

Analisis Produktivitas dan Beban kerja Waktu Operator Pada Divisi Finishing 2 Menggunakan Metode Work Sampling Di CV. SP Alumunium

Septian Dwi Cahyo^{1*}, Suseno²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jl. Glagah No.63, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55164

*Penulis Korespondensi: septiandwicahyo559@gmail.com

Abstract. *This practical work aims to analyze operator productivity levels and workload in the Finishing 2 Division of CV SP Aluminium using the work sampling method. The study focuses on three turning and polishing operators who are directly involved in the finishing process of aluminum products. Data were collected through random observations of work activities, with 50 observations per day over six working days, to identify the proportion of productive and non-productive activities. The collected data were then analyzed by calculating the performance level, conducting data adequacy and uniformity tests, determining the rating factor and allowance, and calculating normal time, standard time, and operator workload. The results indicate that operator productivity levels range from 72% to 74%. Meanwhile, the calculated workload values are 110.09%, 114.29%, and 119.45%, indicating that all operators experience an overload condition. The smallest standard time obtained was 3.43 minutes per unit, which was established as the reference standard for completing one unit of product. Based on these findings, improvement recommendations were proposed, including controlling non-productive activities, adjusting production targets based on standard time and allowance, and balancing workloads through the addition of labor. The implementation of these recommendations is expected to enhance the effectiveness of working time utilization and improve operator productivity sustainably.*

Keywords: *Productivity; Workload; Work Sampling*

Abstrak. Kerja praktik ini bertujuan untuk menganalisis tingkat produktivitas dan beban kerja operator pada Divisi Finishing 2 CV SP ALUMUNIUM menggunakan metode *work sampling*. Objek penelitian ini berfokus pada tiga operator bubut dan poles yang terlibat langsung dalam proses finishing produk aluminium. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi aktivitas kerja secara acak sebanyak 50 kali pengamatan perhari selama 6 hari kerja untuk mengetahui proporsi aktivitas produktif dan non-produktif. Data yang diperoleh dianalisis melalui perhitungan *performance level*, uji kecukupan data, uji keseragaman data, penentuan *rating factor*, dan *allowance*, serta perhitungan waktu normal, waktu baku, dan beban kerja operator. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat produktivitas operator berada pada kisaran 72%-74%, sedangkan nilai beban kerja operator masing-masing sebesar 110,09%, 114,29%, dan 119,45%, yang mengindikasikan kondisi *overload*. Waktu baku terkecil diperoleh sebesar 3,43 menit/unit dan ditetapkan sebagai acuan standar untuk menyelesaikan satu unit produk. Berdasarkan hasil tersebut, disusun rekomendasi perbaikan berupa pengendalian aktivitas non-produktif, penyesuaian target berdasarkan waktu baku dan *allowance*, serta penyeimbangan beban kerja melalui penambahan tenaga kerja. Penerapan rekomendasi ini diharapkan dapat, meningkatkan efektivitas pemanfaatan waktu kerja dan produktivitas operator.

Kata kunci: Produktivitas; Beban Kerja Waktu; Work Sampling

LATAR BELAKANG

Sumber daya manusia merupakan aset strategis dalam organisasi karena berperan langsung dalam menentukan kinerja dan tingkat produktivitas perusahaan. Produktivitas karyawan mencerminkan kemampuan tenaga kerja dalam menghasilkan output sesuai

dengan target yang telah ditetapkan, sehingga menjadi indikator penting dalam menilai efektivitas pemanfaatan waktu kerja. Selain produktivitas, Beban kerja waktu juga menjadi faktor krusial yang memengaruhi kinerja karyawan. Beban kerja waktu dapat berada pada kondisi ideal, berlebih (*overload*), maupun terlalu rendah (*underload*), di mana ketidakseimbangan Beban kerja waktu berpotensi menimbulkan penurunan kinerja, kelelahan kerja, risiko kesehatan, serta ketidakefisienan penggunaan waktu kerja.

Untuk mengevaluasi produktivitas dan Beban kerja waktu secara objektif, diperlukan metode pengukuran kerja yang mampu menggambarkan kondisi aktual di lapangan. Metode *work sampling* merupakan salah satu teknik observasi acak yang digunakan untuk mengestimasi proporsi aktivitas produktif dan non-produktif secara kuantitatif. Metode ini banyak diterapkan dalam analisis pengukuran kerja karena efisien, fleksibel, dan dapat memberikan gambaran pemanfaatan waktu kerja sebagai dasar pengambilan keputusan perbaikan proses dan pengelolaan sumber daya manusia.

