

Analisis Keseimbangan Operasional Proses Kalibrasi Menggunakan Metode *Line Balancing* (Studi Kasus: PT Pal Indonesia)

Rafi Danendra Adiatma

UPN “Veteran” Jawa Timur

20032010155@student.upnjatim.ac.id

Yekti Condro Winorsito

UPN “Veteran” Jawa Timur

Yekti.condro.ti@upnjatim.ac.id

Jl. Raya Rungkut Madya Surabaya 60294

Korespondensi penulis: 20032010155@student.upnjatim.ac.id

Abstract. Company PT. PAL Indonesia is a manufacturer of Indonesian Defence system equipment which is especially in the largest marine sector in Indonesia. In addition, PT. PAL Indonesia has 22 divisions. One of them is the Technology & Quality Assurance Division. One element that requires precise and accurate measurement is calibration. In the operational balance the calibration process is the key to overcoming the calibration request in the department. This research uses the line balancing method to determine the process time from the beginning to the end of the calibration process. The results obtained from the balance delay method are line balancing methods, in the previous company condition of 77% and after the improvement has been reduced to 5%, it can be concluded that the balance delay has decreased so that the performance is better. Meanwhile, in the Smoothness Index, the results that are known in the company's previous condition are 9 minutes and the results obtained after the repair are 3 minutes with the position weight method (Ranked Positional Weight) getting the late operation speed is 160 minutes so that it is used as a cycle time in the calculation of this method in the process of knowing the calibration work from the beginning to the end.

Keywords: Line Balancing, Calibration, Balance Delay, Position Weight

Abstrak. Perusahaan PT. PAL Indonesia merupakan produsen alat system pertahanan Indonesia yang khususnya berada di bidang kelautan yang terbesar di Indonesia. Selain itu, PT. PAL Indonesia mempunyai 22 divisi. Yaitu salah satunya Divisi Technology & Quality Assurance. Salah satu elemen yang memerlukan pengukuran yang tepat dan akurat adalah kalibrasi. Dalam keseimbangan operasional proses kalibrasi menjadi kunci untuk mengatasi permintaan kalibrasi di departemen tersebut. Penelitian ini menggunakan metode line balancing untuk mengetahui waktu proses dari awal hingga akhir berjalannya proses kalibrasi. Hasil yang diperoleh dari metode balance delay merupakan metode line balancing, pada kondisi perusahaan sebelumnya yaitu 77% dan setelah adanya perbaikan telah berkurang hingga mencapai 5% dapat disimpulkan bahwa balance delay telah mengalami penurunan sehingga performansi lintasan semakin baik. Sedangkan dalam Smoothness Index hasil yang diketahui pada kondisi perusahaan sebelumnya 9 menit dan hasil yang didapat setelah perbaikan adalah 3 menit dengan metode bobot posisi (Ranked Positional Weight) mendapatkan kecepatan operasi terlambat adalah sebesar 160 menit sehingga dijadikan waktu siklus pada perhitungan metode ini dalam proses mengetahuinya pengerjaan kalibrasi dari awal hingga akhir,

Kata kunci: Line Balancing, Kalibrasi, Balance Delay, Bobot Posisi

LATAR BELAKANG

Dalam industri saat ini, efisiensi merupakan hal yang sangat penting. Salah satu metode atau cara agar kegiatan produksi berjalan efisien adalah memperhatikan proses begitupun hasilnya. Dengan hal tersebut, elemen paling penting dari produksi dalam dunia industri harus memperhitungkan agar dapat berjalan dengan semestinya. Salah satu industri produksi alat sistem pertahanan yaitu PT PAL Indonesia yang memiliki beberapa divisi. Dengan visi

misinya, PT PAL Indonesia berusaha yang terbaik untuk melayani penggunanya salah satunya dengan penyediaan layanan kalibrasi oleh departemen ISO, Standarisasi, dan Kalibrasi.

Kalibrasi merupakan suatu metode untuk mendeteksi dan mengukur akurasi sebuah alat ukur adalah dengan membandingkan alat tersebut dengan instrumen standar sebagai acuan (Sari & Sumadi, 2023). Secara singkat, kalibrasi adalah menyesuaikan hasil ukur alat (Kuncoro, 2018). Kalibrasi ini memerlukan pengukuran yang tepat dan akurat. Kalibrasi diperlukan untuk mengevaluasi kinerja sebuah alat ukur guna memastikan apakah alat tersebut berfungsi dengan baik atau memerlukan perbaikan serta penyesuaian yang diperlukan (Gunoto, 2021). Semua peralatan yang berkaitan dengan mutu harus ditelusuri berdasarkan standar nasional, maka dari itu diperlukan kalibrasi agar tetap terstandar nasional (Leonardo, 2021). Hasil kalibrasi dapat berupa penetapan koreksi yang terkait dengan penunjukkan alat ukur (Irawan, 2019).

