

**BAHAN AJAR**  
**VALUE STREAM MAPPING “VSM”**



**Ismail Kurnia ST, MT**

**TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**  
**2023**

# DAFTAR ISI

BAB 1. Pendahuluan.....

BAB 2. Materi.....

## 2.1 Lean Manufacturing

2.1.1 Pendahuluan

2.1.2. Pengertian Lean Manufacturing

2.1.3. Aplikasi *Lean*.

## 2.1 Value Stream Mapping “VSM”

2.1.1 Pendahuluan

2.2.2 Pengertian *Value Stream Mapping (VSM)*.

2.2.3. Manfaat *Value Stream Mapping (VSM)*.

2.2.4 Simbol-Simbol *VSM*

2.2.5 Bagian-bagian dari *VSM*

2.2.6 Langkah – langkah pembuatan *VSM*

2.2.7. Langkah-langkah untuk menerapkan *VSM* berbasis LPS

BAB 3. Referensi .....

BAB 4. Penutup.....

# **BAB 1.**

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan dalam industri di era yang sangat pesat ini, sehingga menyebabkan permasalahan yang kompleks. Era globalisasi menuntut segala aspek kehidupan untuk beradaptasi dengan perkembangan zaman yang lebih maju bersama kecanggihan teknologinya. Meminimalkan pemborosan merupakan salah satu peningkatan keunggulan. Awal mulanya dengan menggambarkan kondisi aktual lini produksi dan berusaha menghilangkan pemborosan tersebut guna mewujudkan sebuah *value stream* yang ramping (*lean*). Metode yang digunakan adalah *value stream mapping* yang berguna untuk melihat detail waktu proses dan mengidentifikasi kegiatan pemborosan yang terjadi untuk mensimulasikan usulan perbaikan yang diberikan guna memperbaiki *lead time* proses.

Meningkatkan kinerja dari industri manufaktur merupakan tujuan *lean manufacturing*. Bila anda memperpendek *lead time* dan memusatkan perhatian untuk memfleksibelkan jalur produksi, anda akan memperoleh kualitas yang lebih tinggi, respons terhadap konsumen yang lebih cepat, produktifitas yang lebih tinggi, dan pemanfaatan peralatan dan ruangan yang lebih baik (Liker, 2004 : 8). Pemikiran *lean* berdasarkan *Toyota Way* menuntut transformasi budaya peningkatan berkesinambungan yang lebih mendalam daripada yang dapat dibayangkan oleh sebagian besar perusahaan (Liker, 2004 : 12).

Dalam lingkungan *Toyota Production System (TPS)* / organisasi *lean* tujuannya adalah untuk menciptakan “*one-piece flow*” yang secara terus-menerus memangkas upaya dan waktu yang sia-sia tidak menambah nilai pada produk (*non value added*).

## **BAB II**

# **MATERI**

### **2.1. Lean Manufacturing**

#### 2.1.1 Pendahuluan

Taiichi Ohno di Toyota Motor Company mengembangkan strategi lean di tahun 1950-an (Ohno, 1988). Ini adalah model bisnis yang berfokus pada identifikasi secara sistematis dan penghapusan waste dari suatu proses dan melibatkan perubahan dan meningkatkan proses (Motwani, 2003), sementara memberikan produk bermutu kepada produsen dan konsumen pada biaya terendah. Lean telah mengubah persaingan dan telah menyebabkan "kedewasaan" fase pertumbuhan (Smeds, 1994) dalam organisasi yang telah mengimplementasikannya.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa strategi *lean* menghasilkan kualitas tingkat lebih tinggi dan produktivitas dan daya tanggap pelanggan yang lebih baik (Krafcik, 1998; Nicholas, 1998). Dampak pada strategi lean ini sebagian besar didasarkan pada bukti empiris bahwa untuk meningkatkan daya saing perusahaan tersebut (Oliver et al, 1996; Doolen dan Hacker, 2005).

Fujimoto melihat misteri sistem Toyota telah berkembang muncul tidak semua bisa diketahui terlebih dahulu. Dia melihat TPS sebagai "evolusi kemampuan belajar "yang bersifat" disengaja "dan" *oportunistik* "pada perusahaan dan pada saat yang sama mampu "tidak disengaja" atau perbaikan kejutan dan kemudian melembagakan terampil mereka juga (Fujimoto, 1999).

Lean manufaktur sepertinya suatu proses inovasi yang radikal yang tidak terbatas kepada asal-muasal, tetapi mempunyai aplikabilitas luas di dalam beraneka negara-negara dan industri (Womack et al., 1990). *Lean* dihubungkan dengan mengurangi *lead-time* (Goldsby dan Martichenko, 2005; Lambert et al, 1998) menunjukkan bahwa struktur kegiatan / proses dalam dan antar perusahaan adalah

penting untuk mencapai daya saing unggul dan profitabilitas. menerima *suppliers*, tepat waktu, jadwal yang stabil sehingga bahan-bahan dan part dapat diamankan dan dikirim (Keller et al, 1991). Untuk mencapai pengurangan *waste* koordinasi kegiatan sangat penting (Xu dan Beamon, 2006), membangun hubungan koordinasi antara melibatkan mitra rantai dan berbagi informasi komunikasi dengan tujuan mempengaruhi mitra dagang untuk menjalin hubungan integratif kuat (Berry, 1995; Holden dan O'Toole, 2004). Untuk mencapai hubungan yang kuat sesuai permintaan harus saling mengerti harapan dari mitra usaha (Hausman, 2001). Partisipasi dalam hubungan tersebut diakui sebagai kontribusi terhadap kinerja perusahaan (Webster, 1992; Dwyer et al, 1987; Frazier, 1999; Kalwani dan Narayandas, 1995). Selain menempa hubungan, keterlibatan dan komitmen manajemen merupakan prasyarat penting dalam membantu salah satu inisiatif peningkatan produktivitas yang diinginkan (Kettinger dan Grover, 1995, 2002; Eckes, 2000; Henderson dan Antony Coronado dan Evans, 2000). Dalam organisasi yang inovatif, karyawan harus dilatih dalam berbagai keterampilan dan memiliki kemampuan lebih, tugas individu harus diperbesar dan diperkaya, dan peningkatan tugas terus menerus harus menjadi aspek penting dari pekerjaan akan meningkatkan prinsip kreativitas (Van De Ven, 1986). Untuk mendapatkan manfaat yang kompetitif masih harus bersandar pada pendekatan terbaru *lean* yang integratif (Hines et al 2004). Revolusi *lean* adalah jelas sedang berlangsung di dalam perusahaan manufaktur AS (Blanchard, 2007), Sebuah studi oleh (Zayko et al, 1997) menunjukkan bahwa *lean manufaktur* dapat menghasilkan pengurangan *lead time* 50%. *Lean* produksi sebuah pendekatan multi-dimensi yang mencakup berbagai praktik manajemen yang fokus pada kualitas, manajemen pemasok dan mengurangi *waste* melalui mekanisme seperti *JIT* (Shah dan Ward, 2003). Istilah *JIT* ini berasal dari konsep mengurangi stock persediaan dengan mengharuskan bahwa parts dan komponen akan dikirimkan hanya karena dibutuhkan untuk produksi dan bukan sebelumnya (Harrison dan van Hoek, 2008). *JIT* pengiriman telah menjadi elemen kunci dalam pengembangan produksi *lean* di banyak perusahaan (Hines, 1996), Produksi *lean* juga seringnya memerlukan, aliran informasi dan barang-barang yang cepat sepanjang rantai nilai (*value chain*) (Levy,

