

# PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI DENGAN CARA MENGURANGI MANUFACTURING LEAD TIME STUDI KASUS: PT ORIENTAL MANUFACTURING INDONESIA

**Sumiharni Batubara, Raden Abdurrahman Halimuddin**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti

Email : mimi\_batubara@yahoo.com

## **Abstract**

*PT Oriental Manufacturing Indonesia is a company engaged in the manufacturing industries that produce plastics components for the automotive industry. The main problem that occurs is the target production of Final Assy. Front Door is not reached as a manufacturing lead time (MLT) is too long. The purpose of this research is to reduce the Manufacturing Lead Time (MLT) so that production targets can be achieved. Lean Manufacturing approach used to reduce the waste that occurs. The first step is to create Value Stream Mapping (VSM), which describes the overall process. From the VSM waste can be identified in the some activities (changeover mold) and one activity (final inspection). MLT improvement performed by using Single Minute Exchange of Dies on mold changeover activity and Left Hand Right Hand Mapping on the final inspection process. As the result of improvement, the value of process cycle efficiency has increased by 11.35% from 36,88% to 48,55%. Manufacturing Lead Time has decreased from 35.327 seconds to 26.834 seconds.*

## **Pendahuluan**

### **Latar Belakang Masalah**

PT Oriental Manufacturing Indonesia (PT. OMI) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur *Injection Molding* dan *Assembly* yang memproduksi komponen-komponen berbahan dasar biji plastik untuk perusahaan multinasional yang bergerak dalam bidang industri otomotif. Perusahaan ini menerapkan sistem manufaktur *make-to-order*. Dimana jumlah produk yang dihasilkan sesuai dengan jumlah yang dipesan oleh

konsumen. Variasi komponen yang diproduksi oleh PT. Oriental Manufacturing Indonesia sangat banyak sekali. Seiring dengan semakin meningkatnya jumlah permintaan yang datang dari para konsumen, permasalahan yang dihadapi oleh PT. Oriental Manufacturing Indonesia pun semakin beragam.

Salah satu permasalahan yang terjadi adalah target produksi yang tidak tercapai untuk produk *Final Assy. Front Door*, yang disebabkan oleh waktu proses yang panjang. Sehingga dibutuhkan suatu metode perbaikan yang dapat mengurangi *manufacturing lead time* untuk produk tersebut agar target produksi yang ditentukan dapat tercapai. *Lean manufacturing* sebagai suatu filosofi berlandaskan pada konsep untuk meminimasi pemborosan (*waste*), dapat mengatasi permasalahan dengan cara mengeliminasi pemborosan untuk meningkatkan produktivitas pada rantai produksi. Dengan pendekatan *lean manufacturing*, diharapkan dapat mengatasi permasalahan sehingga target produksi produk *Final. Assy Front Door* dapat tercapai.

### **Rumusan Masalah**

Permasalahan yang terjadi di PT. Oriental Manufacturing Indonesia adalah ketidaksesuaian antara jumlah produksi aktual dengan target produksi sehingga membuat pengiriman pesanan menjadi terlambat. Produk yang mengalami masalah tersebut adalah produk *Final Assy Front Door*. Bila diteliti lebih jauh lagi, yang membuat jumlah produksi aktual tidak sesuai dengan target produksi adalah waktu menunggu yang terjadi akibat terhambatnya proses produksi komponen pembentuk *Final Assy. Front Door* dimana hal tersebut merupakan pemborosan (*waste*). Hal tersebut menyebabkan waktu proses menjadi panjang dan membuat *manufacturing lead time* menjadi tinggi.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah meningkatkan kapasitas produksi *Final Assy. Front Door* dengan cara mengurangi waktu *Manufacturing lead time* dengan menggunakan pendekatan *Lean manufacturing*.

## Pembatasan Masalah

Agar penelitian dan proses pemecahan masalah menjadi lebih terfokus dan tidak terlalu meluas dari tujuan penelitian yang ingin dicapai, maka ditentukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di departemen *Injection molding* yang merupakan departemen untuk proses permesinan dan departemen Fabrikasi yang merupakan departemen untuk proses perakitan (*assembly*)
2. Produk yang diteliti adalah *Final Assy Front Door* yang terbuat dari bahan baku biji plastik.
3. Penelitian dilakukan di perusahaan pada periode September - Desember 2012.
4. Diasumsikan bahan baku untuk membuat produk *Final Assy Front Door* selalu tersedia.