Berdasarkan wawancara awal pada salah satu karyawan PT. PAL Indonesia tepatnya pada saat proses kalibrasi, disebutkan bahwa adanya kendala operasional dari alat yang digunakan sehingga menyebabkan ketidakefisienan waktu dan tenaga. Alat tersebut yaitu pressure calibration kit. Dengan urgensi tersebut, keseimbangan operasional dapat mempengaruhi proses kalibrasi itu sendiri tepatnya mempengaruhi hasil akhirnya. Ketika keseimbangan operasional terjaga dengan baik, maka proses kalibrasi cenderung lebih efisien baik dalam waktu dan sumber dayanya (Sydenham & Thorn, 2005).

Dari latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi kegiatan operasional dari proses kalibrasi tepatnya pada alat pressure calibration kit dengan menggunakan metode line balancing. Hasil penelitian diharapkan mampu mengetahui efisiensi kegiatan operasional dari proses kalibrasi tepatnya pada alat pressure calibration kit dengan menggunakan metode line balancing.

KAJIAN TEORITIS

Proses Kalibrasi

Kalibrasi merupakan proses perbandingan antara hasil pengukuran dengan nilai perhitungan teoritis (Gunoto, 2021). Nilai yang sudah diketahui ini biasanya merujuk ke suatu nilai dari standar, yang tentunya harus memiliki akurasi yang lebih tinggi dari pada instrumen ukur yang dikalibrasi (Tirtasari dalam Susana, dkk, 2020). Sedangkan proses adalah cara, metode, ataupun teknik mengenai bagaimana sesungguhnya sumber-sumber tenaga kerja, mesin, dana, dan bahan yang ada diubah untuk memperoleh sebuah hasil (Herawati & Mulyani,

2016). Dapat disimpulkan bahwa proses kalibrasi merupakan kegiatan atau langkah-langkah yang dilakukan untuk membandingkan dan menyesuaikan pengukuran dari suatu perangkat atau instrumen dengan standar yang telah ditetapkan. Proses kalibrasi dilaksanakan dengan memeriksa alat pengukur menggunakan perangkat standar sebagai pembandingnya (Firdaus, 2020). Pentingnya kalibrasi memerlukan sumber daya manusia yang mumpuni (Wijaya dkk, 2020). Proses kegiatan kalibrasi terdiri dari: (1) persiapan, (2) pelaksanaan, (3) analisa ketidakpastian, (4) penempelan stiker, (5) pengemasan, dan (6) laporan hasil kalibrasi.

Keseimbangan Operasional

Operasional merupakan konsep abstrak yang digunakan untuk mempermudah pengukuran suatu variabel. Dalam konteks tertentu, operasional dapat diartikan sebagai suatu pedoman atau panduan dalam melaksanakan suatu kegiatan atau penelitian (Ibrahim, 2016). Sedangkan menurut Hermawan (2015), operasional adalah penjelasan tentang cara kita dapat mengukur atau menilai suatu variabel tertentu. Pengukuran tersebut dapat dilakukan menggunakan nilai numerik atau atribut-atribut spesifik. Sebuah operasional dapat dikatakan seimbang apabila kondisi di mana alur kerja atau distribusi pekerjaan di dalam suatu sistem atau organisasi berjalan secara efisien dan optimal sehingga dapat mencapai tingkat produktivitas yang diinginkan tanpa mengalami hambatan atau ketidakseimbangan yang signifikan.

Pressure Calibration Kit

Pressure calibration kit adalah seperangkat peralatan yang digunakan untuk melakukan kalibrasi pada instrumen atau perangkat pengukuran tekanan. Kit ini dirancang untuk mengukur, mengatur, dan menyesuaikan instrumen tekanan agar memberikan hasil yang akurat sesuai dengan standar yang ditetapkan (Instrumart.com).

