

EVALUASI TINGKAT EFISIENSI DAN PENENTUAN *CRITICAL WORKSTATION* PADA PRODUKSI PAN TRANSMISSION CASE DENGAN PENGUKURAN MENGGUNAKAN METODE *STOPWATCH TIME STUDY* DI PT SEBASTIAN JAYA METAL PLANT TEGAL

Patrisia Vania Meiryika, Denny Nurkertamanda

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Jacub Rais, Kecamatan Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50275*

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal untuk mengevaluasi tingkat efisiensi dan menentukan critical workstation pada lini produksi *Pan Transmission Case*. Metode yang digunakan adalah *Stopwatch Time Study* (SWTS) guna menghitung waktu baku sebagai dasar analisis efisiensi tiap workstation. Pengamatan dilakukan pada dua kondisi, yaitu tanpa dan dengan penerapan *work instruction* (WI). Hasil menunjukkan bahwa penerapan WI dengan metode dua tangan mampu meningkatkan efisiensi produksi dari 76% menjadi 82%, serta menurunkan nilai *smoothness index* dari 7,01 menjadi 3,81. Namun, implementasi WI menghadapi tantangan berupa kompleksitas gerakan operator dan tekanan target produksi. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa stasiun kerja 2 tergolong kritis karena merupakan stasiun kerja yang memiliki operasi kerja terbanyak dan juga mengalami penurunan efisiensi akibat tidak meratanya beban operator yang kemudian akan memengaruhi tingkat efisiensi stasiun kerja berikutnya. Stasiun kerja 1 memiliki *performance rating* tertinggi (1,22) yang berpotensi menyebabkan *bottleneck*, sedangkan stasiun kerja 2 menunjukkan penurunan efisiensi akibat usaha operator yang rendah. Oleh karena itu, diperlukan penguatan penerapan WI dan monitoring berkelanjutan untuk meningkatkan keseimbangan lini dan efisiensi kerja secara keseluruhan.

Kata Kunci: *Efisiensi, stopwatch time study, work instruction, waktu baku, critical workstation*

Abstract

[EVALUATION OF EFFICIENCY LEVEL AND DETERMINATION OF CRITICAL WORKSTATION IN THE PRODUCTION OF PAN TRANSMISSION CASE USING STOPWATCH TIME STUDY METHOD AT PT SEBASTIAN JAYA METAL PLANT TEGAL] This study was conducted at PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal to evaluate the efficiency level and determine the critical workstation on the Pan Transmission Case production line. The method used was Stopwatch Time Study (SWTS) to calculate the standard time as the basis for analyzing the efficiency of each workstation. Observations were carried out under two conditions: without and with the implementation of work instructions (WI). The results showed that the application of WI using the two-handed method increased production efficiency from 76% to 82% and reduced the smoothness index from 7.01 to 3.81. However, the implementation of WI faced challenges such as the complexity of operator movements and pressure to meet production targets. Further analysis revealed that workstation 2 was classified as critical, as it had the highest number of work operations and experienced a decrease in efficiency due to uneven operator workloads, which subsequently affected the efficiency of the following workstation. Workstation 1 had the highest performance rating (1.22), which could potentially cause a bottleneck, while workstation 2 showed decreased efficiency due to the operator's low effort. Therefore, it is necessary to strengthen the implementation of WI and establish continuous monitoring to improve line balance and overall work efficiency.

Keyword: *Efficiency, stopwatch time study, work instruction, standard time, critical workstation*

1. Pendahuluan

Industri manufaktur telah menjadi pilar utama dalam perekonomian global dan perkembangan sosial masyarakat. Seiring dengan berjalannya waktu, industri ini terus berkembang mengikuti perubahan zaman dan kemajuan teknologi. Kemajuan teknologi tidak hanya memengaruhi proses produksi, tetapi juga meningkatkan kompleksitas kebutuhan manusia, yang berimbas pada tuntutan industri untuk selalu berinovasi dan beradaptasi. Oleh karena itu, perusahaan-perusahaan manufaktur dihadapkan pada tantangan besar untuk memahami dan merespons perubahan tersebut secara efektif.

Selain itu, tantangan global seperti ketidaksetaraan ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan perubahan pasar global turut memengaruhi arah dan prioritas industri manufaktur. Ketidaksetaraan ekonomi menuntut adanya peningkatan efisiensi dalam produksi dan distribusi agar dapat memenuhi kebutuhan yang beragam, sementara keberlanjutan lingkungan mendorong inovasi dalam teknologi yang ramah lingkungan. Perubahan pasar global juga menjadi faktor penting yang mengharuskan perusahaan untuk lebih fleksibel dalam merespons permintaan konsumen yang semakin dinamis.

