Work Productivity Analysis Using the Work Sampling Method on Crane Operators at Sugar Factory

Analisis Produktivitas Kerja Menggunakan Metode Work Sampling pada Operator Crane Pabrik Gula

Fadillah [1], Hana Catur Wahyuni [2]

{padel0710@gmail.com [1], hanacatur@umsida.ac.id [2]}

[1,2] Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *General Background: Sugar manufacturing serves as a strategic industrial sector in national food security, where production continuity depends heavily on material handling efficiency. Specific Background: Crane operators play a vital role in maintaining material flows across sugar factory workstations, yet performance variations often introduce operational delays and productivity losses. Knowledge Gap: Prior facility assessments frequently lack structured work measurement frameworks to quantify productive proportions, idle time, and operator workload disparities under actual factory operating conditions. Aims: This research evaluates the productivity performance of crane operators at a sugar factory using the work sampling method. Results: Periodic observations over a twelve-day period indicate that the first operator achieved a productivity level of 59%, while the second operator recorded 72%, with differences attributed to workload distribution, waiting duration, and equipment operation efficiency. Novelty: This study establishes an empirical work sampling and standard time evaluation model specifically designed for heavy material handling operations in sugar manufacturing plants. Implications: Implementing workflow improvements and workload balancing based on these findings enables industrial management to elevate crane operational effectiveness and overall production efficiency*
Keywords *Productivity Analysis, Work Sampling, Standard Time, Sugar Industry*

Abstrak. Latar Belakang Umum: Manufaktur gula berfungsi sebagai sektor industri strategis dalam ketahanan pangan nasional, di mana kontinuitas produksi sangat bergantung pada efisiensi penanganan material. Latar Belakang Spesifik: Operator crane memainkan peran penting dalam menjaga aliran material di stasiun kerja pabrik gula, namun variasi kinerja sering kali menyebabkan keterlambatan operasional dan kerugian produktivitas. Kesenjangan Pengetahuan: Penilaian fasilitas sebelumnya sering kali tidak memiliki kerangka pengukuran kerja terstruktur untuk mengukur proporsi produksi, waktu nganggur, dan disparitas beban kerja operator di bawah kondisi operasi pabrik yang sebenarnya. Tujuan: Penelitian ini mengevaluasi kinerja produktivitas operator crane di pabrik gula menggunakan metode pengambilan sampel kerja. Hasil: Pengamatan berkala selama dua belas hari menunjukkan bahwa operator pertama mencapai tingkat produktivitas sebesar 59%, sementara operator kedua mencatat 72%, dengan perbedaan terkait distribusi beban kerja, durasi tunggu, dan efisiensi operasi peralatan. Kabar: Studi ini menetapkan model pengambilan sampel kerja empiris dan evaluasi waktu standar yang dirancang khusus untuk operasi penanganan material berat di pabrik manufaktur gula. Implikasi: Menerapkan peningkatan alur kerja dan penyeimbangan beban kerja berdasarkan temuan ini memungkinkan manajemen industri meningkatkan efektivitas operasional crane dan efisiensi produksi secara keseluruhan
Kata kunci: Analisis Produktivitas, Pengambilan Sampel Kerja, Waktu Standar, Industri Gula

I. PENDAHULUAN

Produktivitas adalah sebuah konsep yang tidak hanya dipahami dari sisi teknis, tetapi juga memiliki dimensi filosofis dalam penerapannya di dunia industri[1]**.** Secara umum, produktivitas diartikan sebagai kemampuan suatu sistem kerja dalam menghasilkan output secara optimal dengan pemanfaatan input yang efisien[2]**.** Dalam konteks tenaga kerja, tingkat produktivitas menjadi faktor penentu keberhasilan suatu proses produksi. Namun, pada praktiknya sering dijumpai aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah, seperti waktu menganggur, aktivitas pribadi di luar jam istirahat, serta kegiatan lain yang tidak berkaitan langsung dengan proses produksi[3]**.** Pengelolaan sumber daya manusia memiliki peran penting dalam mengatur hubungan kerja dan peran tenaga kerja agar dapat berkontribusi secara efektif dan efisien terhadap pencapaian tujuan organisasi[4]**.** Tenaga kerja produksi merupakan elemen utama dalam operasional perusahaan karena manusia berperan sebagai perencana, pelaksana, sekaligus pengendali jalannya proses produksi Oleh sebab itu, peningkatan produktivitas tenaga kerja perlu dilakukan secara berkelanjutan melalui pendekatan yang terukur dan sistematis.[5]**.**

