

## LEAN MANUFACTURING

Enty Nur Hayati

Dosen Fakultas Teknik Universitas Stikubank Semarang

---

DINAMIKA  
TEKNIK  
Vol. V, No. 1  
Januari 2011  
Hal 21 - 31

---

### Abstract

*Lean Manufacturing is an operational strategy oriented toward achieving the shortest possible cycle time by eliminating waste. It is derived from the Toyota Production System and its key thrust is to increase the value-added work by eliminating waste and reducing incidental work. The technique often decreases the time between a customer order and shipment, and it is designed to radically improve profitability, customer satisfaction, throughput time, and employee morale. The benefits generally are lower costs, higher quality, and shorter lead times. The term "lean manufacturing" is coined to represent half the human effort in the company, half the manufacturing space, half the investment in tools, and half the engineering hours to develop a new product in half the time. Lean Manufacturing incorporates the use of Heijunka, level sequential flow, Takt time, the heartbeat or pace of the production system, continuous flow manufacturing, cellular manufacturing, and pull production scheduling techniques such as Kanban.*

**Key Word :** *Lean Manufactur, Toyota Production System, Kanban*

### Minimalisir Waste

Lean merupakan metode yang berasal dari Toyota Production System (TPS) dimana metode ini berfokus untuk menciptakan *value* dengan meminimalisir tujuh jenis waste. Tujuh jenis waste ini antara lain adalah: cacat produksi, kelebihan produksi, waktu tunggu transportasi, *inventory*, gerakan yang tidak perlu serta *overprocessing*. Lean akan sangat membantu dalam kondisi perekonomian downturn seperti ini. Mengapa? Lean membantu dalam penghematan, karena lean menghilangkan aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan penambahan nilai. General Motors, yang sedang menghadapi ancaman kebangkrutan dan berusaha memperoleh bailout dari pemerintah sebenarnya merupakan salah satu perusahaan yang menerapkan Lean. Namun sepertinya, GM belum cukup Lean jika dibandingkan dengan pesaing utamanya asal Jepang, yakni Toyota.

GM mengidap *waste* kedua atau *overproduction* secara akut. GM memproduksi kendaraan-kendaraan dengan berbagai macam merek di berbagai

belahan dunia. Setiap tahun, merek-merek GM mengeluarkan model kendaraan baru. Namun, sayangnya kenyataan ini tidak dibarengi dengan permintaan. Penjualan GM terus mengalami penurunan, terutama dalam kondisi resesi seperti ini dimana konsumen memangkas pengeluarannya.

### **GM Belum Cukup Lean**

Bagaimana gambaran overproduction yang dialami oleh sektor otomotif AS? GM, Ford dan Chrysler menjual 112 mode kendaraan dan truk yang berbeda dengan dalam 15 merek di AS. Bandingkan saja dengan tiga produsen otomotif Jepang, yakni Toyota, Honda dan Nissan yang hanya mengeluarkan 58 model kendaraan dengan 7 merek saja. Dulu, perusahaan otomotif AS digdaya dengan berbagai merek yang melayani berbagai target pasar. Namun, seiring dengan kondisi perekonomian yang melemah, maka biaya produksi yang membebani tidak sebanding dengan laju penjualan. Masyarakat tidak juga mengalami akses terhadap kredit karena terbatasnya likuiditas yang tersedia di masyarakat. Apalagi kondisi seperti ini, masyarakat cenderung untuk menghemat untuk kebutuhan pokok dibandingkan dengan membeli barang mewah seperti kendaraan. Alhasil, tahun ini pangsa pasar GM, Ford dan Chrysler anjlok menjadi 47%, dari setahun lalu 62%.

Toyota, sebagai pesaing GM, juga mengalami masalah karena penjualan menurun. Namun, masalah yang mereka alami sepertinya tidak separah GM. Ancaman bangkrut ini mungkin tidak akan terjadi seandainya saja GM cukup lean. Meskipun GM menerapkan lean, namun sepertinya mereka belum cukup lean. Bayangkan jumlah waste yang terjadi karena overproduction sehingga inventory meningkat tajam. Dari struktur distribusi juga nampaknya belum cukup lean. Misalnya, GM tercatat mempunyai 6,700 dealer di AS, bandingkan dengan Toyota yang cukup dengan 1,200 saja. Jika turut menghitung franchise, maka perbandingannya lebih timpang lagi, dimana dealer GM mengoperasikan 14,000 franchise sementara Toyota hanya 1,600. Dengan besarnya skala operasi GM, maka sudah jelas ketika kondisi perekonomian melemah dan penjualan melambat, GM dapat masalah besar.