Untuk itu, perusahaan yang bergerak di sektor manufaktur perlu memahami tren pasar dengan baik, mengoptimalkan efisiensi produksi, serta mampu memenuhi tuntutan konsumen yang semakin kompleks. Langkah ini menjadi dasar bagi perusahaan untuk dapat bersaing secara efektif dalam pasar global dengan menghadirkan produk yang sesuai dengan kepuasan pelanggan yaitu harga yang minimal dengan kualitas yang maksimal.

Berbagai bidang industri berkembang secara bersamaan karena keterkaitan mereka satu sama lain, salah satu industri yang berkembang yaitu industri manufaktur. Industri manufaktur adalah bidang di industri yang mengolah bahan mentah menjadi suatu produk yang memiliki nilai guna (bermanfaat) (Amin & Rahmiati, 2018). Berdasarkan artikel Indonesia.go.id pada Kamis, 18 Mei 2023 Agus, Menteri Perindustrian Gumiwang Kartasasmita mengatakan bahwa sektor industri manufaktur masih menjadi kontributor paling besar dalam menopang pertumbuhan ekonomi karena pada triwulan 1-2023 mengalami peningkatan menjadi 16,77% yang sebelumnya sebesar 16,39%.

Industri manufaktur semakin berkembang dengan banyak perusahaan yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pasar. Salah satu perusahaan yang berfokus pada sektor ini adalah PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal, yang memproduksi suku cadang untuk kendaraan bermotor (otomotif). Sebagai cabang dari PT Sebastian Jaya Metal yang berpusat di Kabupaten Tegal, perusahaan ini menjalankan proses produksi yang didorong oleh Surat Perintah Kerja (SPK), yang disusun

berdasarkan *Purchase Order* (PO), kapasitas produksi yang tersedia, serta stok material di gudang. Untuk memastikan proses produksi berjalan lancar dan dapat memenuhi permintaan pelanggan, perencanaan target produksi yang tepat sangatlah penting. PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal mengandalkan dua proses utama dalam produksinya: stamping, yaitu proses pembentukan material dengan mesin press yang menggunakan berbagai tingkat tekanan, serta *welding*, yang merupakan tahap perakitan beberapa komponen yang telah di-stamping menjadi satu unit melalui teknik pengelasan.

Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi, evaluasi performansi menjadi hal yang sangat penting. Salah satu cara untuk melakukan evaluasi adalah dengan mengukur pencapaian target produksi yang telah ditetapkan, apakah sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi sejauh mana proses produksi berjalan dengan lancar dan efisien. Oleh karena itu, perencanaan yang matang oleh seorang *planner* dan penentuan target produksi harian menjadi langkah awal yang krusial. Target ini menjadi acuan bagi operator dalam menjalankan tugasnya untuk memastikan bahwa produksi dapat tercapai sesuai dengan yang ditentukan, dengan mempertimbangkan efisiensi kapasitas mesin dan tenaga kerja.

Seorang *planner* yang bertugas dalam pembagian tugas produksi harus dapat menyelaraskan antara *performance rating* operator dan tingkat kesulitan proses operasi di setiap *workstation* terkhususnya pada *workstation* yang memiliki proses lebih banyak dibandingkan yang lainnya. Hal ini sangat penting untuk menghindari terjadinya *bottleneck* (penumpukan pekerjaan) di suatu titik produksi yang dapat menghambat alur produksi secara keseluruhan dan *idle time* (waktu yang tidak dimanfaatkan dengan optimal). Dengan perencanaan yang baik, seorang *planner* dapat memastikan bahwa alokasi tugas antara operator dan proses produksi di setiap *workstation* seimbang, memungkinkan proses produksi berjalan lebih lancar dan sesuai dengan target yang telah ditentukan.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efisiensi lini produksi Pan Transmission Case di PT Sebastian Jaya Metal Plant Tegal dengan menggunakan metode Stopwatch Time Study (SWTS) untuk menghitung waktu baku sebagai dasar penilaian efisiensi setiap stasiun kerja dan mengidentifikasi critical workstation. Evaluasi dilakukan pada dua kondisi, yaitu tanpa dan dengan penerapan work instruction (WI), khususnya metode dua tangan, untuk melihat dampak penerapan WI terhadap efisiensi dan keseimbangan lintasan produksi. Selain itu, dilakukan pengukuran smoothness index guna menilai tingkat keseimbangan beban kerja antar stasiun, di mana stasiun dengan efisiensi terendah dan ketidakseimbangan aliran kerja tertinggi ditetapkan