Gula merupakan salah satu komoditas strategis nasional yang memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia dan menjadi perhatian dalam kebijakan perdagangan internasional, sejajar dengan komoditas pangan utama lainnya[6]**.** Dalam proses produksi gula, aktivitas pemindahan bahan baku seperti tebu dan nira menjadi salah satu

tahapan krusial. Untuk mendukung kelancaran proses tersebut, penggunaan peralatan angkat seperti *crane* sangat diperlukan[7]**.** *Crane* berfungsi menjaga kesinambungan aliran material antarstasiun kerja, sehingga keberhasilan operasionalnya sangat bergantung pada kinerja operator Oleh karena itu, operator *crane* memegang peranan penting dalam menentukan efisiensi dan efektivitas proses produksi. Apabila kinerja operator tidak optimal, maka dapat terjadi peningkatan waktu menganggur (*idle* time), keterlambatan pemindahan material, serta penurunan kinerja produksi secara keseluruhan. Untuk mengukur tingkat efisiensi kerja operator *crane*, diperlukan metode pengukuran kerja yang mampu menggambarkan kondisi kerja secara nyata. Salah satu metode yang dapat diterapkan yaitu *work sampling*[8]**.** Metode *work sampling* merupakan teknik pengukuran kerja yang dilakukan dengan cara melakukan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas pekerja, mesin, atau proses pada waktu-waktu tertentu[9]**.** Metode ini termasuk dalam pengukuran kerja secara langsung karena pelaksanaannya dilakukan langsung di lokasi kerja yang diamati[10]**.** Melalui penerapan *work sampling*, proporsi waktu kerja produktif, waktu tidak produktif, serta waktu menganggur dapat diidentifikasi secara kuantitatif. Informasi tersebut selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar evaluasi kinerja dan perumusan strategi peningkatan produktivitas tenaga kerja.

Pabrik Gula sebagai salah satu unit produksi gula di bawah naungan PT XYZ memiliki peran strategis dalam mendukung pemenuhan kebutuhan gula nasional[6]. Dalam praktik operasionalnya, masih ditemukan adanya variasi kinerja operator *crane* yang berdampak pada meningkatnya *idle* time dan terhambatnya aliran material antarproses produksi [7]. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan waktu kerja operator belum optimal dan belum didukung oleh pengukuran produktivitas yang terstruktur. Oleh karena itu, diperlukan perhitungan produktivitas kerja operator *crane* menggunakan metode *work sampling* guna mengetahui proporsi waktu produktif dan waktu tidak produktif sebagai dasar evaluasi kinerja[8][9][10]. Dengan demikian, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengukur tingkat produktivitas operator *crane* di Pabrik Gula serta memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kinerja operasional pabrik[11][12].

Melalui hasil analisis ini diharapkan dapat diketahui besaran waktu efektif kerja operator *crane*, tingkat pemanfaatan tenaga kerja, serta faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan efisiensi dan efektivitas proses produksi di Pabrik Gula menggunakan metode *work sampling*.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif, yang menekankan pada pengumpulan data melalui observasi langsung di lapangan[11][12]**.** Teknik yang digunakan adalah *work sampling* untuk menganalisis produktivitas kerja operator *crane* di pabrik gula. Pengamatan dilakukan secara periodik terhadap aktivitas operator dalam rentang waktu tertentu untuk memperoleh gambaran proporsi waktu kerja yang produktif dan tidak produktif. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer yang didapatkan dari hasil pengamatan langsung, meliputi waktu observasi dan tingkat kinerja operator [13][14]**.** Tujuan pengumpulan data tersebut adalah untuk mengidentifikasi waktu produktif, waktu tidak produktif, serta faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya waktu menganggur (*idle* time). Perhitungan produktivitas dilakukan dengan pendekatan pengukuran kerja secara langsung, yang mengikuti tahapan perhitungan *work sampling* sebagaimana dijelaskan dalam literatur[15]**:**

6. Tujuan pengumpulan data tersebut adalah untuk mengidentifikasi waktu produktif, waktu tidak produktif, serta faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya waktu menganggur (*idle* time). Perhitungan produktivitas dilakukan dengan pendekatan pengukuran kerja secara langsung, yang mengikuti tahapan perhitungan *work sampling* sebagaimana dijelaskan dalam literaturPersentase Produktif:

$$\bar{p} = \frac{\sum produktif}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Sumber:[17]

8. Persentase *Non*-Produktif:

$$\text{Persentase } Non\text{-Produktif} = \frac{\text{Jumlah pengamatan aktivitas } Non\text{-Produktif}}{\text{Jumlah Pengamatan}} \times 100\% \quad (2)$$

