

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Sejarah Perkembangan *Lean Manufacturing*

Secara historis, perkembangan industri manufaktur sangat berkaitan dengan manajemen produksi. Industri manufaktur merupakan suatu cabang industri yang memiliki sebuah sistem yang terpadu seperti peralatan, mesin dan tenaga kerja yang bertujuan untuk mengubah bahan baku menjadi barang jadi sebagai pusat pasar bagi perusahaan. Sedangkan manajemen produksi merupakan kondisi lingkungan yang mengalami perubahan setelah adanya sasaran kerja yang terorganisir oleh suatu organisasi dalam melakukan perencanaan, implementasi produksi, dan mengendalikan segala kegiatan yang berkaitan dengan produksi. Perkembangan industri manufaktur berkembang seiring dengan kebudayaan manusia. Pada awalnya, pelaku industri yang membuat peralatan dan kerajinan yang lebih baik maka keberlanjutan industri menjadi lebih baik. Sejak evolusi industri hingga saat ini di bagi menjadi 3 periode yaitu periode *craft production* (produksi kerajinan), *mass production* (sistem produksi massal), dan *lean production (lean manufacturing)* (Womack, Daniel, dan Roos, 1991).

Pada periode *craft*, sistem produksi menggunakan tenaga kerja yang telah ahli pada bidangnya dan terampil dengan menggunakan peralatan yang sederhana tetapi fleksibel. Sehingga perusahaan menghasilkan produk yang sesuai dengan pesanan. Kekurangan sistem produksi *craft* pada masa itu membutuhkan biaya yang tinggi dalam melakukan produksi untuk 1 produk, sehingga produktivitas perusahaan sangat rendah. Kekurangan sistem produksi pada masa itu, memaksa pelaku industri untuk melakukan perubahan yang bertujuan meningkatkan produktivitas yang tinggi dan membutuhkan biaya yang minim yaitu *mass production*. Sistem produksi massal ini menghasilkan produk secara banyak jumlahnya dengan biaya yang lebih sedikit dibandingkan sistem *craft* (Womack, Daniel, dan Roos, 1991). *Mass production* berkembang pada abad 19, yang pada awalnya dikembangkan pada industri mobil Ford oleh Hendry Ford.

Sistem produksi massal merupakan sebuah sistem produksi dengan kemampuan pekerja yang tidak memiliki keahlian atau berkemampuan standard

dalam menghasilkan jenis produk yang standard atau unik. Dalam sistem produksi massal, Ford berusaha untuk mengatur jalur produksi secara berurutan dan mengalirkan material mulai dari awal hingga akhir proses (*continuous flow*). Pada masa puncaknya Ford mampu menjual 2 juta lebih mobil dengan model T dengan berbagai pabrik di dunia. Namun, pada saat itu mobil Ford model T berwarna hitam dan kemudian model A dengan menggunakan metode produksi batch yang penuh dengan pemborosan, yang membentuk tumpukan persediaan barang dalam proses di sepanjang *supply chain*, mendorong produk ke tahap produksi berikutnya. (Womack dan Daniel, 1996).

Setelah masa perang dunia II, pemimpin *Toyota Motor Company* menyadari bahwa tantangan sebenarnya adalah melakukan produk dalam jumlah yang kecil dan dengan model yang banyak. Kemudian pihak *Toyota Motor Company* dan koleganya melakukan *continuous flow* dalam produksi rendah dengan menggunakan peralatan *changeover* yang mempercepat kinerja produksi dari satu produk ke produk lain dan mesin yang fleksibel sehingga langkah produksi dengan tipe berbeda dengan cepat dan dekat satu sama lain. Sehingga fakta-fakta tersebut sistem produksi yang bernama *lean manufacturing* yang dipelopori oleh *Toyota Motor Company*. (Womack dan Daniel, 1996).

*Lean manufacturing* atau *lean production* merupakan gabungan antara kelebihan 2 sistem produksi yang telah berkembang sebelumnya *craft* dan *mass production*. Dimana *Lean production* memerlukan biaya yang kecil dengan menghindari biaya yang tinggi dan kekakuan pada sistem produksi. *Lean production* menggunakan sebagian dari usaha manusia dalam pabrik, sebagian ruang manufaktur, sebagian peralatan, dan sebagian waktu bagi insinyur untuk menciptakan dalam setengah waktu. Produsen yang menggunakan sistem *lean* mempekerjakan orang yang memiliki berbagai keahlian dan bersifat fleksibel pada setiap level organisasi serta melakukan otomatisasi mesin dalam membuat produksi dengan volume besar dan berbagai macam variasi. Dengan begitu *lean production* membutuhkan usaha yang lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas dalam jumlah yang besar dan produk yang beragam (Womack, Daniel, dan Roos, 1991).

Toyota menemukan sistem produksi yang dapat memperpendek *lead time* dan memusatkan perhatian untuk memfleksibelkan jalur produksi, memperoleh kualitas yang lebih tinggi, respons terhadap konsumen yang lebih cepat, produktivitas yang lebih tinggi, dan pemanfaatan peralatan dan ruangan yang lebih baik (Liker, 2006). Suatu perusahaan yang telah melihat bahwa sistem produksi *lean* akan memberikan suatu perubahan yang baik kepada usahanya, akan terdorong untuk mencoba melakukan penerapan sistem ini di perusahaannya. Sebelum melakukan penerapan, penting untuk diketahui beberapa prinsip yang mendasari pandangan untuk penerapan sistem *Lean*, yaitu (Gaspersz, 2007):