sebagai critical workstation. Analisis juga meliputi performance rating operator menggunakan metode Westinghouse System's Rating serta identifikasi waste akibat bottleneck dan aktivitas waiting. Hasil dari analisis ini digunakan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan yang difokuskan pada penguatan implementasi WI dan monitoring berkelanjutan untuk meningkatkan efisiensi serta performa lini produksi secara menyeluruh.

2. Metode Penelitian

Pan transmission case merupakan salah satu part yang diproduksi oleh PT Sebastian Jaya Metal. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efisiensi lini produksi *Pan Transmission Case* dan mengidentifikasi critical workstation yang kemudian akan dijadikan sebagai acuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian deskriptif, karena menggambarkan kondisi aktual objek penelitian secara sistematis dan faktual, berdasarkan data yang diperoleh selama observasi di lapangan

Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif kualitatif, di mana data numerik digunakan untuk menghitung waktu baku sebagai indikator efektivitas lini produksi. Nilai yang dihasilkan kemudian dianalisis secara kualitatif untuk menilai tingkat efektivitas lini produksi dan menentukan faktor-faktor penyebab inefisiensi, dengan menggunakan alat bantu analisis seperti diagram fishbone.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap aktivitas pembuatan *pan transmission case* saat beroperasi dengan melakukan pengukuran menggunakan metode *stopwatch time study*, serta wawancara dengan operator dan PIC line yang terlibat langsung dalam proses produksi. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari dokumentasi perusahaan, seperti SOP pembuatan

Pan transmission case, SPK PT Sebastian Jaya Metal tanggal 3, 16, dan 18 Januari 2025, dan SPH produk *Pan transmission case* pada Januari 2025.

Seluruh data yang terkumpul digunakan untuk menghitung tingkat efektivitas lini produksi dari aktivitas sebelum dan sesudah penambahan prosedur yang kemudian akan dilanjutkan dengan penentuan stasiun kerja kritis untuk dijadikan sebagai acuan pembuatan fishbone diagram dalam upaya mencari akar permasalahan. Hasil analisis ini kemudian akan dijadikan sebagai dasar penentuan rekomendasi perbaikan yang akan dirancang berdasarkan SOP sebelumnya untuk lebih meningkatkan efektivitas lini produksi dengan penerapan efektivitas dari segi operator.

3. Hasil dan Pembahasan

Stopwatch Time Study

Stopwatch Time Study adalah metode pengukuran waktu kerja yang dilakukan melalui pengamatan langsung, di mana praktisi studi waktu mengamati aktivitas seorang operator, mencatat durasi setiap elemen pekerjaan, dan menilai efisiensi kerja tersebut (Sutalaksana A. , 2006). Pada penelitian ini, pengukuran dilakukan selama 30 kali pengulangan dimana pengukuran dilakukan dari operasi kerja dengan pengulangan ke 11 yang sudah menggambarkan situasi yang stabil. Pengukuran ini disesuaikan dengan elemen kerja pembuatan *pan transmission case* operasi kedua hingga keempat sebelum part dipindahkan ke area pengemasan dengan pengamatan yang dilakukan selama dua kali yaitu pengamatan pertama meliputi operasi kerja sebelum prosedur dan pengamatan kedua meliputi operasi kerja setelah prosedur yang dipecah sesuai dengan SOP pembuatan *pan transmission case* perusahaan. Waktu rata-rata setiap operasi kerja operasi kerja pembuatan *pan transmission case* ditampilkan dalam tabel 1.