Sumber:[18]

9. Uji keukupan data

$$N' = \frac{k^2 (1 - p)}{s^2 . p} \quad (3)$$

Sumber:[19]

10. Uji keseragaman data

Uji keseragaman data dalam perhitungan tidak melebihi Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB)**.**

a. Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = \bar{p} + k\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (4)$$

Sumber:[20]

b. Batas Kontol Bawah (BKB)

$$BKB = \bar{p} - k\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (5)$$

Sumber:[20]

11. Waktu normal (Wn)

$$Wn = \text{Waktu/unit x Pr} \quad (6)$$

Sumber:[21]

12. Waktu baku (Wb)

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - allowance} \quad (7)$$

Sumber:[22]

13. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$JMP = \text{Persentase produktif} \times \text{Jumlah Menit Pengamatan} \quad (8)$$

Sumber:[23]

Dari hasil perhitungan ini, diperoleh tingkat efektivitas kerja operator *crane* yang menunjukkan seberapa besar proporsi waktu kerja produktif dibandingkan total waktu kerja.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Metode *Work Sampling*

Berikut hasil dari metode *work sampling* yaitu hasil pengamatan *work sampling*, batas kontrol setiap pekerja, uji kecukupan data tiap pekerja, waktu baku tiap pekerja yang dilakukan selama 12 hari pada operator *crane* PT.XYZ.

Berikut hasil pengamatan *work sampling* pada tabel 1 di bawah ini

Tabel 1. Frekuensi Pengamatan Per-Hari

Kegiatan	**Frekuensi Teramati Pada Hari Ke- (3 jam per hari)**												**Jumlah**
	Operator 1						**Operator 2**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Produktif	5	10	11	9	12	13	13	8	14	13	16	10	134
***Non* Produktif**	12	7	6	8	5	4	4	9	3	4	1	7	70
Jumlah	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	204
%Produktif	29	59	65	53	71	76	76	47	82	76	94	59	66%
%*Non* Produktif	71	41	35	47	29	24	24	53	18	24	6	41	34%

Tabel 2. Hasil Pengamatan *Work Sampling*

Pekerja	***Work***	***Idle***	**Jumlah**	**%Produktif**
1	60	42	102	59%
2	74	28	102	73%

1. Perhitungan prosentase produktif:

$$PP = \frac{\text{Total Produktif}}{\text{Jumlah Pengamatan}} \times 100\%$$

$$PP = \frac{60}{102} \times 100\%$$

PP = 59 %

PP = 0,59

Hasil pengukuran batas kontrol setiap pekerja

Tabel 3. Batas Kontrol Setiap Pekerja

Pekerja	**N**	**%Produktif**	**BKA**	**BKB**
1	102	0,59	0,69	0,49
2	102	0,73	0,70	0,58

2. Perhitungan keseragaman data menggunakan persamaan berikut:

a. Contoh perhitungan BKA:

$$BKA = \bar{p} + k\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$BKA = 0{,}59 + 2\sqrt{\frac{0{,}59\,(1-0{,}59)}{102}}$$

$$BKA = 0{,}59 + 2\sqrt{\frac{0{,}59\,(0{,}41)}{102}}$$

$$BKA = 0{,}59 + 2\sqrt{0{,}00237}$$

$$BKA = 0{,}59 + 2\,(0{,}049)$$

$$BKA = 0{,}59 + 0{,}097$$

$$BKA = 0{,}69$$

b. Contoh perhitungan BKB:

$$BKB = \bar{p} - k\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$BKB = 0{,}59 - 2\sqrt{\frac{0{,}59\,(1-0{,}59)}{102}}$$

$$BKB = 0{,}59 - 2\sqrt{\frac{0{,}59\,(0{,}41)}{102}}$$

$$BKB = 0{,}29 - 2\sqrt{0{,}00237}$$

$$BKB = 0{,}59 - 2\,(0{,}049)$$

$$BKB = 0{,}59 - 0{,}097$$

$$BKB = 0{,}49$$

BKA = 0,69
$\bar{P}$ = 0,59
BKB = 0,49

Dari perhitungan data di atas dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat data ekstrim di dalam tabel pada pengamatan status operator.