Beberapa fungsi utama dari pressure calibration kit yaitu: (1) mengkalibrasi dan memeriksa instrumen pengukuran, (2) memastikan akurasi pengukuran, (3) memantau kinerja instrumen tekanan, (4) mencegah kesalahan, dan (5) menjaga standar kualitas (Kalibrasi.com).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. PAL Indonesia. Lokasi perusahaan ini berada di Jl. Ujung, Ujung, Kec Semampir Surabaya, Jawa Timur. Penelitian ini untuk menyelidiki pengumpulan informasi lengkap menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data. Teknik analisis Line Balancing pada penelitian ini yaitu menggunakan metode RPW (Ranked Positional Weight). Teknik analisis Line Balancing adalah pengelompokan orang atau mesin yang melakukan

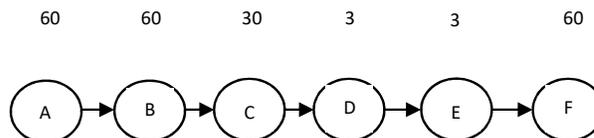
serangkaian tugas secara berurutan dalam proses perakitan produk tertentu. Pada setiap sumber daya yang terlibat, pekerjaan dibagi secara merata dan seimbang di setiap tahapan produksi, dengan tujuan mencapai tingkat efisiensi yang optimal di setiap stasiun kerja (Nasution, 2008). Sedangkan menurut Baroto (dalam Panudju, 2018) line balancing adalah proses penugasan sejumlah pekerjaan ke dalam berbagai stasiun kerja yang saling terhubung secara berurutan dalam satu jalur atau lini produksi. Perhitungan metode ini yaitu dengan cara mengelompokkan pekerjaan ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan jumlah stasiun kerja minimal dan melakukan pengalokasian sesuai dengan waktu siklus yang dimiliki.

Tabel 1. Proses Kegiatan Kalibrasi

Node	Pekerjaan	Elemen yang Mendahului	Waktu Tugas (menit)
A	Persiapan	-	60
B	Pelaksanaan (Kalibrasi)	A	60
C	Analisa Ketidakpastian	B	30
D	Penempelan Sticker	C	3
E	Pengemasan	D	3
F	Laporan Hasil Kalibrasi	E	60
Total			216

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan inventarisasi kerja, maka langkah selanjutnya membuat precedence diagram dari operasi-operasi yang sudah dilakukan. Penelitian yang dilakukan di PT. PAL Surabaya selama 1 kali pengamatan. Dengan jumlah kerja 8 jam per hari = 480 menit dan rata-rata waktu operasi 216 menit dalam satu pengamatan proses kalibrasi menghasilkan 480 menit pengamatan, maka perkiraan jumlah alat yang dikalibrasi per hari = $\frac{480}{216} = 3$ unit.



Gambar 1. Precedence Diagram Proses Kalibrasi

Melakukan Analisis

Pada langkah selanjutnya menentukan, besarnya tingkat keseimbangan yang dilakukan

dengan menentukan waktu siklus:

$$\begin{aligned}
 WS &= \frac{\Sigma \text{Waktu yang tersedia}}{\text{Unit yang akan di produksi}} \\
 &= \frac{1 \text{ Hari kerja} \times 8 \text{ jam kerja} \times 60 \text{ menit}}{3 \text{ Unit}} \\
 &= 160 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Penyelesaian masalah *Line Balancing* pada penelitian ini yaitu menggunakan metode RPW (*Ranked Positional Weight*). Perhitungan metode ini, yaitu dengan cara mengelompokkan pekerjaan kedalam sejumlah kelompok berdasarkan jumlah stasiun kerja minimal dan melakukan pengalokasian sesuai dengan waktu siklus yang dimiliki.

Langkah awal dalam penyelesaian dengan menggunakan metode bobot posisi, yaitu dengan menggunakan matriks keterdahuluhan berdasarkan jaringan kerja serta besar waktu operasinya dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 2. Matriks Jaringan Kerja

Operasi Pendahulu	Waktu Operasi	Operasi Pengikut						
		A	B	C	D	E	F	G
A	60	-	1	1	1	1	1	1
B	60	0	-	1	1	1	1	1
C	30	0	0	-	1	1	1	1
D	3	0	0	0	-	1	1	1
E	3	0	0	0	0	-	1	1
F	60	0	0	0	0	0	-	1

Tahapan selanjutnya adalah mengurutkan bobot operasi, perhitungan dan pengurutan bobot posisi dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 3. Perhitungan Bobot Posisi