Tabel 1 Urutan Operasi Kerja Pembuatan *Pan Transmission Case*

Proses : BENDING		Waktu Rata – Rata Operasi	
Urutan	Operasi Kerja	Pengamatan 1	Pengamatan 2
1.1	Mengambil WIP hasil proses blank serta mengambil dan meletakkan part OK kedalam <i>shutter</i> untuk proses selanjutnya	1,93	1,76
1.2	Meletakkan WIP ke <i>die</i>	2,37	1,43
1.3	Melakukan proses <i>Bending</i>	1,10	1,86
Total		5,40	5,05
Proses : TRIM PIE		Waktu Rata – Rata Operasi	
Urutan	Operasi Kerja	Pengamatan 1	Pengamatan 2
1.1	Mengambil WIP hasil proses <i>Bending</i>	1,29	1,84
1.2	Meletakkan WIP ke <i>die</i>	1,84	1,34
1.3	Melakukan proses <i>Bending</i>	1,63	1,09
1.4	Memilah part dan scrap hasil proses	1,53	1,02

Tabel 1 Urutan Operasi Kerja Pembuatan Pan Transmission Case (Lanjutan)

Proses : TRIM PIE		Waktu Rata – Rata Operasi	
Urutan	Operasi Kerja	Pengamatan 1	Pengamatan 2
1.5	Melakukan proses <i>Trim Pie</i>	1,30	1,34
1.6	Mengambil dan meletakkan part OK kedalam shutter untuk proses selanjutnya dan part NG kedalam tong merah	1,45	-
Total		9,04	6,64
Proses : EMBOS		Waktu Rata – Rata Operasi	
Urutan	Operasi Kerja	Pengamatan 1	Pengamatan 2
3.1	Mengambil WIP hasil proses <i>TRIM PIE</i>	2,27	1,64
3.2	Meletakkan WIP ke die	2,13	1,62
3.3	Melakukan proses <i>Embos</i>	1,91	1,59
3.4	Mengambil part hasil proses	2,35	1,66
3.5	Meletakkan part OK kedalam box kuning dan part NG kedalam tong merah	2,27	1,72
Total		10,93	8,23
Total Keseluruhan		25,36	19,91

Berdasarkan tabel waktu rata-rata diatas, selanjutnya dilakukan uji keseragaman dan uji normalitas data. Setelah semua data lolos uji dan dianggap cukup, maka akan dilanjutkan dengan waktu normal, dengan allowance sebesar 0,17. *Allowance* ini digunakan sebagai waktu tambahan untuk mengatasi rasa lelah (*fatigue*) dan mengantisipasi hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindari, dengan memperhatikan kondisi dan situasi di tempat kerja (Wignjosebroto, 2006). Setelah melakukan perhitungan waktu normal, perhitungan dilanjutkan dengan mengitung waktu baku setiap stasiun kerja dengan rumus sebagai berikut.

Waktu baku = Waktu normal × (1+ *Allowance*)

Rekapitulasi waktu baku untuk P.2 hingga P.4 pembuatan *Pan Transmission Case* ditampilkan dalam tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Waktu Baku

Nama Proses	Waktu Normal	Allowance	WB 1	WB 2
<i>Bending</i>	6,081	17%	7,114	6,453
<i>Trim Pie</i>	8,140	17%	9,524	7,559
<i>Embos</i>	11,219	17%	13,126	9,641

Analisis Tingkat Efisiensi

Analisis tingkat efisiensi dilakukan untuk mengurangi waktu tunggu dan mempercepat aliran produksi (Wibiatmoko, 2022). Berdasarkan perhitungan waktu baku yang telah dilakukan, langkah yang selanjutnya adalah melakukan perhitungan tingkat efisiensi dan *smoothness index* untuk melihat seberapa besar pengaruh penerapan prosedur dan apakah masih ada hal lain yang berpengaruh dalam produksi *pan transmission case*. Berikut merupakan perhitungan efisiensi lini untuk melihat kinerja lini dan *smoothness index* untuk melihat tingkat pembebanan operator.

$$LE = \frac{\sum_{k=1}^k STk}{K \times STk_{max}} \times 100\%$$

$$SI = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^k (ST_{max} - STk)^2}{k}}$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus diatas, Performa Lini dari setiap pengamatan juga mengalami peningkatan pada pengamatan 2. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan efisiensi lini dari yang awalnya 76% menjadi 82% persen dimana bahwa semakin tinggi tingkat efisiensi maka lini produksi bekerja dengan lebih optimal. Hal seperti sumber daya seperti waktu, tenaga kerja, dan peralatan digunakan secara lebih efektif untuk mencapai *output* yang diinginkan. Semakin tinggi efisiensinya juga menunjukkan bahwa semakin sedikit pemborosan yang terjadi dalam proses produksi, sehingga produksi dapat berjalan dengan lancar, biaya operasional lebih rendah, dan kapasitas produksi dapat dimanfaatkan secara maksimal. *Smoothness index* juga dilakukan untuk mengukur tingkat kehalusan atau keteraturan suatu proses produksi dalam *Pan Transmission Case* secara keseluruhan (Sembiring, 2022). Beban kerja yang tidak seimbang dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan meningkatkan risiko kelelahan kerja (Nabila dan Syarvina, 2022). Berdasarkan perhitungan *smoothness index* yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa *smoothness index* pada pengamatan 2 mengalami penurunan angka dari 7,01 menjadi 3,81. Hal ini menandakan bahwa terjadi perbaikan yang signifikansi dan menunjukkan bahwa sistem pengamatan 2 menghasilkan produksi yang lebih halus dan teratur