Hasil pengukuran uji kecukupan data setiap pekerja

Tabel 4. Uji Kecukupan Data Tiap Pekerja

Pekerja	**N**	**N'**	**%Produktif**
1	102	1112	0,59
2	102	732	0,73

3. Perhitungan uji kecukupan data digunakan dengan persamaan berikut:

$$N' = \frac{k^2\,(1-p)}{s^2\,.\,p}$$

$$N' = \frac{2^2\,(1-0{,}59)}{0{,}05^2\,.\,0{,}59}$$

$$N' = \frac{4\,(1-0{,}59)}{0{,}0025\,.\,0{,}59}$$

$$N' = \frac{1{,}64}{0{,}0015}$$

$$N' = 1112$$

Hasil pengukuran waktu baku setiap pekerja

Tabel 5. Waktu Baku Tiap Pekerja

Pekerja	***Allowance***	**%Produktif**	**JMP**	**Wn**	**Wb**
1	12,5	0,59	5,0	3,54	4,05

2	12,5	0,73	3,7	2,92	3,33

4. Perhitungan waktu baku menggunakan persamaan sebagai berikut:

a. Contoh perhitungan jumlah menit produktif:

JMP = (Jumlah Pengamatan × Menit Pengamatan)× Persentase produktif

JMP = (102 × 5) × 0,59

JMP = 510 × 0,59

JMP = 300 menit JMP

= 5 jam

b. Contoh perhitungan waktu normal:

Wn = Waktu/unit x Pr Wn =

6 x 59%

Wn = 6 x 0,59

Wn = 3,54

c. Contoh perhitungan waktu baku:

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - allowance\%}$$

$$Wb = 2{,}95x \frac{100\%}{100\% - 12{,}50\%}$$

$$Wb = 2{,}95 \times \frac{100\%}{87{,}50\%}$$

Wb = 2,95 x 1,14

Wb = 4,05 menit Wb =

0,07 jam

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap dua operator *crane* yang diamati selama 12 hari, diketahui bahwa operator pertama memiliki tingkat produktivitas sebesar 59% dari total 102 kali pengamatan jam kerja. Nilai tersebut terdiri atas 60 pengamatan dengan status kerja produktif dan 42 pengamatan dengan status tidak produktif (*idle*). Sementara itu, operator kedua menunjukkan tingkat produktivitas yang lebih tinggi, yaitu sebesar 73%, dengan total 102 kali pengamatan, yang mencakup 74 pengamatan produktif dan 28 pengamatan *idle*. Secara keseluruhan, akumulasi hasil pengamatan dari kedua operator menghasilkan 134 pengamatan produktif dan 70 pengamatan *idle* selama periode observasi 12 hari.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas kerja menggunakan metode *work sampling*, memiliki kesimpulan bahwa terdapat perbedaan tingkat produktivitas yang cukup signifikan antara operator *crane* di pabrik gula. Operator pertama memiliki tingkat produktivitas sebesar 59%, sedangkan operator kedua mencapai 73%. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh variasi beban kerja, intensitas aktivitas pemindahan material, serta durasi waktu menganggur selama proses operasional. Hasil analisis batas kontrol menunjukkan bahwa data produktivitas berada dalam kondisi yang terkendali, meskipun uji kecukupan data mengindikasikan perlunya penambahan jumlah pengamatan. Operator dengan produktivitas yang lebih tinggi memiliki nilai waktu baku yang lebih efisien, yang mencerminkan tingkat kinerja kerja yang lebih optimal.

.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan ini dengan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada yang pertama Ir. Iswanto, ST., M.MT., Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Dan saya hormati ibu Indah Apriliana Sari W., ST., MT., Selaku ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Dan juga ibu Prof. Dr. Hana Catur Wahyuni, ST., MT., Selaku dosen pembimbing magang. Serta Seluruh pimpinan dan pegawai Pabrik Gula yang telah memberikan izin penelitian dan membantu kelancaran penelitian ini. Dengan ini penulis berharap semoga jurnal ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan menjadi masukan serta motivasi untuk lembaga pendidikan serta penelitian selanjutnya.

REFERENSI

[1] W. Widhianingsih and H. C. Wahyuni, "Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis, Grey Relational Analysis, dan Root Cause Analysis," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, no. 3, pp. 1–17, 2024.

[2] D. T. Cahyaningrum, A. Amaranthine, S. Putri, and D. Lestari, "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja dengan Metode Produktivitas Parsial (Bagian Pengemasan Unit Usaha Lain PDP Kahyangan Jember)," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, vol. 2, no. 1, pp. 36–40, 2022, doi: 10.25047/jmaa.v2i1.24.

[3] M. Desfita and F. Hamid, "Work Sampling Methods dalam Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Kontruksi Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Baiturrahmah)," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 259–266, 2021.

[4] D. H. M. Hasibuan, *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta, Indonesia: Bumi Aksara, 2005.

