

Peningkatan Efektivitas Produksi melalui Analisis *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) pada Lini Perakitan Excavator Tipe PC-135F

Hafshin Salman Alfarisy¹, Ibnu Siswanto²

Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail: hafshinsalman.2019@student.uny.ac.id¹, ibnusiswanto@uny.ac.id²

Abstract

This research aims to determine the level of effectiveness of the PC-135F Excavator production process in the Medium Size Division of the Assembling Plant of PT. ZX due to delays in completing the product. Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) is a method used to determine the level of effectiveness in the production process. Activity analysis is used to determine cycle time which consists of: processing time, inspection time, transfer time, and waiting/storage time.

The research results show that in current conditions the effectiveness value of the PC-135F Excavator production line is 45%. This shows that the production process is still below the ideal figure, namely 100%. After identifying the root of the problem, potential solutions were obtained to minimize delays in the production process of the PC-135F Excavator unit, namely (1) Planning a multi-supplier system for raw material components (2) Planning a safety stock system for raw material components, Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) values increased to 75%. So it can be said that efforts to improve the production line have an impact on increasing the Cycle Effectiveness value.

Keywords : *Manufacturing Cycle Effectiveness, Productivity, Non-Value Added Activities, Cycle time*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas proses produksi Excavator PC-135F pada divisi *Medium Size* Pabrik Perakitan (*Assembling Plant*) PT. ZX dikarenakan terjadi keterlambatan dalam menyelesaikan produk. *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) adalah metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas pada proses produksi. analisis aktivitas digunakan untuk menentukan *Cycle time* yang terdiri dari : waktu pemrosesan, waktu inspeksi, waktu pemindahan, dan waktu tunggu/penyimpanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi sekarang ini nilai efektivitas pada lini produksi Excavator PC-135F yaitu sebesar 45%. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses produksi tersebut masih di bawah angka idealnya yaitu 100%. Setelah dilakukan identifikasi akar masalah diperoleh potensi solusi dalam meminimalisir keterlambatan pada proses produksi unit Excavator PC-135F yaitu (1) Perencanaan sistem *multi supplier* komponen bahan baku (2) Perencanaan sistem *safety stock* komponen bahan baku, nilai *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) meningkat menjadi 75%. Sehingga dapat dikatakan bahwasanya upaya perbaikan lini produksi memberikan dampak terhadap peningkatan nilai *Cycle Effectiveness*.

Kata kunci : Efektivitas Siklus Manufaktur, Produktivitas, Aktivitas Bukan Nilai Tambah, Waktu siklus

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi, ekonomi, dan bisnis yang terjadi di Indonesia menyebabkan adanya peningkatan usaha di berbagai bidang, salah satunya jenis industri manufaktur (Fajar, 2022). Hal ini merupakan sebuah tantangan bagi para pelaku dunia industri manufaktur dalam bertahan serta bersaing secara ketat dalam mengembangkan usahanya menuju ke arah yang lebih baik kedepannya (Sandra Dewi, 2023). Industri manufaktur dapat melakukan dengan berbagai cara sebagai upaya untuk mempertahankan dan mengembangkan usaha yang ada menjadi lebih baik lagi, misalnya dengan meningkatkan kapasitas produksi atau memperbaiki sistem kerja dari perusahaan tersebut. Dalam suatu sistem produksi diperlukan perencanaan yang baik agar seluruh proses dapat berjalan sesuai dengan tahapan pekerjaannya dan berdasarkan waktu yang tersedia. Dalam menghadapi persaingan di dunia industri perusahaan dituntut untuk dapat menjalankan kegiatan produksinya dengan efektif dan efisien agar dapat menjamin kelancaran proses produksi. Pada umumnya perusahaan yang dapat bertahan itu adalah perusahaan yang mampu memenuhi permintaan pasar dengan tetap mempertahankan kualitas produknya dengan baik (Yuliansah, 2015).

