

## PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGIDENTIFIKASI WASTE PADA PROSES PRODUKSI KOMPONEN MOUNTING TOWER TELEKOMUNIKASI DI PT. X

Magister Alfatah Kalijaga<sup>1</sup>, Al Hamdha Sutan Akbar<sup>2</sup>, Thoriq Thaliburroshad<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,  
Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang KM 14,5, Sleman, 55584, Yogyakarta, Indonesia  
email : 17522028@students.uii.ac.id , 17522223@students.uii.ac.id ,  
17522025@students.uii.ac.id

### Abstrak

*PT. X merupakan salah satu industri manufaktur yang berfokus pada produksi produk konstruksi seperti tower telekomunikasi, garbarata, steel bridge, RCE, dan lain-lain. Perusahaan menerapkan sistem produksi make to order (MTO) yaitu melakukan produksi jika terdapat pesanan dari konsumen. Permasalahan yang ada pada system adalah sistem penjadwalan produksi yang masih kurang optimal, keterlambatan kedatangan material besi, dan pada proses produksi masih terdapat aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah selama proses produksi berlangsung. Penelitian ini menggunakan lean manufacturing, hasil identifikasi pemborosan (waste) dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang diajukan kepada tiga orang expert yaitu kepala departemen produksi, supervisor shop F, dan staff engineering. Diharapkan 3 jenis pemborosan paling besar yang waiting (24,83%), motion (16,78%), inventory (16,78%). Berdasarkan identifikasi jenis waste yang terdapat pada proses produksi komponen mounting tower, dapat diketahui langkah perbaikan yang harus dilakukan oleh perusahaan.*

**Kata kunci:** lean manufacturing, waste, tower telekomunikasi

### 1. Pendahuluan

Perkembangan industri serta teknologi dalam era globalisasi ini semakin pesat (Pradana, et al., 2018). PT. X merupakan salah satu industri manufaktur yang berfokus pada produksi produk konstruksi seperti tower, garbarata, steel bridge, RCE, dan lain-lain. Perusahaan menerapkan sistem produksi *make to order* (MTO) yaitu melakukan produksi jika terdapat pesanan dari konsumen.

Sub usaha *steel tower* menjadi salah satu produk yang sering dipesan oleh beberapa perusahaan BUMN maupun swasta. Perusahaan memproduksi dua macam tower yaitu tower listrik dan tower telekomunikasi. Dalam proses produksi tower mempunyai sistem yang cukup kompleks, komponen-komponen untuk membuat satu jenis tower membutuhkan kuantitas yang banyak dan bervariasi. Material yang digunakan untuk membuat tower juga terbagi menjadi tiga jenis yaitu besi siku, besi *plate*, dan besi "U", dan besi pipa. Material tersebut akan melewati beberapa proses utama dan lanjutan, untuk proses utama material akan diproses *cutting*, *holing*, *stamping*. Sedangkan apabila material tersebut adalah komponen lanjutan, maka akan diproses *welding*, *grinding*, *bending*.

Menurut paparan yang disampaikan oleh kepala departemen PPIC dalam memenuhi permintaan konsumen khususnya produk *steel tower* yang memiliki komponen bervariasi seringkali terjadi masalah keterlambatan pada pemrosesan material melebihi *due date* yang telah ditetapkan. Permasalahan tersebut salah

satunya adalah sistem penjadwalan produksi yang masih kurang optimal, keterlambatan kedatangan material besi, dan permintaan yang cukup banyak namun dengan waktu pengerjaan terbatas. Permintaan produk tower tidak selalu konstan mengingat sistem produksi perusahaan adalah *make to order* (Suhendi, et al., 2018). Sehingga dalam hal ini, perusahaan dituntut untuk segera memenuhi kebutuhan pesanan konsumen dengan melakukan proses produksi yang efisien. Namun kenyataannya pada proses produksi masih terdapat aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah selama proses produksi berlangsung (Pradana, et al., 2018). Berdasarkan permasalahan di atas, untuk mengkaji lebih lanjut terkait dengan pemborosan yang terjadi dalam aliran proses produksi dilakukan menggunakan pendekatan *lean manufacturing*.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Konsep *Lean Manufacturing*

*Lean* adalah suatu upaya terus menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan untuk meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang/jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). *Lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktifitas-aktifitas tidak bernilai tambah (*non-value adding activities*) dalam desain produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa) dan *supply chain management*, yang berkaitan langsung dengan pelanggan (Pradana, et al., 2018).