[5] S. Endah and D. M, "Pengukuran Waktu Baku dan Analisis Beban Kerja pada Proses Filling dan Packing Produk Lulur," *Jurnal Asiimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, vol. 2, pp. 51–61, 2020.

[6] A. A. Sulaiman, Y. Sulaeman, N. Mustikasari, D. Nursyamsi, and A. M. Syakir, "Increasing Sugar Production in Indonesia through Land Suitability Analysis and Sugar Mill Restructuring," *Agrivita*, pp. 1–17, 2020.

[7] T. Danel, Z. Lafhaj, A. Puppala, S. Lienard, and P. Richard, "Proposal for Tower Crane Productivity Indicators Based on Data Analysis in the Era of Construction 4.0," *Automation in Construction*, pp. 1–15, 2021.

[8] M. Yasin, A. F. Nia, and M. A. Munanda, "Analisis Efisiensi Waktu Kerja dan Kinerja SDM pada Proses Skiving di Industri Mebel Skala Kecil," *Jurnal Manajemen Rekayasa dan Inovasi Bisnis*, vol. 4, no. 1, 2025.

[9] A. Satria, N. Wibowo, A. N. Aisha, F. R. Industri, and U. Telkom, "Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya Manusia pada Stasiun Kerja Penjahitan UKM Esgotado Menggunakan Metode Work Sampling," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 7, no. 3, pp. 9616–9624, 2020.

[10] R. Anggraini, S. Laorenza, and M. I. Adelino, "Analisis Pengukuran Waktu Kerja Secara Langsung dengan Metode Work Sampling pada UMKM Soerabi Bandung," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 151–157, 2023, doi: 10.47233/jsit.v3i1.519.

[11] N. H. Pattiasina, P. Markus, and S. R. R. Pattiselanno, "Kajian Antropometri Pengrajin Tenun Ikat Khas Maluku," *Jurnal Simetrik*, vol. 11, no. 2, pp. 495–503, 2022, doi: 10.31959/js.v11i2.849.

[12] W. Widhianingsih and H. C. Wahyuni, "Peningkatan Produktivitas Sepatu melalui Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) (Studi Kasus: CV Yunanda, Sidoarjo)," *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, pp. 32–38, 2023.

[13] A. Firda, Hanafiah, and Akhirini, "Produktivitas Pekerja dengan Menggunakan Metode Work Sampling," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 15–25, 2023.

[14] F. M. Hardiansyah and B. I. Putra, "Workload Analysis Using Work Sampling and NASA-TLX to Determine the Number of Work Caging Part Operators," *Journal of Industrial Engineering*, pp. 1–4, 2023.

[15] R. Anggraini, S. Laorenza, and M. I. Adelino, "Analisis Pengukuran Waktu Kerja Secara Langsung dengan Metode Work Sampling pada UMKM Soerabi Bandung," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2023.

[16] M. Nevenda, L. Mei, C. Wulandari, U. Katolik, and D. Cendika, "Analisis Perhitungan Waktu Standart untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal pada Proses Produksi PT. NRZ Prima Gasket," *Satukata*, vol. 1, no. 5, pp. 211–222, 2023.

[17] F. Agustin, S. Sinaga, K. Hadi, R. D. Putra, and I. B. Nova, "Menghitung Kegiatan Waktu Produktif dengan Metode Work Sampling," *Jurnal Rekayasa Sistem*, vol. 4, no. 1, 2023.

[18] B. I. Putra, I. A. S. W, and R. B. Jakaria, "Worksampling sebagai Usaha Mengukur Produktivitas Perakitan Kursi Model Praktikum Analisa Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi," *Jurnal Ergonomi dan K3*, vol. 4, no. 2, pp. 61–69, 2022.

[19] P. Y. M. Sitorus, "Analisis Penerapan Metode Work Sampling dalam Meningkatkan Produktivitas Karyawan di PT Pagira," *Jurnal Ilmiah Manajemen*, vol. 7, no. 2, pp. 38–43, 2024.

[20] S. Wignjosoebroto, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya, Indonesia: Guna Widya, 2006.

[21] M. Rahayu, "Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja," *Jurnal Performa*, vol. 7, no. 2, 2020.

[22] A. Sutiko, H. Suprapto, and D. Zainuddin, "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*, pp. 49–55, 2021.

[23] Hermanto and Widiyarini, "Analisis Beban Kerja dengan Metode Workload Analysis (WLA) dalam Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal di PT Indojt," *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 19, no. 2, pp. 247–256, 2020, doi: 10.20961/performa.19.2.46467.