

# PENERAPAN KONSEP *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGHILANGKAN PEMBOROSAN PADA LANTAI PRODUKSI

Dwi Kurniawan, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional  
E-mail: dwikur77@gmail.com

Charles Marulitua, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional  
Rispianda, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional

## Abstrak

*Lean* adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah produk (*barang dan jasa*) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). Tujuan *Lean* adalah meningkatkan terus menerus *customer value* melalui peningkatan terus menerus rasio antara nilai tambah terhadap *waste* (*the value-to-waste ratio*). Konsep *lean* yang diterapkan pada manufaktur disebut *lean manufacturing*. Dalam sistem *lean manufacturing*, terdapat tujuh *waste* yang dapat dianalisis yaitu *Overproduction, Waiting, Transportation, Non Value Added Activities, Excessive Inventory, Excessive Motion, Defects/Underutilized People*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemborosan-pemborosan yang terjadi dan merancang suatu sistem manufaktur yang ramping (*lean manufacturing*) untuk dapat mengurangi *lead time* pada lantai produksi Perusahaan Aneka Rajut dalam pembuatan sweater polos hitam. Penerapan sistem *lean manufacturing* pada perusahaan ini berhasil mengurangi *lead time* produksi sebesar 10,4 persen dari 4660,3 menit menjadi 4176,3 menit.

**Kata kunci:** *lean manufacturing, waste, lead time.*

## 1. Pendahuluan

Istilah "*Lean*" yang dikenal luas dalam dunia *manufacturing* dewasa ini dikenal dalam berbagai nama yang berbeda seperti *Lean Production, Lean Manufacturing, Toyota Production System*, dan lain-lain. Namun *Lean* dipercaya oleh sebagian orang dikembangkan di Negara Jepang, khususnya Toyota sebagai pelopor sistem *Lean Manufacturing* (Gazpersz, 2006). Namun, tidak banyak orang mengetahui bahwa Henry Ford (pendiri Ford Group, perusahaan *Automotive* terbesar kedua di dunia) telah menggunakan prinsip "*Lean*" sejak awal 1920 (Ford, 1926).

Pengertian *lean manufacturing* yaitu bahwa *Lean* merupakan sebuah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan melalui *improvement/perbaikan* dan pengembangan yang terus menerus dan berkelanjutan. Secara singkat serta lebih mudah dipahami, *Toyota Production System* atau *Lean Manufacturing* adalah konsep dan praktek untuk membuat produk yang efisien dengan menghindari terjadinya pemborosan (*waste/muda*) (bahasa Jepang).

## 2. Tinjauan Pustaka

Pemborosan yang disebut sebagai aktivitas yang tidak memberi nilai tambah (*non-value added activities*) dan dikenal oleh kalangan praktisi *Lean Manufacturing* sebagai "tujuh pemborosan" bertanggung jawab terhadap 95% dari semua biaya yang ada dalam produksi. Tujuh *waste/muda* tersebut adalah (Wikipedia, 2009):

1. *Overproduction* atau memproduksi produk jauh lebih besar dari permintaan konsumen. Sedangkan dalam *Lean Production System*, produksi didasarkan atas *Pull System* yaitu memproduksi produk sesuai dengan keinginan atau permintaan konsumen. Dalam *Lean Manufacturing*, semua produk yang diproduksi di luar hal tersebut (*work in progress, buffer, safety stock*) merupakan pemborosan karena hal tersebut membuat organisasi menjadi tidak dapat melakukan hal lain yang dapat memenuhi keinginan konsumen.

2. *Waiting* yaitu menunggu kedatangan material, menunggu informasi, peralatan, perlengkapan, dan semua hal yang membuat organisasi berhenti beraktivitas sehingga menimbulkan pemborosan. Menunggu di sini juga berarti para pekerja hanya mengamati mesin otomatis yang sedang berjalan. Sistem *lean manufacturing* mengharuskan sumber daya tersebut agar didapat berdasar filosofi *Just*

*In Time (JIT)* yang berarti semua hal agar dapat didapatkan dalam waktu yang tepat, tidak terlalu cepat dan juga tidak terlalu lambat.

