



# **PENGURANGAN *REJECT PROSES* PADA PEMBUATAN TUG BOAT 28 METER DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN METODE *LEAN MANUFACTURING* (Studi Kasus PT. RAMBAH AGUNG BATAM)**

**Hamdani Arifin<sup>1</sup>, Refdilzon Yasra<sup>2</sup>, Nandar Cundara<sup>3</sup>, Bambang W.Widodo<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

<sup>2,3,4</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam  
Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

## **ABSTRAK**

Pemborosan pada proses fabrikasi perlu diminimalisir dengan dengan melakukan pengawasan yang intensif pada produk yang dikerjakan . Namun pada kenyataannya proses pembuatan Tugboat 28 meter.

*Lean Manufacturing* sebagai pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan/*waste* (aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah/*non value added activities*). Tujuannya adalah mengusahakan meminimalkan usaha manusia, *inventory*, waktu untuk mengembangkan produk, dan juga ruang untuk menjadi sangat responsif terhadap permintaan pelanggan sekaligus memproduksi produk dengan kualitas tertinggi dengan cara yang paling efisien dan ekonomis. Penelitian di lakukan pada proses *Fitting, Welding dan Blasting/Painting* dengan menggunakan alat bantu Lean yaitu *Value Stream Mapping* dan *FishBone Diagram*.

Hasil *Lead time* sebelum melakukan *Value Stream Mapping* adalah **143 hari**, setelah melakukan *Value Stream Mapping* adalah **131 hari**, kemudian untuk reject scrap sebelum melakukan perbaikan sebesar **28%**, dan setelah perbaikan reject scrap menurun menjadi **8%**.

## **PENDAHULUAN**

### **Pengertian *Lean Manufacturing***

Donald (2006) mendefinisikan *Lean Manufacturing* sebagai pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan/*waste* (aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah/*non value added activities*) melalui perbaikan berkelanjutan dengan memproses produk secara mengalir sesuai waktu dan harga yang dibutuhkan pelanggan dalam rangka pencarian kesempurnaan. Untuk melihat sudut pandang *value* dari sisi pelanggan, kebanyakan perusahaan harus melakukan analisis luas dari semua proses bisnis mereka. Mengidentifikasi *value* dalam *Lean* berarti memahami semua aktivitas yang diperlukan untuk memproduksi produk tertentu, kemudian mengoptimalkan keseluruhan proses dari sudut pandang pelanggan. Sudut pandang ini sangat penting karena ia membantu mengidentifikasi aktivitas yang

secara jelas menambah *value* (*value added*), aktivitas yang tidak menambah *value*, tapi tidak dapat dihindari, dan aktivitas yang tidak menambah *value* namun bisa dihindari. Pada kebanyakan organisasi, aktivitas yang dilakukan biasanya terbagi menjadi kategori berikut: 5% *Value Added*, 30% *Necessary Non Value Added*, 65% *Unnecessary Non Value Added*. Menghilangkan aktivitas *Non Value Added* yang ada adalah sumber potensial terbesar perbaikan performa perusahaan dan pelayanan pelanggan.

### **Fokus *Lean Manufacturing***

Perusahaan yang menerapkan *Lean Manufacturing* lebih mementingkan pelanggan dari pada menjalankan mesin dengan cepat untuk menyerap tenaga kerja dan biaya. Hal yang dilakukan adalah menerima masukan dari pelanggan, menjamin kualitas dan kepuasan pelanggan, serta dukungan penjualan. Guna memenuhi

kepuasan pelanggan maka konsep kesempurnaan juga dilakukan. Konsep kesempurnaan di *Lean Production* berarti bahwa adanya kesempatan tak terbatas dalam meningkatkan dan memperbaiki penggunaan dari semua tipe aset. Eliminasi *waste* yang sistematis akan mengurangi biaya operasi dan memenuhi keinginan pelanggan, yaitu memaksimalkan *value* pada harga serendah mungkin. Tentunya kesempurnaan tidak akan pernah bisa dicapai, namun pencarian terhadapnya adalah tujuan dari kerja keras. Kerja keras ini membantu menjaga kewaspadaan terhadap praktek yang boros (*wasteful*). Pada dasarnya, *waste* adalah segala sesuatu yang pelanggan tidak bersedia membayarnya. Jorge (2008) mengelompokkan *waste* menjadi *The Seven Wastes*:

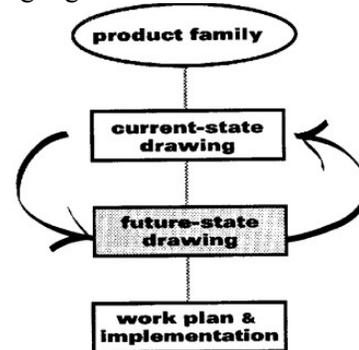
1. *Overproduction*: memproduksi terlalu banyak atau terlalu awal
2. *Waiting*: menunggu datangnya informasi, orang, material
3. *Transportation*: memindah barang
4. *Inventory*: material yang sedang dikerjakan, berkas elektronik.
5. *Motion*: gerakan yang disebabkan tata letak dan ergonomi yang buruk.
6. *Defects*: kesalahan, *scrap*, *rework*, dll.
7. *Excess Processing*: Kelebihan scrap proses produksi.

#### Alat Bantu *Lean Manufacturing*

Dalam memudahkan penerapan *Lean Manufacturing*, biasanya digunakan alat-alat dari berbagai keilmuan, misalnya:

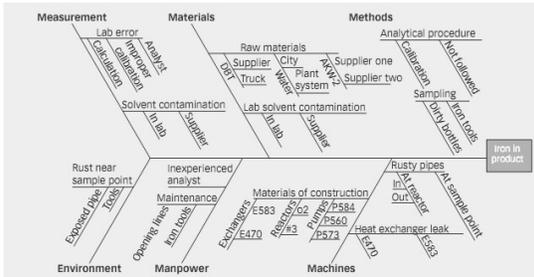
1. 5S (Sort – Straighten – Shine – Standarize – Sustain – System (Jefrey 2004)
2. *Value Stream Mapping* (VSM): representasi visual dari tiap proses aliran material dan informasi yang mengikuti alur produksi dari pelanggan ke *supplier* dan cara terbaik untuk melatih diri menemukan nilai (*value*) dan (terutama) sumber pemborosan (John & Mike 1999). Langkah-langkah dasar

dalam metode VSM terdiri dari 4 urutan yang digambarkan di Gambar



Gambar 1. Langkah-langkah VSM

3. *Just In Time*: sistem penjadwalan tepat waktu, mutu, dan jumlah sesuai yang diperlukan oleh tahap berikutnya atau permintaan pelanggan dengan bertujuan mengurangi *inventory*, *overproduction* dan *transportation*.
4. *Kanban*: sistem penjadwalan/indikasi yang membantu memutuskan apa yang harus diberi, kapan dan berapa banyak.
5. *Poka Yoke/Mistake Proofing*: mekanisme dalam proses *Lean* yang mencegah operator berbuat kesalahan.
6. *Statistical Process Control*, 7 *Quality Tools*:
  - a. *Flow Chart*
  - b. *Pareto Chart*: untuk mengidentifikasi kategori masalah paling signifikan untuk prioritas perbaikan.
  - c. *Fishbone Diagram*: sebagai alat untuk menganalisis penyimpangan proses dan mengilustrasikan penyebab utama dan sub penyebab yang mengarah ke efek (gejala). Faktor penyebab bisa dikelompokkan menjadi 4M: *Method*, *Manpower*, *Material*, *Machinery*.