Berdasarkan hasil observasi awal di Divisi Finishing 2 CV SP Alumunium, masih ditemukan aktivitas non-produktif selama jam kerja yang berpotensi menurunkan efektivitas pemanfaatan waktu dan produktivitas operator. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya analisis yang lebih mendalam terkait tingkat produktivitas, proporsi aktivitas kerja, serta Beban kerja waktu operator. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat produktivitas dan Beban kerja waktu operator, mengestimasi proporsi aktivitas produktif dan non-produktif serta tingkat pemanfaatan waktu kerja menggunakan metode *work sampling*, serta menghitung waktu normal, waktu baku, dan total waktu baku sebagai dasar penilaian beban kerja operator. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar penyusunan rekomendasi perbaikan yang terukur dan berkelanjutan guna meningkatkan efektivitas pemanfaatan waktu kerja dan produktivitas operator.

KAJIAN TEORITIS

A. Produktivitas

Secara umum produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik dengan masukan sebenarnya. Pada suatu perusahaan produktivitas dapat didefinisikan sebagai hubungan antara output secara fisik (biasanya dalam satuan ton

ataupun dalam satuan barang yang diproduksi) dengan input yang biasanya dinyatakan dengan jam kerja, orang atau pekerja dan yang lainnya (Anjani Alsa, 2023).

B. Beban Kerja Waktu

Secara umum, Beban Kerja Waktu diartikan sebagai beban pekerjaan yang berlebihan yang terdiri dari beban kualitatif dan kuantitatif, beban kuantitatif adalah terlalu banyaknya tugas atau waktu yang tidak mencukupi, sedangkan beban kualitatif muncul ketika standar perusahaan terlalu tinggi bagi kemampuan operator; Beban Kerja Waktu merupakan besaran kerja yang dipikul jabatan/unit dan merupakan hasil kali antara volume kerja dan norma waktu (Sanria & Hilman, 2021).

C. Work Sampling

Pengukuran waktu kerja merupakan salah satu teknik pengamatan untuk pengumpulan data *work sampling*. Aktivitas yang diamati meliputi aktivitas kerja mesin, proses, dan pekerja/operator. Jenis pengukuran ini merupakan pengukuran kerja secara langsung karena pengamatan dan pengambilan data dilakukan di lokasi objek yang diteliti. Pada *work sampling*, pengambilan data tidak harus terus-menerus; pengamatan dilakukan pada waktu-waktu tertentu yang telah ditentukan, dengan penetapan waktu yang diambil secara acak (Kartika et al., 2022).

D. Menghitung Performance Level

Pada tahap ini peneliti menghitung *performance level* atau % produktif yang didapatkan dari pengumpulan data menggunakan waktu acak (Wignjosoebroto, 2006). Performance level dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Performance Level (\% Produktif)} = \frac{\text{Jumlah produktif keseluruhan}}{\text{produktif} + \text{Idle}} \quad (1)$$

E. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah data yang diperoleh dari hasil pengamatan cukup untuk menyelesaikan penelitian. Tingkat kepercayaan dan ketelitian diperlukan untuk menentukan kecukupan data (Sutiko et al., 2021). Proses berikut digunakan untuk menentukan kecukupan data.

$$N' = \frac{k^2(1 - \bar{p})}{s^2 \cdot \bar{p}} \quad (2)$$

F. Uji Keceragaman Data

Suatu himpunan data dinyatakan seragam apabila seluruh pengamatan berada di antara dua batas kontrol, yaitu Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) (Prananda et al., 2024). Rumus penetapan BKA dan BKB adalah sebagai berikut:

$$BKA = \bar{p} + 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{N}} \quad (3)$$

$$BKB = \bar{p} - 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{N}} \quad (4)$$

G. Rating Factor

Faktor penilaian kinerja (*performance rating*) dengan pendekatan *Westinghouse* bertumpu pada satu kerangka evaluasi yang mencakup empat unsur penentu kelayakan kerja: kemahiran (*skill*), upaya (*effort*), lingkungan kerja (*working conditions*), dan keajekan/konsistensi (*consistency*). Skor *performance rating* ditetapkan menggunakan tabel (matriks) *Westinghouse rating system*. Berbeda dengan sistem Bedaux yang hanya menitikberatkan pada kecakapan dan upaya, *Westinghouse* turut memasukkan kondisi kerja serta kestabilan kinerja operator agar penilaian lebih menyeluruh (Nanto & Laila, 2022).