## Tinjauan Pustaka

### Definisi *Lean manufacturing*

*Lean manufacturing* dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value-adding activities*) melalui peningkatan terus menerus secara radikal (*radical continuous improvement*) dengan cara mengalirkan produk (*material, work in process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan dalam industri manufaktur (Gasperz, 2007).

*Waste* dapat didefinisikan sebagai segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*. Dalam perkembangannya, Toyota sebagai pelopor dalam sistem *lean* mendefinisikan "*seven plus one*" *type of waste* yang perlu diperhatikan saat sistem *lean* diterapkan. "*Seven plus one*" jenis pemborosan menurut Toyota, yaitu (Liker, 2006) :

- |                              |                                 |                          |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1. <i>Overproduction</i>     | 2. <i>Delays (waiting time)</i> | 3. <i>Transportation</i> |
| 4. <i>Processes</i>          | 5. <i>Inventories</i>           | 6. <i>Motion</i>         |
| 7. <i>Defective products</i> | 8. <i>Defective Design</i>      |                          |

### Metrik Lean Manufacturing

Dalam penerapan *lean manufacturing* terdapat pengukuran metrik yang akan memberikan gambaran awal mengenai kondisi perusahaan sebelum diterapkan *lean*. Bila *lean* telah diterapkan maka akan terlihat perubahan pada nilai yang lebih baik pada metrik-metrik ini. Metrik atau ukuran yang perlu diukur antara lain (George, 2002):

1. **Manufacturing lead time (MLT)**. Total dari keseluruhan waktu *value added* dan *non value added*. Persamaan untuk *manufacturing lead time* adalah :

$$\text{Manufacturing Lead Time} = \text{Value added} + \text{Non value added} \dots \dots \dots (1)$$

2. **Process Cycle Efficiency**. Cara melihat kondisi pabrik secara umum adalah dengan menilai efisiensi siklus proses, karena dengan menggunakan metrik ini dapat dilihat bagaimana persentasi antara waktu proses terhadap waktu keseluruhan produksi yang dilakukan oleh pabrik. Persamaan untuk efisiensi siklus proses

$$\text{Process Cycle Efficiency} = \frac{\text{Value added Time}}{\text{Manufacturing Lead Time}} \dots \dots \dots (2)$$

3. **Value Stream Mapping**. *Value stream mapping* adalah sebuah peta yang menggambarkan seluruh langkah - langkah di dalam proses pengerjaan (termasuk *rework*) yang berkaitan dengan perubahan dari kebutuhan pelanggan menjadi suatu produk dan menunjukkan seberapa besar nilai yang ditambahkan dari setiap langkah tersebut terhadap produk (George, 2002).

*Value stream mapping* menyediakan pandangan yang jelas mengenai proses yang terjadi dengan memvisualisasikan berbagai macam tingkatan proses, memberikan perhatian pada pemborosan yang terjadi dan penyebabnya serta membantu dalam menghasilkan keputusan sesuai dengan kondisi yang dihadapi. Pengetahuan yang diperoleh melalui penggambaran keadaan awal dari proses akan sangat membantu dalam membentuk *value stream* di masa mendatang untuk diimplementasikan dan mengidentifikasi kesempatan-kesempatan untuk melakukan perbaikan.

4. **Single Minute Exchange of Dies**. *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) mengacu pada teori dan teknik yang digunakan untuk mengurangi waktu setup. SMED memiliki tujuan untuk menyelesaikan setup dalam waktu

kurang dari sepuluh menit, yaitu nomor menit yang diungkapkan oleh satu digit. Meskipun tidak semua setup dapat dikurangi secara harfiah antara satu dan sembilan menit, ini adalah tujuan dari metodologi SMED (Shingo, 1985).