1. Mengidentifikasi nilai produk berdasarkan pada pandangan dari para pelanggan, di mana pelanggan menginginkan produk (barang atau jasa) dengan kualitas yang superior, harga kompetitif dan pengiriman yang tepat waktu. Perusahaan harus berpikir melalui sudut pandang pelanggan dalam melakukan desain produk, proses produksinya serta pemasarannya.
2. Membuat dan melakukan identifikasi terhadap aliran proses produk sehingga kegiatan yang dilakukan dalam memproses produk dapat diamati secara detail. Umumnya banyak perusahaan tidak melakukan pembuatan aliran proses produk melainkan membuat aliran proses bisnis atau aliran proses kerja sehingga tidak dapat dijadikan pertimbangan apakah memberikan nilai tambah kepada produk yang dibuat.
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas yang terdapat dalam proses *value stream* tersebut dengan menganalisa *value stream* yang telah dibuat.
4. Mengorganisasikan agar *material*, informasi dan produk mengalir dengan lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* dengan menggunakan sistem tarik (*pull system*).
5. Secara terus-menerus dan berkesinambungan melakukan peningkatan dan perbaikan dengan cara mencari teknik-teknik dan alat peningkatan agar mencapai keunggulan dan peningkatan terus-menerus.

## 2.2 Pendekatan *Lean Manufacturing*

Pada dasarnya, *lean manufacturing* adalah secara sistematis dalam mengeliminasi pemborosan. *Lean* bisa digunakan apabila antara aktivitas *engineering* dan manajemen berjalan dengan baik. *Lean manufacturing* bertujuan untuk menerapkan *one-piece flow* yang ideal dalam semua operasi-operasi bisnis mulai dari perancangan produk hingga peluncuran, penerima pesanan, dan produksi. *Lean manufacturing* bagaimanapun mengurangi *lead time* dalam mengeliminasi operasi yang tidak memberikan *not addd value* (NAV) terhadap produk (Santos, Wysk, dan Torres 2006).

Pembuatan pendekatan *lean manufacturing* untuk pertama kali perlu membentuk tim yang bertujuan untuk mendesain, membangun, dan menerapkan program *lean manufacturing*. Tim ini terdiri dari beberapa orang dalam perusahaan yang bekerja *full time* dalam mengerjakan program *lean*. Tim tersebut terdiri orang-orang keahlian dan pengalaman pada bidang-bidang tertentu. Dalam tim tersebut juga dibuat bagaimana cara anggota berinteraksi satu sama lain sehingga komunikasi berjalan dengan baik (Feld, 2001).

Pembentukan proses *lean* memerlukan pendekatan metodis, selangkah demi selangkah. Langkah pertama sebelum membangun *one-piece flow* adalah menciptakan proses yang stabil, yang mampu memenuhi permintaan pelanggan. Penciptaan proses mengalir dan selanjutnya menghubungkan operasi, memaksa masalah terungkap ke permukaan, dan setiap ketidaknormalan akan menghentikan produksi. Menjadi keharusan bagi semua operasi untuk mencapai suatu tingkat kapabilitas dasar yang konsisten sebelum menciptakan aliran. Dimana satu operasi telah mampu secara beraliran, maka proses kedua distabilkan dengan digabungkan ke proses pertama dan membuat masing-masing proses saling bergantung satu sama lain. Hal ini terus diberlakukan untu semua operasi *value stream* terhubunga dan pemberhentian yang minimal mengalir terus dari operasi pertama ke operasi akhir (Liker dan Meiler, 2006).

Toyota telah mendefinisikan tujuh jenis pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses dan akhirnya ada tambahan pemborosan

kedelapan, bertujuan untuk mengembangkan produk, penerimaan pesanan dan dikantor (Liker, 2006). Delapan pemborosan seperti berikut:

1. Produksi berlebihan (*over production*)

Produksi yang tidak perlu pada produk ketika perusahaan tidak membutuhkan dan jumlah yang besar daripada dibutuhkan (Santos, Wysk, dan Torres 2006). Dalam melakukan produksi yang berlebihan yang tidak sesuai dengan pesanan konsumen akan membutuhkan biaya yang besar seperti biaya tenaga kerja, perawatan, membutuhkan ruangan, dan biaya transportasi yang meningkat disebabkan persediaan yang menumpuk.

2. Waktu menunggu (*waiting time*)

Pada kegiatan produksi terdapat kegiatan menunggu yang dilakukan pekerja pada saat operasi secara otomatis, sedangkan pekerja hanya berdiri untuk menunggu material dalam proses dari proses sebelumnya. Menganggur bisa juga terjadi akibat kehabisan material, keterlambatan proses, mesin rusak, yang mengakibatkan *bottleneck*.

3. Proses yang tidak perlu (*transportation*)

Membawa barang dalam proses (WIP) pada jarak yang jauh, membuat angkutan yang tidak efisien, atau memindahkan material, komponen, atau barang jadi ke dalam atau keluar gudang atau antar proses.

4. Memproses secara berlebih atau memproses secara keliru (*over processing*)

Melakukan langkah yang tidak diperlukan untuk memproses komponen. Melaksanakan pemrosesan yang tidak efisien karena alat yang buruk dan rancangan produk yang buruk, menyebabkan gerakan yang tidak perlu dan memproduksi barang cacat.

5. Persediaan berlebih (*inventory*)

Kelebihan material, barang dalam proses atau barang jadi yang menyebabkan *lead time* yang panjang, barang kadaluarsa, barang rusak, peningkatan biaya pengangkutan, dan penyimpanan, dan keterlambatan. Persediaan yang berlebih juga menyembunyikan masalah seperti ketidakseimbangan produksi, keterlambatan pengiriman dari pemasok, produk cacat, mesin rusak, dan waktu *set up* yang panjang.

6. Gerakan yang tidak perlu (*unnecessary motion*)

Pergerakan pekerja yang tidak memberikan nilai tambah pada saat melakukan pekerjaannya. Gerakan yang termasuk pemborosan pada saat melakukan pekerjaan seperti mencari, meraih, atau menumpuk komponen, alat dan sebagainya.