H. Allowance

Dalam Melakukan Perhitungan waktu normal perlu mempertimbangkan factor kelonggaran (*Allowance*) yakni waktu yang dibutuhkan seorang operator untuk melakukan aktivitas pribadi seperti beristirahat untuk menghilangkan rasa letih yang dipengaruhi karena aktivitas kerja atau dari lingkungan kerja (Lalujan & Sutandi, 2022).

I. Perhitungan Beban Kerja Waktu

Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja, Beban kerja waktu dapat dihitung dengan membandingkan total waktu baku yang dibutuhkan operator untuk

menyelesaikan pekerjaannya terhadap waktu kerja yang tersedia dalam satu periode kerja (Wignjosoebroto, 2006).

$$\text{Beban Kerja} = \frac{\text{Total Waktu Baku}}{\text{Waktu Kerja Tersedia}} \times 100\% \quad (5)$$

METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Objek kerja praktik ini adalah Divisi Finishing 2 CV SP Alumunium Yogyakarta yang menangani proses pembubutan dan pemolesan sebagai tahap akhir produksi aluminium. Divisi ini dipilih karena aktivitas kerjanya didominasi oleh pekerjaan manual dan berulang, sehingga berpotensi memengaruhi tingkat produktivitas dan efisiensi waktu kerja operator. Oleh karena itu, metode *work sampling* digunakan untuk mengukur produktivitas dan pemanfaatan waktu kerja secara objektif.

B. Data primer

Data primer diperoleh melalui observasi langsung aktivitas operator di Divisi Finishing 2 CV SP Alumunium serta wawancara dengan pihak perusahaan. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode *work sampling* melalui 50 pengamatan acak per hari selama 6 hari kerja untuk mengidentifikasi proporsi aktivitas produktif dan non-produktif, tingkat utilisasi waktu kerja, serta produktivitas dan beban kerja waktu operator.

C. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari studi literatur berupa buku dan artikel ilmiah yang relevan, serta dokumen perusahaan seperti data produksi dan struktur organisasi sebagai pendukung analisis dan validasi hasil penelitian.

D. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan metode *Work sampling* untuk menganalisis produktivitas dan beban kerja waktu operator di Divisi Finishing 2 CV SP Alumunium. Data hasil observasi dan wawancara diolah secara sistematis melalui perhitungan proporsi aktivitas produktif dan non-produktif, uji kecukupan dan keseragaman data, penentuan rating factor dan allowance, serta perhitungan waktu normal dan waktu baku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengamatan *Work Sampling*

Penentuan jumlah sampel pengamatan merupakan tahap awal dalam penerapan metode *work sampling* untuk menjamin keandalan data yang diperoleh. Perhitungan jumlah observasi dilakukan berdasarkan tingkat kepercayaan dan ketelitian yang ditetapkan agar hasil analisis produktivitas dan beban kerja waktu bersifat representatif.

$$n = \frac{4p (1 - p)}{e^2}$$

$$= \frac{4(0,7) (1 - 0,7)}{0,053^2} = 299,03$$

Perkiraan jumlah observasi harian = $\frac{299,03}{6} = 50$ Kali Observasi Harian

Berikut merupakan rekapitulasi kegiatan produktif dan menganggur pada masing-masing operator selama 6 hari pengamatan:

Table 1. Rekaputulasi Pengamatan Work Sampling

Tenaga Kerja	Kegiatan	Pengamatan Hari Ke-						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
Operator 1	Produktif	35	40	37	36	31	38	217
	Idle	15	10	13	14	19	12	83
Operator 2	Produktif	38	35	39	34	36	37	219
	Idle	12	15	11	16	14	13	81
Operator 3	Produktif	39	39	40	35	36	33	222
	Idle	11	11	10	15	14	17	78

(Sumber: Olah Data 2026)

