	0.9479	Cukup
3	96	47.3874	0.9583	Cukup

Setelah seluruh rangkaian studi selesai dilaksanakan, dilakukan perhitungan untuk menilai apakah hasil pengamatan yang diperoleh memiliki tingkat ketelitian yang memadai. Evaluasi ini menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 90%. Metode yang digunakan adalah dengan menghitung nilai S.

$\bar{p} = \frac{0.9375+0.9479+0.9583}{3} = 0.9479$

$S = \left[\frac{1.65\sqrt{\frac{0.9479\,(1 - 0.9479)}{96}}}{0.9479}\right] = \frac{0.0374238478}{0.9479} = 0.0394807973 = 0.0395$

Nilai rata-rata proporsi keseluruhan ($\bar{p}$) sebesar 0,9479 menunjukkan tingkat produktivitas ketiga operator mencapai 94,79%. Nilai S sebesar 0,0395 menunjukkan variasi produktivitas yang relatif rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa kinerja operator konsisten, seragam, dan berada dalam kondisi stabil.

3.8 Perhitungan Waktu Standar

Perhitungan waktu standar dilakukan untuk menentukan besarnya waktu yang dibutuhkan pekerja dalam menjalankan proses pencetakan, dengan mempertimbangkan *rating factor* dan *allowance* yang dimiliki operator. digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan jumlah tenaga kerja yang optimal. Waktu standar masing-masing operator dalam menyelesaikan pekerjaannya adalah:

$$W_s\ Operator\ 1 = \frac{(5 \times 8 \times 60)(0.9375)(1 + 0{,}08)}{32} \times \frac{100\%}{100\% - 26} = 102{,}62\ menit$$

$$W_s\ Operator\ 2 = \frac{(5 \times 8 \times 60)(0.9479)(1 + 0{,}03)}{32} \times \frac{100\%}{100\% - 26} = 98{,}95\ menit$$

$$W_s\ Operator\ 3 = \frac{(5 \times 8 \times 60)(0.9583)(1 + 0{,}05)}{32} \times \frac{100\%}{100\% - 26} = 101{,}98\ menit$$

$$W_s\ Total = 102{,}62 + 98{,}95 + 101{,}98 = 303{,}55\ menit$$

Untuk menentukan jumlah kebutuhan tenaga kerja standar, perlu dilakukan perhitungan total waktu yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan produk. Berikut disajikan data permintaan produk selama periode Maret 2025 hingga Februari 2026:

Tabel 6. Data Permintaan Produk

Bulan	Permintaan	Jumlah Hari Kerja
Maret 2025	128 unit	25 hari
April 2025	95 unit	24 hari
Mei 2025	99 unit	24 hari
Juni 2025	113 unit	25 hari
Juli 2025	208 unit	28 hari
Agustus 2025	210 unit	28 hari
September 2025	190 unit	27 hari
Oktober 2025	345 unit	31 hari
November 2025	297 unit	30 hari
Desember 2025	179 unit	26 hari
Januari 2026	82 unit	24 hari
Februari 2026	99 unit	25 hari
Rata-Rata	**170 unit/bulan**	**26 hari**

Berdasarkan data tersebut, jumlah kebutuhan tenaga kerja standar pada bagian produksi PT XYZ dapat dihitung sebagai berikut:

$$Wt = 303.55\ menit\ x\ 170\ unit/bulan = 51.603{,}5\ menit$$

$$JKP = 26\ hari\ x\ 8\ jam\ x\ 60\ menit = 12.480\ menit$$

$$JTK = 51.603{,}5\ menit : 12.480\ menit = 4\ orang$$

Berdasarkan perhitungan, total waktu kerja yang dibutuhkan (*Wt*) untuk memenuhi 170 unit per bulan adalah 51.603,5 menit, dengan waktu kerja per orang (*JKP*) sebesar 12.480 menit/bulan. Hasil perhitungan menunjukkan kebutuhan tenaga kerja (*JTK*) sebanyak 4 orang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di departemen produksi PT XYZ menggunakan metode *work sampling*, diperoleh bahwa data pengamatan telah memenuhi syarat untuk digunakan dalam penentuan waktu standar kerja. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji keseragaman yang menyatakan seluruh data berada dalam batas kendali serta hasil uji kecukupan data yang menunjukkan nilai N' lebih kecil dari N, yaitu Operator 1 sebesar 72,6 ≤ 96, Operator 2 sebesar 59,83 ≤ 96, dan Operator 3 sebesar 47,38 ≤ 96. Waktu standar yang

diperoleh adalah 102,62 menit untuk Operator 1, 98,95 menit untuk Operator 2, dan 101,98 menit untuk Operator 3, dengan total waktu standar sebesar 303,55 menit. Berdasarkan waktu standar tersebut dan target produksi rata-rata 170 unit per bulan, diperoleh total waktu kerja yang dibutuhkan sebesar 51.603,5 menit. Dengan waktu kerja tersedia per orang sebesar 12.480 menit per bulan, kebutuhan tenaga kerja optimal pada bagian produksi adalah 4 orang.