1997; Abdulmalek dan Rajgopal, 2007) juga mempelajari pabrik baja besar terintegrasi di mana prinsip-prinsip *lean* diadaptasi dalam hubungannya dengan model simulasi *value stream mapping*. (Parry and Turner tooland, 2006) mempelajari berbasis tiga perusahaan Inggris yang telah menerapkan praktek *lean*. (Bayou dan de Korvin, 2008) mengembangkan kerangka kesatuan untuk mengukur *leanness* perusahaan manufaktur dan dengan memilih *JIT*, *Kaizen* dan kontrol kualitas. Sedangkan, (Browning dan Heath, 2009) mengeksplorasi bagaimana kebaruan, kompleksitas, ketidakstabilan dan buffering mempengaruhi hubungan antara penerapan *lean* dan biaya produksi.

### 2.1.2. Pengertian Lean Manufacturing

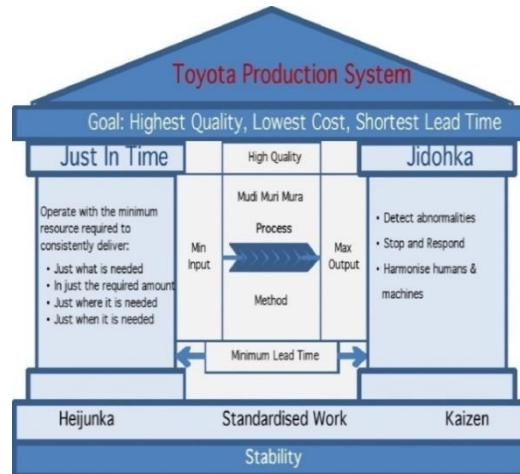
Istilah "*lean manufaktur*" atau "*lean production*" pertama kali digunakan oleh Womack dkk. (1990) dalam buku sejarah mereka *The Machine That Changed the World*. Womack dan Jones melanjutkan penelitian mereka dalam produksi *lean* dan mempelajari pengalihan perusahaan lain menjadi *lean crusade* dalam buku kedua mereka, *Lean Thinking* (Womack dan Jones, 1996). Mereka menjelaskan bahwa manufaktur *lean* jauh lebih dari teknik, yang merupakan cara berpikir, dan pendekatan seluruh sistem yang menciptakan budaya di mana semua orang di organisasi terus meningkatkan operasi. (Jeffery Liker, 1997) menulis ketiga buku dalam seri ini dengan judul - *The title of Becoming Lean – Inside Stories of US Manufacturers*. Buku tentang sistem Toyota juga oleh Liker (2004) di mana ia menjelaskan prinsip-prinsip manajemen Toyota dan ia mengklaim sebagai produsen terbesar di dunia.

Berdasarkan definisi dari *APICS (American Production and Inventory Control Society)*. *Lean manufacturing* adalah sebuah filosofi produksi yang memberi penekanan tentang meminimalisasi semua sumber daya yang ada (termasuk waktu) pada seluruh aktivitas dalam perusahaan. Fokus utama dari *lean manufacturing*

adalah untuk mengeliminasi *waste* yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) pada sebuah produk.<sup>1</sup>

Lean Manufacturing atau secara umum lebih dikenal dengan Toyota production System mempunyai 2 pilar utama, yaitu :

1. Just In Time
2. Jidhoka



Gambar 2.1 Toyota Production System

Sumber : J. Shook, J. Bill, J. Liker, S. Hoelt, Park-Nicollet , 2004

### 2.1.3. Aplikasi *Lean*.

Ada beberapa aplikasi yang bisa di terapkan pada suatu system yang menjalankan *Lean*, adalah sebagai berikut :

- (1) Mengurangi ukuran lot produksi;
- (2) Mengurangi waktu *set up*;
- (3) Fokus pada pemasok tunggal;
- (4) Melaksanakan kegiatan pemeliharaan *preventif* (*preventive maintenance*);

---

<sup>1</sup> michelle eileen scullin. *Integrating value stream mapping and simulation*, page 13

- (5) Penurunan *cycle time*;
- (6) Mengurangi persediaan (*Stock*) untuk mengekspos manufaktur, distribusi dan masalah penjadwalan;
- (7) Menggunakan peralatan proses baru atau teknologi;
- (8) Menggunakan teknik *change over* cepat;
- (9) Kontinu / *one piece flow*;
- (10) Produksi menggunakan sistem tarik / *Kanban*;
- (11) Menghapus kemacetan (*bottlenecks*);
- (12) Menggunakan teknik pemeriksaan kesalahan / *Pokayoke*; dan
- (13) Menghilangkan *waste*.

Sumber: Diadaptasi dari Shah dan Ward (2003).

Persyaratan dan landasan bagi perusahaan untuk menyebarkan Lean meliputi::  
(Lixia Chen & Bo Meng, 2010)

- a. Kombinasikan berpikir lean dengan strategi bisnis
- b. Integrasikan dengan para penyalur (*suppliers*) dan pelanggan-pelanggan (*Customers*)
- c. Komitmen manajemen
- d. Keterlibatan semua staff



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

### **2.2.1. Pendahuluan.**

Meningkatnya persaingan telah memaksa organisasi-organisasi manufaktur mengubah pola manufaktur (Goh, 2006). kebutuhan perusahaan manufaktur untuk merancang ulang sistem untuk mengatasi fluktuasi permintaan di pasar (McDonald et al Devadasan, 2002 et al, 2005; Singh et al, 2006) Situasi ini mengharuskan kemunculan dari paradigma untuk mendukung proses mendesain ulang sistem manufaktur (Brown dan Bessant, 2003; Barber dan Tietje, 2008). Dengan demikian, paradigma *lean manufaktur* muncul dengan fokus pada penghapusan *waste* sehingga bisa mencapai daya saing (Lummus et al, 2006; Seth dan Gupta, 2005). *Lean manufaktur* mencakup dengan berbagai alat / teknik untuk mencapai *leanness* dalam sistem manufaktur.