7. Produk cacat (*defects*)

Kegiatan produksi dalam melakukan produksi komponen cacat diperlukan perbaikan. Perbaikan yang dilakukan pengerjaan ulang, *scrap*, memproduksi barang pengganti, dan inspeksi yang mana tambahan penanganan, waktu dan upaya yang sia-sia.

### 2.3 *Tools Lean Manufacturing*

Pada bagian *tools lean manufacturing* menjelaskan tentang *tools* yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian. *Tools* yang digunakan seperti *value stream mapping* (VSM), 5S, standarisasi kerja, *jidoka* dan *kaizen*.

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

Memetakan *value stream* merupakan menggambarkan secara utuh mengenai aliran material melalui informasi dan dokumen yang berjalan pada alur aliran produksi. Alur produksi tersebut yaitu sebuah *layout* dan menghitung waktu dan jarak untuk menempuh alur tersebut. Menggambarkan alur produksi pada satu famili produk tertentu yang berfungsi dalam mengidentifikasi pemborosan (Liker, 2006). *Value stream mapping* adalah sebuah metode visual untuk memetakan jalur produksi dari sebuah produk yang di dalamnya termasuk *material* dan informasi dari masing-masing stasiun kerja. *Value stream mapping* ini dapat dijadikan titik awal bagi perusahaan untuk mengenali pemborosan dan mengidentifikasi penyebabnya. *Value stream mapping* dimana menggambarkan seluruh tahapan-tahapan proses yang berkaitan dengan perubahan permintaan pelanggan menjadi produk yang dapat memenuhi permintaan dan mengidentifikasi berapa banyak nilai yang terdapat dalam setiap langkah ditambah ke produk sdengan dinamakan *value added*, *non value added*, dan

*necessary non value added*. *Value stream mapping* secara gambaran besar yaitu *current state mapping* dan *future state mapping*.

*Value stream mapping* adalah lebih dari sekedar alar yang bagus untuk membuat gambaran yang menyoroti pemborosan, walaupun hal tersebut jelas sangat bermanfaat. Pemetaan membantu melakukan rangkaian proses yang saling terkait dan untuk membayangkan *value stream mapping* yang lean di masa mendatang. Melakukan *value stream mapping* merupakan mengenai bagaimana melakukan peningkatan dari seluruh aliran *value stream* dalam perbaikan masing-masing proses. Menurut (Liker dan Meiler, 2006) tahapan dalam melakukan pemetaan *value stream mapping* sebagai berikut:

1. Gunakan peta keadaan saat ini hanya sebagai fondasi untuk peta keadaan di masa depan.
2. Peta keadaan di masa depan menyajikan konsep dari apa yang ingin dicapai.
3. Pemetaan keadaan di masa mendatang perlu difasilitasi oleh seseorang dengan keahlian *lean* yang mendalam.
4. Tujuan pemetaan adalah tindakan.
5. Jangan mengembangkan peta apapun sebelum waktunya.
6. Seseorang dengan pengaruh manajemen harus memimpin.
7. Jangan hanya merencanakan (*plan*) dan kemudian melakukan (*do*), tetapi juga memeriksa (*check*) dan bertindak (*act*).

Pada *value stream mapping* masa yang akan datang diperlukan beberapa aspek dengan berusaha keras dalam mencapai hasil terbaik dan menciptakan sebuah proses yang sesuai kebutuhan operasional di *value stream*. Beberapa aspek digunakan dalam *value stream* sebagai berikut (Liker dan Meiler, 2006):

1. **Fleksibilitas.** Dalam *value stream*, supermarket barang jadi pada akhir proses diterapkan untuk memperbaiki fleksibilitas. Hal ini gunakan secara strategis untuk meningkatkan aktu antara pesanan dan pengiriman (dengan mengirimkan *item* bervolume tinggi dari persediaan).

2. **Lead time yang singkat.** Hal yang paling penting pada *value stream* adalah *lead time* yang sangat singkat. Pada *lead time* yang dikurangi dengan menempatkan secara strategis sebuah supermarket komponen setelah putaran aliran pertama. Sementara persediaan dianggap sebagai pemborosan, memanfaatkan persediaan tersebut dengan cara supermarket akan memperbaiki fleksibilitas *value stream* dan mempersingkat *lead time*. Tingkat persediaan di supermarket dipertahankan serendah mungkin dan dihilangkan apabila operasi *value stream* mampu mencapai proses mengalir sebenarnya.
3. **Proses yang saling terhubung.** Hal ini menggambarkan suatu aliran secara berurutan dengan aliran proses ke proses selanjutnya dalam urutan yang sama, disebut juga dengan *first in first out* (FIFO).
4. **Aliran informasi yang disederhanakan.** Aspek kunci dari *value stream* yang *lean* adalah penyederhanaan aliran informasi dalam stream tersebut. Informasi dapat berupa eksternal ataupun internal. Informasi eksternal dari pelanggan memasuki *value stream* hanya pada satu titik. Semua informasi lain yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan diperoleh secara internal. Jika supermarket digunakan, maka supermarket merupakan sumber informasi. Jika aliran berurutan digunakan, informasi mengalir bersama produk dengan jadwal ditentukan oleh salah satu dari proses tersebut.
5. **Kesadaran akan permintaan pelanggan.** Kesadaran berarti suatu kesadaran fisik yang aktual dalam area kerja. Kesadaran tersebut bukan hanya penjadwalan dari selembar kertas, tetapi juga melibatkan penggunaan sinyal (*kanban*), secara fisik menggambarkan hubungan antar operasi.
6. **Penentuan kecepatan.** Setiap *value stream* harus memiliki sebuah penentuan kecepatan dan setiap aliran tersebut harus memiliki sebuah penentuan kecepatan. Penentu kecepatan *value stream* pada akhirnya akan menentukan kecepatan semua operasi, dan supermarket bertindak sebagai pemisah dari sejumlah putaran aliran dan oleh karena itu memerlukan penentuan kecepatan tersendiri.