Selama periode observasi *Work sampling* yang berlangsung selama enam hari, diperoleh data mengenai jumlah produk yang berhasil diproduksi oleh masing-masing operator setiap harinya sebagai berikut:

Table 2. Jumlah Produksi Selama 6 hari

Tenaga Kerja	Output hari ke-						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
Operator 1	150	165	138	132	125	140	850
Operator 2	160	172	155	147	138	150	922
Operator 3	175	180	168	160	155	165	1003

(Sumber: Olah Data 2026)

B. Perhitungan *Performance Lebel*

Tingkat kinerja (*performance level*) merupakan metode penilaian yang digunakan untuk menaksir tingkat produktivitas tenaga kerja atau mesin dalam penerapan metode *Work sampling*.

1. Operator 1

Performance level (% Produktif) Keseluruhan:

$$\frac{\text{Jumlah produktif keseluruhan}}{\text{produktif} + \text{idle}} \times 100\%$$

$$= \frac{217}{217 + 83} \times 100\%$$

$$= 72\%$$

2. Operator 2

Performance level (% Produktif) Keseluruhan:

$$\frac{\text{Jumlah produktif keseluruhan}}{\text{produktif} + \text{idle}} \times 100\%$$

$$= \frac{219}{219 + 81} \times 100\%$$

$$= 73\%$$

3. Operator 3

Performance level (% Produktif) Keseluruhan:

$$\frac{\text{Jumlah produktif keseluruhan}}{\text{produktif} + \text{idle}} \times 100\%$$

$$= \frac{222}{222 + 78} \times 100\%$$

$$= 74\%$$

Nilai *performance level* yang berada di bawah 100% pada ketiga operator (72% pada operator 1, 73% pada operator 2, dan 74% pada operator 3) dengan persentase idle berkisar 26%–28% menunjukkan bahwa kinerja yang dicapai masih berada di bawah potensi atau standar maksimum yang secara teoritis dapat diraih.

C. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk memastikan bahwa jumlah data hasil pengamatan telah memadai sebagai dasar pelaksanaan penelitian. Uji kecukupan data dilakukan untuk memastikan bahwa jumlah pengamatan yang digunakan telah memenuhi persyaratan statistik sebagai dasar analisis. Dalam pengujian ini digunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 10% guna menjamin keandalan dan ketepatan hasil pengamatan.

Table 3. Rekapitulasi Uji kecukupan Data

Pengamatan	N'
Operator 1	156
Operator 2	148
Operator 3	141

(Sumber: Olah Data 2026)

Berdasarkan hasil uji kecukupan data, diperoleh nilai N' untuk masing-masing operator yang lebih kecil dari jumlah pengamatan aktual. Dengan jumlah data pengamatan sebanyak 300 observasi pada setiap operator, maka data yang dikumpulkan dinyatakan telah mencukupi dan layak digunakan sebagai dasar analisis lebih lanjut.

D. Uji Keceragaman Data

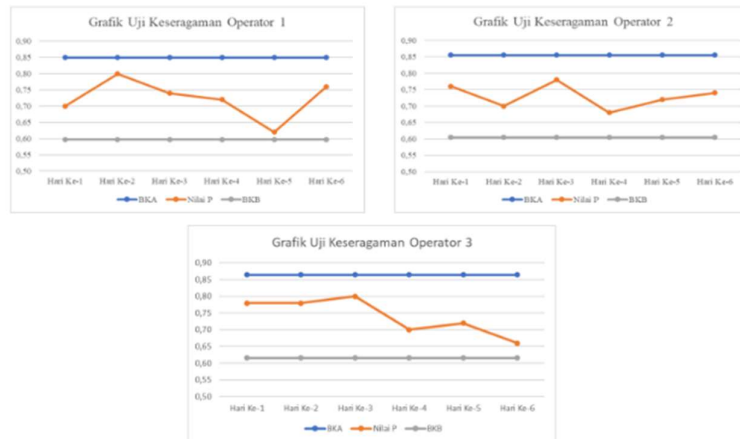
Uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan kestabilan data hasil pengamatan sebagai dasar analisis. Pengujian ini menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 10% dengan menetapkan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) guna menilai keseragaman data secara statistik.