### 2.2 Pemborosan Dalam *Lean Manufacturing*

Pemborosan adalah semua aktivitas kerja dalam proses perubahan *input* menjadi *output* yang tidak bernilai tambah di sepanjang *value stream*. *Lean* adalah pendekatan yang berharga untuk menghilangkan *waste* dan mengidentifikasi melalui perbaikan berkelanjutan, berikut merupakan jenis *waste*, yaitu *defect*, *waiting*, *unnecessary*, *unappropriate processing*, *unnecessary motion*, *transportation*, *overproduction* (Shoeb, 2017).

### 2.3 *Value Stream Mapping* (VSM)

*Value Stream Mapping* adalah alat proses pemetaan yang berfungsi untuk mengidentifikasi aliran material dan informasi pada proses produksi dari bahan menjadi produk jadi. *Value stream* adalah aliran kegiatan, baik nilai tambah maupun non-nilai tambah yang diperlukan untuk memproses suatu produk melalui aliran produksi dari bahan baku ke pelanggan dan aliran desain dari konsep ke implementasi. VSM juga mampu menggambarkan mengenai parameter *operational leadtime*, *yield*, *uptime*, *frequency* pengiriman, jumlah *manpower*, ukuran *batch*, jumlah persediaan, waktu *setup*, waktu proses, dan efisiensi proses secara keseluruhan (Siregar & Puar, 2018).

### 2.4 *Value Stream Analysis Tool* (VALSAT)

VALSAT merupakan salah satu metode untuk merancang suatu *value stream* yang efektif. Metode VALSAT ini memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat memberikan pengukuran subyektif dan obyektif yang dapat diterapkan dalam berbagai posisi *value stream*, *tool* khusus yang dapat mengakomodasi jika terdapat jaringan kompleks yang sulit untuk dipisahkan, mengantisipasi kemungkinan duplikasi atau tiruan yang dilakukan oleh kompetitor karena memberikan kesempatan untuk menganalisa terobosan utama, dan dapat memasukkan dua *level value stream* dalam proses analisa (Chairany et al (2018);Siregar & Puar, (2018)).

### 2.5 *Stopwatch*

*Stopwatch* (jam henti) merupakan pengukuran waktu kerja secara langsung yang biasa diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Hasil pengukuran ini adalah waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, dimana waktu ini akan dipergunakan sebagai *standard time* penyelesaian pekerjaan (DSKE, 2018).

## 3. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data pertanyaan kuesioner identifikasi *waste*, data waktu siklus, data jumlah operator, data rencana produksi, dan data *lead time*. Berikut merupakan hasil pengumpulan data:

### 3.1 Hasil Pertanyaan kuesioner identifikasi *waste*

Identifikasi *waste* pada lini produksi dilakukan melalui kuesioner yang diberikan kepada *expert* dalam pemrosesan material *plate*. Responden berjumlah 3 orang *expert*.

Tabel 1. Hasil Kuesioner Identifikasi Pemborosan

<b>Jenis Waste</b>	<b>Responden 1</b>	<b>Responden 2</b>	<b>Responden 3</b>
<i>Defect</i>	6	5	4
<i>Over Production</i>	2	4	4
<i>Waiting</i>	12	14	11
<i>Transportation</i>	4	7	5
<i>Inventory</i>	8	10	7
<i>Motion</i>	9	10	6
<i>Over Processing</i>	6	10	5

### 3.2 Data Rencana Produksi

Berikut merupakan data *available time* dan rencana produksi:

Tabel 2. Data Rencana Produksi

<b>Komponen</b>	<b>Target Produksi (unit)</b>
MHA 1	700
MHA 1A	700
MHA 10	2800

### 3.3 Data waktu siklus

Berikut merupakan data waktu siklus tiap proses yang telah diidentifikasi selama proses pengamatan untuk *part* MHA1:

Tabel 3. Data Proses aktivitas *part* MHA 1

Jenis Kegiatan	Kode	Aktivitas per elemen	Waktu (detik)
<i>marking</i>	A1	Mengambil material di gudang menggunakan <i>crane</i>	285,06
	A2	Mengambil dan menlancipi kapur	44,79
	A3	Mencari penggaris	13,982
	A4	proses <i>marking</i>	655,54
<b>TOTAL MARKING</b>			<b>999,372</b>
.....			.....
<i>bending</i>	E1	Mendekatkan <i>pallet</i> ke mesin <i>bending</i>	30,57
	E2	Mengambil <i>plate</i> ke meja kerja	23,75
	E3	Memposisikan ke mata <i>bending</i>	1,82
	E4	Proses <i>bending</i>	14,82
	E5	Meletakka ke <i>pallet</i>	1,23
	E6	Mengirim <i>pallet</i> ke gudang lanjutan	105,32
<b>TOTAL BENDING</b>			<b>177,51</b>