### 2.3.1.1 *Current State Mapping*

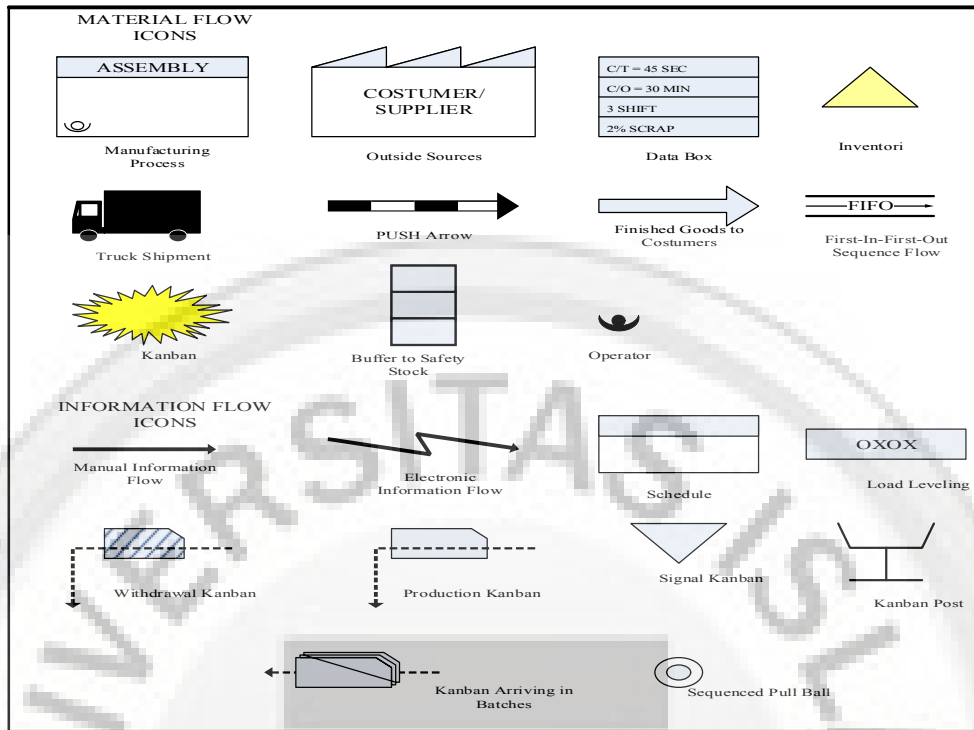
Menurut Hines dan Taylor (2000), dalam membuat suatu peta aliran nilai dapat dibagi menjadi dua fase yaitu dengan membuat *big picture mapping* dan selanjutnya memetakan aliran secara rinci dengan *detailed mapping*. Sebelum membuat *detailed mapping* maka seseorang harus mengerti gambaran besar tentang aliran informasi dan aliran fisik yang terjadi pada proses. Secara umum pembuatan *value stream mapping* dalam penelitian ini menggunakan metode (Hines dan Taylor, 2000):

#### *Big Picture Mapping*

*Big picture mapping* dapat dilakukan dengan menggambarkan VSM *current state mapping* yang akan dibuat. Cara melakukan metode VSM ini adalah sebagai berikut:

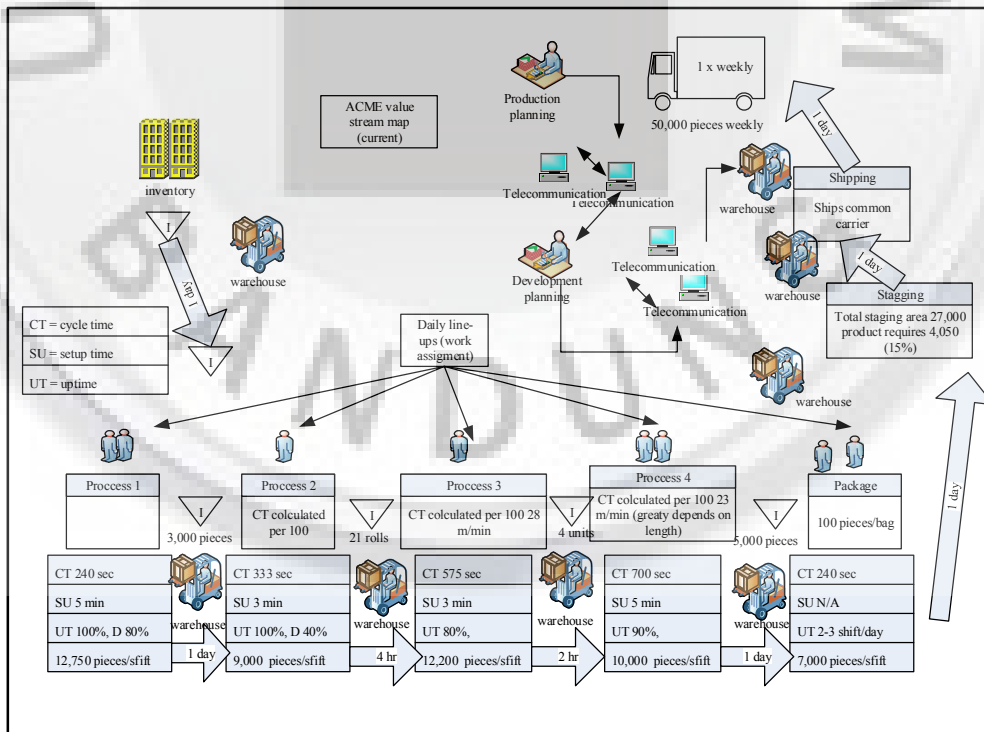
1. Memetakan semua kegiatan yang terdapat pada sistem mulai dan akhir aliran nilai pelanggan.
2. Memberikan keterangan performansi untuk setiap kegiatan.
3. Memetakan pergerakan produk dan aliran informasi yang mengatur aliran nilai.
4. Langkah terakhir yang harus dilakukan adalah mencari inti atau hal yang paling utama dan aliran nilai tersebut.

