

BAB V
LEAN PRODUCTION & AGILE MANUFACTURING

Tujuan Instruksional Khusus :

Mahasiswa mengetahui dan memahami *Lean Production & Agile Manufacturing*

5.1 LEAN PRODUCTION

Lean merupakan suatu konsep untuk melakukan lebih dan lebih dengan sedikit dan sedikit *human effort*, sedikit peralatan, sedikit waktu, sedikit ruang, dalam memenuhi apa yang diinginkan konsumen.

Lean Production : suatu perubahan dari produksi massal yang mana pekerja dan *work cells* dibuat lebih fleksibel dan efisien, dengan memakai metode yang mengurangi segala bentuk *waste*.

Lean Production mempunyai empat prinsip :

1. Meminimumkan *waste*
2. Berusaha membuat kualitas yang sempurna sejak kesempatan pertama (*perfect first-time quality*)
3. Lini produksi yang fleksibel
4. Perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*)

Perbandingan antara produksi massal dan produksi *Lean* dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Perbandingan antara produksi massal dan produksi *Lean*

Produksi Massal	Produksi <i>Lean</i>
Mempunyai persediaan penyangga	Meminimumkan <i>waste</i>
<i>Just - in- case deliveries</i>	Meminimumkan persediaan
	<i>Just-in-time deliveries</i>
<i>Acceptable Quality Level (AQL)</i>	<i>Perfect first-time quality</i>
Penganut paham <i>Taylor</i>	<i>Worker team</i>
Memaksimalkan efisiensi	Keterlibatan pekerja
	Sistem produksi fleksibel
<i>If it ain 't broke, don 't fix it</i>	Perbaikan berkelanjutan

5.1.1 Meminimumkan *waste*

Beberapa macam *waste* menurut *Taichi Ohno*, yaitu :

1. Memproduksi suatu bagian/komponen yang cacat
2. Memproduksi lebih dari jumlah yang diperlukan (berlebihan)
3. Menyimpan persediaan yang tidak perlu (*Unnecessary Inventories*)
4. Melakukan proses-proses yang tidak perlu
5. Pergerakan karyawan yang tidak perlu (*Unnecessary movement of people*)
6. Kegiatan pemindahan material yang tidak diperlukan (*Unnecessary transport of materials*)
7. Pekerja yang menunggu

5.1.2 *Perfect First-Time Quality*

Mengusahakan kualitas sempurna sejak kesempatan pertama kali.

Dalam hal kualitas terdapat perbedaan yang mencolok antara produksi massal dengan produksi *Lean*.

Pada produksi massal : pengendalian kualitas berarti suatu tingkat kualitas yang bisa diterima (*Acceptable Quality Level = AQL*). Ini artinya, pada level tertentu, sedikit cacat diperbolehkan.

Pada produksi *Lean* : tingkat cacat nol (*zero*), karena jika komponen yang cacat terkirim ke stasiun kerja berikutnya, produksi akan distop.

5.1.3 Sistem produksi fleksibel

Produksi massal dijuluki menganut prinsip *Frederick W. Taylor*, salah satu tokoh manajemen ilmiah pada awal tahun 1900an. Menurut *Taylor*, pekerja harus memahami setiap detil dari metode pekerjaan yang mereka kerjakan, dan tidak mampu merencanakan pekerjaan mereka sendiri.

Produksi *Lean* membuat *Worker team* untuk mengorganisasi tugas-tugas mereka dan melibatkan karyawan untuk memecahkan masalah teknis.

Dalam produksi massal, tujuannya adalah memaksimalkan efisiensi, *long production run*, perubahan *set-up* yang terlalu lama.

Dalam produksi *lean*, prosedur didesain untuk kecepatan perubahan. Mengurangi waktu *set-up* memberikan ukuran *batch* yang lebih kecil, jadi memberikan sistem produksi dengan fleksibilitas yang lebih besar.

5.1.4 Continuous Improvement

Dalam produksi massal, ada kecenderungan jika sudah men *set-up* operasi dan sudah bekerja, operasi akan dibiarkan sendiri. Hidupnya produksi *massal* mempunyai moto : *if it ain't broke, don't fix it* (jika tidak rusak jangan mengurusnya)

Berbeda dengan produksi *Lean*, yang mendukung kebijakan *continuous improvement*.