## **Penerapan Lean**

GM dan produsen otomotif lainnya harus menerapkan Lean dengan lebih baik. Menghilangkan beberapa merek dan mengurangi kapasitas produksi adalah langkah awal yang harus ditempuh. Langkah ini otomatis akan merampingkan jumlah pekerja GM, serta membantu mengeliminasi waste-waste lainnya dalam aktivitas sehari-hari. Kapasitas produksi bisa sesuai dengan permintaan, inventory tidak menumpuk seperti sekarang. Sehingga, berujung kepada efisiensi dan bottom line yang lebih sehat.

## **Lean Manufacturing Pada Sistem Produksi Toyota**

Toyota berhasil mengambil alih posisi General Motors menjadi produsen mobil terbesar di dunia, setelah pada kuartal pertama 2007 ini berhasil mencetak penjualan sebanyak 2.35 juta unit mobil di seluruh dunia. Sementara, General Motors yang telah memegang titel tersebut sejak 1931 hanya menjual sebanyak 2.26 juta unit. Sementara, General Motors yang telah memegang titel tersebut sejak 1931 hanya menjual sebanyak 2.26 juta unit. Apa rahasia keberhasilan Toyota? Kunci sukses Toyota adalah *Lean manufacturing*, yaitu suatu prinsip yang berdasarkan pada Toyota Productions System. *Lean manufacturing* adalah suatu filosofi manufaktur yang memperpendek waktu antara pesanan pelanggan dan pengiriman barang dengan menghilangkan sumber *waste*. Dengan menghilangkan *waste*, maka waktu akan semakin pendek.

*Product lead time* adalah waktu selama bahan baku diolah menjadi barang jadi. Selama *product lead time*, terjadi proses pengolahan barang baku menjadi barang jadi. Selama proses tersebut, ada dua jenis waktu, yaitu *Value Added Time* dan *Non-Value Added Time*. *Value Added Time* hanyalah persentase kecil dari *Product lead time* tersebut. Sehingga Lean memfokuskan pada mengilangkan *waste* berupa *non-value added time* tersebut. Tujuh *waste* dalam suatu proses antara lain adalah:

### *1. Waiting*

*Waiting* terjadi ketika ada barang yang sedang tidak bergerak/diproses. Umumnya, lebih dari 99 persen usia produk di batch dan queue manufaktur

tradisional akan habis untuk menunggu diproses. Banyak sekali lead time produk yang habis ketika menunggu untuk operasi selanjutnya, hal ini biasanya dikarenakan material flow yang buruk, produksi yang terlalu lama, dan jarak antara work center terlalu besar.

2. *Transportasi/transfer*

Transportasi produk antara proses menimbulkan biaya namun tidak menambahkan value kepada produk. Pergerakan yang berlebihan dapat menimbulkan kerusakan dan bisa mencederai kualitas.

3. *Overproduction*

*Overproduction* adalah membuat suatu item yang belum tentu dibutuhkan. *Overproduction* memakan biaya tinggi pada pabrik karena menghambat pergerakan material dan menurunkan kualitas serta produktivitas. Toyota Production System atau TPS sering kali disebut *Just In Time* (JIT) karena setiap itemnya pasti dibutuhkan. *Overproduction* seringkali disebut sebagai 'Just In Case'. Ini menyebabkan lead time yang berlebihan, mengakibatkan biaya penyimpanan yang tinggi dan menyulitkan pendeteksian defect (barang cacat).

4. *Motion*

Waste ini terkait dengan ergonomis dan dapat dilihat dalam kegiatan seperti berjalan, membugkuk, mengangkat, dan menggapai. Gerakan-gerakan yang berlebihan dan sebenarnya kurang penting juga termasuk kategori waste.

5. *Overprocessing*

Banyak perusahaan yang menggunakan peralatan canggih padahal yang sederhana pun sudah cukup. Hal ini mengakibatkan layout pabrik yang buruk, ataupun kegiatan operasi pendahulu sangatlah jauh.

6. *Inventory*

*Work In Progress* (WIP) merupakan akibat langsung dari *overproduction* dan *waiting*. *Excess inventory* cenderung dimanfaatkan untuk menyembunyikan masalah yang ada di dalam pabrik yang seharusnya diidentifikasi dan diselesaikan. *Excess inventory* meningkatkan lead time, mengkonsumsi tempat, memperlambat identifikasi masalah dan mengurangi komunikasi.

### 7. *Defects*

Cacat dalam hal kualitas menghasilkan rework dan scrap yang merupakan biaya yang luar biasa untuk perusahaan. Biaya yang terkait dengannya antara lain adalah inventory, re-inspecting, rescheduling dan capacity loss. Pada banyak organisasi, total biaya dari defect ini merupakan persentase yang signifikan dari total biaya manufaktur.