Tabel 4. Data Waktu Siklus Aktivitas *part* MHA 1A

Jenis Kegiatan	Kode	Aktivitas per elemen	Waktu (detik)
<i>marking</i>	A1	Mengambil material di gudang menggunakan <i>crane</i>	297,463
	A2	Mengambil dan melancipi kapur	36,789
	A3	Mencari penggaris	14,099
	A4	proses <i>marking</i>	616,7
<b>TOTAL MARKING</b>			<b>965,051</b>
.....			.....
<i>holling</i>	D1	Mengambil <i>pallet</i> dari tempat menunggu sementara	26,66
	D2	Mengambil material dari <i>pallet</i> ke meja kerja	31,41
	D3	Memposisikan material	1,62
	D4	Proses <i>holing</i>	10,05
	D5	Pengecekan lubang	2,12
	D6	Meletakkan <i>plate</i> ke <i>pallet</i>	2,47
	D7	Merapikan hasil <i>plate</i>	233,19
	D8	Mengirim ke komponen lanjutan	110,25
<b>TOTAL HOLLING</b>			<b>417,75</b>

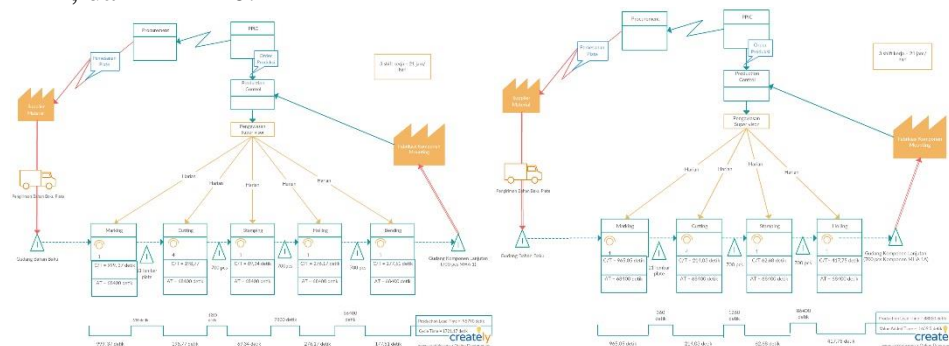
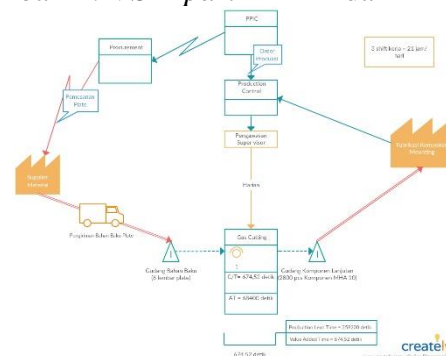
Tabel 5. Data Waktu Siklus part MHA 10

Jenis Kegiatan	Kode	Aktivitas per elemen	Waktu (detik)
Gas cutting	A1	Mengambil material <i>plate</i>	285,68
	A2	Memposisikan material <i>plate</i>	13,44
	A3	Set up mesin	37,22
	A4	Proses <i>cutting</i> gas	41,87
	A5	Mengambil dan meletakkan ke pallet	5,19
	A6	Membawa <i>pallet</i> ke gudang komponen lanjutan	291,11
<b>TOTAL</b>			<b>674,52</b>

#### 4. Analisis Data

##### 4.1 Value Stream Mapping

Berikut pengolahan data menggunakan VSM pada *part* mounting MHA1, MHA1A, dan MHA10:

Gambar 1. VSM *part* MHA1 dan MHA1AGambar 2. VSM *part* MHA10

##### 4.2 Identifikasi Waste

Berikut hasil identifikasi *waste* berdasarkan hasil pertanyaan kuesioner yang diajukan kepada *expert*:

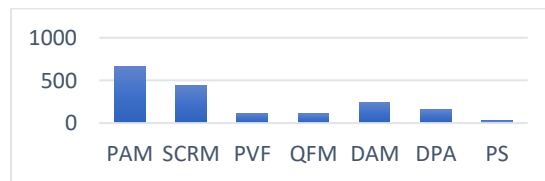
Tabel 6. Identifikasi *Waste*

Jenis Pemborosan	Skor Pemborosan	Ranking	Bobot (%)
<i>Defect</i>	5	6	10,07
<i>Over Production</i>	3,3	7	6,71
<i>Waiting</i>	12,3	1	24,83
<i>Transportation</i>	5,3	5	10,74
<i>Inventory</i>	8,3	2	16,78
<i>Motion</i>	8,3	2	16,78
<i>Over Processing</i>	7	4	14,09
Total	49,7		100,0

Berdasarkan hasil perhitungan skor pemborosan didapatkan hasil seperti pada tabel 4.17, diketahui bahwa 3 jenis pemborosan yang paling adalah *waiting* sebesar 24,83%, *inventory* sebesar 16,78%, *motion* sebesar 16,78%.