Manajemen produksi yang baik sangat diperlukan oleh industri sebagai dampak dari peningkatan produktivitas, yaitu untuk melaksanakan pengelolaan terhadap keseluruhan aktivitas pada lini produksi agar terhindar dari timbulnya pemborosan waktu serta tidak efektifnya proses produksi dalam menghasilkan *value* bagi pelanggan (Hargiyanto, 2010). Identifikasi terhadap aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada proses produksi (*non-value-added activities*) dapat digunakan untuk mencapai efisiensi dan efektivitas aktivitas operasional sehingga penurunan waktu yang disebabkan oleh aktivitas tidak bernilai tambah dapat dicapai serta meningkatkan respon kepada pelanggan.

PT. ZX merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur alat berat, PT. ZX memproduksi berbagai jenis alat berat dan komponen yang terkait dengan alat berat. Sistem yang digunakan pada produksi adalah *Make To Order*, yaitu memproduksi unit sesuai dengan jumlah permintaan pada periode tertentu. Dalam upaya memenuhi produksi sesuai permintaan pelanggan ternyata perusahaan masih sering mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan produk sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Tabel 1 . Data Produksi Medium Size Januari-Maret 2023

Jenis Unit	Rencana (unit)	Terselesaikan (unit)	Keterlambatan (unit)	Persentase
Excavator PC-135F-10M0	257	236	21	8,17 %
Excavator PC-200-10M0	14	13	1	7,14 %
Excavator PC-400LC-8R	61	58	3	4,91 %
Bulldozer D68ESS-12E0	11	11	0	0 %
Bulldozer D85ESS-2	219	302	10	4,56 %

Pada tabel 1 terdapat data jumlah produksi yang mengalami kemunduran pada *Medium Size* selama 3 bulan terakhir, supaya kegiatan produksi menjadi lebih efektif dan efisien, penelitian berfokus pada salah satu produk yang memiliki tingkat permintaan relatif tinggi dan keterlambatan yang relatif tinggi yaitu *Excavator PC-135F*. Dengan jumlah keterlambatan yang persentasenya paling besar, maka perlu diadakan suatu analisa terhadap aktivitas pada lini produksi agar dapat ditemukan akar penyebab keterlambatan dan memberikan solusi yang berpotensi untuk meminimalisir atau menurunkan keterlambatan yang terjadi.

METODE

Jenis, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada *Assembling Plant* PT. ZX adalah penelitian studi kasus, yaitu peneliti berusaha mengimplementasikan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) dalam menentukan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value-added activity*) pada proses produksi, sehingga aktivitas yang bukan bernilai tambah tersebut dapat dikurangi atau dihilangkan serta mencari pemecahan masalah secara teoritis melalui analisis kuantitatif dan kualitatif (Sugiyono, 2014). Tempat yang digunakan untuk melaksanakan penelitian adalah Pabrik Perakitan (*Assembling Plant*) PT. ZX yang berlokasi di Jl. Cakung-Cilincing Km.04 Jakarta Utara. Sedangkan waktu untuk penelitian dilakukan pada bulan Maret – Juni tahun 2023.

Teknik Analisis Data

Analisis *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) digunakan dalam menganalisis aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value-added time*), dan menentukan tingkat efektivitas yang terdapat dalam satu proses produksi (Hartono, 2021).

Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisa dengan metode sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi aktivitas yang terdapat pada proses produksi di industri.
2. Mengelompokkan aktivitas yang terdapat dalam proses produksi menjadi aktivitas-aktivitas sebagai berikut :
 - a. Aktivitas Pemrosesan (*Processing Activity*)
 - b. Aktivitas Inspeksi (*Inspection Activity*)
 - c. Aktivitas Pemindahan (*Moving Activitiy*)
 - d. Aktivitas Penyimpanan (*Storage Activity*) atau Aktivitas Menunggu (*Waiting Activity*)Sehingga aktivitas apa saja yang tidak bernilai tambah pada seluruh proses produksi dapat diketahui.
3. Mengamati setiap waktu atau durasi yang dibutuhkan dari masing-masing aktivitas dalam keseluruhan proses produksi.
4. Menentukan tingkat efektivitas produksi menggunakan perhitungan *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) Mulyadi (2007: 744), dengan formula berikut:

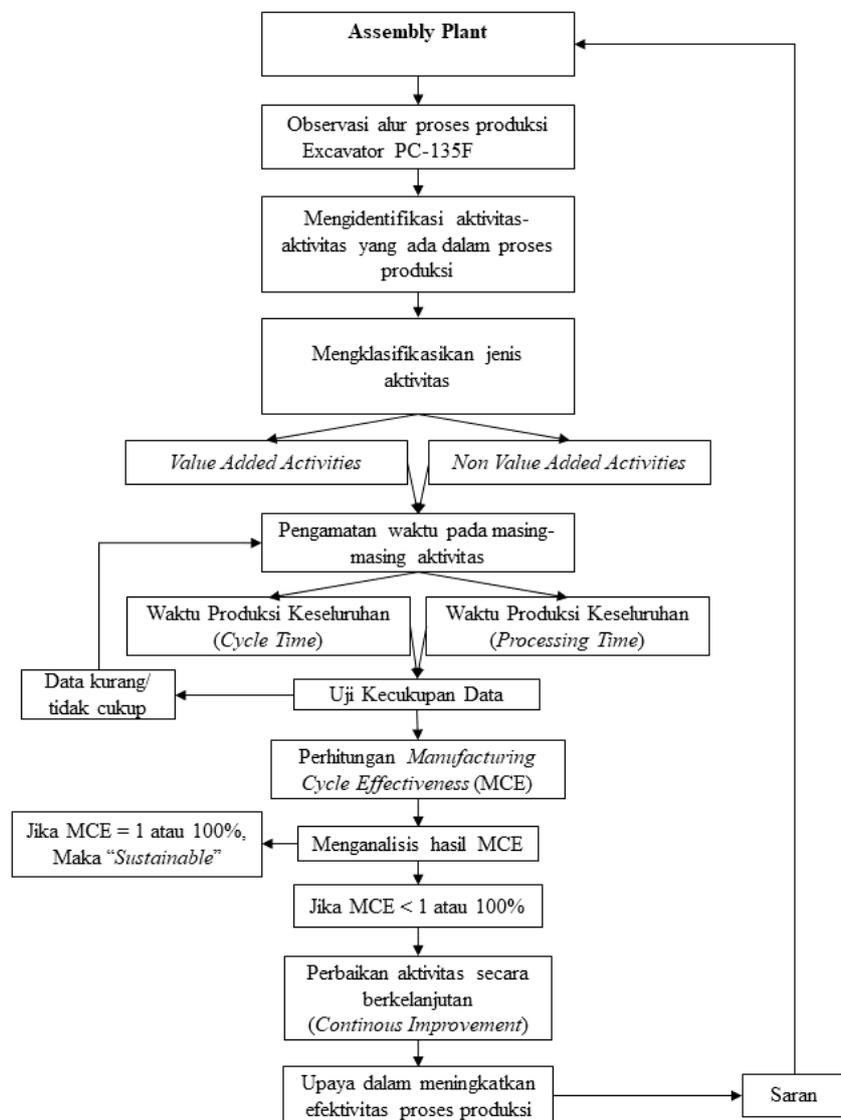
$$Total\ Cycle\ time = Processing\ Time + Storage\ time/Waiting\ time + Moving\ time + Inspection\ time$$

Dan

$$Manufacturing\ Cycle\ Effectiveness = \frac{Processing\ Time}{Total\ Cycle\ Time}$$

5. Menganalisis tingkat efektivitas lini produksi pada proses perakitan *Excavator PC-135F* berdasarkan hasil perhitungan MCE (*Manufacturing Cycle Effectiveness*).
6. Mengidentifikasi potensi solusi untuk mengurangi keterlambatan proses produksi dan mengeliminasi aktivitas yang tidak bernilai tambah.
7. Menghitung peningkatan efektivitas proses produksi sebagai hasil dari upaya mengeliminasi aktivitas yang tidak bernilai tambah.

