

# PENINGKATAN EFISIENSI KERJA SERTA MEMINIMALISIR WASTE PADA DIVISI KAROSERI MENGGUNAKAN METODE *LEAN MANUFACTURING* (STUDI KASUS PT. SUMBER URIP SEJATI)

Nurul Habibi Ahmad<sup>(1)</sup>, Pregiwati Pusporini<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

<sup>2</sup>Dosen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik Jl. Sumatera No.  
101 GKB-Gresik 61121.

e-mail : [oldstar.biebie@gmail.com](mailto:oldstar.biebie@gmail.com)

## ABSTRAK

PT. Sumber Urip Sejati adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang perakitan karoseri trailer 40 feet 45 feet dan 60 feet, Kondisi yang terjadi saat ini adalah sering terjadi permasalahan yang diakibatkan karena proses perakitan terlalu lama yang tidak sesuai dengan komitmen awal dengan konsumen. Tahapan-tahapan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah (1) penggambaran VSM current state dan future state (2) mengetahui value added dan non value added didalam proses perakitan (3) membuat skala prioritas terhadap 7 waste untuk meminimalisir pemborosan di proses perakitan trailer 40 feet. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan pemborosan yang paling sering terjadi adalah waiting (20,3%), motion (20,2%), Innappropriate processing (18,8%), dan inventory (18,1%). Mapping tools yang digunakan berdasarkan hasil konversi matrik adalah proses activity mapping (39,3%). Dari proses activity mapping dapat diketahui bahwa proporsi waktu inspection sebesar (6,76%). Setelah perbaikan didapatkan hasil proporsi inspeksi sebesar (4,94%). Untuk nilai value added ratio (VAR) sebelum perbaikan sebesar 88,52% setelah penerapan perbaikan nilai var menjadi (92,29%). Dalam arti perusahaan yang dulunya merakit trailer 40 feet selama 22 hari berkurang menjadi 18 hari sehingga waktu proses pengerjaan nya lebih cepat dari due date konsumen.

**Kata Kunci :** Lean manufacturing, Value Stream Mapping (VSM), Value Stream Analysis Tools (VALSAT), Failure Measure effect analyze (FMEA)

### 1. Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi ini, tingkat persaingan antar perusahaan manufaktur semakin ketat. Dengan meningkatnya persaingan antar perusahaan, pelanggan semakin tidak bersedia untuk menunggu mendapatkan pesannya. Oleh karena itu, perusahaan yang mampu menghasilkan produk yang tepat waktu dan tepat jumlah merupakan perusahaan yang mampu bertahan dalam persaingan.

Di dalam Industri rancang – bangun kendaraan, proses perencanaan hingga produksi massal dilakukan secara matang dan terukur. Kepresisian dengan tingkat efisiensi tinggi adalah hal yang mutlak saat ini, dengan tetap mempertahankan kualitas terbaiknya agar mampu bersaing secara global. Sehingga PT. Sumber Urip Sejati yang berdiri sejak tahun 1981 yang berpusat di Surabaya menawarkan kualifikasi tersebut, melalui lini produknya yang mencakup komponen suku cadang (*autoparts*) dan *eksport import (sparepart)* di industri kendaraan. Di dalam Divisi

Karoseri (*auto parts*) atau *body builder* Truck. PT.Sumber Urip Sejati menawarkan berbagai macam jenis untuk pemasangan lantai / dek trailer juga pembuatan dump truck, load bak, box, mixer, concrete pump. Dengan berbagai jenis ukuran sesuai kebutuhan konsumen.

