

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Konsep Umum *Lean*

Lean pertama kali diperkenalkan oleh Toyota dan dikenal dengan *Toyota Production System* (Howell, 1999; Liker, 2004). Sistem Produksi Toyota yang digambarkan oleh Taiichi Ohno pendirinya yaitu bagaimana perusahaan melihat kedalam *time line* dari saat pelanggan memberikan pesanan sampai titik dimana perusahaan peroleh uang tunai dan memperpendek *time line* dengan menghilangkan *non value added wastes* (Liker, 2004). Gasperz (2007) memberikan pengertian lain tentang *lean*, yaitu merupakan pendekatan yang bersifat sistematis untuk menghilangkan pemborosan atau *non value added activities* melalui peningkatan secara terus-menerus secara radikal dengan mengalirkan arus produksi dan informasi menggunakan sistem tarik atau *pull system* dari pelanggan untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan. Worley (2004) memberikan definisi yang lebih sederhana, yaitu *lean* adalah penghapusan limbah sistematis oleh seluruh anggota organisasi di semua sektor rantai nilai.

Konsep *lean* juga bisa dijelaskan sebagai suatu upaya peningkatan atau penambahan nilai. Thomas (2007) menyatakan tujuan dari *lean* adalah untuk

mengurangi pemborosan dan menambah nilai pada sistem produksi sehingga kinerja sistem dapat menjadi lebih baik dan perusahaan dapat memanfaatkan kekurangan menjadi sesuatu yang lebih baik. Mendukung hal tersebut, definisi yang diberikan oleh George (2002) menyatakan *lean* adalah suatu upaya menghilangkan pemborosan dan meningkatkan nilai tambah atau *value added* dari produk agar dapat memberikan nilai kepada pelanggan.

Beberapa definisi *lean* berfokus pada proses pengeliminasian *waste*, seperti Chase (2006) menyatakan *lean* adalah filosofi manajemen operasi yang mencoba mengeliminasi *waste* di setiap aspek dari aktivitas produksi perusahaan seperti *human relations*, *vendor relations*, teknologi, manajemen persediaan dan material. Kemudian konsep ini lebih diuraikan Wiliam et al (2011) bahwa *lean* adalah suatu usaha yang dilakukan perusahaan dalam rangka menghilangkan pemborosan (*waste*) seperti waktu tunggu, gerakan yang tidak perlu, transportasi yang tidak perlu, pekerja yang tidak efektif dan pemborosan-pemborosan lainnya sehingga meningkatkan nilai tambah (*value added*) pada produk sehingga dapat memberikan nilai kepada pelanggan.

Ketika membahas *lean* maka tidak akan lepas hubungannya dengan kualitas, perusahaan mencoba menghasilkan output dengan kualitas terbaik. Pendekatan *lean* bertujuan untuk memenuhi permintaan seketika itu juga dengan kualitas yang sempurna dan tanpa pemborosan (Slack dan Lewis, 2006). Sama halnya dengan yang diungkapkan Liker dan Wu (2000) menyatakan *lean* merupakan filosofi manufaktur yang berfokus pada penyediaan produk dengan kualitas tertinggi pada waktu dan harga yang paling minimum.

Dari banyak definisi *lean* maka dapat disimpulkan bahwa *lean* adalah suatu konsep operasional suatu perusahaan atau industri yang bertujuan mengeliminasi pemborosan (*waste*) dan menciptakan nilai lebih dalam proses produksi dengan tujuan peningkatan kualitas dan kecepatan kepada pelanggan.

2.1.2 Prinsip *Lean Thinking*

Dalam upaya menerapkan *lean* dalam proses maka haruslah mengetahui prinsip mendasar yang akan menjadi acuan dalam pelaksanaan *lean*. (Gasperz, 2007:4) menjabarkannya kedalam 5 prinsip dasar *lean* yaitu:

1. Mengidentifikasi nilai dari produk berdasarkan dari sudut pandang pelanggan, dimana pelanggan menginginkan produk dengan kualitas yang superior, dengan harga yang kompetitif, dan sampai ke tangan pelanggan dengan tepat waktu. Pada prinsip ini perusahaan harus melihat dari sudut pandang pelanggan dimana desain, proses produksi dan pemasaran merupakan hal yang penting.
2. Melakukan identifikasi terhadap aliran proses produk sehingga setiap kegiatan dalam memproses produk dapat diamati secara rinci. Perusahaan pada umumnya hanya membuat aliran proses bisnis atau aliran proses kerja namun tidak membuat aliran proses produk yang akhirnya menyulitkan perusahaan.
3. Menghilangkan seluruh pemborosan yang tidak memiliki nilai tambah dari seluruh aktivitas sepanjang *value stream*.

4. Mengorganisasikan agar material, informasi, dan produk mengalir dengan lancar dan efisien di sepanjang *value stream* dengan menggunakan *pull system*.
5. Secara terus-menerus melakukan peningkatan serta perbaikan dengan mencari teknik dan alat perbaikan untuk mencapai keunggulan dan peningkatan yang berkesinambungan.

Menurut Hines dan Taylor (2000) *lean thinking* menyaring intisari dari pendekatan *lean* ke dalam lima prinsip utama yaitu *Specify Value, Identify Whole Value Stream, Flow, Pull system, Perfection*.

1. Nilai bagi pelanggan (*Specify Value*)

Menentukan apa yang dapat memberikan atau tidak dapat memberikan nilai (*value*) dan dipandang dari sudut pandang pelanggan serta perusahaan harus berfokus pada *customer needs*.

2. Mengidentifikasi *value stream* (*Identify Whole Value Stream*)

Mengidentifikasi seluruh tahapan yang diperlukan, dimulai dari proses desain, pemesanan dan pembuatan produk berdasarkan *value stream* secara keseluruhan untuk menemukan pemborosan yang tidak memiliki nilai tambah (*non value adding activity*).

3. Merancang kegiatan yang efektif (*flow*)

Membuat alur yang merupakan aktivitas yang dapat menciptakan nilai tambah yang tidak terputus atau tanpa adanya suatu gangguan.

4. Sistem tarik (*Pull system*)

Membuat apa yang diinginkan oleh pelanggan. Dimana pelanggan menentukan suatu permintaan melalui suatu pemesanan atau *order*. Manfaat dari *pull system* adalah menghindarkan perusahaan dari kelebihan *inventory*.

5. Penyempurnaan proses (*Perfection*)

Berupaya mencapai sebuah kesempurnaan dengan menghilangkan *waste* yang ditemukan secara terus-menerus. Perbaikan secara berkelanjutan diperlukan untuk mereduksi terjadinya *waste*.

Tujuan dari *lean manufacturing* adalah untuk mengurangi *waste* dalam tenaga kerja dan persediaan, *time to market* tepat waktu, dan mengelola persediaan untuk produksi yang sangat responsif terhadap permintaan pelanggan sambil menghasilkan produk berkualitas dengan cara yang paling efisien dan ekonomis. *Lean manufacturing* berfokus pada efisiensi, bertujuan untuk menghasilkan produk dan jasa pada biaya terendah dan dalam waktu sesingkat-singkatnya. Konsep *lean thinking* berasal dari *toyota production system* (TPS) yang menentukan nilai setiap proses dengan cara membedakan *value added activities* dari *non value added activities* dan menghilangkan *waste* sehingga setiap langkah memberikan nilai tambah didalam proses.