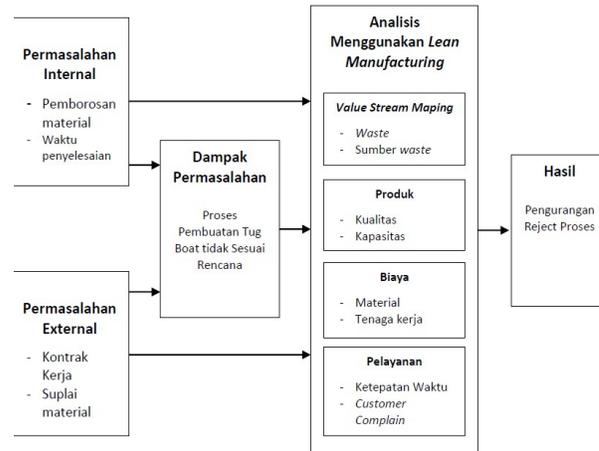


Gambar 2. Contoh *Fishbone Diagram*

- d. *Checklist* : menyediakan daftar atau urutan perintah yang harus dilakukan.
- e. *Histogram*: untuk menampilkan proporsi kasus kejadian menurut beberapa kategori dan ditampilkan dalam bentuk batang.
- f. *Scatter Diagram*: untuk mengetahui hubungan yang mungkin antara 2 variabel. *Scatter diagram* akan menunjukkan apa yang terjadi pada suatu variabel jika variabel yang lain berubah.
- g. *Control Chart*: alat grafik statistik yang digunakan untuk memantau tingkah laku (kecenderungan) proses, dan membantu memutuskan kapan harus mengambil tindakan perbaikan pada proses.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di PT Rambah Agung Batam adalah salah satu yang beroperasi di Kawasan Industri Tanjung Uncang Batam. Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah studi pustaka, dokumentasi dan observasi. Berikut ini adalah kerangka penelitian yang dilakukan :



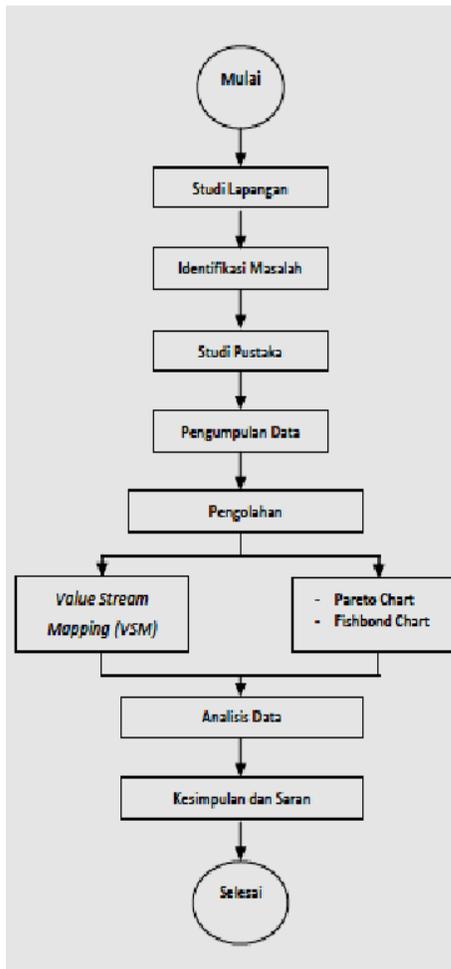
Gambar 3. Kerangka Penelitian

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini mencakup data primer berupa data produksi, data tingkat Scrap bulanan sedangkan data sekunder meliputi data jumlah mesin yang digunakan, struktur organisasi, data *quality control* dan data lainnya yang diperlukan untuk pengurangan tingginya *scrap*.

Metode yang digunakan dalam melakukan pengolahan data tentang *scrap* diantaranya pada proses produksuki tingginya *scrap*, proses produksi dan proses inspeksi. Dalam pengolahan dan analisis data, akan digunakan alat bantu *lean manufacturing*, yaitu :

1. *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mencari semua *waste* dan sumbernya.
2. *Pareto Chart* untuk memilih masalah yang diprioritaskan untuk diperbaiki
3. *Fishbone Chart* untuk mencari seluruh penyebab masalah.

Secara detail pada gambar 2 ditampilkan diagram alir penelitian ini sebagai beriku :



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

Dengan menentukan angka-angka atau skor kepada masing-masing proses yang ada didalamnya. Pemberian skor berdasarkan kepada observasi lapangan maupun pengumpulan data-data yang sudah didapatkan sebelumnya. Observasi lapangan dilakukan terhadap aliran proses kerja sepanjang *value stream*. Dalam observasi ini juga dilakukan wawancara terhadap pihak-pihak yang berhubungan dengan proses *scrap* seperti kepada *quality inspector*, *scrap personal incharge*, *production planner* dan lain sebagainya. Adapun tujuan dari wawancara tersebut adalah untuk mendapatkan informasi tentang pemborosan yang terjadi. Metode selanjutnya adalah pengumpulan data-data dikomentasi resmi dari perusahaan mengenai jumlah biaya

*scrap* yang terjadi sepanjang proses *value stream*. Hasil dari observasi, wawancara dan pengumpulan data dari hasil kesepakatan sebelumnya maka didapatkan klasifikasi pembobotan dengan standarisasi sistem *ranking* skor yang diberikan terhadap masing-masing pemborosan. Dimana 5 angka terlihat pada gambar 4.5 skala likert pembobotan berikut ini, dengan menggunakan perhitungan skala likert pembobotan:

Point Skor Pembobotan	1	2	3	4	5
Kategori Pemborosan	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi

Catatan: Persentase Scrap  $\leq 4\%$  sampai  $\leq 20\%$  (Skala Penilaian)

Gambar 5. Perhitungan Skala Likert Pembobotan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses manufaktur *Tug Boat 28*

*Value stream mapping* pada proses manufaktur *Tug Boat 28* meter terdapat beberapa proses sepanjang *value stream* hingga produk diserahkan ke pelanggan. Proses *mapping* akan dibagi menjadi tiga yaitu

#### 1. *current value stream mapping*

Pada kondisi saat ini (*current state*) di PT. Rambah Agung produk *Tug Boat 28* meter berjalan dengan 30 operator dengan volume produksi 1 unit per-6 bulannya. Adapun proses-proses yang terdapat pada *current value stream mapping* ini meliputi: *Konkrit*, *Bentang Plat*, *Memotong*, *Menggerinda*, *Welding*, *Assembly*, *Blasting*, *Painting* dan *inspection*. Permasalahan yang sering terjadi pada produk *Tug Boat 28* meter adalah seringnya terjadi *reject* pada produk tersebut. Adapun beberapa hal yang sering terjadinya *reject* diantaranya sebagai berikut: *Fitter*, *Welder*, dan *Blasting /Painting*.

#### 2. *Tug Boat 28* meter Proses

Proses yang menjadi fokus perbaikan terdapat dalam *Tug Boat* 28 meter **PROSES**. Berikut ini proses –proses yang terdapat pada *value stream mapping* sebagai berikut:

- a. **(Konkrit) Menata Landasan** merupakan area bertugas menata landasan plat dengan menggunakan kendaraan *froklift*. Proses konkrit sendiri adalah proses penataan sebuah plat hingga mencapai kelurusannya.
- b. **Bentang Plat** merupakan rea ini bertugas untuk membentang sebuah plat yang sudah di konkrit, pembentangan plat ini juga menggunakan kendaraan yaitu *forklift*.
- c. **Mengukur Angle** merupakan proses pengukuran sebelum pemotongan pada objek part yaitu plat untuk pembuatan Tag Boat 28 meter. Proses pengukuran ini menggunakan alat sederhana yaitu meteran.
- d. **Memotong (membelah Plat)** merupakan area ini bertugas untuk membelah plat yang sudah selesai dilakukan pembentangan plat. Pekerjaan ini menggunakan alat potong yaitu *Cutting Potong*.
- e. **Menggerinda** merupakan proses ini menata plat yang selesai dipotong, area yang digerinda adalah area dimana setelah dilakukan pemotongan plat tersebut meninggalkan sisa-sisa tajam (*Burrside*), maka dari itu dilakukan proses gerinda dengan menggunakan mesin gerinda.
- f. **Welding ( Mengelas )** merupakan roses ini adalah proses pengelasan pada plat untuk proses perakitan atau penggabungan pada plat dari *Tug Boat* 28 meter.
- g. **Assembly (Perakitan)** merupakan bagian ini bertugas untuk menyatukan plat yang telah selesai dilakukan proses-proses sebelumnya, proses ini menggunakan proses *welding* atau pengelasan.
- h. **Blasting (Penghalusan)** merupakan proses penghalusan dengan

menggunakan pasir silika. Tujuannya adalah untuk mempermudah pada proses *coating* atau *painting*.

- i. **Cleaning (Pembersihan)** untuk menjaga kualitas pada proses *painting* atau pengecatan.
  - j. **Painting (Pengecatan)**
  - k. **Inspection (Pengecekan)** bertujuan untuk memeriksa kualitas material secara keseluruhan dengan hati-hati, kemudian memasang alat *tickness gauge* . Untuk memeriksa apakah kekuatan coating bagus atau tidak.
3. *Future VSM* hasil perbaikan pada *Tug Boat* 28 meter

### Pembobotan

Tujuh *Waste* dalam pembuatan *Tug Boat* 28 meter dilakukan pemberian nilai skor dan kemudian akan diketahui dari tujuh waste tersebut manakah yang lebih prioritas untuk dilakukan perbaikan. Pemberian nilai skor berdasarkan diantaranya adalah sebagai berikut :