Operasi pendahulu	Waktu Operasi	Operasi Pengikut						Bobot
		A	B	C	D	E	F	
A	60	-	60	30	3	3	60	216
B	60	0	-	30	3	3	60	156
C	30	0	0	-	3	3	60	96
D	3	0	0	0	-	3	60	66
E	3	0	0	0	0	-	60	63
F	60	0	0	0	0	0	-	60

Tabel 4. Pengurutan Bobot Posisi

Urutan Prioritas	A	B	C	D	E	F
Operasi	A	B	C	D	E	F
Waktu Operasi	60	60	30	3	3	60
Bobot posisi	216	156	96	66	63	60

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Stasiun Kerja} &= \frac{\Sigma \text{Waktu yang tersedia}}{\text{Waktu siklus}} \\ &= \frac{216}{160} \\ &= 1,35 = 2 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dengan metode bobot posisi ini ada 2 stasiun kerja, dengan waktu terpanjang kecepatan lintasan 160 menit sebagai waktu siklus, dengan tingkat efisiensi 100%. Sehingga tabulasi hasil penyusunan stasiun kerja dapat dilihat pada table 5.

$$\text{Line Efficiency} = \frac{\Sigma_{i=1}^k ST_i}{(K)(CT)} \times 100$$

Tabel 5. Tabulasi Hasil Penyusunan Stasiun Kerja

Proses Operasi	Waktu Operasi	Waktu Siklus	Idle	Efisiensi
A	60	160	100	38%
B	60	160	100	38%
C	30	160	130	19%
D	3	160	157	2%
E	3	160	157	2%
F	60	160	100	38%
Jumlah	216	960	744	137%
Rata-rata				23%

Total waktu yang diperlukan untuk proses kalibrasi mulai dari awal sampai akhir adalah 216 menit

Balance Delay merupakan jumlah waktu menganggur suatu lini proses kalibrasi arena pembagian kerja antar stasiun yang tidak merata. Berikut ini merupakan *balance delay* dari metode *Ranked Position Weight* (RPW).

$$\begin{aligned} \text{Balance Delay} &= 100\% - \text{Efisiensi Lini} \\ &= 100\% - 23\% \\ &= 77\% \end{aligned}$$

Smoothness index merupakan suatu indeks yang menunjukkan kelancaran relative dari suatu keseimbangan lini.

$$\begin{aligned}
 \text{Smoothness index} &= \sqrt{\sum_{i=0}^k (ST \text{ Max} - ST_i)^2} \\
 &= \sqrt{(100)^2 + (100)^2 + (130)^2 + (157)^2 + (157)^2 + (100)^2} \\
 &= \sqrt{10.000 + 10.000 + 16.900 + 24.649 + 10.000} \\
 &= \sqrt{71.549} \\
 &= 8.4586 \\
 &= 9 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Tabulasi Hasil Penyusunan Stasiun Kerja

Stasiun kerja	Gabungan Operasi	Waktu Operasi	Waktu Siklus	Idle	Efisiensi
1	A dan B	120	160	40	75%
2	C dan D, E, F	96	160	64	60%
Jumlah	-	216		101	135%
Rata-rata	-	-	-	-	67,5%

Total waktu yang diperlukan untuk proses kalibrasi mulai dari awal sampai akhir adalah 216 menit.

Balance Delay merupakan jumlah waktu menganggur suatu lini proses kalibrasi arena pembagian kerja antar stasiun yang tidak merata. Berikut ini merupakan *balance delay* dari metode *Ranked Position Weight (RPW)*.

$$\begin{aligned}
 \text{Balance Delay} &= 100\% - \text{Efisiensi Lini} \\
 &= 100\% - 67,5\% \\
 &= 32,5\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Smoothness index} &= \sqrt{\sum_{i=0}^k (ST \text{ Max} - ST_i)^2} \\
 &= \sqrt{(40)^2 + (64)^2} \\
 &= \sqrt{1.600 + 4.096} \\
 &= \sqrt{5.696} \\
 &= 2,39 \\
 &= 3 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Melakukan Analisis Hasil Perbandingan Kondisi Awal dengan Kondisi Usulan Perbaikan

Tabel 3.7 Perbandingan perhitungan *line balancing*

Kondisi	Stasiun Kerja	Efisiensi	<i>Idle Time</i>	<i>Balance Delay</i>	<i>Smoothing Index</i>
Sebelum Perbaikan	Belum Terbentuk	23%	744 Menit	77%	9 Menit
Sesudah Perbaikan	2	67,5%	101 Menit	5%	3 Menit

Perhitungan *line balancing* menggunakan metode Ranked Positional Weight (RPW) yaitu dilakukan dengan menentukan jumlah stasiun kerja minimal dan melakukan pengalokasian berdasarkan bobot yang dimiliki. Perhitungan yang dilakukan dengan metode ini antara lain yaitu menentukan waktu siklus, jumlah stasiun kerja minimal yang ada, efisiensi lini, *balance delay*, dan *Smoothness index*.