Dalam pengaplikasian *lean thinking* Hines dan Taylor (2000) membaginya kedalam enam tahapan yaitu *understanding waste*, *setting the direction*, *understanding the big picture*, *detailed mapping*, *getting suppliers and costumers involved*, *cheking the plan fits the direction and ensuring buy-in*.

1. *Understanding Waste*

Pada tahap pertama ini menekankan bagaimana memahami *waste* yang terjadi dalam proses produksi yang kemudian digolongkan kedalam tujuh tipe *waste*. Untuk membantu proses indentifikasi *waste* maka perlu dilakukan proses pemilahan terhadap setiap aktivitas yang terjadi dalam perusahaan, aktivitas-aktivitas tersebut di katagorikan ke dalam tiga jenis aktivitas yaitu *value adding activity*, *non value adding activity*, dan *necessary non value adding activity*.

2. *Setting the Direction*

Proses ini merupakan penentuan arah serta perencanaan dalam upaya menerapkan *lean thinking*, untuk berhasil haruslah mengembangkan faktor penentu keberhasilan, mengkaji atau menentukan langkah-langkah bisnis yang tepat, memiliki sasaran peningkatan dari waktu ke waktu, mendefinisikan *key business processes*, menentukan *key business processes* untuk pada daerah yang ditargetkan, dan memahami proses yang membutuhkan pemetaan secara rinci.

3. *Understanding The Big Picture*

Di dalam proses ini dipetakan seluruh aliran proses bisnis perusahaan mulai dari supplier, perusahaan, hingga pelanggan. Dengan dilakukannya pemetaan ini dapat diketahui dengan jelas aliran fisik dan informasi yang dapat berguna dalam mempermudah pengidentifikasian *waste*.

4. *Detailed Mapping*

Dalam proses ini dilakukan pemetaan secara detail dengan menggunakan tujuh *tools* yaitu *process activity mapping*, *supply chain response matrix*, *production variety funnel*, *quality filter mapping*, *demand amplification mapping*, *decision point analysis* dan *physical structure mapping*.

5. *Getting Suppliers and Consumers Involved*

Dalam proses penerapan *lean thinking* juga harus melibatkan *supplier* dan konsumen, yang dimaksudkan agar *lean* tercipta pada setiap proses di sepanjang rantai nilai.

6. *Cheking the Plan Fits the Direction and Ensuring Buy-in*

Dilakukan pengecekan kesesuaian antara arah dan tujuan dengan rencana awal melalui evaluasi terhadap masalah dalam proses demi mencapai tujuan.

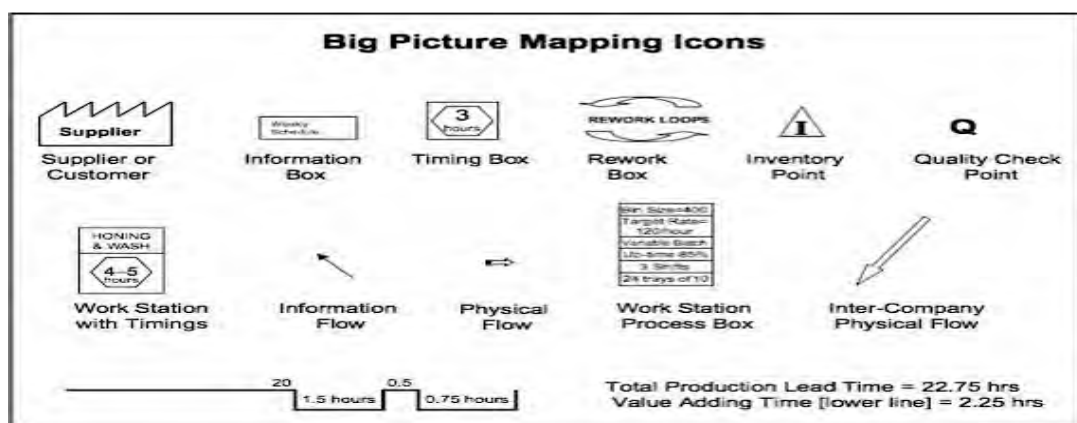
2.1.3 *Big Picture Mapping*

Big picture Mapping adalah *tools* yang fungsinya adalah untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan serta *value stream* yang terjadi pada perusahaan. *Big picture mapping* merupakan alat yang digunakan untuk memetakan proses pada level tinggi yang meliputi proses secara luas namun dengan tingkat kedetailan yang masih rendah. *Big picture mapping* merupakan langkah awal dalam membantu manajemen mengenali *waste* dan mengidentifikasi penyebab *waste*.

Metode visualisasi lintasan produksi dari sebuah produk, termasuk aliran material dalam sebuah *big picture mapping* perusahaan, yang nantinya akan membantu manajemen, karyawan, *supplier* bahkan pelanggan untuk mengenali

waste, mengetahui letak *waste* dalam aliran produksi perusahaan termasuk didalamnya aliran informasi dan material serta mengidentifikasi penyebab *waste* tersebar (Hines dan Taylor, 2000).

Pembuatan *big picture mapping* diperlukan sebagai tahap awal sebelum memulai *detailed mapping* terhadap *core process* perusahaan untuk memberikan pemahaman mengenai sistem pemenuhan order secara keseluruhan beserta *value stream*. *Big picture mapping* adalah *tool* yang berfungsi membantu perusahaan untuk supaya dapat melihat aliran nilai produksi secara visual, melihat *waste* yang ada, membantu dalam pemilihan tim implementasi, mengaitkan aliran informasi dan aliran fisik. *Big picture mapping* merupakan *tools* yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem secara menyeluruh beserta *value stream* yang ada di perusahaan serta dapat mengetahui aliran informasi dan fisik dalam sistem, *lead time* yang dibutuhkan dari masing-masing proses yang terjadi.



Gambar 2.1

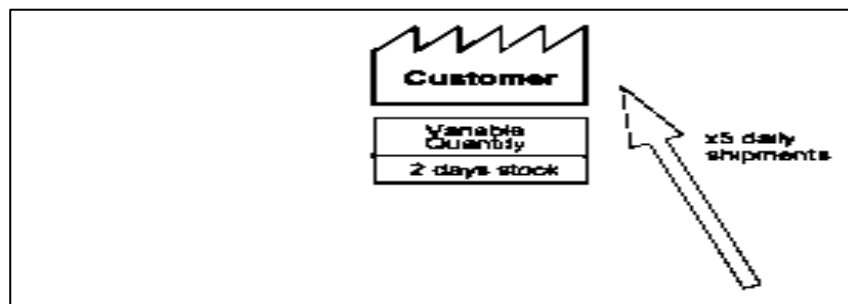
Simbol *Big picture mapping*

Sumber : Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean*.