Pada saat ini, perusahaan manufaktur harus mendefinisikan dan mendesain ulang sistem produksi mereka untuk mengatasi daya saing yang dituntut oleh tantangan saat ini pasar (Komisi Eropa, 2004). Akibatnya, perlu untuk memiliki alat-alat praktis yang akan mendukung proses mendesain ulang untuk sistem manufaktur (Marchwinski, 2004). Dalam situasi ini, gerakan produksi *lean* (Womack dan Jones, 1996) dikembangkan dan disajikan alat *value stream mapping (VSM)* (Rother dan Shook, 1998; Pavnaskar dkk produksi., 2003) sebagai fungsional sebuah metode yang bertujuan reorganisasi sistem dengan visi *lean*.

Ada berbagai alat dan teknik untuk menerapkan prinsip-prinsip *lean* untuk industry: *TPM, TQM, FMEA, 5S, QFD, Kaizen, Kanban, VSM*, dll (Salem et al, 2006; Shah dan Ward, 2007; Alvarez et al, 2009). diantara semuanya, *VSM* adalah salah satu alat yang paling penting. Pendekatan *VSM* mampu menelusuri *waste* yang ada dalam proses manufaktur (Hinesetal, 1998; Seth and Gupta, 2005; Lasaetal, 2008). Ini merupakan metode fungsional yang di tunjukkan pada reorganisasi sistem manufaktur dengan visi mencapai praktek dalam *leanness* (McDonald et al, 2002; Lasa et al, 2008). *Lean* adalah paradigma manufaktur berdasarkan tujuan fundamental

dari *Toyota produksi system* (TPS), yang ditujukan secara terus-menerus memperkecil *waste* untuk memaksimalkan *flow*. *VSM* dipopulerkan oleh (Rother dan Shook, 1999). (Lian dan Van Landeghem, 2007) membahas tentang penerapan *VSM* berbasis simulasi generator, (Domingo et al. 2007) mengidentifikasi data dengan *VSM* dari *line assembly* di pabrik Spanish bosch dan menggunakan matriks *lean*, (Gopakumar et al. 2008) menggunakan simulasi kejadian diskrit terukur melalui latihan *VSM model*. (Grewal, 2008) menggunakan teknik *VSM* sebagai inisiatif penerapan *lean* di perusahaan manufaktur kecil dan mengklaim penurunan waktu, (Melvin dan Baglee, 2008) mempelajari bagaimana *VSM* dapat diterapkan ke industri makanan dan minuman, (Serrano et al. 2008) menggunakan beberapa pendekatan studi kasus dan menyimpulkan bahwa *VSM* dapat digunakan sebagai alat desain ulang untuk pembuatan terpisah dari *enumerasi* yang berbeda antar konsep teori oleh *VSM* dan nyata di dunia aplikasi. (Sethetal, 2008) menunjukkan berbagai *waste* dibagian rantai proses pasokan dari industri minyak biji kapas India, (Lasa et al, 2008) menunjukkan bahwa *VSM* adalah alat yang berharga untuk mendesain ulang sistem produktif sesuai dengan bersandar sistem dan menemukan bahwa ada beberapa poin kunci untuk membangun tim yang harus dipertimbangkan, sebagai berikut: waktu dan pelatihan sumber daya yang dihabiskan, penggunaan sistem informasi yang sesuai dan manajemen yang cocok untuk tahap aplikasi. (Sahoo et al, 2008) mendiskusikan penerapan *VSM* dalam industri forging untuk identifikasi dan *eliminasi waste* (muda) dan sumbernya, (Singh et al, 2009) menyarankan industri untuk menerapkan teknik-teknik *VSM*.

*VSM* digunakan untuk identifikasi dan penghapusan muda (*waste*) di industri produksi dan (Brunt 2000, dan Abdulmalek dan Rajgopal, 2007) digunakan *VSM* untuk *improvement productivity* di proses industri. (McManus dan Millard, 2002) aplikasi *VSM* untuk pengembangan produk dan (Emiliani dan Stec, 2004) untuk pengembangan kepemimpinan.

(McDonald et al, 2002) telah menyajikan suatu aplikasi *VSM* ditingkatkan dengan simulasi ke jalur produksi khusus dari industry manufaktur. Dan (Gupta Seth,

2005) *VSM* telah diterapkan untuk operasi lean dan penurunan *Cycle time* dalam sebuah industri manufaktur skenario India. (Huang dan Liu, 2005) telah menyajikan suatu pendekatan baru menggunakan *VSM* untuk kontrol *lean* untuk Taiwan didanai perusahaan di Cina daratan. (Braglia et al, 2006) telah menyajikan suatu pendekatan baru untuk sistem produksi yang kompleks yang didasarkan pada tujuh langkah-langkah iteratif yang berhubungan dengan alat-alat khas teknik industri termasuk *VSM*. (Abdulmalek dan Rajgopal, 2007) menggambarkan kasus dimana *VSM* dan prinsip-prinsip *lean* yang diadopsi untuk sektor proses untuk diaplikasikan secara terintegrasi pada pabrik baja besar. (Bevilacqua et al, 2008) telah menggambarkan penerapan *VSM* untuk menganalisis dan mendesain ulang cara mengatur tahapan pengadaan bahan di suatu project. (Seth et al, 2008) telah mengidentifikasi dan menunjukkan berbagai waste dalam rantai pasokan dari industri minyak biji kapas dengan menggunakan pendekatan *VSM* untuk perbaikan produktivitas dan pemanfaatan kapasitas di dalam Konteks orang India. Mereka telah menekankan pada kebutuhan untuk mengurangi waste dan meningkatkan produktivitas sektor tersebut. (Lasa et al, 2008) telah membuktikan bahwa *VSM* merupakan alat yang cocok untuk mendesain ulang sistem produksi berdasarkan perilaku dari studi kasus. (Attanaik dan Sharma, 2009) telah menunjukkan dampak manufaktur selular dengan menerapkan lingkungan yang lean dan perbaikannya dipetakan melalui *VSM*.