Tahap-tahap dalam metode SMED antara lain (Shingo, 1985) :

1. Tahap pendahuluan.
  2. Tahap pemisahan aktivitas penggantian internal dengan eksternal.
  3. Tahap perubahan aktivitas internal menjadi aktivitas eksternal.
  4. Menyederhanakan segala aspek operasi penggantian.
  5. Menerapkan metode SMED pada aktivitas penggantian internal.
5. **Peta Tangan Kiri Tangan Kanan.** Peta Tangan Kiri Tangan Kanan (*Left and Right Hand*), dalam hal ini lebih dikenal sebagai peta operator (*operator process chart*), adalah peta kerja setempat yang bermanfaat untuk menganalisa gerakan tangan manusia dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan yang bersifat manual. Peta ini akan menggambarkan semua gerakan ataupun delay yang terjadi yang dilakukan oleh tangan kanan maupun tangan kiri secara mendetail sesuai dengan elemen-elemen Therblig yang membentuk gerakan tersebut. Dengan menganalisa detail gerakan yang terjadi maka langkah-langkah perbaikan bisa diusulkan. Pembuatan peta tangan kiri tangan kanan akan terasa bermanfaat apabila gerakan yang dianalisa tersebut terjadi berulang-ulang (*repetitive*) dan dilakukan secara manual (Wignjosoebroto, 2003).

## Metodologi Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah melalui penelitian pendahuluan dapat dirumuskan permasalahan yaitu, tidak tercapainya target produksi yang disebabkan oleh waktu produksi yang panjang. Agar permasalahan dapat diselesaikan maka dipilih *Lean Manufacturing* sebagai salah satu cara untuk mengurangi pemborosan yang terjadi di lantai produksi. Langkah selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang diperlukan guna menyelesaikan masalah dan dilanjutkan dengan pengolahan data, yaitu menghitung baku aktivitas yang terdapat pada lantai produksi dan pembuatan *Current State Value Stream Mapping*, yang menggambarkan seluruh urutan aktivitas dalam proses pengerjaan yang kemudian digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi. Lalu dilanjutkan dengan pembuatan *Metrik Lean Current State Activity*, yang menggambarkan keadaan pabrik dari sudut pandang Lean

sebelum dilakukan perbaikan, menghitung *manufacturing lead time* dan *process cycle efficiency*.

Langkah berikutnya, mengidentifikasi jenis jenis waste yang terdapat di lantai produksi, yaitu *process* dan *motions*. Untuk meminimasi pemborosan pada proses digunakan *Single Minute Exchange of Dies (SMED)* dan untuk meminimasi waste pada *motions* digunakan *Peta Tangan Kiri Tangan Kanan*. Selanjutnya pembuatan *Metrik Lean Manufacturing Future State Activity*, untuk menggambarkan lantai produksi setelah dilakukan perbaikan dan menghitung kembali *Manufacturing Lead Time* dan *Process Cycle Efficiency*. Langkah terakhir dilakukan Analisis dan penarikan kesimpulan.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Identifikasi *Value Added Time, Non Value Added Time, dan waste*

Langkah pertama adalah membuat *current state activity* dengan cara mengolah waktu proses hasil pengamatan menjadi waktu baku untuk setiap aktivitas. Terdapat 63 buah aktivitas pada proses perakitan *Final Assy Front Door*. Setelah itu, dilakukan pengelompokan aktivitas *value added* (aktivitas yang memberikan nilai tambah), sebanyak 32 aktivitas dan *non value added* (tidak memberikan nilai tambah) sebanyak 31 aktivitas, serta mengidentifikasi jenis-jenis *waste* yang terjadi.

### 2. Perhitungan *Metrik Lean Current State Activity*

Perhitungan *Metrik Lean current state activity* akan menggambarkan keadaan awal lantai produksi sebelum diterapkan *Lean manufacturing*. *Manufacturing lead time* diperoleh dengan menjumlahkan total *Non value added time* dengan total *value added time*. Kemudian *process cycle efficiency* diperoleh dengan membagi total *value added time* dengan *manufacturing lead time*.

Dari hasil perhitungan waktu baku untuk *value added activity* dan *non value added activity*, diperoleh total waktu.