Perhitungan tingkat efisiensi dari setiap stasiun kerja juga dilakukan untuk melihat stasiun kerja kritis dengan menggunakan rumus berikut.

$$E_i = \frac{\text{Waktu Stasiun Kerja 1}}{\text{Waktu Siklus Lintasan Produksi}} \times 100\%$$

Rekapitulasi tingkat efisiensi stasiun kerja produksi *pan transmission case* ditampilkan pada tabel 3.

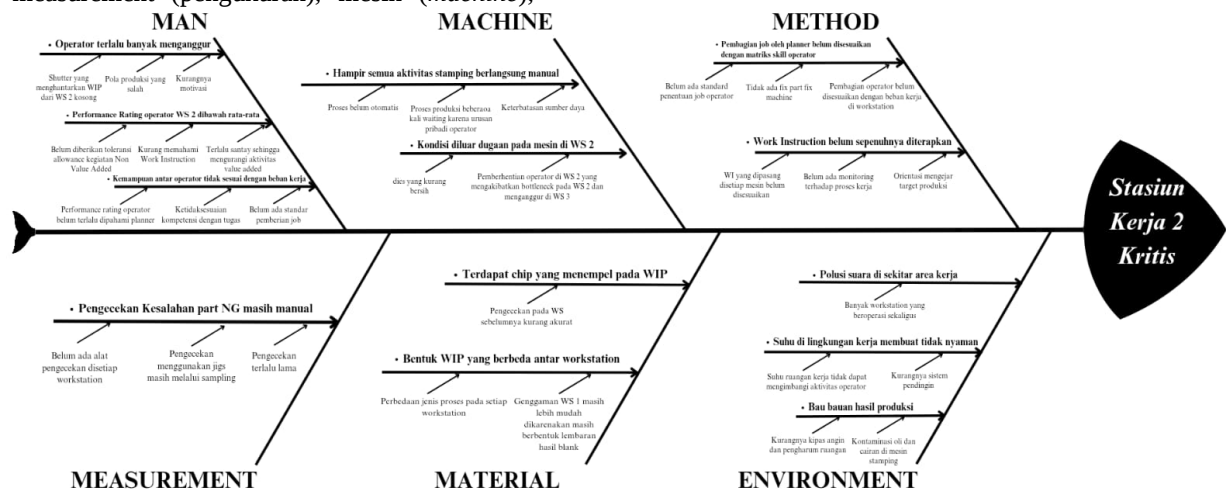
Tabel 3 Rekapitulasi Tingkat Efisiensi

Nama Proses	Waktu Normal	Pengamatan 1	Pengamatan 2
1	7,114	112%	124%
2	9,524	84%	106%
3	13,126	61%	83%

Berdasarkan tabel efisiensi stasiun kerja diatas, dapat dilihat bahwa stasiun kerja 3 memiliki tingkat efisiensi yang paling rendah yaitu sebesar 83%. Hal ini disebabkan oleh stasiun kerja 2 yang mengakibatkan kegiatan produksi tidak berjalan secara optimal. Selain itu, dapat dilihat bahwa dari stasiun kerja 2 mengalami penurunan dari stasiun kerja 1 sehingga digolongkan sebagai stasiun kerja kritis.

Analisis Fisbone Diagram

Analisis tingkat efisiensi setiap stasiun kerja menyatakan bahwa penurunan yang signifikan dari SK 2 ke SK 3 menggolongkan SK 2 sebagai stasiun kerja kritis. Oleh karena itu dilakukan analisis akar penyebab masalah menggunakan *fishbone diagram*. Melalui *Fishbone Diagram* pada Gambar 1, faktor-faktor penyebab stasiun kerja 2 kritis dikategorikan menjadi enam: manusia (*man*), measurement (pengukuran), mesin (*machine*),