PT. Sumber Urip Sejati merupakan perusahaan yang menganut “*Make To Order*” dan perlu untuk menyelesaikan tepat waktu pada proses *assembling* nya. Berdasarkan wawancara dengan pihak manajer divisi karoseri perusahaan belum mampu melaksanakan *assembling* nya tepat waktu sesuai dengan “*due date*” yang diberikan oleh konsumen. Karena pada proses karoseri terdapat permasalahan yang sering terjadi yaitu adanya pemborosan (*waste*) waktu tunggu (*waiting*), gerakan yang tidak berguna (*unnecessary motion*), persediaan yang tidak penting (*unnecessary inventory*) proses yang tidak tepat (*inappropriate processing*) dan menganggur (*Idle Time*) yang dapat dilihat pada tabel 1.2. Dengan adanya Pemborosan (*waste*)

Tabel 1.2 Identifikasi awal waste pada proses perakitan trailer 40 feet

NO	Identifikasi Waste	Keterangan
1	Unnecessary Motion	Penataan layout yang kurang sesuai sehingga mengakibatkan gerakan-gerakan yang tidak bernilai tambah ( <i>non value added</i> ) dan berakibat pada efisiensi kerja. Setiap 15 menit pekerja akan istirahat 5 menit dalam 1 jam ada 4x <i>nganggur</i> x 7 jam kerja = 28 x <i>nganggur</i> . Sehingga di dalam proses perakitan efisiensi waktu kerja rendah yaitu sebesar 480 menit / 140 menit = 34 %
2	Waiting	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Menunggu material spare part axle dan suspensi datang selama 30 menit pada pemasangan rangka trailer</li> <li>➢ Stock material kosong sehingga menunggu di kirim dari supplier</li> </ul>
3	Inappropriate Processing	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Belum adanya alat bantu crane di proses kerja</li> <li>➢ Belum adanya alat bantu <i>compressor</i> untuk pemasangan ban pada trailer sehingga beban karyawan semakin berat</li> </ul>

Sumber data.: Hasil observasi lapangan proses perakitan trailer 40 feet

tersebut maka *completion time* proses *assembling* menjadi lebih lama. Untuk mendapatkan *completion time* yang lebih pendek maka perusahaan perlu mengurangi pemborosan (*waste*) yang ada. Dengan demikian *completion time* proses *assembling* pada divisi karoseri diharapkan menjadi lebih pendek dan produktifitas perusahaan meningkat.

Berdasarkan pengamatan pada divisi karoseri di PT. Sumber Urip Sejati memungkinkan adanya pemborosan (*waste*) terjadi dikarenakan disetiap variable dari identifikasi awal (Tabel 1.1) kurang adanya penanganan khusus dari pihak perusahaan. Dan perusahaan juga tidak memberikan alternatif pada proses perakitan (*assembling*). Maka dari itu diperlukan penanganan untuk menentukan penyebab terjadinya pemborosan yang terjadi didalamnya. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengurangi pemborosan adalah *lean manufacturing*, dan *Value Stream Mapping* (VALSAT).

Dengan menggunakan metode *Lean Manufacturing* ini diharapkan PT. Sumber Urip Sejati dapat mengurangi pemborosan yang terjadi sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja dan memenuhi *due date* yang diberikan oleh konsumen.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pendekatan *lean manufacturing* sebagai upaya meminimalkan *waste* dan meningkatkan efisiensi kerja pada divisi karoseri ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

1. Mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada proses perakitan (*assembling*).
2. Mengukur *waste* yang paling berpengaruh pada proses perakitan (*assembling*).
3. Mengidentifikasi faktor-faktor yang sering menjadi penyebab terjadinya *waste* pada perakitan (*assembling*).
4. Memberikan rekomendasi perbaikan beserta langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk meminimalisir *waste*

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Lean Manufacturing

Menurut James Womack dan Daniel Jones dalam Kusuma (2010) untuk menjadi *lean manufacturing* dibutuhkan cara berfikir yang berfokus untuk menjadikan produk mengalir melalui tahapan yang memberikan nilai tanpa adanya hambatan (*one piece flow*), sebuah *pull system* yang bersumber dari permintaan *customer* untuk mencapai interval proses yang pendek dan membudayakan melakukan *continuous improvement* dengan tekun.