#### 4.3 Value Stream Analysis Tool (VALSAT)

Berikut merupakan hasil perhitungan VALSAT ditampilkan pada histogram:



Gambar 3. Rekapitulasi Perhitungan VALSAT

Berdasarkan rekapitulasi pada Gambar 4.7 bahwa *tool* yang memiliki skor tertinggi adalah *Process Activity Mapping* (PAM). Sehingga dalam menganalisa pemborosan lebih lanjut menggunakan PAM. Berikut merupakan PAM:

Jenis Kegiatan	Kode	Aktivitas per elemen	Mesin/Alat	Jarak (m)	Waktu (detik)	Aktivitas O T I D S	VA/NVA/NNVA
marking	A1	Mengambil material di gudang menggunakan crane	OHC	19	285,06	■	NNVA
	A2	Mengambil dan menyalangi kapur	Amplax		44,79	■	NVA
	A3	Mencari penggaris	Kapur		13,98	■	NVA
	A4	proses marking	Penggaris		655,54	■	VA
cutting	B1	Mengambil material yang sudah dimarking	OHC	4,5	51,43	■	NNVA
	B2	Memposisikan plate di mesin			11,65	■	NVA
	B3	Pemotongan pertama plate	CNC Shearing		1,93	■	VA
	B4	Mengambil dan menaruh plate hasil ke pallet	pallet		9,01	■	NVA
	B5	Mengirimkan hasil ke cutting untuk pemotongan kedua	OHC	6	39,85	■	NNVA
	B6	Mengambil material 2			12,08	■	NVA
	B7	Memposisikan plate di mesin			4,97	■	NVA
	B8	Pemotongan kedua	CNC Shearing		1,52	■	VA
	B9	Mengambil dan menaruh plate hasil ke pallet	pallet		8,27	■	NVA

Gambar 4. *Process Activity Mapping*

Berdasarkan pengolahan menggunakan *tools* PAM pada komponen MHA1 terdapat nilai VA sebesar 39,8%, nilai NVA 23,03%, NNVA sebesar 37,18%. Pada komponen MHA1A terdapat nilai VA sebesar 38,22%, NVA sebesar 25,59%, NNVA sebesar 36,19%. Sedangkan pada komponen MHA10 terdapat nilai VA sebesar 6,21%, NVA sebesar 8,28%, dan NNVA sebesar 85,51%.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan di atas, kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian tersebut yaitu:

1. Jenis pemborosan terbesar pada proses pembuatan komponen mounting MHA 1, MHA 1A, dan MHA 10 yaitu *waiting* (24,83%), *inventory* (16,78%), *motion* (16,78%).
2. Persentase aktivitas VA pada pemrosesan komponen MHA 1 sebesar 39,80%, dan NVA sebesar 23,03%. Pada pemrosesan MHA 1A aktivitas

VA sebesar 38,22% dan 25,59% aktivitas NVA. Sedangkan pada pemrosesan MHA 10 aktivitas VA sebesar 6,21%, NVA sebesar 8,28%.

#### **Daftar Pustaka**

1. Chairany, N., Lantara, D., Ikasari, N., & Ukkas, A. (2018). Analisis Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Pemborosan di Lantai Produksi PT. EPFMM *Journal of Industrial Engineering Management*, 3(1), 33-39.
2. DSKE, L. (2018). *Stopwatch*. Yogyakarta: UII.
3. Pradana, A. P., Chaeron, M., & Khanan, M. A. (2018). Implementasi Konsep Lean Manufacturing Guna Mengurangi Pemborosan di Lantai Produksi. *Jurnal OPSI*, 11(1), 14-18.
4. Shoeb, M. (2017). Implementation of Lean Manufacturing System for Successful Production System in Manufacturing Industries. *Int. Journal of Engineering Research and Application*, Vol 7(Issue 6), 41-46.
5. Siregar, M., & Puar, Z. M. (2018). Implementasi Lean Distribution Untuk Mengurangi Lead Time Pengiriman Pada Sistem Distribusi Ekspor. *Jurnal Teknologi*, 10(1), 1-8.
6. Suhendi, Hetharia, D., & Marie, I. A. (2018). Perancangan Model Lean Manufacturing Untuk Mereduksi Biaya dan Meningkatkan Customer Perceived Value. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 35-54.