Cotinuous improvement artinya secara konstan mencari dan mengimplementasikan cara untuk mengurangi biaya, meningkatkan kualitas dan meningkatkan produktivitas.

5.2 AGILE MANUFACTURING

Definisi *Agile Manufacturing* (manufaktur yang cerdas/tangkas) :

1. Suatu strategi manufaktur tingkat perusahaan, dalam memperkenalkan produk-produk baru pada pasar yang cepat berubah, dan
2. Kemampuan organisasi untuk berkembang dengan cepat dalam suatu lingkungan kompetitif (yang dikarakteristikan oleh perubahan yang terus-menerus dan terkadang tidak dapat diramalkan).

Agile manufaktur mempunyai empat prinsip :

1. Organize to master change

Sebagai ahli perubahan. Dalam suatu perusahaan yang *Agile*, sumberdaya manusia dan fisik dapat disusun kembali dengan cepat untuk mengadaptasi perubahan lingkungan dan peluang pasar.

2. Leverage the impact of people and information

Mengungkit pengaruh yang kuat dari orang dan informasi. Dalam suatu perusahaan yang *Agile*, pengetahuan mempunyai *value*, inovasi dihargai, otoritas disalurkan pada level yang sesuai di organisasi, manajemen menyediakan sumberdaya yang diperlukan personel perusahaan.

3. Cooperate to enhance competitiveness

Bekerja sama untuk mempertinggi daya saing. Tujuannya adalah membawa produk ke pasar secepat mungkin. Sumberdaya yang diperlukan dan daya saing ditemukan dan digunakan. Hal ini mungkin memerlukan keterlibatan perusahaan lain sebagai *partner*, meski dengan perusahaan pesaing, guna membentuk *virtual enterprises*.

4. Enrich the customer

Memperkaya konsumen. Produk dari suatu perusahaan cerdas merupakan solusi dari masalah konsumen.

Harga produk didasarkan pada *value* atas solusi masalah konsumen, tidak berdasarkan pada biaya manufaktur.

5.2.1 Kekuatan Pasar dan Kecerdasan

Kekuatan pasar dapat mendorong terjadinya perubahan kecerdasan pada manufaktur. Kekuatan pasar yang dimaksud adalah :

➤ Kekuatan persaingan yaitu :

1. Persaingan global
2. Pengurangan biaya informasi
3. Perkembangan teknologi informasi
4. Tekanan untuk mengurangi *time-to-market*
5. Kehidupan produk yang lebih pendek
6. Peningkatan tekanan pada *cost* dan *profit*

➤ Pemecahan pasar yang massal :

1. Munculnya ceruk pasar. Misalnya, perbedaan produk sepatu karet untuk olahraga dan untuk pemakaian non olahraga.
2. Tingginya perubahan model.
3. Penurunan batas untuk memasuki pasar pada persaingan global
4. Penyusutan 'jendela' dari peluang pasar. Produsen harus mengembangkan produk baru dalam durasi pengembangan yang lebih singkat.

➤ Hubungan bisnis yang kooperatif :

Hubungan dalam berbagai bentuk, diantaranya :

1. Peningkatan kerjasama dalam perusahaan
2. Peningkatan *outsourcing*
3. *Global sourcing*
4. Peningkatan hubungan manajemen buruh
5. Pembentukan *virtual enterprise* antar perusahaan

➤ Perubahan harapan konsumen

Kebutuhan pasar berubah. Konsumen menjadi lebih kompleks dan individualistik dalam pembelian

➤ Peningkatan tekanan Masyarakat

Perusahaan modern diharapkan responsif terhadap isu sosial, termasuk pendidikan dan pelatihan tenaga kerja, tekanan hukum, isu dampak lingkungan, isu *gender*, isu hak-hak sipil

5.2.2 Reorganisasi Sistem Produksi untuk Kecerdasan

Tabel 2. Teknologi yang dimungkinkan dan Praktek manajemen, pada *Agile* manufaktur

Teknologi yang dimungkinkan pada <i>Agile</i> manufaktur	<i>Computer numerical control</i>
	<i>Direct numerical control</i>
	<i>Robotics</i>
	<i>Programmable logic controllers</i>
	<i>Group technology dan cellular manufacturing</i>
	<i>Flexible mafufacturing systems</i>
	CAD/CAM dan CIM
	<i>Rapid prototyping</i>
	<i>Computer-aided process planning</i>
Praktek Manajemen yang dimungkinkan pada <i>Agile</i> manufaktur	<i>Concurrent engineering</i>
	<i>Manufacturing resource planning</i>
	<i>Just-in-time production systems</i>
	<i>Reduced setup and changeover times</i>
	<i>Shorter product development times</i> untuk meningkatkan daya respon dan fleksibilitas
	Produksi berdasarkan order daripada berdasarkan ramalan.
<i>Lean production</i>	

Perusahaan yang mencoba menjadi cerdas harus menata proses produksinya berbeda dengan perusahaan tradisional.