Table 4. Rekapitulasi uji Kecukupan Data

Pengamatan	BKA	BKB
Operator 1	0,77	0,67
Operator 2	0,78	0,68
Operator 3	0,79	0,69

(Sumber: Olah Data 2026)

Berdasarkan hasil uji keseragaman, seluruh data pengamatan masing-masing operator berada di antara nilai BKA dan BKB yang telah ditetapkan. Dengan



Gambar 1. Grafik Keseragaman Data

demikian, data hasil pengamatan dinyatakan seragam dan dapat digunakan sebagai dasar analisis produktivitas dan beban kerja waktu operator.

(Sumber: Olah Data 2026)

E. Penentuan *Rating Factor*

Metode *Westinghouse* digunakan untuk menentukan faktor penyesuaian dalam suatu pekerjaan. Metode ini menilai empat faktor utama yang dianggap dapat menentukan tingkat kewajaran maupun ketidakwajaran dalam pelaksanaan pekerjaan. Keempat faktor tersebut adalah keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi. Berikut ditampilkan nilai faktor penyesuaian dari tiga karyawan. Tabel 5.

Table 5. Nilai Penilaian Penyesuaian Operator

Operator	Aspek Penilaian	Klasifikasi	Nilai
Operator 1	Keterampilan	Excellen (B2)	+0,08
	Usaha	Excellen (B1)	+0,10
	Kondisi Kerja	Good (C)	+0,02
	Konsistensi	Good (C)	+0,01
	Total Pi		0,21
	<i>Rating Factor</i>		1,21
	Keterampilan	Excellen (B1)	+0,11

Operator 2	Usaha	Super Skill (A2)	+0,12
	Kondisi Kerja	Avarage (C)	+0,00
	Konsistensi	Good (C)	+0,01
	Total Pi		0,24
	Rating Factor		1,24
Operator 3	Keterampilan	Super Skill (A2)	+0,13
	Usaha	Super Skill (A2)	+0,12
	Kondisi Kerja	Good (C)	+0,02
	Konsistensi	Good (C)	+0,01
	Total Pi		0,28
	Rating Factor		1,28

(Sumber: Olah Data 2026)

F. Allowance

Pada tahap ini ditentukan besarnya kelonggaran waktu (*allowance*) yang diberikan kepada operator untuk mengakomodasi kebutuhan pribadi, kelelahan, dan hambatan tak terhindarkan selama proses kerja.

Table 6. Penentuan Allowance (%)

Point	Jenis Allowance	Faktor	Kondisi	Nilai Allowance	Satuan
A	Tenaga Yang Dikeluarkan	Sangat ringan	Bekerja dimeja, berdiri	6,0	%
B	Sikap Kerja	Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki	2,0	%
C	Gerakan Kerja	Normal	Ayunan Bebas Dari Palu	0	%
D	Kelelahan Mata	Pandangan yang hampir terus-menerus	Pekerjan-pekerjaan yang teliti	2	%
E	Keadaan Temperature Tempat Kerja	Normal	22-28 (°C)	2	%
	Keadaan Atmosfer	Kurang	Adanya debu beracun, atau tidak beracun tapi banyak	6	%
G	Keadaan Lingkungan Yang Baik	Sangat bising		3	%
Kelonggaran				21	%

(Sumber: Olah Data 2026)

E. Perhitungan Waktu Normal, Waktu Baku, dan Total waktu Baku

Perhitungan waktu normal dan waktu baku dilakukan untuk memperoleh standar waktu kerja yang merepresentasikan kinerja operator secara wajar. Nilai waktu baku ditetapkan dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian kinerja (*rating factor*) dan kelonggaran (*allowance*) sebagai dasar penentuan total waktu baku operator.

Table 7. rekapitulasi Hasil Waktu Normal, Waktu Baku, dan Total waktu Baku

Pengamatan	Waktu Normal (Menit/Unit)	Waktu Baku (Menit/Unit)	Total waktu Baku (Menit)
Operator 1	2,29	3,37	3170,5
Operator 2	2,82	3,57	3291,5
Operator 3	2,71	3,43	3440,3

(Sumber: Olah Data 2026)

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh perbedaan waktu baku dan total waktu baku antar operator yang mencerminkan variasi kinerja dan karakteristik kerja masing-masing. Nilai waktu baku tersebut selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam analisis Beban kerja waktu dan penentuan rekomendasi perbaikan proses kerja.