### **2.2.2 Pengertian *Value Stream Mapping (VSM)*.**

*Value Stream Mapping (VSM)* adalah salah satu dari banyak alat, metode kerja dan konsep di lingkungan *Lean* (Liker 2004, Bicheno 2004). alat akrab lainnya adalah *Just-in-Time (JIT)*, *Single Minute Exchange of Die (SMED)*, *5S* dan *Kanban*. *VSM* dapat dan digunakan dalam semua jenis manufaktur dan dapat dengan mudah dipelajari dan kemudian digunakan oleh hampir semua orang. Dalam *VSM* sebuah tim berjalan melalui sistem manufaktur dan fakta dokumen-dokumen seperti cycle times, ukuran buffer dan Persyaratan personil. (Petter Solding & Per Gullander, 2010)

*Value Stream Mapping (VSM)* adalah salah satu dari banyak alat, metode kerja dan konsep di lingkungan Lean (Liker 2004, Bicheno 2004), yang akan mendukung proses mendesain ulang sistem manufaktur (Marchwinski, 2004) , identifikasi, penghapusan muda (*waste*) di industri produksi (Brunt 2000, dan Abdulmalek dan Rajgopal, 2007), *improvement productivity* di proses industri. (McManus dan Millard, 2002), dan pengembangan produk dan (Emiliani dan Stec, 2004)

*Value Stream Mapping (VSM)* adalah salah satu alat penting dalam suatu proses perencanaan lean melalui data dan analisa tingkatan mikro dari material dan aliran informasi melalui berbagai tingkatan set up manufaktur yang sistematis (Vinodh, Arvind and Somanaathan, 2010)

*Value stream* adalah seluruh kegiatan (baik yang *value added* maupun yang *non-value added*) yang diperlukan untuk memproses sebuah produk melalui 2 aliran utama: (1) aliran produksi dari *raw material* ke *customer* dan (2) rancangan aliran dari konsep ke implementasi.<sup>2</sup> *Value stream mapping* sendiri adalah sebuah *tool* yang sangat penting dalam penerapan *lean manufacturing*. *VSM* mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* (muda) dan sumbernya yang ada dalam sebuah sistem untuk mendukung keberhasilan dalam penerapan *lean manufacturing*.<sup>3</sup>

Definisi dari *value stream mapping* adalah sebuah gambaran/peta statis dari serangkaian proses yang memungkinkan *user* untuk melihat dimana sebuah nilai ditambahkan pada sebuah *value stream* baik informasi maupun *material* (Michelle Eileen Scullin, 2005). Dari peta awal yang telah dibuat, peta masa depan dapat dibuat yang mengidentifikasi kemungkinan-kemungkinan *improvement* yang dapat diaplikasikan pada sistem. Keuntungan dari *improvement* yang diusulkan pada peta

---

<sup>2</sup> Rother, M. and J. Shook. 1999. *Learnig To See: Value stream mapping to Add Value and Eliminate Muda*, Lean Enterprise Institute, Brookline, MA

<sup>3</sup> Mohamed A. Shararah1, Khaled S. El-Kilany, and Aziz E. El-Sayed. *Component Based Modeling and Simulation of Value stream mapping for Lean Production Systems*, page 1

masa depan dianalisa dan jika *improvement* itu menguntungkan maka dapat diimplementasikan pada sistem yang telah ada.

*Value stream mapping* adalah sebuah alat berupa pensil dan kertas yang membantu untuk melihat dan mengerti aliran informasi dan *material* dari sebuah produk melalui sebuah *value stream*. Secara sederhana *value stream mapping* ini dapat dibuat dengan mengikuti aliran proses pembuatan sebuah produk dari *customer* ke *supplier* dan secara teliti menggambar apa yang dilihat dari setiap proses tersebut baik aliran informasi maupun *material*. *Value stream mapping* ini dapat membantu kita agar tidak melihat dari satu proses saja, tetapi melihat proses secara keseluruhan (alirannya).

Menurut Peter Hines dan Nick Rich (1997) ada 7 area yang biasa digunakan untuk merancang *value stream mapping* seperti yang terlihat dalam bagan dibawah ini yang memiliki kegunaannya masing-masing:

Tabel 2.1 *Seven Stream Mapping Tools* <sup>4</sup>

Wastes/structure	Mapping tool						Physical structure (a) volume (b) value
	Process activity mapping	Supply chain response matrix	Production variety funnel	Quality filter mapping	Demand amplification mapping	Decision point analysis	
Overproduction	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L		M	M	
Transport	H						L
Inappropriate processing	H		M	L		L	
Unnecessary inventory	M	H	M		H	M	L
Unnecessary motion	H	L					
Defects	L			H			
Overall structure	L	L	M	L	H	M	H

**Notes:** H = High correlation and usefulness  
M = Medium correlation and usefulness  
L = Low correlation and usefulness

<sup>4</sup> : Peter Hines dan Nick Rich,1997. *Lean Enterprise Research Centre*

Berbagai pengertian yang di gunakan dalam VSM ada di dalam Table 2.2.

Table 2.2. *Terminologi* yang di gunakan dalam VSM<sup>5</sup>

Table 1 Terminology used for VSM	
TAKT time	The rate at which a company must produce a product to satisfy its customer demand. It is calculated by dividing available working time per day (in minutes or seconds) to customer demand per day (in relevant units)  $\text{TAKT time} = \frac{\text{Available working time per shift}}{\text{Customer demand per shift}}$
Production lead-time	It is the total time a component takes in its way through the shop floor, beginning with arrival of raw material to shipment of finished/semi finished goods to customer
Value adding time	It is the time which is utilized in adding actual value to the product
Current state map	It describes the existing/ current position of shop floor of any manufacturing facility
Future state map	It describes the proposed/future position of shop floor of any manufacturing facility in order to bring some improvement
Kanban	Kanban is a Japanese word that means card and which is used to reduce inventory
Pull production	Producing exactly at pace of customers requirement

### 2.2.3. Manfaat *Value Stream Mapping (VSM)*.

Amrina menjelaskan beberapa manfaat menggunakan VSM (dalam Hines and Taylor, 2000) yaitu :

- 1) Merupakan alat visualisasi seluruh proses yang terintegrasi, bukan hanya per bagian, yang memudahkan dalam melihat alirannya.
- 2) Tidak hanya membantu menangkap pemborosan, tapi juga dapat memperlihatkan penyebabnya.
- 3) Memvisualisasikan alur material dan alur informasi pada satu kesatuan.

---

<sup>5</sup> Bhim Singh and S.K. Sharma (2009).VSM as a versatile tool for lean implementation: an Indian case study of a manufacturing firm. MEASURING BUSINESS EXCELLENCE, VOL. 13 NO. 3, pp. 58-68

- 4) Membantu menyamakan cara pandang semua orang tentang proses yang terjadi saat ini.
- 5) Menunjukkan pentingnya memvisualkan sebuah aliran proses.
- 6) Menjadi alat manajemen dalam melihat visi ke depan.
- 7) Menyatukan konsep *lean* dan teknik-tekniknya ke dalam suatu pemetaan aliran proses.
- 8) Cetak biru dari implementasi *lean*.