### 3. Transportation

Yang dimaksud dengan transportasi yang efisien dalam *lean manufacturing* adalah bahwa transportasi suatu barang seharusnya dilaksanakan atau didatangkan langsung menuju tempat barang tersebut dapat langsung digunakan sehingga tidak menimbulkan pemborosan lainnya yaitu transportasi yang tidak perlu. Suatu bahan mentah yang hendak digunakan dalam produksi seharusnya tidak perlu melalui berbagai tempat yang tidak diperlukan seperti tempat penerimaan, gudang sortir, gudang *stock*, rantai produksi hingga sampai di divisi *assembly* karena semakin banyak tempat yang harus dilalui sebuah barang untuk mencapai tujuannya (*point of use*) maka semakin besar pula pemborosan yang dilakukan. Istilah *lean manufacturing* untuk teknik ini ialah *Point-Of-Use-Storage (POUS)*.

4. *Non-Value-Added-Activities/process* seperti *reworking* (pengerjaan ulang) karena seharusnya proses tidak perlu diulang apabila telah dilakukan proses yang benar. Begitu pula dengan *deburring* (sisa produksi) karena produk seharusnya dapat dilakukan tanpa sisa produksi apabila dilakukan dengan desain yang tepat dan alat yang lengkap dan tepat untuk pekerjaan tersebut, dan *inspecting* (inspeksi) karena produk seharusnya dapat diproduksi dengan menggunakan teknik *Statistical Process Control (SPC)* untuk menghilangkan atau meminimalkan jumlah inspeksi yang diperlukan dalam menjaga kualitas suatu produk. Dalam istilah *Lean*, teknik yang disebut *Value Stream Mapping* sering dipergunakan untuk mendeteksi *Non-Value-Added-Activities* yang berada baik dalam proses *manufacturing* perusahaan maupun dalam divisi lain dari perusahaan untuk meningkatkan efektifitas perusahaan.

5. *Excessive Inventory* berhubungan dengan faktor produksi berlebih. Persediaan yang melebihi kebutuhan atau permintaan dari konsumen dapat berdampak negatif bagi perusahaan yang dapat terlihat dari *cash flow* yang terhambat karena *stock* yang berlebih, terpakainya ruang kerja yang lebih bernilai apabila digunakan untuk sesuatu yang lain dari pada sebagai ruang *stock* perusahaan. Salah satu manfaat yang paling signifikan dari aplikasi prinsip-prinsip konsep *lean manufacturing* adalah penghilangan atau penundaan rencana yang tidak perlu dalam pengembangan ruang gudang.

### 6. Excessive Motion

Gerakan-gerakan yang tidak efektif seringkali ditimbulkan oleh beberapa factor yang sangat jelas yakni proses kerja yang tidak teratur, *lay out* pabrik yang tidak efektif, masalah perawatan mesin maupun pabrik yang kurang

diperhatikan sehingga menimbulkan pemborosan bagi orang di sekitarnya, serta metode kerja yang tidak konsisten dan tidak adanya standar kerja yang terdokumentasi dengan baik dan benar. Teknik *Value Stream Mapping* juga merupakan teknik yang sering dipergunakan dalam mendekteksi faktor di atas.

7. *Underutilized People/Defects* (pekerja yang kurang efektif) yaitu pekerja yang tidak mengeluarkan seluruh kemampuan yang dimilikinya baik dari segi mental, kreativitas, serta *skill* dan kemampuan fisik. Pada dunia industri, seorang pekerja harus dapat mengoptimalkan seluruh kemampuan yang dimilikinya demi kepentingan bersama. Beberapa penyebab pokok dari pemborosan tipe ini adalah proses kerja yang jelek dan tidak teratur, budaya organisasi yang kurang positif atau tidak mendorong para pekerjanya untuk berkembang, praktek perekrutan pekerja yang kurang selektif, *training* pegawai yang kurang memadai atau bahkan tidak ada sama sekali *training* pegawai, dan *turnover* pekerja yang terlalu tinggi sehingga tidak ada pekerja yang benar-benar mengerti pekerjaan serta segala detail dari perusahaan untuk dapat berkembang.

## 3. Metode Penelitian

### Current State Gap

*Current state gap* merupakan tahapan yang dilakukan untuk penggambaran kondisi perusahaan saat ini dalam menentukan permasalahan dan akar permasalahan yang sebenarnya terjadi.