Tujuh waste inilah yang berusaha dihilangkan Toyota dalam operasinya. Pengeliminasian waste ini dapat menghasilkan suatu efisiensi dan produktivitas yang luar biasa. Sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan keuntungan secara signifikan. Melalui aplikasi lean manufacturing ini, Toyota dapat merengkuh posisi pertama sebagai produsen mobil terbesar di dunia.

### **Evolusi Lean Production**

Perusahaan pada sector non manufaktur secara cepat mengadopsi teknik lean. Sehingga, mereka tidak akan lama mendiferensiasikan factor sendiri. Hal yang terpenting adalah seberapa baik kalian akan mengimplementasikan hal tersebut. Prinsip Lean dikembangkan pada operasional industri sebagai sebuah alat dan praktik dimana manajer dan pekerja menggunakan untuk mengeliminasi sisa dan inefisiensi dari system produksi (mengurangi biaya, meningkatkan kualitas dan reabilitas, dan meningkatkan cycle waktu). Toyota Motor adalah perusahaan pionir pada pelaksanaan lean, dan memikat system saat ini dari sebuah fakta bahwa fenomena kinerja dari automaker, pada satu Negara di sector yang kompetitif, berdasarkan pada kemampuannya untuk mengembangkan dan menyempurnakan praktik tersebut selama lima tahun terakhir.

Baru-baru ini, teknik lean dipindahkan dari manufaktur kepada operasi semua jenis dan semua tempat seperti : perusahaan asuransi, rumah sakit, pemerintahan, IT dan lain sebagainya. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kinerja organisasi pada matriks operasi yang akan membuat perbedaan kompetitif. Tantangan terbesar dalam mengadopsi pendekatan lean pada lingkungan nonindustrial adalah untuk mengetahui alat yang mana atau prinsip yang digunakan

dan bagaimana mengaplikasikan secara efektif. Pada pasar yang baru berkembang seperti di Cina dan India, manajer operasi mencoba untuk mengimplementasikan pendekatan lean. Perbedaan pada setiap budaya kepada infrastruktur berarti bahwa manajer tidak dapat mengaplikasikan alat dan teknik lean untuk digunakan pada manufaktur. Pendekatan harus dihadapkan pada realita lingkungan yang spesifik. Organisasi Aplikasi-pengembangan adalah unit yang menuliskan software baru untuk operasional IT pada perusahaan yang besar. Perusahaan Cina menerima hasil prositif melalui kaizen events (group problem-solving) yang membantu para pekerja di China untuk berpartisipasi pada diskusi secara langsung. Departmen keuangan secara sukses menggunakan prinsip lean pada proses akuntansi dan anggaran dengan filosofi bahwa segalanya dimulai dengan konsumen.

Terakhir, manakala pendekatan lean disaring menjadi lingkaran operasi yang lebih luas, Hal ini akan memberhentikan praktik yang terbaik dan memulai bagian pelaksanaan bisnis. Executif operasi pada banyak sektor mengadopsi teknik lean secara cepat, sehingga secepatnya mereka akan tidak lebih lama mendiferensiasikan faktor. Level selanjutnya dari perjalanan lean adalah mengelola sisi yang lebih lembut dari sebuah pertanyaan—mengurangi alat dan kerangka kera, lebih mengenai membangun energi dan pekerja dari lantai bawah menuju kepada ide dengan berfokus pada problem solving yang konstan, dan terbuka terhadap perubahan dan fleksibilitas.

### **Cocokkah Lean Untuk Industri Hospitality?**

Lean concept pada dasarnya berfokus pada kepuasan pelanggan. Salah satu metodenya adalah dengan menghilangkan aktivitas yang tidak menambahkan value. Namun, terdapat pendapat bahwa lean concept tidak sesuai diterapkan dalam industri hospitality. Benarkah demikian ? Sejumlah kritik dilancarkan ketika Starbucks mengimplementasikan lean concept. Saat pelanggan mengantri di depan kasir, barista mulai mencatat order sejak pelanggan ada di antrian. Sehingga order bisa langsung dibuat, dan selesai dengan cepat. Kritik muncul karena ada pelanggan yang merasa seperti diburu-buru untuk melakukan order, serta kurangnya interaksi dengan barista seperti yang biasa terjadi. Konsep lean disebut-sebut tidak cocok diterapkan dalam

industri hospitality, dimana terjadi interaksi antar manusia, yang bukan merupakan rutinitas yang bisa diulang-ulang seperti proses produksi di pabrik.