Ada lima langkah yang diperlukan dalam membuat *big picture mapping* guna memetakan aliran produk secara fisik, yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan □

Merupakan langkah identifikasi yang menggambarkan keseluruhan kebutuhan *customer* berisi produk yang diminta pelanggan, jumlah produk yang diinginkan, berapa produk yang dikirimkan dalam suatu waktu, berapa sering pengiriman dilakukan, dan pengemasan yang dibutuhkan serta jumlah produk yang disimpan demi keperluan pelanggan. □



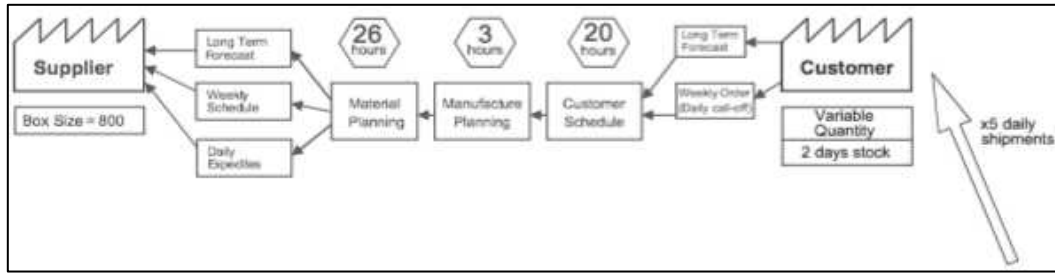
Gambar 2.2

Record customer requirements

Sumber : Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean*.

2. Menambahkan aliran informasi yang melintasi proses

Menggambarkan aliran informasi dari pelanggan ke *supplier* antara lain: peramalan dan informasi pembatalan *supplier* oleh pelanggan, organisasi atau departemen yang memberikan informasi ke perusahaan, berapa lama informasi muncul sampai di proses, informasi apa yang disampaikan kepada *supplier* serta pesanan yang disyaratkan.

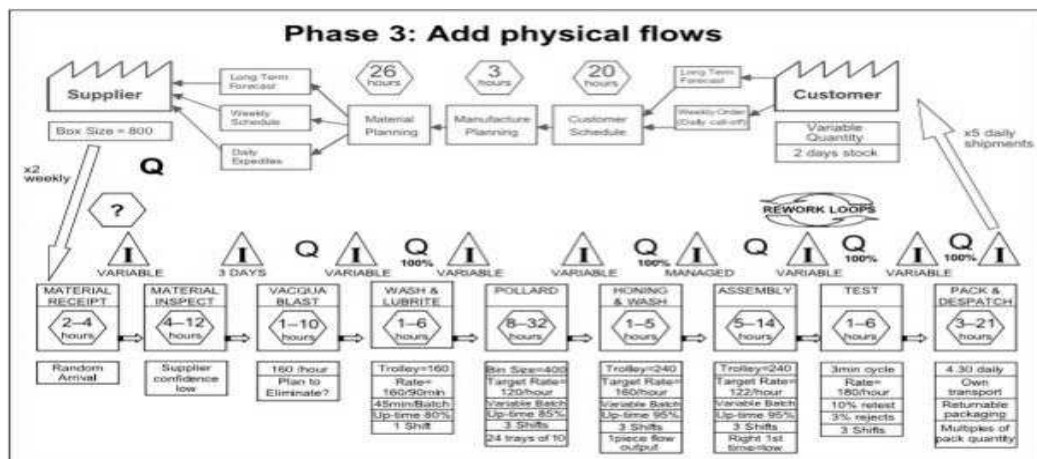


Gambar 2.3
Add information flows

Sumber : Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean*.

3. Menambahkan aliran fisik pada peta tersebut

Menggambarkan aliran fisik dapat berupa aliran material atau produk dalam perusahaan, berapa lama waktu yang dibutuhkan, di titik mana dilakukan inventori, di titik mana dilakukan proses inspeksi dan berapa tingkat *defect*, putaran *rework*, waktu siklus tiap titik, waktu penyelesaian tiap operasi, berapa jam per hari tiap stasiun kerja bekerja, waktu perpindahan di stasiun kerja, dimana inventori diadakan dan berapa banyak, serta titik *bottleneck* yang terjadi.

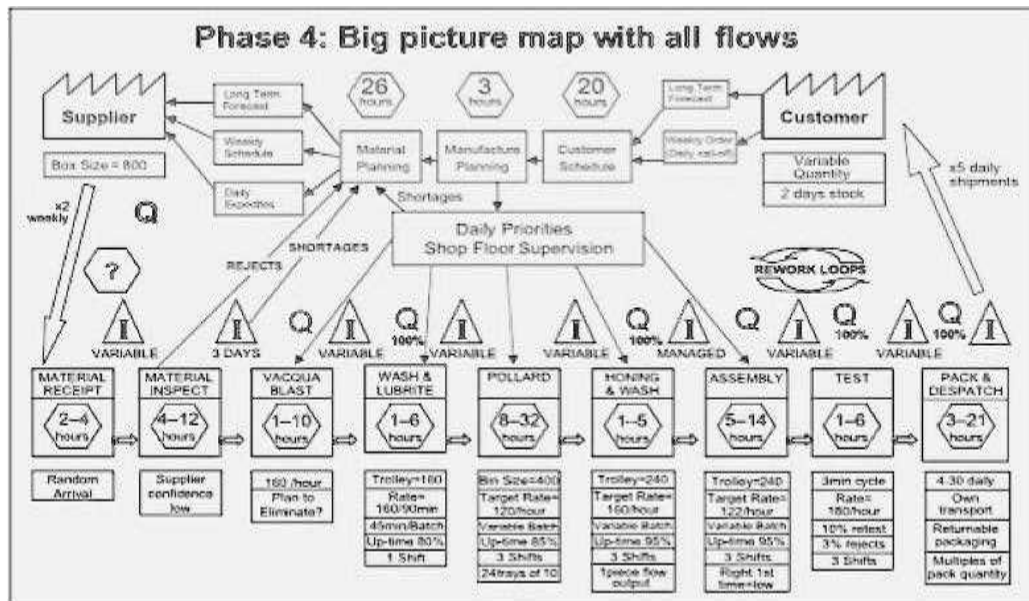


Gambar 2.4
Add physical flows

Sumber : Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean*.

4. Menghubungkan aliran fisik dan informasi

Menghubungkan aliran fisik dan informasi dengan anak panah yang dapat memberi informasi jadwal yang digunakan, instruksi kerja yang dihasilkan, dari dan untuk apa informasi dan instruksi dikirim, kapan dan dimana biasanya terjadi masalah dalam aliran fisik. □

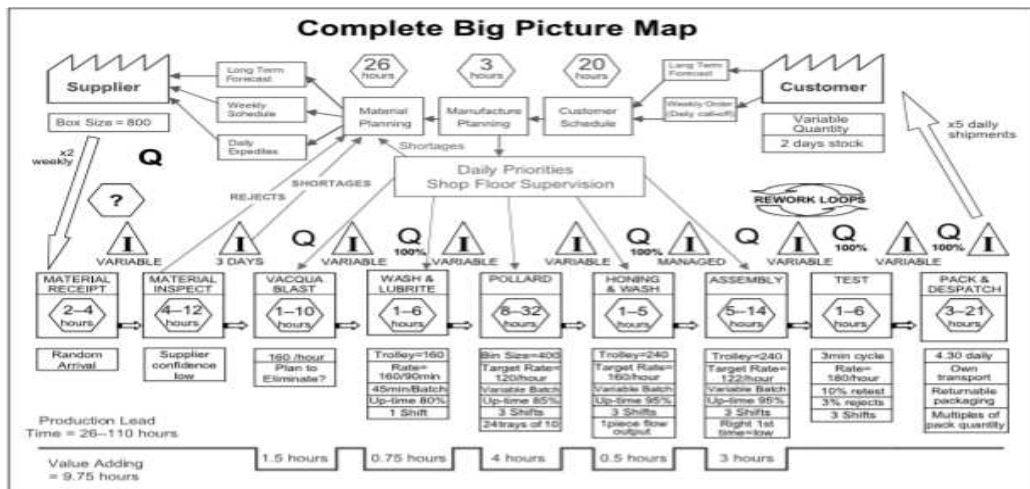


Gambar 2.5

Big picture map with all flow

Sumber : Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean*.