Alur Penelitian



Gambar 1 . Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Tingkat Efektivitas Lini Produksi *Excavator PC-135F-10M0*

PT. ZX dalam melakukan proses produksi khususnya di *Assembling Plant* divisi *Medium Size* memiliki 7 stasiun utama dan 8 sub-stasiun kerja yang di dalamnya terdapat beberapa aktivitas kerja yang berbeda-beda serta mesin atau alat bantu yang berbeda pula. Pada setiap pembuatan produk memiliki alur serta waktu yang berbeda-beda dalam proses produksinya. Berikut merupakan alur proses produksi *Excavator PC-135F* di *Assembling Plant* PT. ZX.

Perhitungan dilakukan untuk menentukan tingkat efektivitas pada lini produksi *Excavator PC-135F*. Metode yang digunakan adalah *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE), melalui perbandingan nilai *Processing Time* dan *Total Cycle time*. Nilai *Processing Time* ini diperoleh dari waktu proses seluruh stasiun kerja atau nilai *Total Value Added Activities*. Sedangkan *Total Cycle time* sendiri diperoleh dari total seluruh waktu yang ada pada lini tersebut atau merupakan penjumlahan dari *Total Value Added Activities*, *Total Non Value Added Activities* dan *Total Necessary but Non Value Added Activities* (Wardani et al., 2017). Berikut merupakan rekapitulasi seluruh elemen aktivitas beserta *cycle time* setiap stasiun kerja pada proses produksi *Excavator PC-135F* :

Tabel 2 . Data Pengukuran Waktu

No	Stasiun	Waktu Siklus (<i>cycle time</i>)			
		Proses	Inspeksi	Pindah	Tunggu
1	Sub <i>Track Frame Assy</i>	271,3		63,9	
2	Sub <i>Revolving Frame Assy</i>	371,8		77,1	
3	Sub <i>Control Valve Assy</i>	155,9		31,3	
4	Sub <i>Engine Assy</i>	125,7		31,1	831,7
5	Sub <i>Radiator Assy</i>	89		30,1	
6	<i>Main Line</i>	667	23,3	13	
7	Sub <i>Boom Assy</i>	40,5		10,1	
8	Sub <i>Arm Assy</i>	87,8		22,8	
9	Sub <i>Bucket Assy</i>	64,4		21,3	504,1
10	<i>Attachment Line</i>	217,1		26,7	852,8
11	<i>Final Check</i>	47,6	45,4	5,7	
12	<i>Bench Test</i>	49,8	145,9	7,5	43,1
13	<i>Maintenance</i>	111,6		8,3	56,7
14	<i>Finishing</i>	195		5,6	
15	<i>Shipping</i>		128,1	4,8	
TOTAL		2.494,5	342,7	359,3	2.288,4

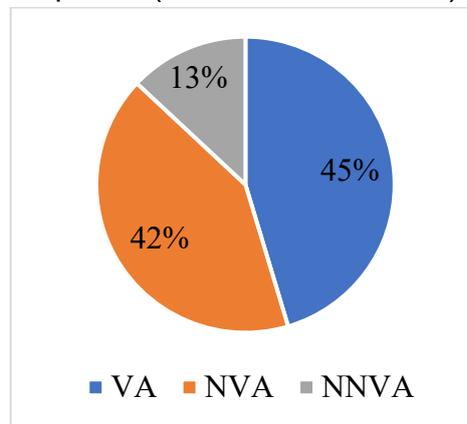
Berikut merupakan perhitungan nilai *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) pada lini produksi *Excavator PC-135F* :

$$\text{Cycle time} = \text{Processing Time} + \text{Inspection time} + \text{Moving time} + \text{Inspection time} + \text{Storage time/Waiting time}$$

$$\begin{aligned}
 MCE &= \frac{\text{Processing Time}}{\text{Total Cycle Time}} \times 100 \% \\
 &= \frac{2494,5}{2494,5 + 342,7 + 359,3 + 2288,4} \times 100 \% \\
 &= \frac{2494,5}{5484,9} \times 100 \% \\
 &= 45,47 \%
 \end{aligned}$$

2. Identifikasi Akar Masalah guna Memperoleh Potensi Solusi Meminimalisir Keterlambatan

Non Value Added activity merupakan proses yang tidak memberikan nilai tambah pada saat proses operasi (Saftiana et al., 2007).