Jika ada yang mengatakan lean concept tidak sesuai dengan industri hospitality, maka berarti pandangannya terhadap lean concept terlalu sempit. Dalam metode lean, aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan value added, atau waste, dihilangkan. Selain itu, karyawan juga melakukan inovasi mengenai aktivitas-aktivitas yang dapat meningkatkan value added. Metode ini memungkinkan *value stream* jadi lebih efektif, meningkatkan kinerja, serta menghemat waktu dan biaya. Di Starbucks misalnya, barista diharuskan menggiling biji kopi untuk tiap batch, dan ada timer tiap delapan menit yang merupakan sinyal untuk membuat kopi baru. Toples untuk biji kopi ditaruh di atas meja, sehingga barista tidak perlu membungkuk. Kemudian, toples dan pitcher juga diberi kode warna, sehingga mereka dapat menemukan biji kopi atau jenis susu yang diinginkan tanpa harus berhenti dan melihat labelnya. Kemudian barista mencatat pesanan pelanggan sejak mereka masuk antrian. Sehingga, hal ini memungkinkan value stream lebih efektif, waktu service jadi jauh lebih cepat, yang diharapkan menjadikan kepuasan pelanggan jadi lebih tinggi.

Bagaimana dengan interaksi dengan pelanggan ? Implementasi lean tidak kemudian menjadikan interaksi dengan pelanggan harus berubah. Fokus dari lean adalah meningkatkan kepuasan pelanggan. Sehingga, seharusnya jika `interaksi` merupakan value bagi pelanggan, lean dapat membantu meningkatkan interaksi dengan pelanggan. Bukankah dengan waktu layanan yang lebih singkat, maka interaksi bisa terjadi lebih banyak ? Pelanggan memperoleh pesannya dengan cepat, kemudian mereka bisa berbincang-bincang lebih banyak, dan menikmati waktunya dengan bebas. Bagaimana akibatnya jika bisnis lebih berfokus pada *cost-saving* semata tanpa memperhatikan *customer experience* ? *Value stream* memang jadi lebih lancar, *service time* jadi lebih cepat. Di satu sisi pelanggan memang puas, namun di sisi lain pelanggan juga punya kekecewaan. Jika kekecewaan pelanggan lebih besar, maka ini berbahaya. Dalam jangka pendek perusahaan dapat menuai laba

yang besar, namun dalam jangka panjang perusahaan menderita karena kehilangan pelanggan.

Oleh karena itu, mereka yang berada dalam *hospitality industry* harus lebih hati-hati dalam mengimplementasikan lean. Lean harus tetap fokus pada customer experience, dimana `interaksi dalam layanan` menjadi salah satu yang menjadi value dalam industri hospitality. Jangan sampai Anda mengimplementasikan lean hanya fokus pada cost-saving, kemudian melupakan faktor customer experience secara keseluruhan.

### **Sinergi Antara Lean dan Theory of Constraints**

Konsep Lean dapat bersinergi dengan Theory of Constraints (TOC), menjanjikan kinerja yang lebih baik. Keduanya merupakan dua konsep yang berbeda. Theory of Constraints (TOC) adalah suatu teori manajemen yang pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Eliyahu M. Goldratt pada tahun 1984 dalam bukunya *The Goal*. Konsep penting TOC berpendapat bahwa setiap organisasi setidaknya memiliki satu constraint. Constraint inilah yang menjadi penghambat dari organisasi dalam mencapai tujuannya, yakni laba.

TOC menjelaskan serangkaian tools yang dapat digunakan dalam mengelola constraint, demi meningkatkan laba. Lima langkah dalam TOC diantaranya adalah:

#### *1. Identify the System Constraint*

Identifikasi kelemahan pada sistem, yang bisa jadi bentuk fisik ataupun kebijakan/proses sistem tersebut

#### *2. Decide How to Exploit the Constraint*

Change agent harus mempunyai kapabilitas dalam mengoptimalkan kapabilitas dari komponen constraint tersebut, tanpa harus melakukan perubahan atau upgrade yang mahal. Misalnya adalah dalam mengurangi/mengeliminasi *downtime* dalam *bottleneck* operasional.

### 3. *Subordinate Everything Else*

Komponen-komponen dalam sistem yang merupakan non-constraint harus disesuaikan sehingga memungkinkan constraint untuk bekerja secara efektif. Sistem ini kemudian dievaluasi kembali, apakah constraint kemudian pindah ke komponen lain. Jika sudah tidak ada *constraint*, maka langsung ke langkah 5.