#### **2.2.4 Bagian-bagian dari VSM**

Baik peta sekarang maupun peta masa depan dalam *VSM* terdiri dari 3 bagian utama (Nash and Poling, 2008) yaitu:

1. Aliran proses produksi atau aliran *material*  
Aliran proses/*material* ini biasanya terletak di antara aliran informasi dan *timeline*. Aliran proses biasanya digambar dari kiri ke kanan. *Subtask* atau subproses dan paralel proses digambar dengan bentuk yang identik dibawah aliran utama. Dengan aliran proses ini, kita dapat melihat proses mana yang memiliki *subtask* dan proses mana yang paralel dengan proses lainnya.
2. Aliran komunikasi/informasi  
Aliran informasi pada *value stream map* biasanya terletak di bagian atas. Dengan adanya aliran informasi ini, kita dapat melihat seluruh jenis informasi dan komunikasi baik formal maupun informal yang terjadi dalam *value stream*. Dengan aliran informasi ini kita dapat melacak informasi mana yang sebenarnya tidak perlu dan menjadi *non-value added* komunikasi yang tidak memberikan nilai tambah bagi produk itu sendiri.

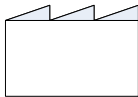

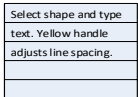
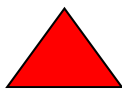

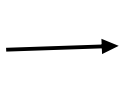
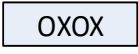




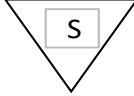






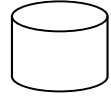
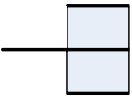




3. Garis waktu/jarak tempuh.

Pada bagian bawah VSM biasanya terdapat serangkaian garis yang mengandung informasi penting dalam VSM tersebut dan biasa disebut sebagai *timelines*. Kedua garis dalam *timelines* ini digunakan sebagai dasar perbandingan dari *improvement* yang akan diimplementasikan. Garis yang pertama yang berada disebelah atas disebut sebagai *Production Lead Time (PLT)/Process Lead Time/lead time*.

**2.2.5 Simbol-Simbol VSM**

Simbol yang biasa digunakan dalam VSM adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Simbol-simbol VSM.

Customer or Supplier 	Dedicated Process Box 	Shared Process Box 	Inventory WIP 	Electronic Information 	Manual Information 
Load Levelling 	Truck Shipment 	Supermarket 	Production Kanban 	Withdrawal Kanban 	Signal Kanban 
FIFO Lane 	Material Push 	Physical Material Pull 	Kanban Post 	Buffer 	Safety Inventory 
Computer Assisted 	Timeline Total 	Operator 	Sequenced Pull Ball 	Kaizen Burst 	Push Arrow 

sumber : Buku Perancangan Lean Manufacturing, Hal. 15



## 2.2.6 Langkah – langkah pembuatan VSM

Dalam perancangan VSM ada 4 tahap yang harus dilalui (Ph. Magnier,2003), yaitu :

1. Menentukan produk atau keluarga produk
2. Membuat peta sekarang
3. Membuat peta masa depan
4. Merancang rencana *improvement*

### 2.2.6.1 Menentukan produk atau keluarga produk

Satu hal penting yang perlu kita mengerti dengan jelas sebelum kita memulai membuat *value stream mapping* adalah fokus kita terhadap salah satu keluarga produk.<sup>6</sup> Jadi kita tidak akan melakukan pemetaan terhadap semua produk yang ada di aliran produksi, karena itu akan sangat kompleks. *Value stream mapping* berarti berjalan dan menggambar langkah-langkah proses (*material* dan informasi) dari salah satu keluarga produk dari pintu masuk barang sampai pintu keluar barang di pabrik. Beberapa produk dikatakan satu keluarga apabila melewati proses yang sama dan menggunakan fasilitas yang umum. Dalam keluarga produk tersebut terdapat beberapa produk dan pemilihan produk yang akan dipetakan didasarkan kepada beberapa pertimbangan seperti jumlah *output* per hari, *demand* dan frekuensi dalam 1 periode tertentu. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah menggunakan *production process matrix*. *Production process matrix* ini merupakan sebuah *matrix* yang berisi seluruh jenis produk yang berada dalam *value stream*.

---

<sup>6</sup> Rother, M. and J. Shook. 1999. *Learnig To See: Value stream mapping to Add Value and Eliminate Muda*, Lean Enterprise Institute, Brookline, MA

Tabel 2.4 Production Process Matrix<sup>7</sup>

Product Matrix with Value Streams Identified

Task Product	Motor Seal	Shaft Insertion	Spacer Placement	Cord Hang	Case Close	Seal	LED	Test	Package	Band Insertion	Cable Insertion	Switch Connect
AB-13402	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
HF-10110	X			X	X	X	X	X	X			X
AB-15300		X	X	X	X			X	X			
MP-20000		X	X	X	X			X	X	X		
MP-30001		X	X	X	X			X	X		X	
HC-99955				X	X		X	X	X			X
HC-88776				X	X		X	X	X			X