Gambar 2 . Diagram VA, NVA, NNVA

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat nilai *Value Added Activities* sebesar 45% yakni 2.494,5 menit dari total *Cycle time* yang berjumlah 5.484,9 menit. Sedangkan nilai yang dihasilkan dari *Non Value Added Activities* yaitu sebesar 42% dengan total 2.288,4 menit, hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas tunggu/tertunda (*delay*) sebelum proses pengerjaan selanjutnya dapat dilakukan. Sementara itu, nilai yang dihasilkan dari *Necessary but Non Value Added* sebesar 13% yang terdiri dari pemindahan dari stasiun kerja dan proses inspeksi dengan total waktu 714 menit. Langkah awal yang dilakukan dalam proses analisa adalah menentukan aktivitas-aktivitas atau elemen kerja yang di dalamnya terdapat *non-value added* (Rahmawati, 2008).

Tabel 3 . Stasiun yang Terdapat *Delay*

No	Stasiun	Waktu tunggu/delay	Keterangan
1	Sub Engine Assy	831,7	Part muffler
2	Sub Bucket Assy	504,1	Part bucket
3	Attachment Line	852,1	Part counter weight
4	Bench Test	43,1	Ruang penuh
5	Maintenance	56,7	Ruang penuh

Kemudian dilakukan proses analisa dari seluruh elemen kerja yang terpilih dengan cara mengidentifikasi dan mencari tahu secara lebih mendalam akar permasalahan yang ada.

Tabel 4 . Analisa Akar Masalah

	Potensi akar masalah	Identifikasi	Tindakan industri	Akar masalah
Supplier	Permintaan pasar tinggi	Permintaan pasar naik sehingga <i>supplier</i> kewalahan dalam memenuhi permintaan	<i>Supplier</i> masih tidak bisa menyelesaikan permintaan sesuai permintaan	Ya
	Komponen telat datang	Beban permintaan <i>supplier</i> tinggi berdampak pada terlambatnya penyelesaian	<i>Supplier</i> masih mengalami keterlambatan dalam memenuhi permintaan	Ya
Method	Penggunaan <i>mixed layout</i>	Metode <i>mixed layout</i> , sehingga pengerjaan tidak berfokus pada satu jenis produk	Metode digunakan untuk menghasilkan beberapa jenis produk di area yang terbatas	Tidak
	Satu area dua stasiun kerja	Terdapat dua stasiun pada satu area kerja sehingga kapasitas stasiun kerja menurun	Beban kerja telah disesuaikan	Tidak
Material	Kualitas komponen kurang baik	Komponen yang cacat (<i>crack</i>) akan menyebabkan produk selesai tidak tepat waktu	Komponen dari <i>supplier</i> sebelum masuk gudang harus melewati <i>material control</i>	Tidak
	Material handling kurang baik	Proses penanganan bahan baku buruk menyebabkan material baik menjadi cacat (<i>crack</i>)	Telah dilakukan <i>improvement</i> pada <i>warehouse</i> maupun <i>man power</i>	Tidak
Working Area	Area kerja terbatas	Area kerja yang terbatas menyebabkan kapasitas pengerjaan sedikit	Proses pekerjaan ringan dilakukan di luar stasiun	Tidak

Berdasarkan hasil penentuan akar masalah melalui identifikasi dan wawancara, maka 4 permasalahan di atas bisa disimpulkan bahwasanya akar masalah yang menyebabkan terjadinya *non-value added* atau *delay* yaitu keterlambatan komponen bahan baku untuk produksi. Berdasarkan hasil dari penentuan akar masalah, peneliti memberikan beberapa upaya untuk