Total waktu <i>Non Value Added Activity</i>	22299	detik
Total waktu <i>Value Added Activity</i>	13027	detik
Total <i>Manufacturing Lead Time</i>	35327	detik
<i>Process Cycle Efficiency</i>	36,88	%

### 3. Usulan Perbaikan Single Minute Exchange of Dies

Metode SMED digunakan untuk mengurangi waktu set up proses, dimana untuk penelitian ini waktu set up yang dimaksud adalah waktu change over mold. Terdapat empat tahapan yang dilakukan dalam SMED, yaitu klasifikasi kegiatan internal dan eksternal, proses konversi kegiatan internal menjadi eksternal, perubahan lintasan proses menjadi paralel atau eliminasi aktivitas eksternal dan streamlining aktivitas internal dan eksternal. Perubahan metode kerja ini membuat waktu proses yang dibutuhkan dalam kegiatan *changeover mold Base Front Door Front* berkurang sebesar 2704 detik dari semula 5136 detik menjadi 2432 detik. Sedangkan *changeover mold* pada part base Front Door Rear berkurang 3322 detik dari semula 6312 detik menjadi 2990 detik. Dan untuk *changeover mold* pada part *Door Sw Lwr* berkurang sebesar 2348 detik dari semula 4203 detik menjadi 1855 detik.

### 4. Usulan Perbaikan Peta Tangan Kiri Tangan Kanan

Peta tangan kiri dan tangan kanan adalah peta yang digunakan untuk mengetahui aktivitas tangan kiri dan tangan kanan beserta waktu yang diperlukan dalam melakukan suatu pekerjaan. Dari peta tangan kiri dan tangan kanan dapat diketahui proses yang dapat disederhanakan gerakannya yaitu pada proses inspeksi akhir. Waktu awal proses inspeksi akhir 352 detik. Gerakan yang disederhanakan adalah gerakan pada saat salah satu tangan, tangan kiri atau kanan menunggu atau memegang part, gerakan selanjutnya dilakukan oleh tangan yang menganggur. Setelah disederhanakan gerakannya, waktu proses inspeksi akhir berkurang sebesar 118 detik, menjadi sebesar 234 detik.

### 5. Perhitungan Metrik *Lean Future State Activity*

Perhitungan Metrik *Lean future state activity* akan menggambarkan keadaan rantai produksi setelah diterapkan *Lean Manufacturing*. *Manufacturing lead time* diperoleh dengan menjumlahkan total waktu *Non value added* dengan total *value added*. Kemudian menghitung kembali *process cycle efficiency* diperoleh dengan membagi total *value added time* dengan *manufacturing lead time*.

#### **Metrik *Lean Future State Activity***

Total Non Value Added	13807	detik
Total Value Added	13027	Detik
Total Manufacturing Lead Time	26834	Detik
Process Cycle Efficiency	48.55	%

## Kesimpulan

1. *Manufacturing lead time* awal adalah sebesar 35327 detik dan *process cycle efficiency* awal adalah sebesar 36,88%.
2. Usulan perbaikan pada 3 buah aktivitas dilakukan dengan menggunakan metode *Single Minute Exchange of Dies*, sedangkan pada 1 buah aktivitas inspeksi akhir dilakukan dengan metode Peta Tangan Kiri Tangan Kanan.
3. Setelah dilakukan perbaikan, terdapat perubahan metrik *lean*, dimana *manufacturing lead time* mengalami penurunan menjadi 26834 detik, sedangkan *process cycle efficiency* mengalami peningkatan menjadi 48,55%.
4. Penurunan Manufacturing Lead Time akan mengakibatkan peningkatan hasil produksi selama kurun waktu produksi.

## Daftar Pustaka

- Gasperz, Vincent. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- George, Michael.L, 2002. *Lean Six Sigma: combining Six Sigma quality with lean speed*. McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Liker, Jeffrey K. 2006. *The Toyota Way*. Jakarta : Erlangga.
- Moreira, A. C. 2011. *Single Minute Exchange of Die. A Case Study Implementation*, Vol. 6, Issue I: 131.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.