Simbol-simbol yang diperlukan dalam membuat peta aliran nilai terbagi atas tiga bagian yaitu simbol aliran material, simbol umum dan simbol aliran informasi. Contoh simbol-simbol tersebut dapat dilihat pada gambar berikut (Lovellette, 2001):



Gambar 2. 1 Simbol-Simbol Value Stream Mapping (Lovelie, 2001)

Contoh Value Stream Mapping dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. 2 Contoh Value Stream Mapping (Conner, 2001)

Detailed Mapping

Alat-alat *value stream mapping* lainnya juga dapat digunakan dalam mengidentifikasi pemborosan yang didasarkan pada tujuh pemborosan yang dikemukakan oleh Taiichi Ohno (Taylor dan Brunt, 2001). Beberapa alat untuk melakukan *detailed mapping*:

a. *Process Activity Mapping*

Peta ini biasa disebut peta aliran proses. Peta ini memetakan proses yang terjadi dan memungkinkan analisis untuk menemukan pemborosan (*waste*). Alat ini adalah kunci dalam melakukan *detailed mapping* untuk proses pemenuhan pesanan. Namun, kita dapat menggunakan lebih luas untuk mengidentifikasi *lead time* dan kesempatan produktivitas untuk aliran fisik dan aliran informasi, tak hanya dalam pabrik tapi dalam daerah lainnya pada rantai logistik. Menganalisis perbaikan dapat dilakukan dengan mengidentifikasi aktivitas yang terjadi dapat menggunakan 5W+1H. Tabel 2.1 adalah contoh *process activity mapping* pada proses produksi.

**Tabel 2. 1 Contoh *Process Activity Mapping* (Taylor dan Brunt, 2001)**

NO	STEP	FLOW	MACHINE	DIST (M)	TIME (M)	PEOPLE	O P E R A T I O N	T R A N S P O R T	I N S P E C T	S T O R E	D E L A Y	COMMENTS
1	RAW MATERIAL	S	RESERVOIR									RESEVOIR/ADDITIVES
2	RUTTING	O	WAREHOUSE	10	5	1						
3	DELIVERY TO LIFT	T		120		1						
4	OFFLOAD FROM LIST	T			0.5	0.5						
5	WAIT FOR MIX	D	MIX AREA		20							
6	PUT IN CREDILE	T		20	2	0.5						
7	MERCEPOUR	O	MIX AREA 12		0.5	1						
8	MIX (BLOWERS)	O			20	0.5						BASH MATERIAL FLOWS & ADDITIVES
9	TEST	I			30	1+1						SAMPE/TEST
10	PUMP TO STORAGE TANK	T	STORE TANK	100		1						DEDICATED RESERVOIR
11	MIX IN STORAGE TANK	O	STORE TANK		10	1+1						
12	REST	I			10							STAMP & APPROVE
13	AWAIT FILLING	D			15							LONGER IF SCREEN LATE
14	TO FILLER HEAD	T		20	0.1	1						
15	FILL	O	FILLER HEAD		1	1+1						1 UNIT
16	STACK	T	PALLET	3	0.1	1						1 UNIT
17	DELAY TO FILL PALLET	D			30							
18	STRAP PALLET	O			2	1						

Lanjutan Tabel 2.1 Contoh *Process Activity Mapping*

NO	STEP	FLOW	MACHINE	DIST (M)	TIME (M)	PEOPLE	O P E R A T I O N	T R A N S P O R T	I N S P E C T	S T O R E	D E L A Y	COMMENTS
19	TRANSFER TO STORE	T		80	2	1						
20	AWAIT TRUCK PICK/MOVE BY FORK LIFT	D	STORE		540							BATCH 360/QUEUE 180
21		T		90	3	1						FORK LIFT
22	WAIT	D	LORRY		30	1+1						1 OPERATOR HALLER
23	AWAIT SHIPMENT	D	LORRY		60	1						1 HALLER
	TOTAL		23 STEPS	443	781.2	25	6	8	2	1	6	
	OPERATION				38.5	8						
	% VALUE ADDING				4.93%	32%						

Dalam membuat peta aliran proses ini maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan awal pada proses secara keseluruhan.
2. Mencatat secara rinci tiap tahapan proses mulai dan nama aktivitas, operator, lokasi, waktu, jarak tempuh, *value added* atau *non value added* dan sebagainya.
3. Membuat peta aliran proses berdasarkan data yang didapat.
4. Melakukan analisis dan perbaikan.

### 2.3.1.2 *Future State Mapping*

Setelah *current state mapping* dibuat, maka kita harus melakukan analisis terhadap pemborosan yang terjadi dan membuat *future state mapping*. *Future state mapping* digunakan untuk acuan dalam melakukan kegiatan produksi pada kondisi yang telah diperbaiki. Pembuatan *future state mapping* diawali dengan mengidentifikasi dan menganalisa pemborosan yang terjadi pada *current state map*. Dengan begitu, kita dapat membuat *future state mapping* dengan ide perbaikan yang didapatkan dan analisa tersebut sesuai keadaan nyata.