5. Melengkapi peta dengan informasi mengenai *lead time* dan *value adding time* dari keseluruhan proses. Informasi kemudian ditempatkan di bagian bawah peta.



Gambar 2.6
Complete big picture map

Sumber : Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean*.

2.1.4 Pemborosan (*Waste*)

Ketika membahas mengenai *waste*, akan tersirat tentang hilangnya sesuatu hal yang berharga, hal ini berarti konsep dari *waste* memiliki hubungan dengan nilai. Nilai didefinisikan oleh pelanggan akan tetapi dibuat oleh produsen dan hanya bermakna bila berbentuk produk atau jasa (Womack dan Jones, 2003). Hal ini di dukung oleh Gasperz (2007) yang menyatakan *waste* adalah segala aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dalam proses transformasi dari *input* sampai menjadi *output* sepanjang *value stream*.

Kemudian Gasperz (2007) membagi *waste* kedalam dua kategori, yaitu tipe satu dan tipe dua:

1. *Waste* tipe satu adalah suatu aktivitas yang tidak menciptakan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*,

namun aktivitas itu belum bisa di hindarkan karena adanya beberapa alasan, contohnya pengawasan terhadap orang harus masih tetap ada karena alasan pendampingan karyawan yang belum berpengalaman, dan juga inspeksi juga tetap dilakukan untuk mencegah kegagalan di proses lanjutan. Dalam jangka panjang *waste* tipe satu harus dapat dihilangkan atau setidaknya dikurangi. *Waste* tipe satu bisa juga disebut dengan *incidental work*

2. *Waste* tipe dua adalah aktivitas yang tidak menghasilkan nilai tambah dan dapat dihilangkan dengan segera. Tipe dua biasanya hanya disebut *waste* saja.

Dalam *Toyota Production System* (TPS) terdapat tujuh *waste* dalam suatu proses produksi yaitu *Overproduction*, *Waiting*, *Transportation*, *Processing*, *Inventory*, *Motion*, dan *Defects*.

1. *Overproduction*

Memproduksi terlalu banyak atau terlalu cepat, sehingga mengakibatkan aliran informasi atau barang yang buruk serta mengakibatkan kelebihan persediaan. Hal ini bisa disebabkan oleh waktu *set-up* yang lama dan *lead time* yang sangat panjang.

2. *Waiting*

Waktu atau periode yang panjang disebabkan dari ketidakefektifan pekerja, informasi atau barang, menyebabkan aliran yang buruk dan *lead time* yang panjang. Merupakan selang waktu dalam proses *value adding*

activity dikarenakan menunggu aliran proses sebelumnya untuk langkah proses selanjutnya, bisa dikarenakan menunggu mesin, bahan baku, dan perbaikan mesin yang rusak.

3. *Transportation*

Gerakan yang berlebihan dari pekerja, informasi atau barang sehingga membuang-buang waktu, tenaga dan biaya, seperti halnya membawa barang yang masih dalam proses dengan jarak yang jauh, transportasi yang tidak efisien, atau memindahkan material, komponen, atau barang jadi ke dalam atau ke luar gedung atau antar proses sehingga waktu yang diperlukan untuk menangani material bertambah lama.

4. *Processing*

Terjadi proses kerja dengan menggunakan suatu set perangkat, prosedur atau sistem yang salah. seperti ketika metode kerja atau proses dilakukan dengan tidak tepat dengan melakukan aktivitas yang seharusnya tidak perlu dilakukan, hal tersebut hanya akan menambah biaya produksi. Hal ini juga terjadi karena proses yang belum standar sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya *defect*.

5. *Inventory*

Dalam hal ini yang terjadi adalah adanya cadangan persediaan yang berlebih. Dapat berupa berlebihnya bahan baku, *work in process*, serta produk jadi. Dengan berlebihnya persediaan tentunya akan mengakibatkan peningkatan pemakaian ruang untuk penyimpanan dan hal ini pastinya

berpengaruh pada meningkatnya biaya penyimpanan yang harusnya bisa ditekan.

6. *Motion*

Buruknya lingkungan kerja mengakibatkan pekerjaan menjadi lebih sulit dari seharusnya seperti halnya gerakan yang seharusnya tidak perlu dilakukan oleh pekerja dan tidak memiliki nilai tambah, pekerja hanya mondar-mandir di suatu area. Hal ini juga bisa disebabkan oleh *layout* yang tidak baik.

7. *Defects*

Merupakan hasil proses produksi yang tidak sesuai harapan, produk rusak dan tidak sesuai dengan spesifikasi, umumnya terjadi masalah pada kualitas. Hal ini mengakibatkan pemborosan karena terjadi pengerjaan berulang dan terjadi pengeluaran ekstra untuk mengganti produk.

2.1.5 Value Stream Mapping

Value stream merupakan segala aktivitas yang diperlukan untuk menghasilkan produk dan jasa (Hines dan Taylor, 2000). Menurut Womack dan Jones (2003) *value stream* adalah sekumpulan tindakan khusus yang diperlukan dalam menghadirkan produk tertentu (baik itu barang, jasa, atau gabungan keduanya) melalui tiga tugas penting dari manajemen: tugas pemecahan masalah yang dimulai dari konsep melalui sebuah desain yang rinci dan teknik untuk memulai produksi, tugas informasi manajemen dimulai dari mengambil pesanan melalui penjadwalan yang rinci sampai pada pengiriman, dan kemudian tugas

physical transformation memproses dari bahan baku sampai produk jadi ke tangan pelanggan.

Pada dasarnya *value stream mapping* merupakan pemetaan aliran material dan informasi dari input awal yang masih berupa *raw material* kemudian mengalami seluruh proses dan aktivitas manufaktur sampai pada produk jadi yang siap diantarkan kepada pelanggan.

Value stream mapping adalah metode *lean* yang bertujuan untuk menganalisis keadaan saat ini dan merancang sebuah keadaan dimasa mendatang atau yang akan datang dalam sebuah rangkaian peristiwa dari awal terciptanya produk atau layanan sampai ke tangan pelanggan. Lebih jelasnya *value stream mapping* merupakan alat penting yang membantu perusahaan untuk memahami kondisi operasional saat ini dan mengenali peluang perbaikan untuk meningkatkan kinerja operasionalnya. *Value stream mapping* telah terbukti sangat efektif dalam mengidentifikasi dan menghilangkan *waste*. Jasti dan Sharma (2012) mengungkapkan *value stream mapping* adalah teknik yang mengidentifikasi semua kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah dari bahan baku yang berasal dari pemasok, proses konversi menjadi produk jadi, kemudian sampai pada pengiriman ke pelanggan.

Hines dan Rich (1997) mengusulkan tujuh alat pemetaan baru yaitu: *process activity mapping*, *supply chain response matrix*, *production variety funnel*, *quality filter mapping*, *demand amplification mapping*, *decision point analysis* dan *physical structure mapping*.

Tabel 2.1
The seven value stream mapping tools

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

Sumber : Hines dan Rich. 1997. *The Seven Value Stream Mapping Tools*.