#### 1. Defect (cacat)

Total skor yang didapat pada jenis *waste* ini adalah 19 dengan detail sumber pemborosan dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Pembobotan *Defect*

Jenis Pemborosan	Sumber Pemborosan	Sumber Pemborosan					Jumlah	
		Sangat Rendah 1	Rendah 2	Sedang 3	Tinggi 4	Sangat Tinggi 5	Skor	%
<b>Defect</b>	Menata Landasan							
	Bentang Plat							
	Ukur Angle/Fitting					√	5	16%
	Potong Plat/Fitting					√	5	20%
	Menggerinda							
	Welding			√			3	12%
	Assembly							
	Blasting			√			3	10%
	Cleaning							
	Painting			√			3	12%
	Inspection							
<b>Total</b>						<b>19</b>		

#### 2. Over Production

Pada perhitungan biaya *scrap* tidak ditemukan factor pemborosan pada jenis ini dikarenakan metode *full system* yang

digunakan untuk produksi sudah efektif, sehingga skor yang diberikan adalah 0.

### 3. *Waiting time (delay)*

Total skor untuk jenis *wastewaiting time* adalah 5. Persentase sumber pemborosan terbesar terdapat operator/fitter tidak efektif pada gambar kerja dan tidak sesuai dengan yang dimaksud sehingga waktu yang ditempuh untuk mengukur angle lebih lama.

Tabel 2. Pembobotan *waste waiting time*

Jenis Pemborosan	Sumber Pemborosan	Sumber Pemborosan					Jumlah	
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi		
		1	2	3	4	5	Skor	%
Waiting	Menata Landasan							
	Bentang Plat							
	Ukur Angle/Fitting		√				2	7%
	Potong Plat/Fitting	√					1	3%
	Menggerinda							
	Welding	√					1	2%
	Assembly							
	Blasting	√					1	1%
	Cleaning							
	Painting							
	Inspection							
<b>Total</b>						<b>5</b>		

### 4. *Transportation*

Pada jenis *waste* ini, pemborosan yang terjadi karena transportasi tidak dijumpai factor penyebab biaya *scrap* sehingga skornya 0.

### 5. *Inventories*

Kontribusi untuk biaya *scrap* tidak ditemukan jenis pemborosan ini, baik itu terhadap *raw material*, pembuatan *Tug Boat* maupun *semi finish* produk dikarenakan proses *scrap* telah dilakukan baik secara pisik maupun secara data-data. Dengan demikian skor yang diberikan pada proses yang sebutkan adalah 0.

### 6. *Motion*

Jenis pemborosan terjadi karena banyaknya pergerakan dari yang seharusnya sepanjang proses *value stream*. *Motion* secara keseluruhan pada proses *Fitting*, *Welding*, *Blasting/Painting*. Proses mengukur

*angle* ditemukan *motion* yaitu jarak dari QC room ke lapangan berkisar 50 meter dengan skor 4 atau berkisar 15%, dimana QC sering bolak – balik dengan jarak 50 meter.

Tabel 3. Pembobotan *waste motion*

Jenis Pemborosan	Sumber Pemborosan	Sumber Pemborosan					Jumlah	
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi		
		1	2	3	4	5	Skor	%
Motion	Menata Landasan							
	Bentang Plat							
	Ukur Angle/Fitting				√		4	15%
	Potong Plat/Fitting					√	5	17%
	Menggerinda							
	Welding		√				2	7%
	Assembly							
	Blasting			√			3	7%
	Cleaning							
	Painting			√			3	12%
	Inspection							
	<b>Total</b>						<b>17</b>	

### 7. *Excess Processing*

Pada jenis *waste* ini, tidak dijumpai factor penyebab biaya *scrap* dikarenakan *excess processing*. Jadi nilai yang diberikan adalah 0. Berdasarkan analisa *ranking* pemborosan maka ditentukan *defect* menempati urutan teratas dan selanjutnya *motion*, *excess processing*, *waiting*. Berikut 7 kategori *waste* beserta total skor pembobotannya :

Tabel 4. Tujuh kategori *waste* dan pembobotannya

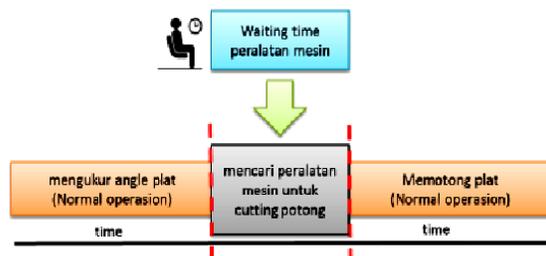
Rank	7 Waste Categories	Total Skor
1	Defect	19
2	Motion	17
3	Waiting	5
4	Excess processing	0
5	Over production	0
6	Transportation	0
7	Inventories	0