### 2.2.6.2 Menggambar peta kondisi sekarang

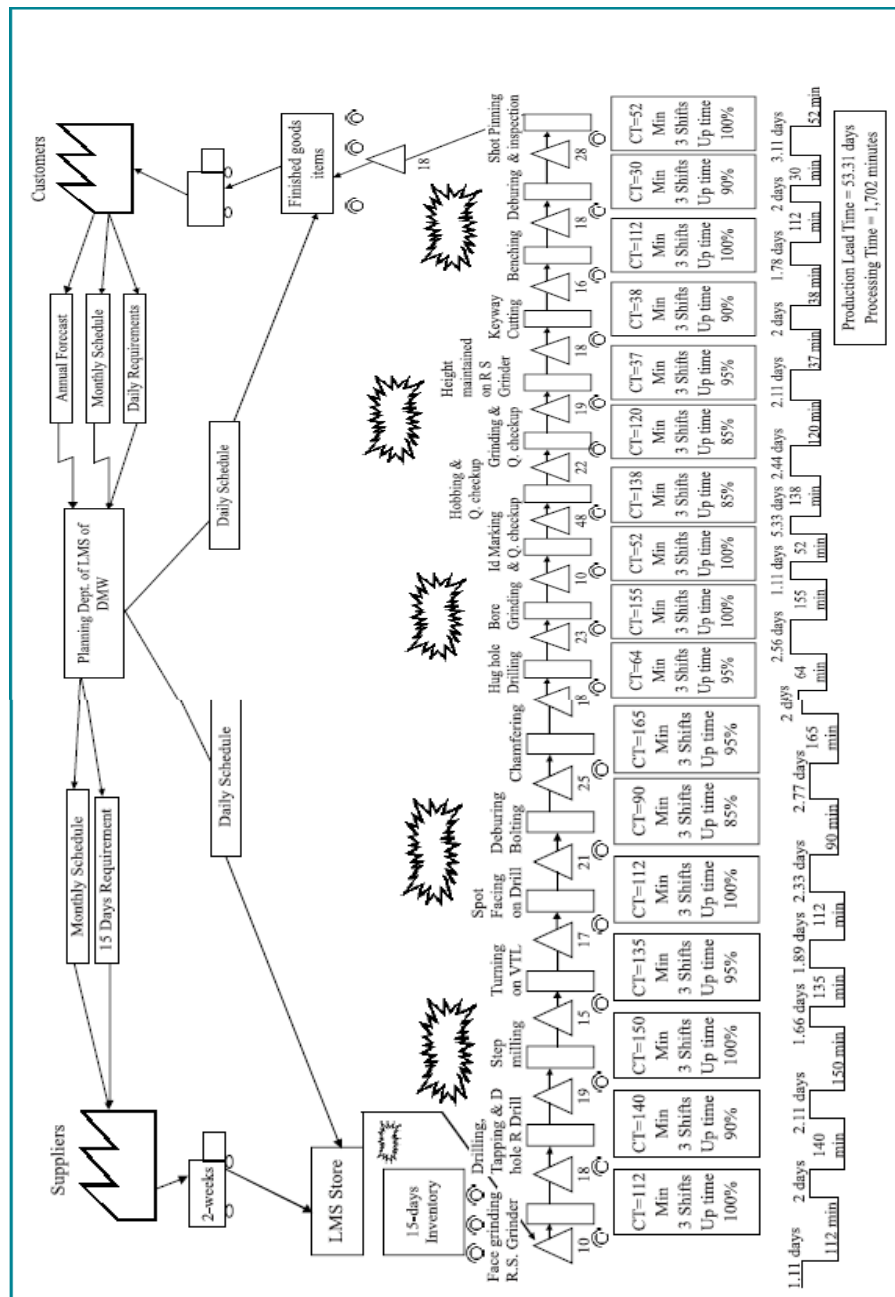
Kondisi peta sekarang adalah sebuah peta dasar dari keseluruhan proses yang ada dimana semua usulan *improvement* dapat muncul. Dengan *current state map* ini diharapkan kita dapat mengerti dengan benar aliran proses dan *material* dari produk yang telah ditentukan. *Current state map* ini akan menjadi dasar untuk membuat *proposed state map* (peta masa depan). Beberapa data yang diperlukan untuk membuat *current state map* antara lain:

1. Data mengenai *customer*, seperti siapa *customernya*, aktual permintaan dalam hari/minggu/bulan, *forecast demand*, *cycle issue*, frekuensi pesanan, prosedur pengiriman, laporan pengiriman, dll.
2. Data mengenai *supplier*, seperti siapa *suppliernya*, *cycle* pemesanan kita, *forecast* pemesanan, pengiriman *raw material* dari *supplier*, prosedur pemesanan, *lead time* pemesanan dll.
3. Jam kerja, *shift*, *overtime*, hari libur, *break*, *meeting*, dll.
4. Sistem *production* kontrol data, seperti siapa yang bertugas mengontrol, manual atau *automated*, dll

<sup>7</sup> Nash dan Poling, 2008

5. Data mengenai proses produksi, seperti karakteristik *workstation*, jumlah operator, peralatan dan perlengkapan produksi, alur proses, *defect rate*, *set up time*, *change over time*, prosedur pemberian perintah produksi.
6. Jumlah inventori (*raw material*, *WIP* dan *finished good*), *safety stock*, *buffer stock* yang ada di setiap proses.
7. *Takt time*, kecepatan dari *value stream* itu sendiri sehingga dapat menyeimbangkan dengan *demand* yang ada. *Takt time* didapat dengan membagi waktu yang tersedia (*net availabletime*) pada satu periode tertentu dengan jumlah *demand* pada satu periode tersebut.
8. *Cycle time*, waktu dari selesainya satu *part* diproses sampai *part* berikutnya selesai diproses.
9. Jarak antar proses yang dilalui *material*, operator, data, dll.
10. *Value added time* dan *non-value added time*.

Setelah semua data didapat dan diolah, maka *current state map* dapat digambar sesuai dengan data yang ada. Dibawah ini merupakan contoh dari *current state map* (peta keadaan sekarang):



Gambar 2.2 Contoh *Current Value stream mapping*<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Bhim Singh and S.K. Sharma, 2009

### 2.2.6.3 Menggambar peta masa depan (*Future value stream mapping*)

Tujuan dari *value stream mapping* adalah untuk mengidentifikasi dan meneliminasi sumber *waste* dengan penerapan *proposed-state value stream* yang dapat menjadi kenyataan dalam jangka waktu dekat. Tujuannya adalah membangun rantai produksi sesuai dengan konsep *lean* dimana setiap proses terhubung langsung dengan *demand* dari *customer* baik dengan *continuous flow* atau dengan *pull system* dan setiap proses diusahakan seoptimal mungkin untuk memproduksi sesuai dengan apa yang diminta *customer* dengan waktu dan jumlah yang tepat (Rother and Shook, 1999). Ada masalah utama yang membuat *value stream* tidak *lean* yaitu *overproduction*. *Overproduction* ini menyebabkan banyak sekali *waste* antara lain: inventori yang berlebihan, biaya pemeliharaan inventori, tempat untuk menaruh inventori, dll. Ada beberapa arahan dari *Toyota Production System* untuk penerapan *lean* dalam *value stream mapping*, yaitu:

1. Memproduksi sesuai dengan *takt time*
2. Membuat *continous flow* dimanapun itu dimungkinkan
3. Menggunakan supermarket untuk mengontrol produksi jika *continous flow* tidak memungkinkan
4. Memberikan perintah produksi pada salah satu proses yaitu proses terakhir (*pacemaker process*)
5. Merancang *level* produksi (*ptich*)
6. Kembangkan kemampuan untuk memproduksi setiap *part* setiap hari.

Dalam penentuan *proposed state* ada beberapa pertanyaan yang dapat menjadi acuan antara lain:

1. Berapa *takt timenya*?
2. Akankah dibuat supermarket untuk *finished good* atau penarikan langsung pada proses *shipping*?
3. Dimana *continuous flow* diimplementasikan?
4. Dimana diperlukan supermarket dengan sistem tarik untuk mengontrol produksi?