### 2.2 Value Stream Mapping

*Value stream mapping* adalah semua tindakan (*value added* dan *non value added*) saat ini diperlukan untuk membawa produk melalui aliran utama untuk setiap produk: (1) aliran produksi dari aliran bahan baku sampai ke pelanggan dan (2) aliran design dari konsep sampai kepeluncuran (Rother & Shook, 2003).

### 2.3 Value Stream Analysis Tools (Valsat)

Hines & Rich (1997) mengembangkan tool yaitu VALSAT

harapannya adalah untuk mempermudah pemahaman terhadap *value stream* yang ada dan mempermudah untuk membuat perbaikan yang berhubungan dengan pemborosan (*waste*) yang terdapat didalam *value stream*.

**2.4 Seven Mapping tools**

Tujuh detail mapping tools yang memiliki kemampuan dan manfaat masing-masing untuk menemukan pemborosan (*waste*). Setiap alat mempunyai bobot *low*, *medium* dan *high* sesuai dengan ketentuan peringkatnya, dan sekaligus menunjukkan skor yang dapat mengindikasikan besar kecilnya pengaruh pemborosan (*waste influence*) pada *mapping* yang dipilih.

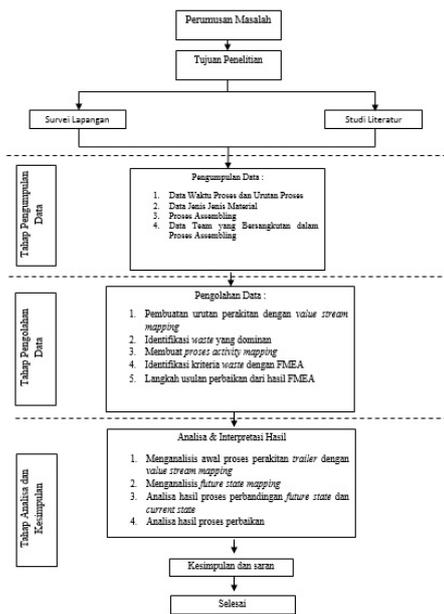
**2.5 Kegiatan-Kegiatan Value added Dan Non Value Added**

Proses transformasi bahan baku menjadi barang jadi adalah tujuan dari setiap perusahaan *manufacturing* (Davy, 2009). Proses yang membuat bahwa *transformasi* yang mungkin adalah hasil dari dua kegiatan yang berbeda, kegiatan yang memberi nilai tambah dan kegiatan yang tidak memberi nilai tambah.

**2.6 FMEA (Failure Mode Effect Analysis)**

FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memberikan prioritas kegagalan potensial yang terjadi pada sebuah proses atau produk (Kmenta, 2000).

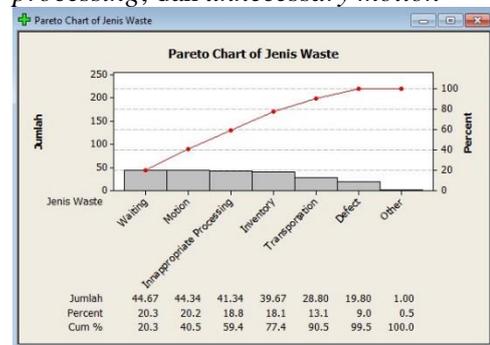
**3. Metodologi Penelitian**



**4. Hasil Penelitian Dan Pembahasan**

**4.1 Hasil Identifikasi pemborosan (waste)**

Berdasarkan hasil identifikasi pemborosan menggunakan kuisioner, sesuai hasil yang didapatkan maka jenis pemborosan yang paling dominan adalah *waiting*, *inventory*, *innapropriate processing*, dan *unnecessary motion*



**4.2 VALSAT**

Dari hasil konversi VALSAT didapatkan Tools yang dominan untuk mengidentifikasi waste yang terjadi adalah *Process Activity Mapping* (39,3%) , *Supply Chain Responce Matrix* (20,2 %) dan *Quality Filler Mapping* (13,1 %), *Demand Amplification mapping* (12,4%), *Decision point analysis* (8,2%), *Product variety funnel* (5,1%), *Phisycal structure* (1,7%).