Paling tidak perubahan yang terjadi dalam 3 bidang :

1. Desain produk

Untuk perusahaan yang ingin lebih cerdas, karakteristik desain produknya harus :

Customizable

Produk harus didesain 'khusus' bagi individu yang berada dalam ceruk pasar.

Upgradeable

Memungkinkan konsumen untuk mengupgrade produk dasar yang dibeli dengan menambah komponen tambahan.

❑ *Reconfigurable*

Model baru dapat dikembangkan dari model sebelumnya tanpa perlu usaha redesain yang drastis dan memakan waktu.

❑ *Design modularity*

Produk didesain dalam beberapa modul

❑ *Frequent model changes*

Untuk produk yang berturut-turut sukses di pasar, perusahaan sebaiknya memperkenalkan versi baru produk agar tetap kompetitif.

❑ *Platforms* untuk informasi dan *service*

Produk yang ditawarkan sebaiknya termasuk informasi dan pelayanan.

Contoh kemampuan VCR untuk menampilkan petunjuk pada layar TV guna membantu penonton. Atau pelayanan perusahaan melalui nomer telepon jika ada keluhan konsumen.

2. Pemasaran

➤ Pemasaran produk yang agresif dan proaktif

➤ Mencopot produk yang sukses

Perusahaan sebaiknya memperkenalkan model baru untuk menggantikan dan mengusangkan model yang paling sukses saat ini.

➤ Sering memperkenalkan produk baru

➤ Membantu siklus hidup produk

Perusahaan harus memberikan bantuan kepada produk sepanjang siklus hidupnya. (Siklus hidup yang dimaksud yaitu mulai dari konsep awal sampai produksi, distribusi, pembelian, pembuangan dan perbaikan).

➤ Menetapkan harga dengan *customer value*

Harga produk sebaiknya ditetapkan berdasarkan nilainya terhadap konsumen bukan berdasarkan biayanya.

➤ Pesaing ceruk pasar yang efektif

Banyak perusahaan menjadi sukses dengan bersaing secara efektif pada ceruk pasar.

3. Proses produksi

Proses produksi dan prosedur yang konsisten dengan strategi *agility* adalah :

- *Be a cost-effective, low-volume producer*

Dilakukan dengan sistem produksi yang fleksibel dan waktu setup yang rendah.

- *Be able to produce to customer order*

Memproduksi untuk memenuhi pesanan konsumen dapat mengurangi persediaan barang jadi yang tidak terjual.

- *Master mass customization*

Perusahaan *agile* mampu memproduksi secara ekonomis suatu produk yang unik/khusus untuk seorang *individual customer*.

- *Use reconfigurable and reusable processes, tooling, and resources*

Contohnya termasuk mesin CNC, *parametric part programming*, robot yang diprogram untuk pekerjaan yang berbeda dan sebagainya.

- *Bring customers closer to the production process*

Sebagai contoh, akan menjadi hal yang umum dalam pasar *personal computer* dimana konsumen dapat memesan bentuk PC (ukuran monitor, *hard drive* dan lain-lain) dan *software* yang konsumen inginkan.

- *Integrate business procedures with production*

Seharusnya sistem produksi termasuk penjualan, pemasaran, *order entry*, *accounts receivable* (hutang perusahaan) dan fungsi bisnis lainnya.

Fungsi ini termasuk komputer sistem perencanaan dan pengendalian produksi terintegrasi berdasarkan MRP II.

- *Treat production as a system that extends from suppliers through to customers.*

Pabrik merupakan suatu komponen dalam sistem produksi yang lebih besar termasuk pemasok yang mengirim bahan baku dan komponen ke pabrik. Juga termasuk pemasok dari pemasok itu sendiri.