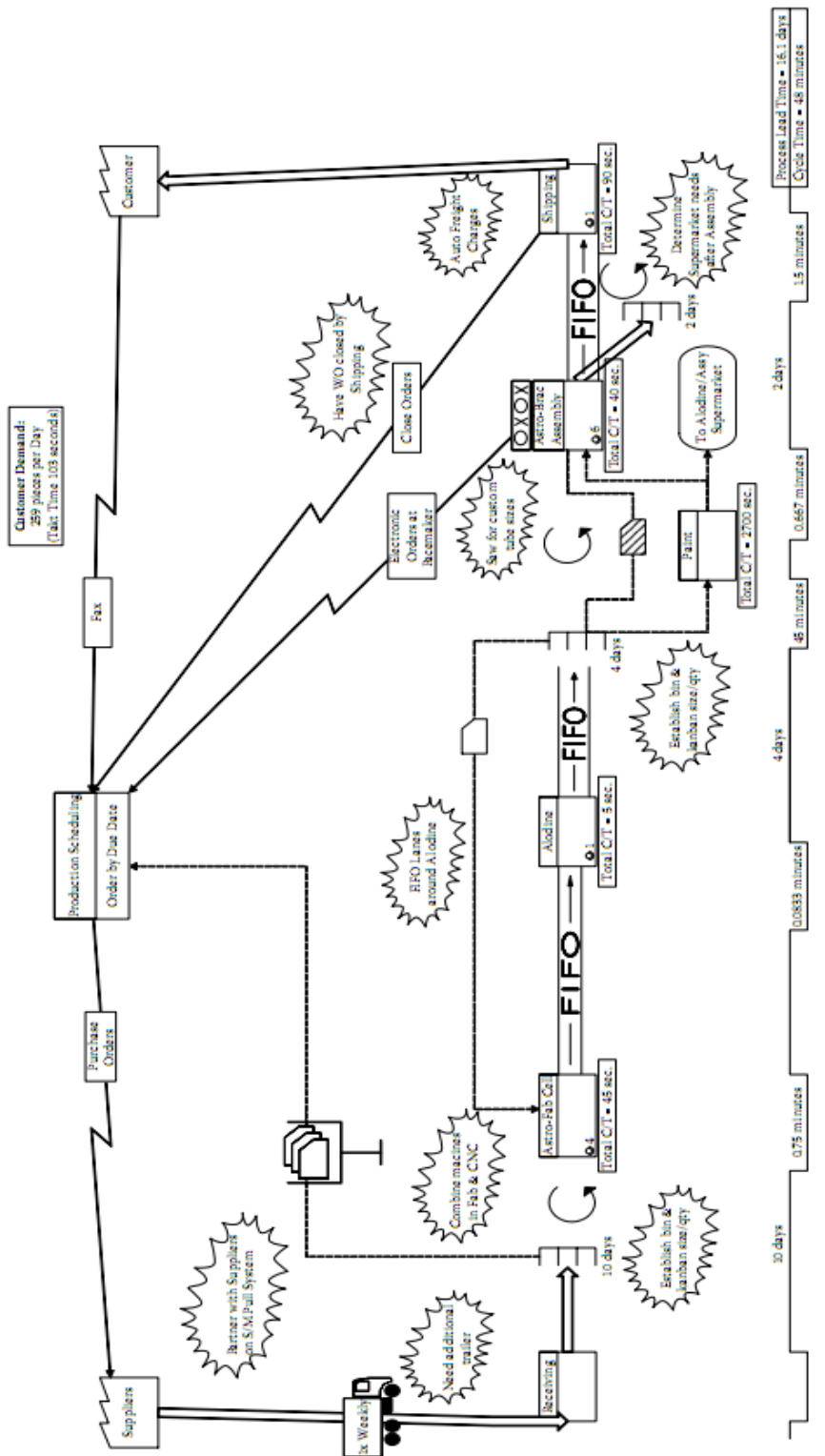
5. Proses mana yang menjadi *pacemaker process*?
6. Jika ada *production mix*, berapa *level* produksinya?
7. Berapa *level* produksi (*pitch/increment of work*) dari *pacemaker process*?
8. Proses *improvement* apa yang diperlukan agar *value stream* dapat berjalan sesuai dengan *proposed state* yang telah dibuat?

Dengan menjawab beberapa pertanyaan diatas dan mengikuti arahan dari *Toyota Production System* maka kita dapat merancang *proposed-state value stream*. (gambar 2.3)

#### 2.2.6.4 Merancang Rencana *Improvement*

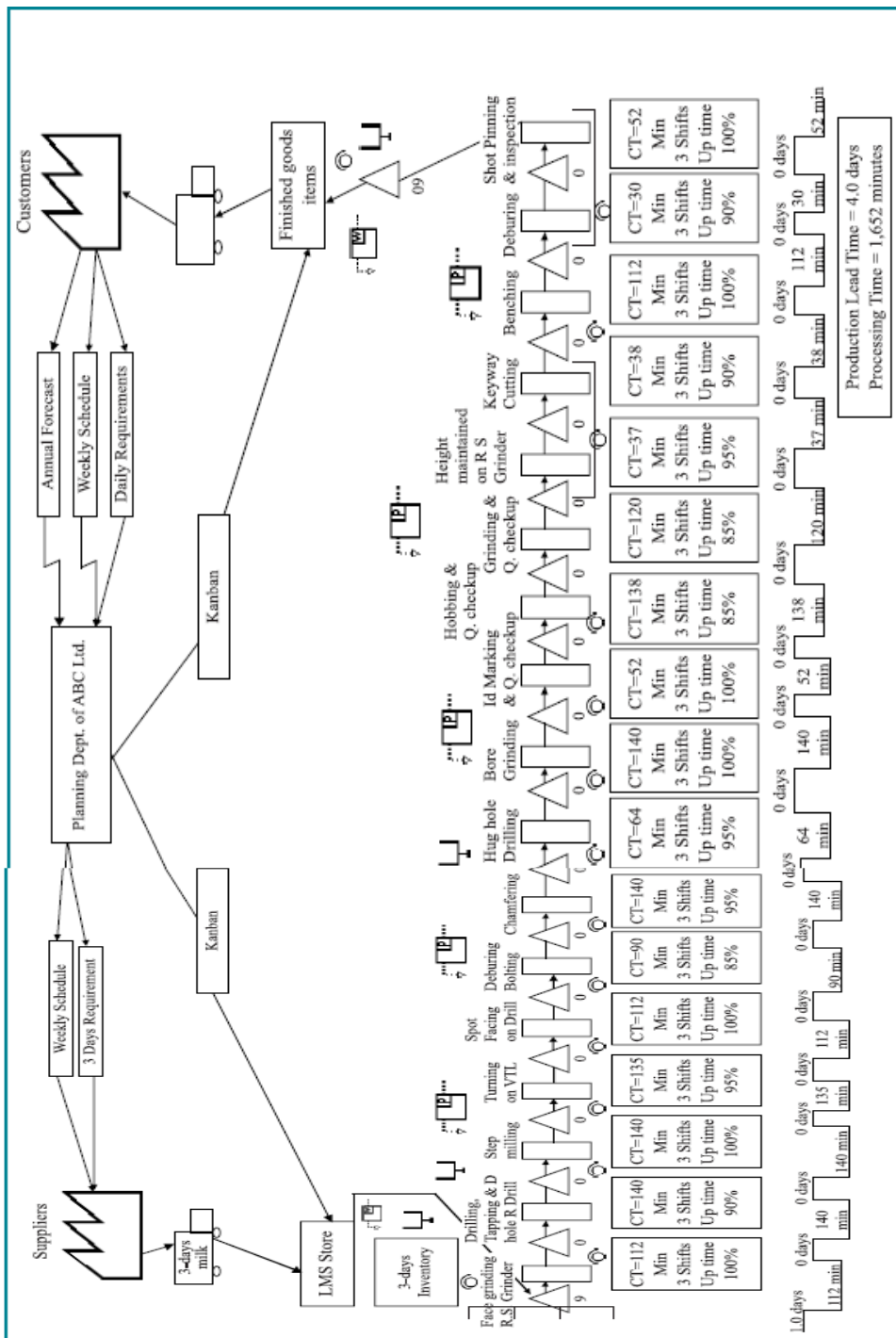
Untuk merancang rencana implementasi dari *improvement* yang telah dibuat maka diperlukan beberapa *material* seperti peta masa depan yang telah dibuat dan sebuah rancangan tahunan *value stream*. Rencana implementasi ini dimulai dengan memecah rencana implementasi ke dalam beberapa tahap atau beberapa bagian yang ada dalam alur proses produksi tersebut. Setelah di *breakdown* dibuat detail penerapannya pada sistem dan kapan waktunya. *Breakdown* ini ditulis pada lembar rencana kerja tahunan beserta dengan pencapaiannya ketika sudah diimplementasikan.