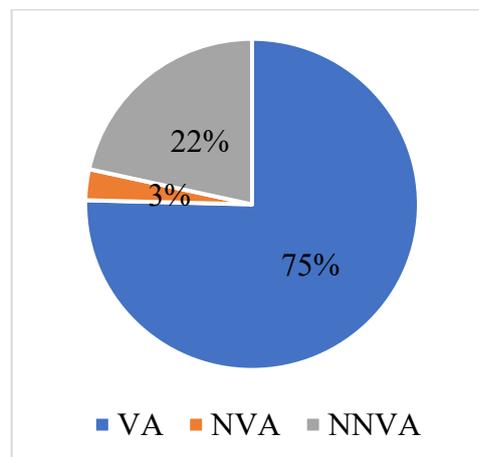
meminimalisir *Non Value Added Activities* yang menyebabkan terjadinya *delay* yaitu sebagai berikut :

- 1) Perencanaan sistem *multi supplier* komponen bahan baku
- 2) Perencanaan sistem *safety stock* komponen bahan baku

3. Potensi Peningkatan Efektivitas Apabila Dilakukan Perbaikan

Setelah diperoleh upaya perbaikan lini produksi guna mengeliminasi *Non Value Added Activities* atau aktivitas yang menyebabkan *delay* atau waktu tunggu (*waiting time*) dengan cara perencanaan sistem *multi supplier* komponen bahan baku dan perencanaan sistem *safety stock* komponen bahan baku, menurut (Agustina et al., 2007), maka kemudian dilakukan perhitungan efektivitas kembali dengan menggunakan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* untuk mengetahui seberapa besarkah tingkat kenaikan efektivitas yang dihasilkan.

$$\begin{aligned}
 MCE &= \frac{\text{Processing Time}}{\text{Total Cycle Time}} \times 100 \% \\
 &= \frac{2494,5}{2494,5 + 342,7 + 359,3 + 99,8} \times 100 \% \\
 &= \frac{2494,5}{3296,3} \times 100 \% \\
 &= 75,67 \%
 \end{aligned}$$



Gambar 3 . Diagram VA, NVA, NNVA

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat nilai *Value Added Activities* sebesar 75 % atau 2.494,5 menit dari total *Cycle time* yang berjumlah 3.296,3 menit. Sedangkan nilai yang dihasilkan dari *Non Value Added Activities* yaitu sebesar 3 % atau 99,8 menit setelah dilakukan eliminasi. Sementara itu nilai yang dihasilkan dari *Necessary but Non Value Added Time* sebesar 22% yang terdiri dari aktivitas pemindahan (*moving time*) dan aktivitas inspeksi (*inspection time*) dari stasiun kerja *Main Line* sampai dengan *Shipping* dengan total waktu 714 menit.

Pembahasan

1. Tingkat Efektivitas Lini Produksi Excavator PC-135F

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE), lini produksi pada divisi *Medium Size Assembling Plant* PT. ZX dalam proses pembuatan *Excavator* PC-135F menunjukkan bahwa nilai efektivitas MCE sebesar 45,47%, hasil tersebut menunjukkan bahwasanya lini produksi tersebut masih belum ideal dalam menjalankan kegiatan proses produksinya. Hal tersebut sejalan dengan Adianto, R. (2021), bahwa proses produksi yang ideal yakni nilai dari perhitungan *Manufacturing Cycle Effectiveness* adalah sebesar 100% atau mendekati.

Agar peningkatan efektivitas dapat tercapai, maka target utama dari proses analisa ini adalah mengeliminasi (menghilangkan) aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Purnamasari, dkk. (2018), bahwa optimalisasi produktivitas perusahaan dapat tercapai dengan mengurangi aktivitas, memilih aktivitas, dan eliminasi aktivitas yang dapat diterapkan pada aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*Non Value Added Activities*) bagi perusahaan, sehingga manajemen produksi perusahaan dapat melakukan perbaikan aktivitas dengan memilih strategi yang efektif dan efisien dalam melakukan perbaikan berkelanjutan (*Continuous Improvement*).