### 1. Pemetaan Aliran Material (*Value Stream Map*)

Pada bagian ini dilakukan pemetaan proses dengan mendokumentasikan aliran material dan informasi saat ini dan yang akan datang pada suatu *value stream* (aliran material). Dalam tahap ini dirancang sebuah *value stream map* dengan terlebih dahulu menentukan tujuan perancangannya serta penyokong dan anggota timnya. Tahap berikutnya adalah melakukan penentuan proses yang akan dipetakan. Pemilihan dilakukan dengan mengamati aliran material yang dimulai dari *supplier* hingga sampai kepada konsumen. Pengumpulan data yang dilakukan mencakup data waktu proses, *inventory* atau informasi material, kebutuhan pelanggan (*demand*) dari perusahaan.

Setelah pengumpulan data dilakukan, tahap selanjutnya adalah merancang *current state map*. Setelah *current state map* terbentuk, maka selanjutnya dilakukan diskusi untuk melakukan analisa terhadap kondisi saat ini berdasarkan hasil pemetaan memberikan kritikan terhadapnya.

### 2. Analisis Penyebab Terjadinya Pemborosan

Setelah mengetahui penyebab dari pemborosan yang ada, langkah selanjutnya melakukan analisis penyebab terjadinya pemborosan hingga didapat akar penyebabnya.

#### Identifikasi Pemborosan (*Waste*)

Pada tahap identifikasi *waste* ini dilakukan pengamatan terhadap seluruh kegiatan atau aktivitas di sepanjang *value stream* untuk menemukan ada-tidaknya pemborosan di dalamnya. Dalam pengidentifikasian *waste* terdapat tujuh *waste* yaitu:

##### 1. *Over Production*

Proses identifikasi *over production* dilakukan dengan melihat ada-tidaknya hal-hal sebagai berikut:

- Kelebihan *work in proses*,
- Kelebihan produksi yang tidak terjual,

Hal tersebut dapat dilihat dengan cara melihat sendiri rantai produksi dan melihat data produksi yang dimiliki perusahaan.

Akar penyebab (*root cause*): ketiadaan komunikasi, sistem balas jasa dan penghargaan yang tidak tepat, hanya berfokus pada kesibukan kerja bukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan internal dan eksternal.

##### 2. *Waiting*

Proses identifikasi *waiting* dilakukan dengan cara melihat kondisi aliran material maupun pekerjaan yang terjadi di rantai produksi. *Waiting* atau *delay* ini dapat terlihat melalui hal-hal sebagai berikut:

- Pekerja sedang menunggu mesin,
- Pekerja sedang menunggu peralatan,
- Pekerja atau mesin sedang menunggu bahan baku,
- Mesin sedang menunggu perawatan/ pemeliharaan (*maintenance*).

Akar penyebab (*root cause*): inkonsistensi metode kerja, waktu produk yang panjang (*long changeover times*), dan lain-lain.

##### 3. *Excessive Transportation*

Proses identifikasi *excessive transportation* dilakukan dengan cara melihat aliran material dari satu proses ke proses berikutnya. Pemindahan material yang jauh dapat mengakibatkan waktu penanggungan material bertambah.

Akar penyebab (*root cause*): tata letak yang jelek (*poor lay out*), ketiadaan koordinasi dalam proses, *poor house keeping*, organisasi tempat kerja yang jelek (*poor workplace organization*), lokasi penyimpanan material yang banyak dan saling berjauhan (*multiple and long distance storage locations*).

##### 4. *Inappropriate Processing*

Proses identifikasi *inappropriate processing* dilakukan dengan cara menganalisis terlebih dahulu proses produksi yang ada saat ini. Proses-proses tambahan atau aktivitas kerja yang tidak perlu atau efisien merupakan hal yang mengidentifikasi bahwa adanya *inappropriate processing*.

Akar penyebab (*root causes*): ketidaktepatan penggunaan peralatan, pemeliharaan peralatan yang jelek (*poor tooling maintenance*), gagal mengkombinasi operasi- operasi kerja, proses kerja disebut

serial padahal proses-proses itu tidak saling tergantung sama lain yang seharusnya dapat dibuat paralel.