### Pemborosan pada Proses Fitting, Welding dan Blasting Painting

Dalam proses pembobotan dan analisa pemberian nilai terhadap masing-masing kategori dilakukan identifikasi setiap proses yang terjadi sepanjang *Tug Boat*

Manufacturing Stream Mapping sebagai berikut:

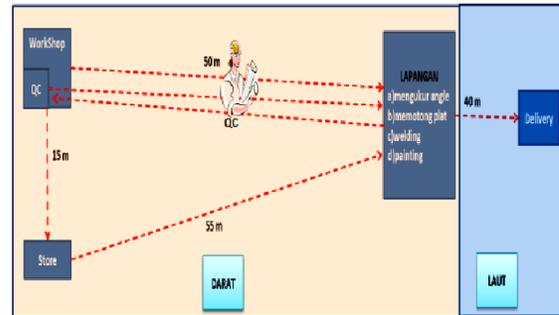
- a. Jenis Pemborosan – Defect  
Persentasi yang paling dominan dijumpai pemborosan jenis ini dengan terhadap biaya *scrap*, *defect* yang terjadi sepanjang *value stream* dalam proses *Fitting*. Beberapa proses yang menyumbang terhadap *defect* yaitu *machine and Operator*.  
Tipe-tipe defect pada masing-masing proses (*Fitting*, *Welding* dan *Blasting/Painting*) 60% disebabkan karena tenaga kerja kurang professional dalam melakukan pekerjaan baik *fitting* dan *welding*. Sedangkan pada proses *blasting* dan *painting* ditemukan 60 % adanya permukaan yang tidak rata pada material yang akan *diblasting* dan *painting* sehingga metode pada proses *blasting* yang perlu diperbaiki
- b. Pemborosan jenis waiting  
Pemborosan *waiting* dijumpai pada beberapa bagian sepanjang *value stream*, terjadi pada proses: *mengukur angle* dan *memotong plat*. Hal ini terjadi karena beberapa peralatan khususnya mekanikal seperti: *cutting potong*, *meteran* dan lain sebagainya (Gambar 5)



Gambar 5. Aliran pemborosan *waiting*

- c. Pemborosan motion  
Berikut ini gambaran *motion* yang dijumpai sepanjang lantai produksi. *Motion* dikarenakan sistem *display sample* produk sebagai referensi yang tidak baik, maka pemborosan jenis ini terjadi dikarenakan gerakan bolak balik kedalam dan keluar *quality control room*

dikarenakan tempat *office* dan peralatan Qc berada didalamnya, gerakan ini tidak efektif, dilakukan oleh Qc. Hal ini terjadi sepanjang *value stream* pada proses : *mengukur angle*, *memotong plat*, *welding*, *blasting*, dan pada proses *painting*. Seperti terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 6. Kondisi aktual *motion* di lantai produksi

### Usulan Perbaikan

Beberapa perbaikan dalam mengurangi pemborosan dilakukan sebagai berikut :

- a. Perbaikan Pemborosan Jenis Defect  
Perbaikan *defect* difokuskan pada manusia dan *method* karena proses berdasarkan *Fishbone* diagram , 40 % *defect* diakibatkan karena *method* , *defect welding* , *Fitting* 40% pada manusia, dan *defect blasting painting* 20%
- b. Perbaikan pemborosan jenis Motion  
Pada tabe dibawah ini prioritas perbaikan dilakukan pada proses *fitting* sebesar 50% diikuti oleh proses *welding* dan *painting/blasting*.