1. *Process Activity Mapping*

Tool ini merupakan pendekatan teknis yang digunakan dalam aktivitas di rantai produksi, *tool* ini memetakan seluruh proses secara detail di setiap tahapannya. *Process activity mapping* mengkategorikan setiap tahapan ke dalam beberapa jenis aktivitas seperti *value adding activities*, *non value adding activities*, serta *necessary non value adding activities*. *Tool* ini juga bisa mengidentifikasi *lead time* baik itu aliran fisik maupun yang berupa informasi dilingkungan perusahaan dan diseluruh area *supply chain*. Ada lima tahap dalam pendekatan ini:

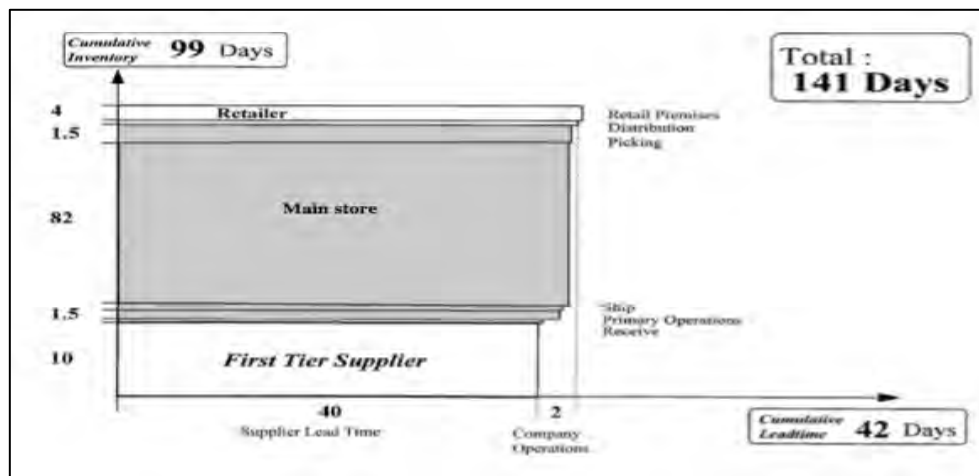
- a) Studi tentang aliran proses.
- b) Identifikasi *waste*.

- c) Mempertimbangkan apakah proses dapat disusun kembali dalam urutan yang lebih efisien.
- d) Mempertimbangkan pola aliran yang lebih baik, yang melibatkan tata letak aliran yang berbeda atau pengaturan rute transportasi.
- e) Mempertimbangkan apakah segala sesuatu yang sedang dilakukan pada setiap tahap memang benar-benar diperlukan dan apa yang akan terjadi jika tugas yang berlebihan telah dihapus.

Dasar dari pendekatan ini adalah mencoba untuk menghilangkan kegiatan yang tidak perlu, menyederhanakan, menggabungkan dan mencari perubahan urutan dengan tujuan mengurangi *waste*. Berbagai pendekatan perbaikan dapat dipetakan sebelum pendekatan terbaik akhirnya diterapkan.

2. *Supply Chain Response Matrix*

Dalam *supply chain response matrix* digambarkan hubungan inventori dan *lead time*. Grafik ini berguna untuk identifikasi dan evaluasi dari naik turunnya tingkat persediaan serta panjang *lead time* pada tiap area sepanjang *supply chain*. Setelah mendapatkan fungsi maka hal tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memprediksi kebutuhan persediaan demi dapat mencapai durasi *lead time* yang pendek serta mengetahui pada area mana *lead time* dapat di reduksi.



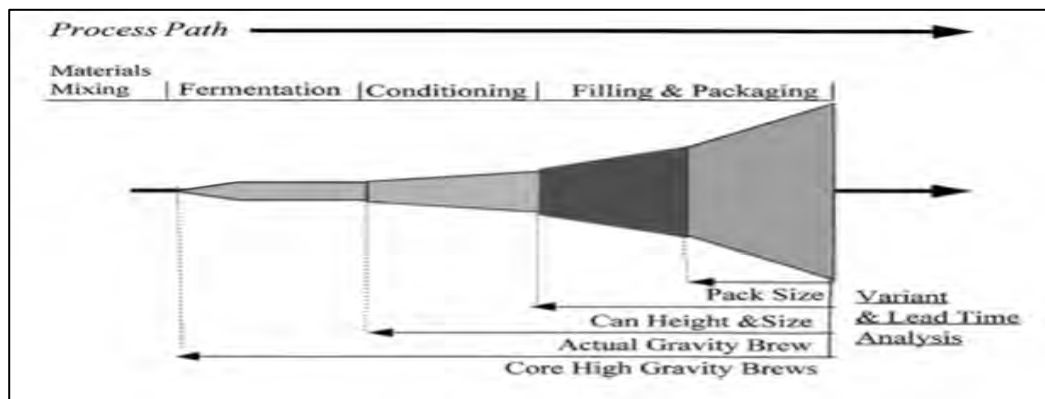
Gambar 2.7

Grafik Supply Chain Response Matrix

Sumber : Hines dan Rich. 1997. *The Seven Value Stream Mapping Tools*.

3. Production Variety Funnel

Production variety funnel merupakan suatu teknik pemetaan visual yang memetakan sejumlah variasi produk dalam setiap tahapan dalam proses manufaktur. *Production variety funnel* dapat digunakan untuk mengidentifikasi titik dimana suatu produk generik kemudian diproses menjadi beberapa produk yang lebih spesifik serta menunjukkan area *bottleneck* pada desain proses. Pemetaan ini juga menyediakan pertimbangan kebijakan *inventory* bagi pabrik, dalam segi memadukan fleksibilitas pabrik dengan *lead time* yang pendek. Pendekatan ini dapat berguna dalam membantu memutuskan di mana menargetkan pengurangan persediaan dan membuat perubahan dalam pengolahan produk.



Gambar 2.8

Gambar Production Variety Funnel

Sumber : Hines dan Rich. 1997. *The Seven Value Stream Mapping Tools*.

4. *Quality Filter Mapping*

Quality filter mapping merupakan *tool* untuk mengidentifikasi di mana masalah kualitas atau *defect* yang ada di dalam rantai pasokan. Evaluasi mengenai hilangnya kualitas yang sering terjadi dilakukan untuk pengembangan jangka pendek. Proses pemetaan itu sendiri menunjukkan letak tiga jenis *quality defect* yang terjadi dalam rantai pasokan, yaitu:

a) Product defect

Cacat produk didefinisikan sebagai cacat pada barang yang diproduksi yang tidak tertangkap atau lolos pada tahap inspeksi dan terlanjur diterima pelanggan.