#### 5. *Unnecessary Inventory*

Proses identifikasi *unnecessary inventory* dilakukan dengan cara melihat tempat persediaan perusahaan. Jumlah bahan baku dan bahan pembantu lainnya yang berlebihan menunjukkan bahwa terdapat *unnecessary inventory*. *Inventory* sendiri mengakibatkan adanya *extra paperwork*, *extra space* dan *extra cost*.

Akar penyebab (*root causes*): peralatan yang tidak andal (*unreliable equipment*), aliran kerja yang tidak seimbang (*unbalanced flow*), pemasok yang tidak handal (*incapable suppliers*), peramalan kebutuhan yang tidak akurat (*inaccurate forecasting*), ukuran batch yang besar (*large batch sizes*), *long changeover times*.

#### 6. *Unnecessary Motion*

Proses identifikasi *unnecessary motion* dilakukan dengan cara menganalisis setiap gerakan dari orang atau mesin dalam memproduksi suatu produk. Setiap gerakan yang tidak memberi nilai tambah kepada barang dan jasa tetapi hanya menambah biaya dan waktu saja merupakan *unnecessary motion*.

Akar penyebab (*root causes*): organisasi tempat kerja yang jelek (*poor workplace organization*), tata letak yang jelek (*poor layout*), metode kerja yang tidak konssisten (*inconsistent work methods*), *poor machine design*.

#### 7. *Defect*

Proses identifikasi *defect* dilakukan dengan cara melihat ada-tidaknya hal-hal sebagai berikut:

- *Scrap*,
- *Rework*.
- *Customer returns* ,
- *Customer dissatisfaction*.

Akar penyebab (*root causes*): *incapable processes*, *insufficient training*, ketiadaan prosedur-prosedur operasi yang standar.

Setelah identifikasi pemborosan dan akar penyebab pemborosan tersebut maka langkah selanjutnya adalah me nyusun tindakan perbaikan yaitu dengan menggunakan form *5W-1H*.

#### *Future State Design*

*Future State Design* merupakan tahap dilakukannya perancangan dan proses perbaikan untuk masa yang akan datang. Pada tahap penelitian ini dilakukan pemetaan *future state value stream* untuk menggambarkan kondisi perusahaan yang ingin dicapai.

Langkah selanjutnya yang dilakukan pada tahap penelitian ini adalah merancang usulan perbaikan untuk mencapai kondisi perusahaan yang diinginkan.

#### Perancangan dan Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil penga m, atan identifikasi *seven waste* sebelumnya, maka pada tahapan ini dilakukan perancangan dan proses perbaikan terhadap *waste* yang terjadi. Perancangan dan proses perbaikan yang di lakukan disesuaikan dengan metode maupun *tools* yang ada serta jenis *waste* yang terjadi.

#### Pemetaan Aliran Informasi *Value Stream Map (Future State)*

Setelah *current state map* terbentuk, maka selanjutnya dilakukan analisis terhadap kondisi saat ini berdasarkan hasil pemetaan. Ide-ide perbaikan yang diperoleh nantinya akan dipetakan ke dalam *future state map*. Untuk mengetahui perubahan yang bisa terjadi dalam proses maka perlu dicari suatu indikator performansi kunci. Dari indikator performansi kunci ini nantinya akan diketahui apakah perbaikan yang telah dilakukan memberikan hasil yang sesuai dengan keinginan atau tidak. Setelah merancang *future state map* maka harus dipertimbangkan suatu *action plan* yang bisa diimplementasikan untuk mengubah kondisi proses saat ini menjadi kondisi yang diinginkan dalam *future state map*. Pemilihan waktu untuk implemantasi ini biasanya adalah pada saat proses produksi sedang tidak dilakukan. Hal ini dilakukan agar proses tidak terganggu saat sedang berjalan. Setelah *future state* diterapkan dalam kurun waktu tertentu maka perlu dilakukan peninjauan untuk mem eriksa apakah keuntungan yang diharapkan telah terpenuhi atau belum.