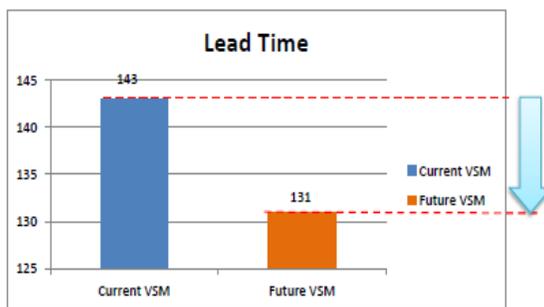
Tabel 5. Tindakan perbaikan pengurangan *waste motion*

No	Defect	Penyebab	Tindakan Perbaikan	Waktu
1	Fitting			50
	a. Bentang Plat	kurangnya alat berat	mengatur schedule	
	b. Mengukur	human error	training operator	
2	c. Memotong Plat	low skill	training operator	30
	Welding	spater	training operator	
		prosity	mengeringkan material	
		slack	stabilitas trafo	
3	Blastine/Paintine	crack	training operator	20
		welding tidak rata	meratakan hasil welding	

- c. Perbaikan pemborosan waiting  
Agar dapat memberikan training ke operator agar proses pemasangan plat lebih cepat, dan menempatkan material ditempat yang kering dengan membuat lemari.

### Future Value Stream Mapping

Hasil dari perbaikan yang sudah dilakukan dianalisa dengan menggunakan VSM untuk meninjau kembali tentang pengurangan pemborosan. Terdapat beberapa perbandingan antara current dan future VSM Perbandingan Lead Time. Pada Gambar 7 terlihat bahwa adanya penurunan lead time sebanyak 12 hari dimana Lead time current = 143 hari, lead time future = 131 hari.



Gambar 7 Grafik Perbandingan lead time current dan lead time future

- a. Perbandingan scrap  
Penurunan nilai scrap antara current dan future adalah sebagai berikut :

- Current

Persentase Scrap current = % scrap Fitting + % scrap welding + % scrap Blasting/painting = 13 % + 7 % + 8 % = 28 %  
Banyaknya Scrap current = Fitting + welding + Blasting/painting = 27.95 + 15.5 + 18.06 = 61.6 Ton

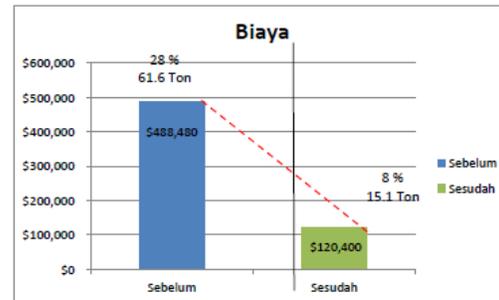
-Future VSM

Persentase Scrap future = % scrap Fitting + % scrap welding + % scrap Blasting/painting = 4 % + 3 % + 1 % = 8 %

Banyaknya Scrap current = Fitting + welding + Blasting/painting = 7.8 + 5.7 + 1.4 = 15.1 Ton

Dari perbandingan Persentase Prosentase scrap sebelum dan sesudah diatas dapat

disimpulkan bahwa terjadinya penghematan atau penurunan scrap 46.5 ton ( atau sebesar 20%) dari hasil perbaikan pada proses Fitting, Welding dan Blasting Painting.



Gambar 8. Grafik Penurunan scrap antara current dan future

### KESIMPULAN

Penggunaan alat bantu Lean Manufaktur pada perbaikan waste diproses manufaktur Tug Boat 28 dapat membantu menemukan sumber-sumber waste paling dominan. Hasil perbaikan yang sudah dilakukan menghasilkan Reject scrap setelah melakukan perbaikan pada proses Fitting, Welding dan Blasting/Painting mengalami penurunan sebesar 20% ( sebelumnya 28%, setelah perbaikan menjadi 8%).

### DAFTAR PUSTAKA

- Anders. 2008. *Getting Started with Value Stream Mapping*. Gardiner Nielsen Associates Inc British Columbia, Canada.
- Donald. 2006. *Lean Improvement Methodologies*.: Misty River Consulting Wisconsin, USA
- Gaspersz, Vincent. 2006. *Continuous Cost Reduction Through Lean-Sigma Approach*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Gaspersz, V. 2011. *Integrated Management Problem Solving – Panduan bagi Praktisi Bisnis dan Industri*. Vinchristo Publication, Bogor.
- Liker, K. Jeffrey. 2004. *The Toyota Way*. India: Tata McGraw-Hill.



*PROFESIENSI*, 1(2): 84-92  
Desember, 2013  
ISSN Cetak: 2301-7244

Shook, Jhon, Rother, Mike. 1999. *Learning to see – Value Stream Mapping to Creat Value and Eliminate Muda*. The

*Lean Enterprise Institute*  
Massachusetts, USA.

UNIVERSITAS RIAU KEPULAUAN