5.2.3 Mengatur Hubungan untuk Kecerdasan

Terdapat dua hubungan :

1. *Internal Relationships*

Hubungan antara pekerja dengan mandor, hubungan antara mandor dengan supervisor dan sebagainya. Hubungan ini harus diatur untuk mendukung *agility*.

2. *Eksternal Relationships*

Hubungan antara perusahaan dengan eksternal seperti pemasok, konsumen dan rekanan. Dalam *agility* terkenal dengan konsep *virtual enterprise*.

Virtual enterprise atau *virtual organization* atau *virtual cooperation* adalah rekanan sementara dari sumberdaya *independent* (yaitu orang, aset, dan sumberdaya lain) yang diharapkan dapat mengeksplorasi peluang suatu pasar temporer. Jika peluang pasar sudah diperoleh dan tujuan telah tercapai, maka rekanan tersebut bubar. Seperti sebuah rekanan, sumberdaya dan *profit* dibagi antar rekanan. *Virtual enterprise* terkadang dibentuk oleh perusahaan pesaing.

Tabel 3 *Virtual Enterprises* : Petunjuk dan Masalah

Petunjuk	<ul style="list-style-type: none">• <i>Marry well</i> ; Pilih rekanan yang benar dengan alasan yang benar.• <i>Play fair win</i> ; Peluang menang untuk semua bidang.• Gunakan orang yang terbaik dalam hubungan ini.• Definisikan tujuannya.• Bangun suatu prasarana umum.
Masalah	<ul style="list-style-type: none">◆ <i>Legal</i> isu-perlindungan dari hak kepemilikan intelektual◆ Bagaimana menilai kontribusi masing-masing anggota, sehingga profit dapat dibagi adil.◆ Keengganan perusahaan untuk membagi informasi kepemilikan.◆ Kehilangan keunggulan bersaing dengan adanya <i>sharing</i> pengetahuan.

5.2.4 Kecerdasan vs. Produksi Massal

Perbedaan antara Produksi Massal dengan *Agile* Manufaktur dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Perbedaan antara Produksi Massal dengan *Agile* Manufaktur

Produksi Massal	<i>Agile</i> Manufaktur
Produknya standar	Produknya <i>customized</i> /khusus/disesuaikan
Kehidupan di pasar diharapkan lama	Kehidupan di pasar diharapkan singkat
Memproduksi berdasarkan peramalan	Memproduksi berdasarkan pesanan
Kandungan informasinya rendah	Kandungan informasinya tinggi
Penjualan <i>single time</i>	Hubungan berkelanjutan
Penetapan harga berdasarkan biaya produksi	Penetapan harga berdasarkan <i>value</i> dari konsumen

5.3 PERBANDINGAN ANTARA *LEAN* DAN *AGILE*

Terdapat Perbandingan antara empat prinsip produksi *lean* dengan empat prinsip *agility* pada tabel 5, dan perbandingan karakteristik utama antara produksi *lean* dengan *agility* pada tabel 6

Tabel 5 Empat Prinsip dari Produksi *Lean* dan Manufaktur *Agile*

Produksi <i>Lean</i>	Manufaktur <i>Agile</i>
Meminimalkan <i>waste</i>	Memperkaya konsumen
Kualitas sempurna mulai kesempatan pertama (<i>Perfect first-time quality</i>)	Bekerjasama untuk meningkatkan persaingan
Lini produksi yang fleksibel	Mengorganisasi sebagai ahli perubahan
Perbaikan berkelanjutan (<i>Continuous improvement</i>)	Mengungkit pengaruh orang dan informasi

Tabel 6 Perbandingan karakteristik utama antara produksi *lean* dengan *agility*

Produksi <i>Lean</i>	Manufaktur <i>Agile</i>
Perbaikan dari produksi massal	Putus dengan produksi massal; penekanannya pada penyesuaian massal (<i>mass customization</i>)
Produksi yang fleksibel untuk produk yang bervariasi	Fleksibilitas yang lebih besar untuk produk-produk <i>customized</i>
Fokus pada proses pabrik	Ruang lingkungannya pada pelebaran bisnis
Penekanannya pada manajemen pemasok	Pembentukan <i>virtual enterprises</i>
Penekanannya pada efisiensi pemakaian sumberdaya	Penekanannya pada maju dengan pesat di lingkungan yang terus-menerus berubah tanpa dapat diprediksi sebelumnya.
Mengandalkan pada jadwal produksi terperinci.	Mengakui dan berupaya responsif terhadap perubahan.