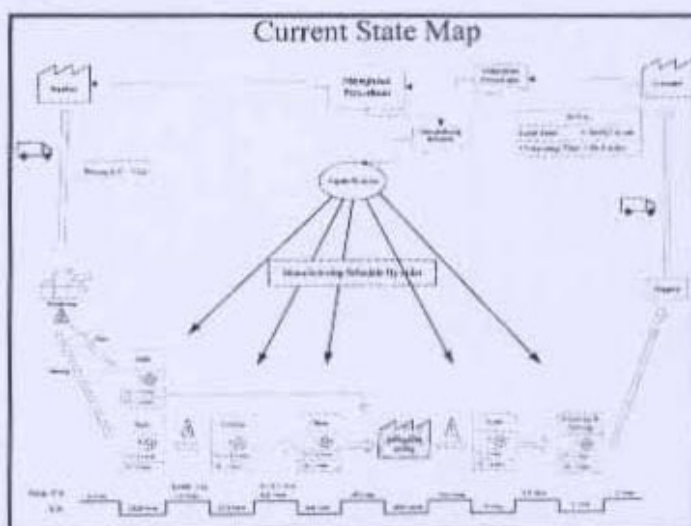
#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### Current State Gap

*Current State Gap* bagi Perusahaan Aneka Rajut dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut.

##### Pemetaan Aliran Informasi (*Value Stream Map Current State*)

Data-data yang diperlukan untuk membuat *Value Stream Map Current State* terdiri dari *Cycle Time (C/T)* yaitu waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali proses, *Changeover Time (C/O)* yaitu waktu *set-up* mesin yang dibutuhkan sebelum proses dilakukan, dan lainnya khususnya yang menyangkut perhitungan waktu seharusnya dikumpulkan melalui perhitungan di lapangan agar benar-benar merepresentasikan apa yang terjadi di lapangan. Selain itu, informasi lain yang dibutuhkan seperti data permintaan, cara kerja, waktu kerja, jumlah operator serta data-data lain yang mendukung. *Value Added Processing Time* merupakan rata-rata waktu proses yang memberikan nilai tambah yang dialami oleh sebuah produk. Sedangkan *Non Value Added Processing* merupakan waktu yang tidak menyebabkan nilai tambah bagi sebuah produk. Data-data yang dikumpulkan merupakan data yang memuat ringkasan setiap proses yang dibutuhkan untuk membuat *value stream map current state*. Gambar 1 merupakan gambaran tentang aliran *value stream current state* kondisi perusahaan saat ini.



Gambar 1. Current State Value Stream Map

##### Current State Gap Analysis

Analisis terhadap *current state map* menunjukkan bahwa lintasan produksi di Perusahaan Aneka Rajut belum efisien sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis *Current State Value Stream*

No	SK	Waktu (menit)		
		Trans- portasi	Value Added	Non Value Added
1	Mesin rajut	1	55,8	0
2	Mesin lingking	1,3	21,8	480
3	Mesin obras	0,2	2,5	9,1
4	Jahit	120	3840	0
5	Sortir	120	5	0
6	Finishing	0,6	1	0
7	Shipping	2	0	0
Jumlah		245,1	3926,1	489,1
Total			4660,3	

##### Identifikasi Waste

Berdasarkan hasil pemetaan di atas maka selanjutnya dapat dilakukan identifikasi *waste* di sepanjang *value stream*. Identifikasi dilakukan secara langsung di lantai produksi dan hasil

identifikasi dari *waste* yang terjadi maka akan menjadi acuan untuk melakukan suatu tindakan perbaikan. Beberapa *waste* yang ditemukan pada rantai produksi Perusahaan Perseorangan Aneka Rajut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi *Waste*

No	SK	<i>Waste</i>
1	Rajut	<i>Motion</i>
2	Linking	<i>Waiting</i>
3	Obras	<i>Waiting</i>
4	Sortir	<i>Inventory</i>
5	Lantai produksi	<i>Inventory/motion</i>

#### Identifikasi *Waste* Menggunakan 5W-1H

Proses selanjutnya adalah identifikasi *waste* dengan menggunakan 5W-1H berdasarkan hasil pemetaan *current state map*. Tujuan dari 5W-1H adalah untuk mengetahui pemborosan apa yang terjadi (*What*), sumber terjadinya pemborosan (*Where*), penanggung jawab (*Who*), alasan terjadi (*Why*) dan saran perbaikan yang dapat dilakukan (*How*). Hasil tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk menganalisis dalam melakukan proses perbaikan. Berdasarkan hasil identifikasi *waste* pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa *waste* yang terjadi terdiri dari *delay*, *motion*, dan *defects*. Dari *waste* tersebut terjadi *inventory* yang berlebihan pada setiap lokasi *work in process* menyebabkan aliran material tidak seimbang.