Gambar 1 Fishbone Diagram

Perusahaan mendapatkan beberapa rekomendasi perbaikan yang mungkin dapat diterapkan untuk keberjalanan produksi pan transmission case yang lebih baik yaitu mempersingkat checklist harian mesin dan lebih memfokuskan pada pengisian WI terhadap operator, membuat standar pembagian pekerjaan operator oleh *planner* dengan penyesuaian antara matriks skill operator dengan stasiun kerja kritis di setiap operasi, dan Menambahkan keterangan pada proses yang memiliki jenis operasi paling banyak dari proses produksi *Pan Transmission Case* dan menerapkan pergantian WI dibarengin dengan proses setup mesin. Dengan implementasi terkait rekomendasi perbaikan ini, diharapkan tingkat efektivitas lini produksi akan meningkat sehingga waktu yang diperlukan oleh satu

metode (*method*), lingkungan (*environment*), dan material (Sembiring, 2022). Beberapa penyebab spesifik dari setiap faktor adalah:

- Man: operator WS 3 terlalu banyak mengganggu dikarenakan performance rating operator yang tidak sesuai dengan beban kerja operator.
- Measurement: pengecekan kesalahan part yang masih manual.
- Machine: terdapat beberapa kondisi diluar dugaan pada mesin sehingga terjadi pemberhetian ditengah produksi yang mengakibatkan operator mengganggu.
- Method: pembagian job oleh planner yang belum disesuaikan dengan matriks skill operator.
- Material: perbedaan bentuk WIP sehingga antar SK memiliki waktu pengambilan WIP yang berbeda-beda.
- Environment: polusi suara akibat mesin dengan jarak yang dekat, suhu lingkungan kerja yang masih belum nyaman, dan bau bahan hasil produksi .

operator dalam memproduksi pan transmission case dalam jumlah yang sama akan berkurang.

4. Kesimpulan

Pada periode 2 hingga 18 Januari 2024, terdapat bottleneck dan waste berupa waiting yang terjadi pada produksi Pan Transmission Case. Saat dianalisis terkait elemen proses kerja, dilihat bahwa produksi pada SK 2 masih belum sesuai prosedur dimana pengambilan WIP dan peletakkan kembali WIP masih dilakukan menggunakan satu tangan dan waktu yang berbeda. Oleh karena itu, dilakukan perbandingan tingkat efisiensi terhadap produksi dengan tidak menerapkan prosedur dan pematuhan terhadap prosedur dimana efisiensi produksi tanpa prosedur hanya sebesar 76% dan pematuhan

terhadap prosedur menunjukkan peningkatan hingga 82%. Analisis terkait akar permasalahan kemudian dilakukan dengan mencari stasiun kerja kritis dan ditemukan pada stasiun kerja kedua dimana merupakan SK yang memiliki operasi kerja paling sulit. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan mempersingkat checklist harian mesin agar operator lebih terfokus pada pengisian *work instruction*, menetapkan standar pembagian pekerjaan operator dengan penyesuaian terhadap matriks skill operator, penambahan tools pada SPH dan *work instruction* agar memudahkan operator melihat operasi kerja kritis dan wajib dilakukan dengan dua tangan (sesuai prosedur).

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada Bapak Denny Nurkertamanda selaku dosen pembimbing kerja praktik. Penulis juga berterima kasih kepada pihak PT Sebastian Jaya Metal, Tegal yang memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian dan senantiasa membantu penulis selama penelitian. Penelitian ini tidak mungkin selesai tanpa dukungan dan kerja sama pihak PT Sebastian Jaya Metal, Tegal.

Daftar Pustaka

- Amin, G., & Rahmiati, F. (2018). Organizational Commitment Generasi X dan Y di Industri Manufaktur . *Jurnal Ilmu Komunikasi* .
- Nabila, V. S., & Syarvina, W. (2022). Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PT Perkebunan Nusantara IV Medan. *Jurnal Kewarganegaraan*, 2790-2797.
- Sembiring, M. T. (2022). Analisis Permasalahan Menggunakan Cause and Effect Diagram, Fault Tree Analysis dan Afinity Diagram Proses Produksi Stasiun Persiapan Tulangan pada PT. X. *TALENTA Conference Series*, 5-8.
- Sutalaksana, A. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Wibiatmoko, D. P. (2022). Peningkatan Efisiensi Lintasan Penjahitan Sebagai Upaya Pencapaian Target Produksi dengan Metode Simple Assembly Line Balancing Problem (SALBP) Type E. *Jurnal Tugas Akhir*, 8-12.
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi Studi Gerakan dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.