F. Perhitungan Beban kerja Waktu

Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja, Beban Kerja Waktu dapat dihitung dengan membandingkan total waktu baku yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan pekerjaannya terhadap waktu kerja yang tersedia dalam satu periode kerja.

Table 8. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Beban Kerja

Pengamatan	Beban kerja Waktu (%)
Operator 1	110,09
Operator 2	114,29
Operator 3	119,45

(Sumber: Olah Data 2026)

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja waktu, seluruh operator memiliki nilai beban kerja di atas 100%, yang menunjukkan kondisi beban kerja berlebih (*overload*). Kondisi ini mengindikasikan bahwa waktu kerja yang tersedia tidak mencukupi untuk menyelesaikan beban kerja yang ada, sehingga diperlukan upaya

penyeimbangan beban kerja atau penyesuaian target produksi guna meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan kinerja operator.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis *Work sampling* pada Divisi Finishing 2 CV SP Alumunium, dapat disimpulkan bahwa tingkat produktivitas operator berada pada kategori tinggi, namun belum diimbangi dengan kondisi beban kerja yang seimbang. Seluruh operator menunjukkan beban kerja waktu yang melebihi kapasitas normal, yang mengindikasikan adanya intensitas kerja berlebih dan berpotensi menimbulkan kelelahan kerja apabila berlangsung secara berkelanjutan. Variasi waktu baku antar operator menunjukkan perbedaan kemampuan dan efisiensi kerja, dengan Operator 3 sebagai acuan waktu standar penyelesaian produk. Temuan ini menegaskan bahwa permasalahan utama bukan terletak pada rendahnya produktivitas, melainkan pada ketidakseimbangan beban kerja. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian pengelolaan kerja melalui pengendalian aktivitas non-produktif dan penyeimbangan beban kerja agar kinerja dapat dipertahankan secara berkelanjutan. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel dan periode pengamatan, sehingga hasilnya perlu ditafsirkan secara hati-hati dan tidak digeneralisasi secara luas. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak operator, memperpanjang waktu observasi, serta mengombinasikan metode *Work sampling* dengan metode lain seperti time study atau analisis ergonomi guna memperoleh gambaran kinerja kerja yang lebih komprehensif.

DAFTAR REFERENSI

- Anjani Alsa, B. (2023). *Analisis produktivitas kerja menggunakan metode work sampling serta evaluasi lingkungan kerja fisik pada Dakota Rumah Konveksi* [Skripsi]. Universitas Islam Indonesia.
- Kartika, H., Ambarita, R., & Bakti, C. S. (2022). Identifikasi Beban Kerja Untuk Peningkatan Produktifitas Devisi Help Desk Dengan Metode Work Sampling. *Jurnal Ilmu Teknik Dan Komputer*, 6(1), 7–15.

- Lalujan, A. N., & Sutandi, D. A. (2022). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Penulangan Di Kota Manado Dengan Metode Work Sampling. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 5(3), 661–670.
- Nanto, F. T., & Laila, W. (2022). Penentuan Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja pada Stasiun Kerja Composer Dengan Menggunakan Metode Work Sampling di PT. Asia Forestama Raya. *Journal of Engineering Science and Technology Management*, 2(2), 2828–7886. <https://jes-tm.org/>
- Prananda, A. C. B. A., Prataxis, P. A. K., & Tjakra, J. (2024). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Tie Beam Dan Kolom Menggunakan Metode Work Sampling (Studi Kasus: Pembangunan Kantor Mako Brimob). *TEKNO*, 22(87), 211–219.
- Sanria, P., & Hilman, M. (2021). Analisis Beban Kerja Pegawai Dengan Menggunakan Metode Work Sampling Untuk Menentukan Jumlah Pegawai Yang Optimal (Studi kasus: Studio Foto GMD Langensari. *Jurnal Media Teknologi*, 08(01).
- Sutiko, A., Suprpto, H., & Zainuddin, D. (2021). Analisis Produktivitas dan Beban Kerja Operator Produksi dengan Metode Work Sampling dan NASA-TLX di PT. Tokai Dharma Indonesia Plant II. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(2), 49.
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu* (I. K. Gunarta, Ed.; Edisi Pertama). Guna Widya.