Proses selanjutnya adalah mengidentifikasi *waste* dengan menggunakan 5W-1H berdasarkan hasil pemetaan *current state map*. Tujuan dari 5W-1H adalah untuk mengetahui pemborosan apa yang terjadi (*What*), sumber terjadinya pemborosan (*Where*), penanggung jawab (*Who*), alasan terjadi (*Why*) dan saran perbaikan yang dapat dilakukan (*How*). Dari hasil tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk menganalisis dalam melakukan proses perbaikan. Pada Tabel 3 ditampilkan rekapitulasi pemborosan (*waste*) yang ditemukan di dalam rantai produksi yang terjadi.

Berdasarkan hasil identifikasi *waste* pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa *waste* yang terjadi terdiri dari *delay*, *motion*, dan *defects*. *Waste* tersebut menyebabkan *inventory* yang berlebihan pada setiap lokasi *work in process* menyebabkan aliran material tidak seimbang.

Tabel 3. Rekapitulasi *Waste*

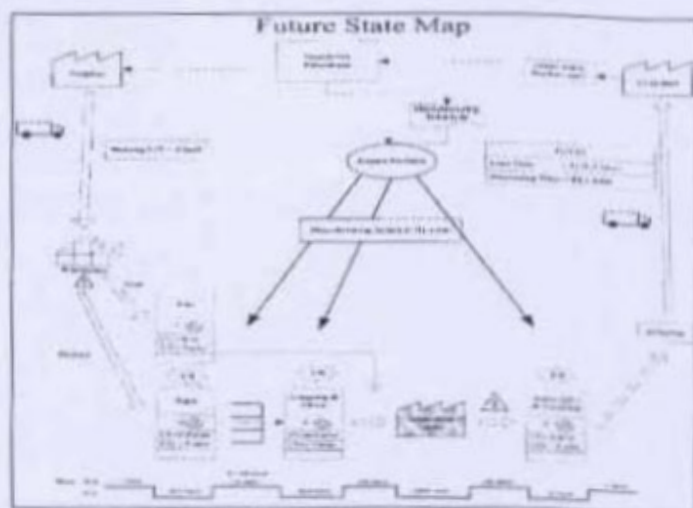
Jenis <i>Waste</i> ( <i>What</i> )	Sumber <i>Waste</i> ( <i>Where</i> )	Penanggung jawab ( <i>Who</i> )	Waktu terjadi ( <i>When</i> )	Alasan terjadi ( <i>Why</i> )	Saran Perbaikan ( <i>How</i> )
<i>Defect &amp; Motion</i>	Mesin rajut	Operator mesin rajut	Setiap proses rajut	Tingkat konsentrasi operator yang menurun akibat proses yang berulang	Meningkatkan ketelitian kepada operator
<i>Waiting</i>	Mesin linking	Operator mesin linking	Pada saat memulai proses produksi	Disimpan terlebih dahulu	Langsung diproses pada mesin linking Penggabungan proses linking & obras
<i>Waiting</i>	Mesin obras	Operator mesin obras	Pada saat proses produksi selesai	Pekerja hanya satu orang	Menggabungkan proses linking dan obras
<i>Inventory</i>	Mesin sortir	Operator proses sortir	Pada saat produk dari subkontrak datang	Banyaknya produk yang akan disortir	Menggabungkan proses sortir dan <i>finishing</i>
<i>Motion</i>	Setiap bagian produksi	Operator di lantai produksi	Saat memerlukan peralatan	Pekerja tidak disiplin dalam penyimpanan pelatan	Memperbaiki penataan tempat kerja
<i>Inventory</i>	Lantai produksi	Seluruh operator di lantai produksi	Selama proses produksi berlangsung	Operator tidak disiplin	Membuat tempat sampah Membuat jadwal kebersihan