### 4. *Elevate the Constraint*

Langkah ini ada jika langkah 2 dan 3 tidak berhasil. Selanjutnya, dalam tahap ini diambil tindakan apapun yang diperlukan untuk menghilangkan constraint. Bahkan, Anda mungkin harus melakukan perombakan dalam sistem dalam langkah ini.

### 5. *Return to Step One, But Beware of Inertia*

Jika setelah langkah-langkah ini terdapat constraint yang pindah, maka kembali ke langkah 1. Yang penting, jangan biarkan inertia jadi hambatan. Inersia adalah penolakan terhadap perubahan yang terjadi.

Lean Thinking merupakan metode process flow yang berusaha meningkatkan value added dan mengeliminasi aktivitas yang tidak menambahkan value added (waste). Pada dasarnya, konsep lean terdiri dari lima langkah berikut ini:

1. Identifikasi aktivitas-aktivitas yang dapat menambahkan nilai, sesuai dengan perspektif dari pelanggan
2. Tentukan value stream, yakni urutan dari aktivitas-aktivitas
3. Eliminasi aktivitas yang tidak menghasilkan value added (waste)
4. Memungkinkan pelanggan untuk `menarik` produk/jasa selama proses. Jadi, perusahaan harus membuat proses ini responsif dalam menyediakan produk/jasa ketika pelanggan membutuhkannya.
5. Menuju kesempurnaan, dengan menjalankan proses ini berulang-ulang kali.

Berikut ini adalah perbedaan antara TOC dan Lean :

	<b>The ory of Constraints</b>	<b>Lean</b>
Tujuan	Meningkatkan laba dengan cara meningkatkan throughput	Meningkatkan laba dengan cara menambahkan nilai berdasarkan perspektif pelanggan
Metrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• throughput</li> <li>• inventory</li> <li>• operating expense</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cost</li> <li>• lead time</li> <li>• value-added percentage</li> </ul>
Apa yang diubah?	Constraint, yakni area yang terlemah pada sistem	Mengeliminasi waste dan meningkatkan value added dalam seluruh sistem
Implementasi	Lima langkah, proses kontinu dengan penekanan acting locally	Lima langkah, proses kontinu dengan penekanan thinking globally
Jangka waktu	Keduanya dapat mencapai hasil dengan cepat, namun perlu jangka panjang untuk mendapat hasil yang sustainable	

Jika TOC dimulai dengan mengidentifikasi constraint, maka konsep lean dimulai dengan memikirkan value terlebih dahulu. Ketika mengidentifikasi value stream, berulang kali pikirkan: apakah pelanggan akan bersedia membayar untuk ini? apakah ini cukup valuable bagi pelanggan? Konsep lean kemudian memungkinkan untuk mengeliminasi waste dari sistem. Selanjutnya, dengan value stream mapping kemudian kita dapat menentukan area mana yang perlu ditingkatkan dalam sistem.

### **Bagaimana konsep lean bisa bersinergi dengan TOC?**

Prinsip TOC dapat digunakan bersama dengan konsep lean untuk membawa manfaat yang lebih besar kepada perusahaan. Sama dengan TOC, konsep lean juga berfokus dalam menciptakan *growth*. Jika TOC fokus utamanya pada *bottleneck*, maka lean berfokus dalam mengeliminasi waste dalam tiap level, sehingga dalam proses tersebut kemudian menciptakan kapasitas untuk tumbuh lebih lanjut. Jika Anda menggunakan pendekatan TOC dalam memaksimalkan *flow* produk di pabrik, maka Anda akan mempunyai data lebih sedikit, namun informasi tersebut dapat digunakan untuk mengambil keputusan langsung. Ini dapat dilakukan dengan membatasi dan memberi prioritas terhadap data, dan mengidentifikasi constraint apa saja yang perlu diatasi demi mencapai target *throughput*. Sehingga, karyawan kemudian dapat berfokus dalam melakukan perbaikan yang dapat menghasilkan peningkatan kinerja terbesar di pabrik. Intinya, dengan mengkombinasikan antara TOC dan lean, maka usaha improvement dapat dilakukan pada area dimana constraint

benar-benar ada, sehingga kinerja terdongrak, dan proyek juga selesai lebih cepat. Selain ini menghasilkan throughput yang lebih tinggi, ini juga berarti penghematan karena proyek selesai lebih cepat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Zylstra Kirk D, *Lean Distribution*, 2000, PPM Manajemen
- [www.leanmanufacturingguide.com](http://www.leanmanufacturingguide.com)
- [whatisleanmanufacturing.com](http://whatisleanmanufacturing.com)
- [www.1000ventures.com/business\\_guide/lean\\_production\\_main.html](http://www.1000ventures.com/business_guide/lean_production_main.html)