### 2.3.2 5S

5S adalah aktivitas pembersihan di tempat kerja dari *muda*. 5S terdiri *seiri*, *seiton*, *season*, *seiketsu*, dan *shitsuke*. 5S bertujuan untuk membersihkan semua kotoran agar dapat menggunakan benda yang diperlukan pada waktu diperlukan dan dalam jumlah yang secukupnya. Pelaksanaan 5S mengarahkan perusahaan

untuk perbaikan dengan meningkatkan mutu, waktu pemesanan, dan pengurangan biaya. Berikut ini agar tujuan 5S bisa tercapai dengan mengurangi muda sebagai berikut (Monden, 1993):

1. Waktu penyiapan yang terlalu banyak. Waktu penyiapan dapat diturunkan atau dihilangkan dengan menyusun rapi dulu bahan yang diperlukan untuk operasi penyiapan tertentu.
2. Bahan/produk yang cacat. Cacat akan lebih jelas pada pabrik yang bersih. Potret kegiatan adalah suatu konsep untuk mendorong munculnya perasaan bangga dan malu pada pekerja, dan dapat digunakan sebagai motivasi pekerja untuk mengurangi cacat.
3. Daerah kerja yang berantakan/ kotor. Kebersihan dan kerapian di tempat kerja meningkatkan efisien operasi. Pengangkutan produk lebih mudah setelah menyingkirkan bahan-bahan yang tak perlu di lantai. Tempat kerja yang bersih meningkatkan semangat pekerja, dengan demikian tingkat kehadiran meningkat. Selain itu, karena fasilitas yang bersih mengurangi permasalahan, waktu operasi yang tersedia dalam pabrik juga ikut meningkat.
4. Penyerahan yang lewat waktu. Untuk menyampaikan produk dengan tepat waktu, masukan untuk membuat produk, misalnya tenaga kerja, bahan dan fasilitas harus berjalan lancar. Ketiadaan unit yang diperlukan akan lebih kelihatan dalam pabrik yang bersih, pesanan untuk melengkapi pasokan yang diperlukan akan menjadi lebih efisien dan lebih sedikit waktu yang terbuang untuk menunggu bahan.
5. Keadaan yang tidak aman. Muatan yang tidak semestinya, tumpahan minyak di lantai dan lain-lain dapat menyebabkan cedera pada pekerja dan mungkin merusak sediaan yang akan menambah biaya dan menunda penyerahan produk.

Menurut Monden definisi 5S sebagai berikut

- *seiri*, adalah memisahkan benda yang diperlukan dengan yang tidak diperlukan dan kemudian benda-benda yang diperlukan ditempatkan pada tempat yang tertentu.

- *seiton*, adalah menyusun dengan menarik dan keadaan rapi dan menganali benda untuk mempermudah pengguna dalam menemukan benda dengan cepat seperti memberikan nama untuk setiap tempat penyimpanan.
- *seiso*, adalah selalu membersihkan, menjaga kerapian dan kebersihan bertujuan untuk mengurangi kerusakan, seperti program pembersihan di tempat kerja.
- *seiketsu*, adalah secara terus menerus pada 3S sebelumnya secara rutin.
- dan *shitsuke* adalah membuat pekerjaan terbiasa menaati aturan.

### PROMOSI SISTEM 5S

Promosi 5S bergantung pada keputusan manajemen puncak. Bila melaksanakan proses perbaikan berkesinambungan seperti 5S pasti akan ada anggota manajemen yang ragu mengenal sukses tidaknya proses itu. Mereka akan berkata, “Berapa banyak produktivita akan meningkat?” atau “Berapa banyak 5S akan membantu meningkatkan perolehan laba nyata?”

Sebelum melaksanakan proses seperti 5S, cara berpikir pekerja dan sikapnya terhadap kerja harus diubah lebih dulu. Semua anggota perusahaan harus mempunyai pengertian yang cukup mengenai makna dan tujuan sesungguhnya, dan mereka harus mengintegrasikan pemahamannya melalui seminar di seluruh perusahaan atau tempat kerja. Pemasangan beberapa spanduk dengan slogan dapat berguna juga. Misalnya: “Tempat kerja yang bersih tercipta dari kekuatan semua orang,” atau “Tidak ada pemborosan di tempat kerja yang bersih,” dan lain-lain.

Karena kegiatan 5S membutuhkan usaha jangka panjang, seluruh perusahaan perlu mengerti tujuannya. Beberapa anggota manajemen mungkin beranggapan bahwa mereka tidak berhubungan dengan *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, dan *shitsuke*, dan semua itu menganggapnya sebagai persoalan di tempat kerja tingkat bawah. Inilah alasannya mengapa struktur organisasi yang ada dalam perusahaan harus digunakan untuk mempromosikan 5S di seluruh pabrik.

Sukses atau gagalnya 5S bergantung pada kehendak manajemen puncak dan apakah mereka akan melakukan atau tidak. Penetapan proyek 5S harus diketuai oleh manajemen puncak, dan kepala dari tiap tempat kerja yang pertama-

tama harus mempraktekkannya untuk memperlihatkan contoh yang baik. Kalau manajemen dan pemimpin tempat kerja memperlihatkan komitmen kuat pada 5S, begitu pula bawahan nya sehingga 5S akan berhasil.