### Future State Gap

#### Perancangan Future State Value Stream

Perancangan *future state value stream* merupakan suatu gambaran yang dilakukan dengan memperbaiki aliran material di lantai produksi di masa yang akan datang. Perancangan *future state map* dilakukan untuk mengurangi *inventory work in process* dan waktu menganggur karena aliran kerja yang tidak seimbang antar proses. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan penyeimbangan lintasan produksi dengan metode *line balancing* yaitu menambah jumlah pekerja di stasiun kerja rajut. Untuk masalah ini bisa diamati yaitu dengan mengurangi *inventory WIP* pada stasiun kerja, yang sering terjadi pemborosan atau penumpukan barang setengah jadi.

Setelah perbaikan dilakukan maka tindakan selanjutnya adalah pemeriksaan dampak dari perbuatan yang dilakukan. Indikator dari perbaikan perancangan *future state map* dapat dilihat dari output yang dihasilkan dan tingkat waktu menunggu dari pekerja. Dibawah ini merupakan hasil perancangan *future state value stream* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Future State Value Stream Map

Analisis terhadap *future state map* menunjukkan bahwa pada lintasan produksi Perusahaan Aneka Rajut dapat dilakukan efisiensi sebagaimana terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Waktu Menunggu Setiap Stasiun Kerja

No	Stasiun Kerja	Wkt. Proses (menit)		Wkt. Menunggu (menit)		Selisih
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	
1	Rajut	55,8	55,8	0	0	0
2	Linking	21,8	24,3	480	5,9	483,2
3	Obras	2,5		9,1		
4	Sortir	5	6	0	0	0
5	Finishing	1		0		
	Jumlah	86,1	86,1	489,1	5,9	483,2

#### Analisis Minimisasi Pemborosan

Dari hasil identifikasi pemborosan sebelumnya yang terdapat pada lantai terdapat beberapa pemborosan, sehingga pada perancangan *future state design* yang diusulkan dapat dianalisis bahwa pemborosan yang terdapat di lantai produksi yaitu pemborosan menunggu dapat dikurangi sampai 483,2 menit. Sedangkan untuk pemborosan *inventory* tidak terdapat penumpukan *work in process* pada stasiun kerja linking.

## 5. Kesimpulan

1. Perbaikan kondisi *current state map* dilakukan dengan cara menambah jumlah pekerja dan mengubah *job description* dari beberapa bagian dengan penggabungan pekerjaan. Hal ini dilakukan untuk lebih menyeimbangkan waktu proses yang ada di lantai produksi karena waktu proses inilah yang menyebabkan seringnya terjadi *bottleneck*. Selain menyeimbangkan proses, usulan perbaikan ini juga diharapkan mampu meningkatkan produktivitas lantai produksi.
2. Berdasarkan hasil identifikasi *waste* di sepanjang *value stream* diperoleh kesimpulan bahwa pemborosan yang terdapat di dalam perusahaan sebagai berikut:
  - *Inventory* pada proses rajut
  - *Motion* pada proses rajut
  - *Waiting* pada proses linking
  - *Waiting* pada proses obras
  - *Inventory* pada proses sortir
  - *Waiting* pada proses *finishing/packing*.
3. Usaha perbaikan dengan melakukan 5S dilakukan untuk memperoleh suatu lantai produksi yang bersih dan teratur. Perbaikan lantai produksi ini merupakan dasar dari segala perbaikan dalam konsep *lean manufacturing*. Lantai produksi yang bersih dan teratur akan memaksimalkan keuntungan dari perbaikan lainnya yang akan dilakukan selanjutnya.
4. Berdasarkan *lead time* yang diperoleh waktu proses terdapat pengurangan waktu sebanyak 483,2 menit.

## 6. Daftar Pustaka

Gaspersz, Vincent, 2007, *Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Hirano, Hiroyuki, 1989, *JIT Implementation Manual-The Complete Guide To Just-In-Time Manufacturing*. Massachusetts: Productivity Press.

<http://en.wikipedia.org/wiki/>, 2009, *Value Stream Mapping*.

Liker, Jeffrey K., 2004, "*The Toyota Way*", *Resume The Toyota Way*.