Hasil work sampling juga menunjukkan tingkat produktivitas yang sangat tinggi pada seluruh operator. Operator 1 memiliki rata-rata produktivitas sebesar 94%, Operator 2 sebesar 95%, dan Operator 3 sebesar 96%, dengan aktivitas non-produktif hanya berkisar 1–2 kali pengamatan per hari dari total 24 pengamatan. Selain itu, diperoleh nilai allowance sebesar 26% untuk seluruh operator yang dipengaruhi oleh faktor tenaga kerja, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, kondisi lingkungan kerja, dan kebutuhan pribadi. Tingkat produktivitas yang tinggi serta hasil peta kontrol yang menunjukkan seluruh data berada dalam batas kendali mengindikasikan bahwa proses kerja berlangsung stabil, terkendali, dan efisien. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk mempertahankan sistem kerja yang telah berjalan baik, meminimalkan aktivitas non-produktif, menjaga kondisi lingkungan kerja, serta melakukan evaluasi berkala terhadap beban kerja dan kebutuhan tenaga kerja agar produktivitas dapat terus dipertahankan dan ditingkatkan.

5. Singkatan

WP	Waktu Pengamatan
BR	Bilangan Random
BKA	Batas Kontrol Atas
BKB	Batas Kontrol Bawah

6. Referensi

[1] F. D. Anggraini and M. I. Mas'ud, "Penentuan Jumlah Pekerja Optimal Menggunakan Metode Work Load Analysis (WLA) Pada Industri Pengolahan Tembakau," *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 9, no. 2, p. 506, Jun. 2023, doi: 10.24014/jti.v9i2.23661.

[2] W. Widhiarso, N. F. R. Zein, and M. G. D. Jatiningsih, "Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode Workload Analysis (WLA) Untuk Menentukan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 1, no. 2, p. 70, Dec. 2022, doi: 10.30659/jurti.1.2.70-80.

[3] R. D. Lestari and F. Munawar, "Pengaruh Kualitas Produk dan Layanan terhadap Loyalitas Pelanggan Dengan Kepuasan sebagai Variabel Mediasi (Studi Kasus pada Perusahaan PT Pandawa Mechatronics Indonesia)," *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, vol. 7, no. 3, pp. 2596–2610, Feb. 2026, doi: 10.38035/jemsi.v7i3.7460.

[4] M. R. Aldiansyah and K. Kusnadi, "Analisis Beban Kerja dan Jumlah Pekerja Menggunakan Metode Workload Analysis (Studi Kasus: PT. Metal Stamping)," *Jurnal Teknik*, vol. 21, no. 1, pp. 68–76, Jun. 2023, doi: 10.37031/jt.v21i1.293.

[5] I. N. R. Adhika and N. P. Y. Astiti, "Analisis Produktivitas Kerja Karyawan," *IDEI: Jurnal Ekonomi & Bisnis*, vol. 6, no. 1, pp. 35–44, Jun. 2025, doi: 10.38076/ideijeb.v6i1.287.

[6] Y. Fernanda, J. Hutabarat, and K. Kiswandono, "Analisa Beban Kerja Dengan Pendekatan Workload Analysis (WLA) Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Yang Optimal Pada Industri Dupa," *Jurnal Valtech*, vol. 6, no. 2, pp. 252–257, Dec. 2023, doi: 10.36040/valtech.v6i2.7407.

[7] H. Herasmus and M. Mulyanto, "Pelatihan Analisis Pengukuran Beban Kerja Karyawan yang Optimal Berdasarkan Pendekatan Workload Analysis (WLA)," *Jurnal Pustaka Mitra (Pusat Akses Kajian Mengabdi Terhadap Masyarakat)*, vol. 3, no. 4, pp. 151–157, Jul. 2023, doi: 10.55382/jurnalpustakamitra.v3i4.517.

[8] F. W. Al-Muqaffa, R. Yohanes, and N. Winarsih, "Analisis Beban Kerja dengan Metode Work Load Analysis pada Departemen Produksi di PT. X," *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 9, no. 1, pp. 69–80, Jan. 2025, doi: 10.37090/indstrk.v9i1.1558.

[9] N. N. Amaliah, F. Nurul Azizah, and D. Herwanto, "Pengukuran Produktivitas Dan Penetapan Waktu Standar Pada Produksi Pallet Menggunakan Time Motion Study di PT XYZ," *Industri Inovatif : Jurnal Teknik Industri*, vol. 15, no. 1, pp. 170–177, Mar. 2025, doi: 10.36040/industri.v15i1.12451.