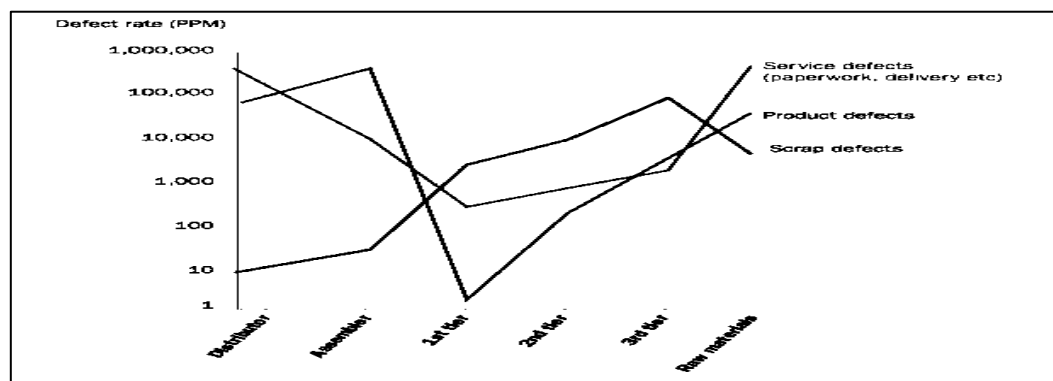
b) Service defect

Service defect merupakan masalah yang di rasakan oleh pelanggan yang tidak langsung berhubungan dengan barang yang diproduksi, tetapi lebih merupakan hasil dari layanan menyertainya. Hal mendasar dari *service defect* adalah ketidaktepatan dalam pengiriman (terlambat atau terlalu

awal), kertas kerja atau dokumen yang tidak benar. Dengan kata lain *service defect* merupakan segala permasalahan yang mempengaruhi pengalaman pelanggan dan bukan karena kesalahan produksi.

c) *Internal scrap defect*

Internal scrap defect merupakan cacat yang terjadi di proses produksi yang tertangkap dalam proses inspeksi. Metode inspeksi akan bervariasi dan dapat terdiri dari inspeksi produk secara tradisional, pengawasan proses dengan statistik atau menggunakan suatu perangkat.



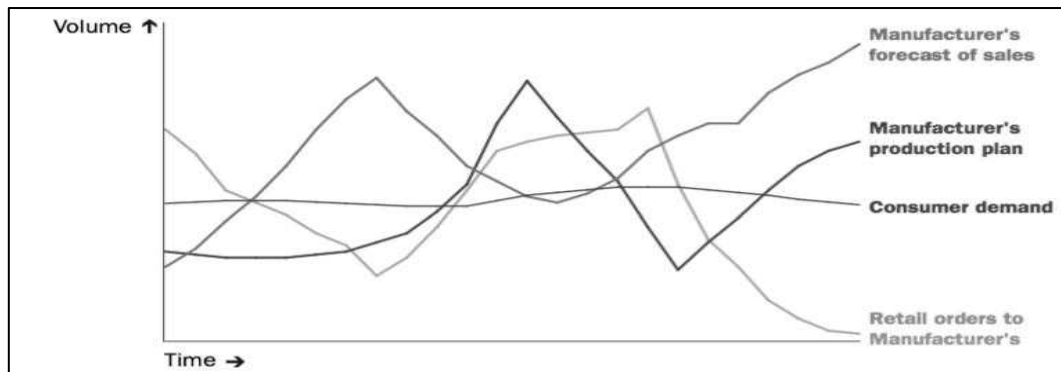
Gambar 2.9
Grafik Quality Filter Mapping

Sumber : Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean*.

5. *Demand amplification mapping*

Demand amplification mapping merupakan *tool* yang digunakan untuk melakukan pemetaan terhadap pola dari *demand* di sepanjang rantai pasokan. Dalam *law of industrial dynamics* dinyatakan bahwa *demand* ditransmisikan sepanjang persediaan menggunakan *stock control ordering*, maka variasi permintaan akan meningkat pada setiap perpindahan dari *downstream* sampai *upstream*. Dari informasi yang diperoleh kemudian dapat digunakan dalam pengambilan keputusan serta analisa lebih lanjut demi mengantisipasi perubahan

permintaan, mengelola fluktuasi serta dalam mengevaluasi kebijakan mengenai *inventory*.



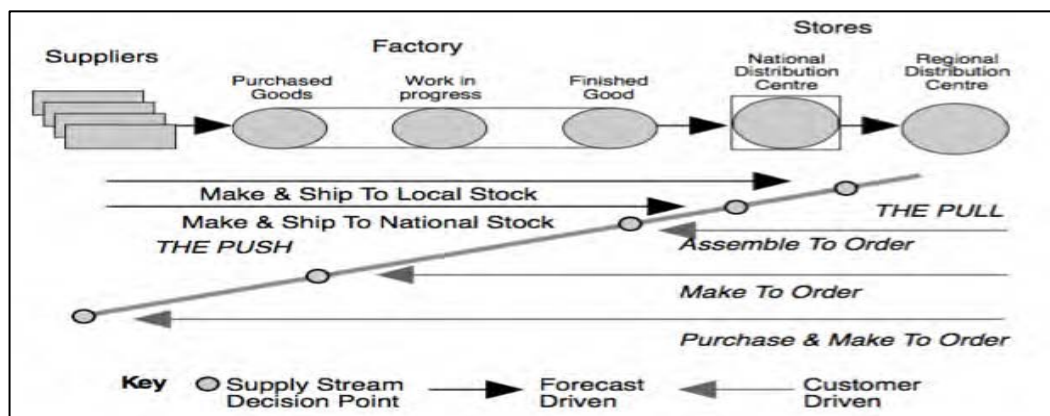
Gambar 2.10

Demand amplification mapping

Sumber : Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean*.

6. *Decision point analysis*

Decision point analysis merupakan *tool* yang menunjukkan berbagai macam pilihan sistem produksi yang berbeda, dengan *trade off* antara *lead time* setiap pilihan sistem produksi tersebut dengan tingkat persediaan yang dibutuhkan untuk berjaga-jaga selama proses *lead time*.



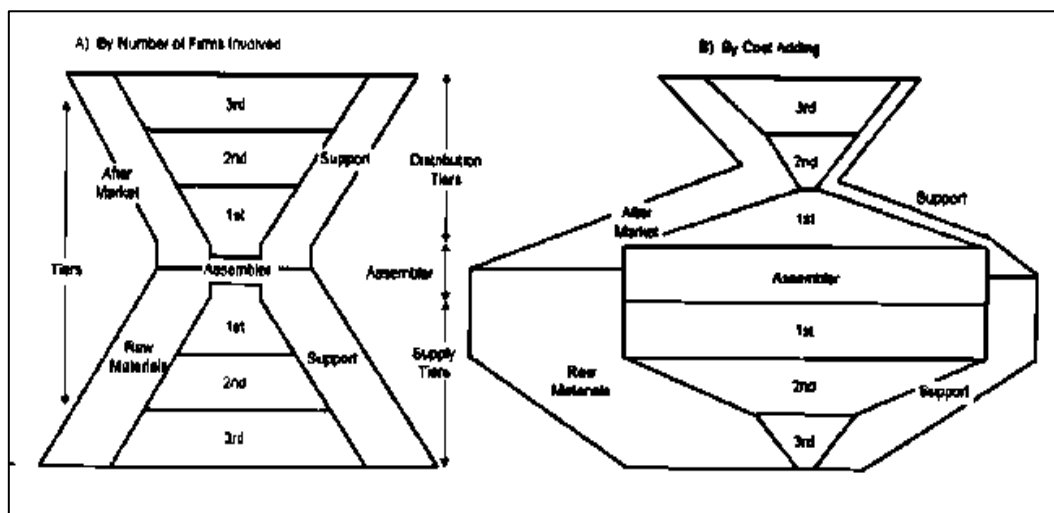
Gambar 2.11

Decision point analysis

Sumber : Hines dan Rich. 1997. *The Seven Value Stream Mapping Tools*.

7. Physical structure mapping

Physical structure mapping merupakan *tool* yang bermanfaat dalam memahami *supply chain* pada level produksi. Pengetahuan yang di peroleh sangat membantu dalam memahami kondisi industri tersebut, memahami bagaimana industri beroperasi, dan mengarahkan perhatian ke bagian-bagian yang mungkin belum menerima perhatian yang cukup untuk pengembangan.