Satu hal penting yang perlu diingat dalam penerapan *improvement* ini adalah selalu mempraktekan konsep *kaizen (continous improvement)* secara terus menerus untuk mengeliminasi *waste*, mengurangi ukuran *lot*, mengurangi inventori pada supermarket, dan memperluas penerapan *continuous flow* pada setiap proses yang ada dalam *value stream*.



Gambar 2.3 Contoh *Proposed Value stream mapping* dari Pelco Product, Inc.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Nash dan Poling, 2008. *Mapping The total Value stream*



Gambar 2.4 Contoh *Future Value stream mapping*<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Bhim Singh and S.K. Sharma, 2009



### 2.2.7. Langkah-langkah untuk menerapkan VSM berbasis LPS

Ada beberapa langkah yang harus kita lakukan untuk menerapkan LPS (Lean Production System) berbasis VSM (Lixia Chen, Meng Bo, 2010), adalah :

- 1) Mengidentifikasi Keluarga Produk (*product family*)
- 2) Melakukan analisa prioritas dari keluarga produk (*product family*) untuk dijadikan "*pilot proyek*" dalam melaksanakan LP.
- 3) Menggambar *VSM saat ini (Current state mapping)* dari produk yang ada dan menganalisa seluruh proses perbaikan untuk dipilih
- 4) Menggambar *future state map*

(1) Melakukan Langkah-Langkah proses Kombinasi

(2) Adopsi continuous flow untuk membangun kecepatan

(3) Berpikir paralel, *tata letak* regular tidak linier

(4) Mengurangi sumber variasi oleh manajemen 6 sigma (DMAIC : define, measure, analyze, improve and control / mendefinisikan, mengukur, menganalisis, meningkatkan dan kontrol) metode enam manajemen sigma untuk menghilangkan limbah

(5) Re-desain proses

- 5) Menerapkan *future state map*

(1) Prioritaskan kaizen "*ledakan/pareto*" di dalam *future state mapping*

(2) Mengembangkan *master plan*

(3) Mengembangkan metrik

(4) Melakukan pemantauan implementasi

(5) Komunikasi

## REFERENSI

Amrina, Uly. 2018. *Modul Praktikum Perancangan Lean Manufacturing*. Tangerang : Pustaka Mandiri. ISBN 987-602-359-084-1.

Chen, L., & Meng, B. (2010). The Application of Value Stream Mapping Based Lean Production System : *International Journal of Business and Management* Vol. 5, No. 6; June 2010.

Hines, P. and Taylor, D. 2000. *Going Lean*. Lean Enterprise Research Center Cardiff Business School, USA. ISBN : 978-0814410578

Kurnia, Ismail. 2011. Implementasi Lean Production System Menggunakan Value Stream Mapping di Line Small Press Stamping. Universitas Indonesia.

Liker, J.L. (1997), *Becoming Lean*, Productivity Press, Portland, OR.

Liker, Jeffrey K (2004). *The Toyota Way : 14 Management Principles from The World's Greatest Manufacturer / Jeffrey K. Liker*, McGraw-Hill, New York, USA.

Ohno, T., (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Productivity Press, Portland, OR.

Rahman, S., Laosirihongthong, T., & Sohal, AS. (2010). Impact of lean strategy on operational performance: a study of Thai manufacturing companies : *Journal of Manufacturing Technology Management* Vol. 21 No. 7, 2010 pp. 839-852.

Rother, M. and J. Shook (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*, Lean Enterprise Institute, Brookline, MA.

Salah, S., Rohim, A., & Carretero, J. A. (2010). The Integration of Six Sigma and Lean Management: *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(3), 249-274.

Shahram Taj, and Lismar Berro (2006). *Application of constrained management and lean manufacturing in developing best practices for productivity improvement in an auto-assembly plant*. *International Journal of Productivity and Performance Management* Vol. 55 No. 3/4, pp. 332-345

Singh, B., Garg, S.K., Sharma, S.K., & Grewal, C. (2010). Lean implementation and its benefits to production industry : *International Journal of Lean Six Sigma* Vol. 1 No. 2, 2010 pp. 157-168.

Taj, S., and Berro, L. (2006). Application of constrained management and lean manufacturing in developing best practices for productivity improvement in an auto-assembly plant : *International Journal of Productivity and Performance Management* Vol. 55 No. 3/4, 2006 pp. 332-345.

Womack, J.; D. Jones; and D. Roos (1990). *The Machine that Changed the World – The History of Lean Production*, Harper Perennial, New York.

## **PENUTUP**

Demikian buku ajar ini saya susun dengan harapan untuk memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan tentang implementasi salah satu tools di Lean Manufacturing yaitu Value Stream Mapping (VSM).

Saya menyadari bahwa tiada yang sempurna di dunia ini kecuali Allah subhanahu wata'ala. Dalam pembuatan buku ajar ini tentunya masih banyak kekurangan, untuk itu saya mengharapkan kritik dan saran Bapak/Ibu yang sifatnya membangun guna sebagai bahan evaluasi saya untuk kedepannya agar lebih baik lagi.

Akhir dari penulisan buku ajar ini saya ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dan berpartisipasi dalam menyusun buku ajar ini.

Salam

Penulis