### 2.3.3 Standarisasi Kerja

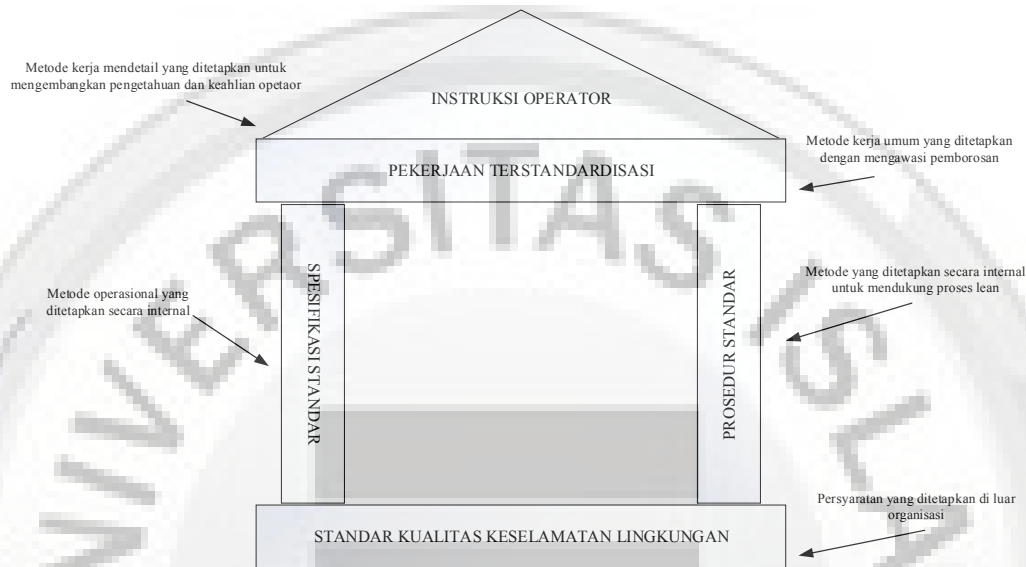
Menurut Presiden Toyota, Cho menjelaskan standar kerja dalam manufaktur di Toyota jauh lebih luas dari serangkaian langkah yang harus diikuti operator. Bahwa standar kerja Toyota terdiri dari tiga elemen *takt time* (waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu pekerjaan sesuai dengan tingkat kecepatan permintaan pelanggan), urutan kerja atau urutan proses, dan berapa banyak persediaan yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan yang terstandarisasi tersebut (Liker, 2006). Menurut (Conner, 2001) tahapan dalam melakukan standarisasi kerja adalah sebagai berikut:

1. Mengamati dan mengumpulkan setiap aktivitas proses.
2. Memberikan beban kerja yang sama setiap aktivitas terhadap operator.
3. Mencocokkan setiap aktivitas terhadap operator.
4. Pastikan waktu siklus operator cocok dengan *takt time*.
5. Dokumentasikan setiap pekerjaan dan dibuatkan standar kerja.
6. Ulangi setiap proses untuk setiap *takt time*.

Standarisasi operasi dilakukan untuk menggunakan jumlah pekerja yang minimum dengan produktivitas tinggi. Standarisasi dilakukan agar proses kerja menjadi stabil dan pekerjaan memberikan hasil produk yang standar. Standarisasi kerja ini dapat dilakukan mengetahui waktu siklus dan *takt time* terlebih dahulu. Dalam melakukan standarisasi kerja dapat didukung dengan melakukan *line balancing* tiap perkerjan agar pekerja memiliki beban kerja yang sama setiap siklus produksi (Monden, 1993).

Pada standarisasi kerja berfungsi digunakan untuk melakukan pekerjaan dengan jumlah pemborosan yang bisa dihilangkan dan paling sedikit. Sebenarnya terdapat banyak jenis standar yang digabungkan ke dalam satu metode yang digunakan untuk menentukan prosedur kerja terbaik. Gambar 2.2 menggunakan suatu model rumah untuk menunjukkan hubungan anatar berbagai jenis standard

dan bagaimana seluruh standard itu mendukung tujuan utama dalam menyediakan metode untuk melaksanakan pekerjaan dengan pemborosan yang paling sedikit, dan juga menyediakan informasi mendetail kepada karyawan mengenai pengembangan pengetahuan dan keterampilan setinggi mungkin.



**Gambar 2. 3 Hubungan dan tujuan standarisasi kerja**

Jenis-jenis standarisasi kerja dalam melakukan perbaikan proses *value stream* adalah sebagai berikut:

**Standar kualitas, keselamatan, dan lingkungan.** Standar kualitas berfungsi sebagai mengenai kondisi seperti apa yang diinginkan untuk menentukan pertimbangan bagus atau tidak bagus. Hal ini membuat metode pemeriksaan secara spesifik, yang dimasukkan ke dalam pekerjaan berguna untuk memastikan bahwa daerah penting terbebas dari masalah. Perusahaan juga membentuk standar keselamatan dan lingkungan dalam upaya mematuhi peraturan pemerintah.

**Spesifikasi standar.** Spesifikasi ini menyediakan informasi teknis mengenai pengoperasian peralatan yang benar, serta spesifikasi proses tertentu yang diperlukan untuk memproduksi sebuah produk. Diantaranya: dimensi dan toleransi, metode pemrosesan, parameter operasi peralatan (waktu, *temperature*), urutan pengoperasian peralatan, dan informasi tindakan perbaikan.



## MENCAPAI STANDARISASI KERJA MELALUI PEKERJAFUNGSI-GANDA

Kemampuan untuk memperlebar atau mempersempit cakupan pekerjaan yang dilakukan oleh tiap pekerja merupakan unsur pokok dalam mencapai standarisasi kerja. Untuk dapat membuat standarisasi kerja, pekerja harus berfungsi-ganda artinya dia harus dilatih untuk menjadi seorang pekerja terampil untuk jenis pekerjaan apa saja dan pada proses apa pun.

Membina Pekerja Fungsi-Ganda melalui Rotasi Pekerjaan adalah membina atau melatih pekerja individual untuk menjadi berfungsi-ganda. Toyota membina para karyawannya dengan sistem yang disebut rotasi pekerjaan, di mana tiap pekerja bergiliran melalui dan melakukan setiap pekerjaan di tempat kerjanya. Setelah satu periode, masing-masing pekerja memiliki kemampuan dalam tiap pekerjaan sehingga menjadi pekerja fungsi ganda.

Sistem rotasi pekerjaan terdiri atas tiga bagian utama. Pertama, tiap manajer dan penyelia harus melalui setiap pekerjaan dan membuktikan kemampuannya sendiri kepada pekerja. Langkah akhir adalah penjadwalan para karyawan untuk melalui rotasi pekerjaan dengan frekuensi berapa kali tiap hari. Rotasi pekerja di antara pekerjaan dilaksanakan dengan mengikuti tiga langkah yang telah dibahas sebelumnya.