Gambar 2.12
Physical structure mapping

Sumber : Hines dan Rich. 1997. *The Seven Value Stream Mapping Tools*.

2.1.6 Value Stream Analysis Tool (VALSAT)

Value stream analysis tool merupakan pendekatan yang digunakan untuk melakukan proses pembobotan pada *waste*, setelah melakukan pembobotan maka dilakukan pemilihan *tool* menggunakan matriks. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan *tool* yang tepat dalam proses *mapping*, dapat dilihat pada tabel ini:

Tabel 2.2
Value Stream Analysis Tool

		Tool
Waste	Weight	B
A	D	C
	Total Weight	E

Sumber : Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean*.

Pada kolom matriks yang A menunjukkan tujuh pemborosan yang biasa terjadi pada proses produksi perusahaan, yang terdiri dari *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *inappropriate processing*, *unnecessary inventory*, *unnecessary motion*, dan *defect*. Pada kolom matriks B berisi beberapa *tools* yang terdiri dari *process activity mapping*, *supply chain respons matrix*, *production variety funnel*, *quality filler mapping*, *demand amplification mapping*, *decision point analysis*, dan *physical structure*. Kolom matriks yang C adalah nilai korelasi antara kolom A dan kolom B, dan memiliki tiga macam kriteria yaitu *High Correlation (9)*, *Medium Correlation (3)*, *Low Correlation (1)*. Kolom D berisi nilai pembobotan yang dilakukan pada *waste*. Kolom E merupakan hasil perkalian antara bobot nilai rata-rata dengan hasil korelasi antara *waste* dengan *tools*. Kemudian dari hasil perkalian akan didapat total nilai yang kemudian akan di ranking untuk mendapatkan *tool* yang akan digunakan dan mengacu pada ranking tertinggi.

2.1.7 Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943 sehingga biasanya dikenal dengan diagram Ishikawa. Maksud asli dari diagram *fishbone* adalah untuk memecahkan masalah kualitas yang berhubungan dengan produk yang disebabkan oleh variasi statistik (Doggett, A Mark, 2005)

Diagram *fishbone* adalah *tool* yang sering dipakai untuk mengidentifikasi faktor penyebab masalah karena dianggap praktis dan dapat mengarahkan tim untuk fokus menemukan penyebab utama dari suatu masalah yang terjadi. Diagram *fishbone* diartikan sebagai “tulang ikan” sebab bila diperhatikan kerangka analisis diagram *fishbone* menyerupai tulang ikan, dimana ada bagian kepala dan bagian tubuh ikan berupa rangka atau duri ikan.

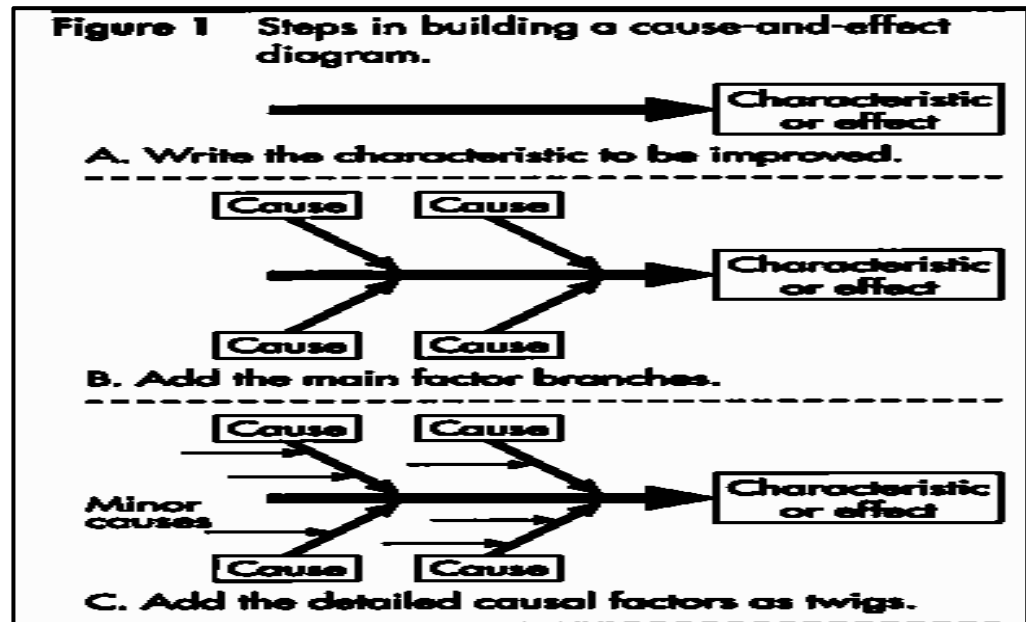
Diagram *fishbone* merupakan diagram yang menunjukkan penyebab dari suatu kejadian yang spesifik. Tujuan penggunaan diagram *fishbone* yang paling umum adalah untuk mencegah terjadinya *defect* serta dalam mengembangkan kualitas suatu produk.

Ishikawa (1982) menguraikan langkah-langkah berikut untuk menyusun diagram *fishbone*:

1. Tentukan masalah dengan peningkatan atau kontrol.
2. Menulis masalah di sisi kanan dan menarik panah dari kiri ke sisi kanan.
3. Menulis faktor utama yang dapat menyebabkan masalah dengan menggambar panah cabang utama ke panah utama. Faktor penyebab utama

dari masalah dapat dikelompokkan menjadi *item* dengan masing-masing membentuk cabang utama.

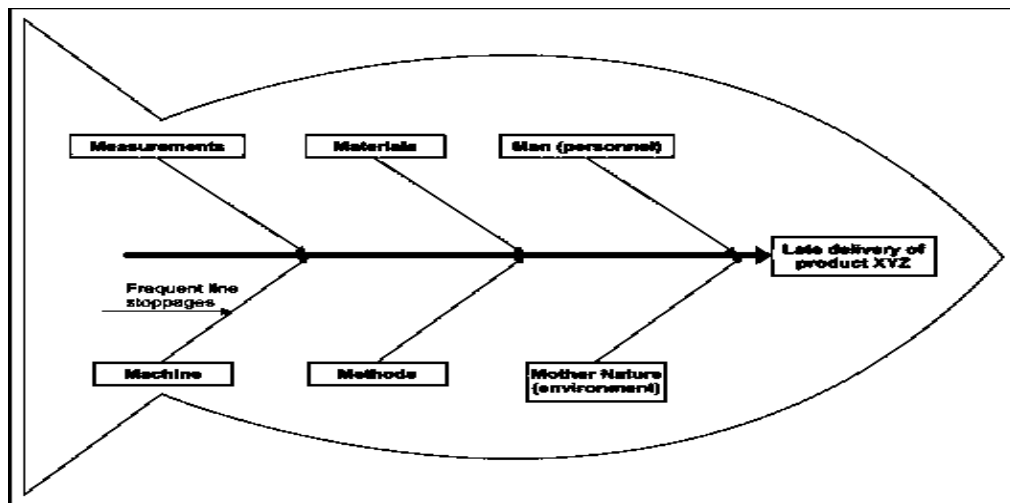
4. Untuk setiap cabang utama, faktor-faktor penyebab yang rinci ditulis sebagai ranting di setiap cabang utama dari diagram. Pada ranting, faktor-faktor penyebab masih lebih rinci ditulis untuk membuat ranting kecil.
5. Pastikan semua *item* yang dapat menyebabkan masalah disertakan dalam diagram.