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan dalam perhitungan ranked positional weight ini dapat diketahui telah terbentuk 2 stasiun kerja dari 6 proses operasi produksi. Sehingga bisa mengurangi waktu delay yang ada dalam proses produksi tersebut. Masing-masing stasiun kerja tersebut memiliki tingkat efisiensi kerja yang cukup bervariasi dikarenakan dalam proses tersebut memiliki waktu yang berbeda dari proses operasi ke satu sampai dengan proses operasi ke tujuh. Hasil yang didapat untuk waktu efisiensi pekerjaan dalam persentase waktu efisiensi lini, *balance delay* dan *Smoothness Index* cukup baik dalam melakukan sebuah proses produksi. Lintasan produksi yang baik memiliki nilai efisiensi lini yang tinggi yang menunjukkan bahwa seluruh stasiun kerja memiliki waktu yang mendekati dengan waktu siklus yang telah ditetapkan. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi nilai efisiensi lini maka performansi lintasan tersebut semakin baik. Hasil untuk efisiensi lini pada kondisi perusahaan sebelum terbentuk stasiun kerja yaitu 23% dan setelah dilakukan pembentukan stasiun kerja telah diperoleh peningkatan efisiensi hingga mencapai 67,5%.

Hal ini menyatakan bahwa rasio dalam membuat rangkaian kegiatan proses produksi dalam stasiun kerja memiliki peningkatan persentase yang cukup baik dan telah ada perubahan dari kondisi sebelumnya, sehingga beban kerja pada proses produksi bisa seimbang. Hasil yang didapat *balance delay* pada kondisi perusahaan sebelumnya yaitu 77% dan setelah adanya perbaikan telah berkurang hingga mencapai 5% dapat disimpulkan bahwa *balance delay* telah mengalami penurunan sehingga performansi lintasan semakin baik. Sedangkan dalam

Smoothness Index hasil yang diketahui pada kondisi perusahaan sebelumnya 9 menit dan hasil yang didapat setelah perbaikan adalah 3 menit. Hal tersebut menyatakan bahwa dalam kegiatan proses kalibrasi ini menghasilkan waktu yang relatif baik 3 menit dengan kata lain semakin kecil nilai smoothing index maka performansi lintasan semakin baik. Sehingga bisa mengoptimalkan dari masing-masing proses kalibrasi.

Perbandingan ini akan menentukan banyaknya barang yang diproduksi sehingga dalam melakukan proses kalibrasi dapat diketahui. Syarat yang diketahui yaitu lintasan, hari kerja dan waktu kerja dapat diketahui terlebih dahulu. Metode Bobot Posisi (Ranked Positional Weight) mendapatkan kecepatan operasi terlambat adalah sebesar 160 menit sehingga dijadikan waktu siklus pada perhitungan metode ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan pendekatan metode Line Balancing waktu tunggu proses kalibrasi dari awal hingga akhir. Hasil yang didapat balance delay pada kondisi Perusahaan sebelumnya yaitu 77% dan setelah adanya perbaikan telah berkurang hingga menjadi 5%. Dapat disimpulkan bahwa balance delay telah mengalami penurunan sehingga performansi lintasan semakin baik. Sedangkan dalam Smoothness Index hasil yang diketahui pada kondisi perusahaan sebelumnya 9 menit dan hasil yang didapat setelah perbaikan adalah 3 menit. Hal tersebut menyatakan bahwa dalam kegiatan

proses kalibrasi ini menghasilkan waktu yang relatif baik 3 menit dengan kata lain semakin kecil nilai smoothing index maka performansi lintasan semakin baik. Alternative solusi pada proses kalibrasi ini dapat dilakukan dengan cara membentuk stasiun kerja dari penggabungan beberapa proses operasi produksi sehingga bisa meminimalisir waktu delay dan menyeimbangkan beban kerja pada proses kalibrasi, sehingga bisa mengoptimalkan dari masing-masing proses operasi kalibrasi dari awal hingga akhir.