2. Identifikasi Akar Masalah guna Memperoleh Potensi Solusi Meminimalisir Keterlambatan

Masalah *delay time* (waktu tunggu) yang terjadi pada lini produksi akan berpengaruh pada tingkat efektivitas lini produksi. Apabila nilai *delay time* (waktu tunggu) tersebut sangat tinggi, maka tentu dapat menurunkan tingkat efektivitas pada lini produksi secara drastis. Bentuk perbaikan yang peneliti rekomendasikan yaitu sebagai berikut :

a) Perencanaan sistem *Multi Supplier* komponen bahan baku

Penambahan *supplier* tentu akan mengurangi beban permintaan yang tinggi, dengan penambahan *supplier* tentu akan membuat ketersediaan komponen bahan baku akan terpenuhi dan mengurangi *delay time* dari proses produksi yang terhambat akibat kekurangan komponen bahan baku. Hal ini selaras oleh penelitian yang dilakukan Wiratama, & Murnawan, (2023), bahwa *multi supplier* adalah solusi paling efektif untuk pemecahan masalah keterlambatan dalam penerimaan bahan baku oleh perusahaan, karena apabila 1 *supplier* terlambat dalam pengiriman bahan baku, maka perusahaan dapat tetap menerima bahan baku dari 2 *supplier* lain, sehingga tidak mengganggu proses produksi.

b) Perencanaan sistem *Safety Stock* komponen bahan baku

Safety stock merupakan metode untuk meminimalisir adanya kekurangan persediaan bahan baku dalam suatu proses produksi. Dampak dari adanya *safety stock* membuat proses produksi menjadi lancar tanpa ada hambatan dari habisnya komponen bahan baku. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan Kadafi, dkk. (2021), bahwa pengendalian persediaan bahan baku

berdasarkan metode *Safety Stock* dapat mengatasi kekurangan bahan baku sehingga proses produksi berjalan lancar serta mengoptimalkan laba perusahaan.

3. Potensi Peningkatan Efektivitas Apabila Dilakukan Perbaikan

Setelah diperoleh usulan sebagai upaya perbaikan selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE), lini produksi pada divisi *Medium Size Assembling Plant* PT. ZX dalam proses produksi *Excavator* PC-135F menunjukkan bahwa nilai efektivitas (MCE) sebesar 75 %. Hal ini menunjukkan ada potensi peningkatan nilai sebesar 30 % dari nilai (MCE) sebelum dilakukan eliminasi aktivitas penyebab terjadinya *delay* atau aktivitas tidak bernilai tambah (*Non Value Added Activities*) yaitu 45 %. Sehingga dapat dikatakan bahwasanya upaya perbaikan lini produksi memberikan dampak terhadap peningkatan nilai *Cycle Effectiveness*. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Anshori, dkk. (2015), bahwa eliminasi *Non Value Added* activity yang dilakukan dapat menambah nilai (MCE), produktivitas dan efisiensi produksi.

SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan tingkat efektivitas produksi menggunakan metode *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE), pada kondisi sekarang ini nilai efektivitas (MCE) pada lini produksi *Excavator* PC-135F yaitu sebesar 45%. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses produksi tersebut terdapat aktivitas bukan penambah nilai namun diperlukan (*Necessary but Non Value Added Activities*) sebesar 13% dan aktivitas yang bukan penambah nilai (*Non Value Added Activities*) sebesar 42%. Nilai yang diperoleh tersebut masih belum ideal dalam menunjukkan efektivitas lini produksi. Potensi upaya dalam menghadapi permasalahan yang menyebabkan terjadinya *Non Value Added Activities* yaitu dengan perencanaan sistem *multy supplier* komponen bahan baku dan perencanaan sistem *safety stock* komponen bahan baku. Setelah dilakukan identifikasi potensi solusi dalam meminimalisir keterlambatan pada proses produksi unit *Excavator* PC-135F. menunjukkan bahwa nilai *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) sebesar 75 %. Hal ini menunjukkan bahwa ada peningkatan nilai sebesar 30 % dari sebelumnya, sehingga dapat dikatakan bahwasanya apabila upaya perbaikan lini produksi dilakukan maka akan memberikan dampak terhadap peningkatan nilai *Cycle Effectiveness*