Dalam beberapa hal, *agility* melengkapi *lean*.

Kapasitas pada perusahaan yang *agile* dapat berubah, tergantung kemampuannya dalam fleksibilitas sistem produksi, minimize waktu dan biaya perubahan, pengurangan *on hand inventory* dari produk jadi, dan penghindaran dari segala macam *waste*. Kemampuan-kemampuan ini terdapat pada sistem produksi *lean*.

Jadi, bagi perusahaan yang ingin *agile*, maka ia juga harus *lean*.

Soal Latihan

1. Jelaskan pengertian Lean
2. Jelaskan definisi Lean Production
3. Sebutkan empat prinsip Lean Production
4. Sebutkan Perbandingan antara Produksi Massal dan Produksi *Lean*
5. Sebutkan beberapa macam *waste* menurut *Taiichi Ohno*
6. Jelaskan definisi *Agile Manufacturing*
7. Sebutkan prinsip agile manufaktur

Jawaban :

1. *Lean* : melakukan lebih dan lebih dengan sedikit dan sedikit *human effort*, sedikit peralatan, sedikit waktu, sedikit ruang, dalam memenuhi apa yang diinginkan konsumen.
2. *Lean Production* : suatu perubahan dari produksi massal yang mana pekerja dan *work cells* dibuat lebih fleksibel dan efisien, dengan memakai metode yang mengurangi segala bentuk *waste*.
3. *Lean Production* mempunyai empat prinsip :
 - Meminimumkan *waste*
 - Berusaha membuat kualitas yang sempurna sejak kesempatan pertama (*perfect first-time quality*)
 - Lini produksi yang fleksibel
 - Perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*)
4. **Produksi Massal :**
 - Mempunyai persediaan penyangga
 - *Just - in- case deliveries*
 - *Acceptable Quality Level* (AQL)
 - Penganut paham *Taylor*
 - Memaksimalkan efisiensi
 - *If it ain 't broke, don 't fix it*

Produksi *Lean*

- Meminimumkan *waste*
- Meminimumkan persediaan

- *Just-in-time deliveries*
 - *Perfect first-time quality*
 - *Worker team*
 - Keterlibatan pekerja
 - Sistem produksi fleksibel
 - Perbaikan berkelanjutan
5. Beberapa macam *waste* menurut *Taiichi Ohno*
- Memproduksi suatu bagian/komponen yang cacat
 - Memproduksi lebih dari jumlah yang diperlukan (berlebihan)
 - Menyimpan persediaan yang tidak perlu (*Unnecessary Inventories*)
 - Melakukan proses-proses yang tidak perlu
 - Pergerakan karyawan yang tidak perlu (*Unnecessary movement of people*)
 - Kegiatan pemindahan material yang tidak diperlukan (*Unnecessary transport of materials*)
 - Pekerja yang menunggu
6. Definisi *Agile Manufacturing* (manufaktur yang cerdas/tangkas) :
- Suatu strategi manufaktur tingkat perusahaan, dalam memperkenalkan produk-produk baru pada pasar yang cepat berubah, dan
 - Kemampuan organisasi untuk berkembang dengan cepat dalam suatu lingkungan kompetitif (yang dikarakteristikan oleh perubahan yang terus-menerus dan terkadang tidak dapat diramalkan).
7. *Agile* manufaktur mempunyai empat prinsip :
1. *Organize to master change*
 2. *Leverage the impact of people and information*
 3. *Cooperate to enhance competitiveness*
 4. *Enrich the customer*

Bahan Acuan

- [1]. Anderson, D. Agile Product Development for Mass Customize, Irwin 1997
- [2]. Groover Mikell.P. Automation, Production Systems, and Computer \- Integrated Manufacturing., Secon Edition, Prencitic Hall, New Jersey, 2001).
- [3]. Ohno, T., The Toyota Production System : Beyond Large Scale, Production, Productivity Press, Portland, Oregon, 1988
- [4]. Roos, D., Agile/ Lean : A Common Strategy for success, Agility Forum,1995.
- [5] Womack, K., and D. Jones, Lean Thinking, Simon & Schuster, Newyork, 1996