Gambar 2.13

Steps for Constructing Fishbone Diagram

Sumber : Doggett, A Mark. 2005. Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection



Gambar 2.14
Diagram *Fishbone*

Sumber : <http://www.isixsigma.com/tools-templates/cause-effect/the-fundamentals-of-cause-and-effect-aka-fishbone-diagrams/>

Pada struktur dasar dari diagram *fishbone* terdiri dari efek (sumber masalah) dan *cause* (penyebab masalah). Sumber masalah dan penyebab masalah kemudian dihubungkan oleh tulang dan kemudian membentuk suatu diagram yang bentuknya menyerupai tulang ikan, semakin banyak jumlah penyebab masalah maka semakin banyak juga tulang ikan yang akan terbentuk. Menurut Doggett, A Mark (2005) keuntungan dari diagram *fishbone* adalah *tool* ini mudah digunakan, hal tersebut meningkatkan struktur sekaligus memungkinkan beberapa kreativitas, dan bekerja optimal ketika masalah didefinisikan dengan baik dan berbasis data. kekurangan dari diagram *fishbone* adalah *tool* ini sangat tergantung pada pengetahuan rinci dari masalah dan hanya mengidentifikasi kemungkinan penyebab.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Dalam penelitian ini menekankan pendekatan *lean manufacturing* dan pengaplikasian *value stream analysis tool* (VALSAT) untuk mengetahui pemborosan yang terjadi dalam proses produksi, dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa penelitian terdahulu sebagai acuan, diantaranya yaitu:

1. Penelitian dari Hynes dan Taylor, 2000 yang berjudul “*Going Lean*” penelitian bertujuan untuk memperluas *lean thinking* pada kelompok perusahaan tertentu. Perbaikan khusus yang telah dilakukan: pengetahuan yang lebih baik tentang *customer requirements*, reaksi yang lebih cepat, meningkatkan *delivery performance*, mengurangi *time to market* dari produk baru, kualitas produk yang lebih baik, meningkatkan produktifitas dan meningkatkan peluang bisnis. Dalam pembahasan penerapan *lean thinking* yang dilakukan adalah *understanding waste, setting the direction, understanding the picture mapping, detailed mapping*, melibatkan pemasok dan pelanggan, dan memastikan rencana telah sesuai dengan tujuan. Persamaan dalam penelitian ini ada pada tool VALSAT dalam proses identifikasi *waste*, sedangkan perbedaannya terletak pada penggunaan diagram *fishbone* dimana dalam penelitian tersebut tidak digunakan sedangkan dalam penelitian ini diagram *fishbone* digunakan untuk lebih membantu dalam identifikasi *waste*.
2. Penelitian dari Mukhlis Putra Yaman, 2012 yang berjudul

“Penggunaan *Value Stream Analysis Tools* untuk mengidentifikasi *waste* beserta usulan perbaikan dengan menggunakan *fishbone* diagram pada produksi atap gelombang fiberglas”. Objek penelitian di CV Surya Agung Enterprise yang memproduksi dan memasarkan atap gelombang fiberglas, penelitian tersebut membahas mengenai pengidentifikasian *waste* menggunakan metode *Value Stream Analysis Tools* dan *diagram fishbone*, persamaan dengan penelitian tersebut adalah pada tool yang digunakan yaitu *Value Stream Analysis Tools* dan *diagram fishbone* untuk mengidentifikasi *waste*, adapun perbedaan dalam penelitian ini adalah pada objek penelitian.

3. Penelitian dari Yashinta Primanita Virgani, 2013 yang berjudul “Penerapan *lean manufacturing* dalam mengeliminasi *waste*” objek penelitian pada PT. FS Asia Raya yang merupakan perusahaan pengolahan kayu dengan produk berupa lantai kayu. Dalam penelitian tersebut dijabarkan masih adanya *waste* dalam proses produksi sehingga perlu diketahui besaran *waste* yang terjadi dan bagaimana cara mengurangi terjadinya *waste*. Penelitian ini menggunakan *diagram fishbone* dalam mengidentifikasi penyebab terjadinya *waste*. Persamaan dengan penelitian ini adalah penggunaan *diagram fishbone* sebagai tool dalam mengidentifikasi *waste* sedangkan perbedaannya adalah dalam penelitian tersebut tidak menggunakan VALSAT sebagai tool serta perbedaan pada objek penelitian.

2.3 Reasearch Question

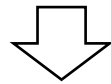
No	Tema Pertanyaan	Pertanyaan Penelitian
1	Membuat gambaran <i>Big Picture Mapping</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana alur dan tahapan produksi pada pembuatan tepung agar-agar • Bagaimana aliran fisik dalam proses pembuatan tepung agar-agar • Bagaimana aliran informasi dalam proses pembuatan tepung agar-agar
2	Mengidentifikasi <i>Waste</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah terjadi <i>overproduction</i> dalam proses produksi tepung agar-agar • Apakah terdapat waktu menunggu di setiap proses produksi tepung agar-agar • Apakah ada dalam kegiatan produksi yang masih terdapat transportasi berlebih • Apakah pernah terjadi proses yang tidak sesuai atau keliru dalam proses produksi tepung agar-agar • Apakah terdapat persediaan yang berlebihan dalam proses produksi tepung agar-agar • Apakah dalam kegiatan produksi terdapat pergerakan yang berlebihan dalam proses produksi tepung agar-agar • Pernahkah terjadi produk cacat dalam produksi tepung agar-agar • Jenis pemborosan apa yang sering terjadi • Bagaimana melakukan detail mapping dengan VALSAT
3	Analisa Penyebab Utama <i>Waste</i> dengan menggunakan diagram <i>fishbone</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana cara menganalisis <i>waste</i> yang terjadi berdasarkan dari hasil detail mapping yang

		telah dilakukan • Apa penyebab utama <i>waste</i> yang terjadi dalam proses produksi tepung agar-agar dengan menggunakan diagram <i>fishbone</i>
5	Usulan Perbaikan Untuk mengeliminasi <i>waste</i>	Apa saja usulan perbaikan yang dapat diberikan kepada perusahaan untuk setiap pemborosan yang terjadi

2.4 Kerangka Berpikir

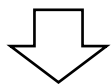
INPUT

1. Input bahan baku, output produksi, pengiriman barang jadi.
2. Aktivitas proses produksi, jarak perpindahan material dan produk, waktu perpindahan material dan produk, kebutuhan tenaga kerja per tiap aktivitas.
3. Data aliran informasi proses produksi tepung agar-agar.
4. Data aliran fisik proses produksi tepung agar-agar.
5. Data bahan baku dan *lead time* bahan baku dan barang jadi.
6. Data hasil kuesioner *waste workshop*



PROSES

1. Menggambarkan *big picture mapping* untuk mengetahui *value stream* produk.
2. Mengidentifikasi pemborosan menggunakan konsep *seven waste*.
3. Pembobotan dengan menggunakan *tools* VALSAT.
4. Melakukan pemetaan secara detail dengan menggunakan *value stream mapping tools*.
5. Mengidentifikasi penyebab utama dari waste dengan menggunakan diagram *fishbone*



OUTPUT

1. Hasil identifikasi *waste* yang terjadi di rantai produksi.
2. Mengetahui penyebab terjadinya *waste*.
3. Memberikan usulan perbaikan untuk mengeliminasi *waste*