**Langkah 1** : Rotasi penyelia. Untuk membina pekerja umum menjadi pekerja fungsi-ganda, para manajer dan penyelia pertama-tama harus memperlihatkan dirinya sendiri sebagai model atau contoh pekerja fungsi-ganda. Akibatnya, semua mandor umum, mandor, dan kepala uni (keseluruhannya sekitar 60 orang) dirotasikan pada pabrik-pabrik kerja dan lini-lini di pabrik ini. Mandor ditransfer di antara pabrik dengan pekerjaan yang sama. Karena rotasi semua manajer dan penyelia memerlukan waktu tiga tahun, rencana rotasi pekerjaan dilaksanakan sebagai bagian dan program perencanaan jangka panjang.

**Langkah 2** : Rotasi pekerja dalam tiap pabrik. Untuk melaksanakan langkah ini, suatu rencana pelatihan kerja harus dibuat untuk pekerja umum. Rencana ini ditetapkan oleh mandor umum sehingga setiap pekerja dalam pabrik dapat menguasai jenis operasi apa saja di setiap proses dalam pabrik. Untuk

mempromosikan rencana pelatihan, untuk setiap pabrik berdasarkan nilai pekerja fungsi ganda harus dirumuskan dengan rumus berikut:

$$\frac{\text{Jumlah proses yang dikuasai oleh setiap pekerja (i)}}{\text{Jumlah keseluruhan proses dalam pabrik * n}}$$

Dimana n adalah jumlah keseluruhan pekerja di pabrik.

**Langkah 3** : Rotasi pekerjaan beberapa kali sehari. Bila nilai pekerja fungsi-ganda telah tinggi, standarisasi dapat dicapai dengan pergiliran pekerjaan lalu dapat dilakukan setiap minggu, atau dalam banyak kasus, tiap hari. Dalam beberapa kasus, semua pekerja dapat di gilir di antara semua proses pada lini dalam selang waktu dua atau empat jam.

#### 2.3.4 *Jidoka*

*Jidoka* disebut juga autonomasi. Pada bahasa Jepang, *jidoka* mempunyai arti dan di tulis dengan bahasa yang berbeda. Pertama disebut otomatisasi dalam arti biasa adalah mengubah proses manual menjadi proses ke mesin. Dengan otomatisasi ini, mesin beroperasi dengan sendirinya bila sekelar telah ditekan tetapi tidak mempunyai mekanisme umpan-balik untuk mendeteksi kesalahan dan tidak ada alat untuk menghentikan proses kalau terjadi kesalahan fungsi. Karena otomatisasi jenis ini dapat menimbulkan sejumlah besar suku cadang cacat jika ada kerusakan mesin. Kedua disebut autonomasi, dalam arti biasa adalah pengendalian cacat secara otomatis. Oleh karena itu Toyota menyebut *jidoka* dengan jenis kedua yaitu autonomasi (Monden, 1993).

Autonomasi atau *jidoka* adalah teknik untuk mendeteksi dan memperbaiki produk cacat dan selalu menyertakan suatu mekanisme untuk mendeteksi kelainan atau cacat, serta mekanisme untuk menghentikan lini produksi apabila terjadi kecacatan. Pendeknya, *jidoka* di pabrik Toyota selalu melibatkan pengendalian mutu karena ini tidak memungkinkan suku cadang melalui lini tanpa diketahui. Bila terdapat cacat, lini itu akan berhenti, memaksa pemberhentian pada masalah dengan segera, penyelidikan pada penyebabnya, dan tindakan koreksi untuk mencegah agar cacat yang serupa tidak terjadi lagi. *Jidoka* juga berpengaruh kepada aspek lain seperti pengurangan biaya, produksi yang dapat disesuaikan, dan meningkatkan rasa hormat akan kemanusiaan (Monden, 1993).

*Lean manufacturing* secara dramatis meningkat pentingnya membangun hal yang benar sejak awal. Tingkat persediaan yang rendah, tidak ada penyangga untuk melanjutkan operasi jika terjadi masalah kualitas. Masalah di operasi A akan dengan cepat menghentikan operasi B. Ketika peralatan terhenti, bendera atau lampu, biasanya dibarengi bunyi musik atau alarm digunakan untuk memberikan sinyal bahwa bantuan diperlukan untuk memecahkan masalah kualitas. Sistem sinyal ini sering disebut *andon*. *Andon* adalah sinyal lampu untuk meminta pertolongan (Liker, 2006).

### 2.3.5 *Kaizen*

Industri kecil atau besar selalu ingin berkembang, maka dari itu diperlukan perubahan. Perubahan tersebut dilakukan untuk menjadi keadaan lebih baik dari yang sebelumnya. Perbaikan tersebut dapat dikatakan dua hal seperti *kaizen* dan inovasi. Inovasi adalah perbaikan yang dilakukan secara besar dengan pencampuran sumber daya manusia dengan teknologi ataupun peralatan. Sedangkan *kaizen* adalah perbaikan kecil yang dilakukan secara terus-menerus (Imai, 1986).

*Kaizen* dalam bahasa Jepang adalah perbaikan secara berkelanjutan (*continuous improvement*). *Kaizen* hanya dapat terjadi setelah proses stabil dan terstandarisasi. Pada saat membuat proses-proses menjadi stabil dan mempunyai proses untuk membuat pemborosan dapat terlihat, maka berkesempatan untuk terus-menerus memperbaiki yang telah diperbaiki. *Kaizen* juga diartikan dengan sikap dan pola pikir dari semua pemimpin dan karyawan untuk melakukan perkembangan perusahaan (Liker, 2006).

Terdapat 2 jenis *kaizen* yaitu *flow kaizen* dan *process kaizen*. *Flow kaizen* adalah usaha untuk melakukan perbaikan berkelanjutan pada aliran informasi dan aliran material pada proses produksi. Sedangkan *process kaizen* adalah usaha perbaikan berkelanjutan yang berfokus pada aliran proses dan manusia serta berusaha mengeliminasi pemborosan.