REFERENCES

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, R. (2021). *Analisis Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) Untuk Meminimalisir Non Value Added Activity*. [Disertasi, tidak diterbitkan]. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Agustina, Y., Sukmasari, D., dan Ermadiani. (2007). Analisa Penerapan Sistem Just In Time untuk Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas pada Perusahaan Industri. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 12(1), 135–146.

- Anshori, A., Yusianto, R. & Tjahyo, R. (2015). Penerapan Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) Sebagai Upaya Perbaikan Efektifitas Produksi Pada CV. Niaga Manunggal. *Jurnal Teknik Industri* 2(1),1–17.
- Fajar, R.W., & Siswanto, I. (2022). Korelasi Hambatan Persepsi Pembelajaran Online Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik TKR SMKN 1 Magelang. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 5(1), 1–15.
- Hargiyanto, P. (2010). Kesesuaian Materi Kegiatan Industri Mitra Dengan Kompetensi Keahlian Pada Program Praktik Industri Mahasiswa Jurdiknik Mesin Fakultas Teknik UNY. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 19(1), 61–79.
- Hartono, H. R. P. (2021). Faktor Internal Yang Mempengaruhi Cycle Effectiveness (CE) Pada Pabrik Gula Madukismo. *Jurnal Akuntansi Merdeka*, 2(1), 25–29.
- Kadafi, .M. A., & Delvina, A. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Safety Stock Optimum. *Forum Ekonomi*,23 (3), 553–560.
- Mulyadi. (2007). *Sistem Perencanaan dan Pengendalian Manajemen: Sistem Pelipatgandaan Kinerja Perusahaan (3rd ed.)*. Salemba Empat.
- Purnamasari, I., Adhimursandi, D., & Nadir, M. (2018). Optimalisasi manufacturing cycle effectivieness (mce) terhadap pengelolaan *Value Added Activities* dan *Non Value Added Activities* dalam meningkatkan efisiensi produksi. *Jurnal Manajemen*, 10(1), 29–37.
- Rahmawati. (2008). Upaya menghilangkan Aktivitas-Aktivitas Tidak Bernilai Tambah Dalam Proses Pabrikasi Di Divisi Kapal Perang PT.PAL Indonesia Surabaya. *Jurnal Akuntansi* 10(2), 56–70.
- Saftiana, Y., Ermadiani, dan Andriyanto, R.W. (2007). Analisis Manufactuirng Cycle Effectiveness dalam Meningkatkan Cost Effective pada Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 12(1), 107–121.
- Sandra Dewi, A., & Solikin, M. (2023). Pelatihan Online Karyawan Industri Otomotif : Kesiapan Diri Berdasarkan Perspektif Calon Peserta. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 5(2), 87–100.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV Alfabeta.
- Wardani, A. K., Utomo, S. W., & Widhianningrum, P. (2017). Analisis Manufacturing Cycle Effectiveness (MCE) dalam Mengurangi Non-Value-Added Activities pada PG Kanigoro Madiun. *Jurnal Akuntansi dan Pendidikan*, 5(1), 1–14.
- Wiratama, L., & Murnawan, H. (2023). Implementasi Sistem Skoring Pada Supplier Untuk Mengurangi Resiko Keterlambatan Bahan Baku. *Jurnal Teknik*, 1(1), 114–125.
- Yuliansah, & Aliyah Rasyid, A. (2015). Efektivitas Unit Produksi Sebagai Sumber Belajar Kewirausahaan di SMK Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 22(4), 443–45.