DAFTAR REFERENSI

- Firdaus, A. J. A., Pramono, D., & Purnomo, W. (2020). Pengembangan Sistem Informasi UPT Kalibrasi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang Berbasis WEB. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Dan Edukasi Sistem Informasi*, 1(1).
- Gunoto, P., & Kamil, I. (2021). Analisa Proses Kalibrasi Transmitter Ketinggian Air Wtp Pada Pembangkit Listrik Di Pt. Mitra Energi Batam. *Sigma Teknika*, 4(2), 187-198.

- Herawati, H., & Mulyani, D. (2016). Pengaruh kualitas bahan baku dan proses produksi terhadap kualitas produk pada UD. Tahu Rosydi Puspan Maron Probolinggo. *UNEJ e-Proceeding*, 463-482.
- Hermawan. (2015). *Pengertian Operasional Menurut Para Ahli*. <http://www.artikelsiana.com/2015/09/pengertian-operasional-menurut-para-ahli.html>. Diakses tanggal 04 Januari 2024.
- Ibrahim, A. (2016). Analisis implementasi manajemen kualitas dari kinerja operasional pada industri ekstraktif di Sulawesi Utara. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 4(2).
- Instrumart.com. (n.y). *Pressure Calibration Kits*. Available at: <https://www.instrumart.com/categories/769/pressure-calibration-kits>, diakses tanggal 04 Januari 2024.
- Irawan, A. (2019). Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian Dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 1-9.
- Kalibrasi.com. (n.y). *Kalibrasi Pressure Gauge: Manfaat dan Cara Melakukannya*. Available at: <https://news.kalibrasi.com/kalibrasi-pressure-gauge/>, diakses tanggal 04 Januari 2024.
- Kuncoro, H.C. (2018). Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik dalam Pengukuran Dimensi Ubin Keramik untuk Mendukung Industri 4.0. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 3(2), 43-49.
- Leonardo, C., Suraidi, S., & Tanudjaya, H. (2021). Analisis kalibrasi pengukuran dan ketidakpastian sound level meter. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1).
- Nasution.A.H. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Panudju, A.T., Panulisan, B.S., & Fajriati, E. (2018). Analisis Penerapan Konsep Penyeimbangan Lini (Line Balancing) Dengan Metode Ranked Position Weight (Rpw) Pada Sistem Produksi Penyamakan Kulit Di PT. Tong Hong Tannery Indonesia Serang Banten. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 5(2), 69-80.
- Prabowo, R. (2016). Penerapan Konsep Line Balancing Untuk Mencapai Efisiensi Kerja yang Optimal pada Setiap Stasiun Kerja pada PT. HM. Sampoerna Tbk. *Jurnal IPTEK*, 20(2), 9.
- Sari, D. A. P., & Sumadi. (2023). Analisis Kelayakan Pengembangan Usaha Kalibrasi Pt. Indraloka Kabupaten Sukoharjo. *In Seminar Nasional Pariwisata dan Kewirausahaan (SNPK)*.2, 209-216.
- Sujarwo, A., & Purwanto, E. (2020). Analisis Daya Saing Industri Kalibrasi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 23(3), 326-335
- Susana, E., Nursyamsi, I., Kristianti, W., & Komarudin, A. (2020). Gerakan SAKAMED Sebagai Upaya Meningkatkan Kesadaran Pentingnya Kalibrasi Peralatan Kesehatan di Puskesmas. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 346-353.
- Syarifudin, A., & Hermansyah, M. (2023). Analisis Line Balancing Proses Produksi Bakso Ikan Pada Fish Processing Plant Department Pt. SBM. *Journal of Scientech Research and Development*, 5(2), 53-61.
- Sydenham, P. H., & Thorn, R. (Eds.). (2005). *Handbook of Measuring System Design*. UK: John Wiley & Sons.
- Tirtasari, N. L. (2017). Uji kalibrasi (ketidakpastian pengukuran) neraca analitik di laboratorium biologi FMIPA UNNES. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(2), 151-155.
- Wijaya, N. H., Safitri, M., & Kartika, W. (2020). Maintanance, Kalibrasi Dan Laporan Online Untuk Mewujudkan Pelayanan Prima Di Puskesmas. *Jurnal Abdidas*, 1(6), 705-712.