Keterangan tentang pemilihan Tool :

*Process activity mapping* (PAM) tool digunakan untuk memetakan setiap

aktivitas didalam setiap proses perakitan . PAM sangat berguna untuk mengidentifikasi VA,NVA, & NNVA. Sedangkan SCRM (Supply chain response matrix) digunakan untuk mendeskripsikan tentang kondisi lead time untuk setiap proses dan jumlah persediaan. Di PT. Sumber Urip Sejati ini persediaan di atur oleh pihak divisi lain. Sehingga divisi karoseri hanya akan merakit design layout yang sudah dipesan oleh konsumen. *Tool Quality Filler Mapping* (QFM) digunakan untuk mengevaluasi *waste defect* kurang cocok digunakan, dikarenakan *waste defect* yang kecil dan kebanyakan dari *defect* tersebut berupa *reject*.

4.3 Process Activity Mapping (PAM)

Pembuatan *tools* ini memerlukan pengamatan secara langsung terhadap proses, aktivitas tiap proses, jarak, waktu serta tenaga kerja yang terlibat. Hasilnya di inputkan kedalam tabel dimana setiap aktivitas akan dikelompokkan kedalam lima jenis aktivitas, yaitu : operasi, transportasi, inspeksi, delay dan storage. Dari tabel ini didapatkan bahwa aktivitas *value added* merupakan sebuah operasi, maka akan didapatkan *value added activity*. Operasi adalah aktivitas yang bernilai tambah (VA). Sedangkan inspeksi transportasi dan storage adalah aktivitas yang idak bernilai tambah tapi diperlukan (NNVA). Delay adalah aktivitas yang tidak bernilai tambah (NVA).

Tabel 4.9 Jumlah dan proporsi waktu tiap aktivitas

Activitas	Jumlah	Waktu (menit)	Presentase	VA	NNVA	NVA
Operation	12	8.640	88,52%	8.640		
Transportation	6	220	2,25%		220	
Inspection	4	660	6,76%		660	
Storage						
Delay	2	240	2,45%			240
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>9760</b>	<b>100%</b>	<b>8.640</b>	<b>880</b>	<b>240</b>

Dari tabel 4.9 dapat diketahui bahwa pada proses perakitan trailer 40 feet, proporsi waktu *operation* menghabiskan waktu yang paling banyak sebesar 8.640 menit atau setara 144 jam (88,52%) dari konsumsi waktu secara keseluruhan. Selanjutnya proporsi waktu terbesar kedua adalah aktivitas *inspection* dengan

proporsi 6,76% dan ternyata terdapat delay dengan proporsi 2,45%.

$$Value\ added\ ratio = \frac{value\ added\ time\ (process\ time)}{total\ process\ cycle\ time} \times 100\ \% = 8640/9760 \times 100\ \% = 88,52\ \%$$

4.4 Identifikasi Faktor- Faktor Pemborosan dengan 5 whys

Pada bagian ini akan diidentifikasi penyebab terjadinya *waste* seperti, *inventory*, *motion*, *waiting* dan *inappropriate processing* sesuai hasil observasi, wawancara dan kuisioner terlihat pada tabel 4.10 Dengan mengidentifikasi seluruh *waste* dengan 5 whys

Waste cause	Sub cause	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Inventory	Terjadinya penumpukan material bahan baku (spare part) dan bahan baku besi mentah di dalam area kerja	Penjadwalan material kurang terencana	Peramalan pembelian bahan baku yang kurang tepat	Kurangnya analisa berdasarkan data yang lalu	Kurang aktual informasi dari karyawan yang terkait	Karyawan bekerja tidak sesuai SOP
Motion	Bingungnya para karyawan dalam menempatkan posisi kerja	Ruang gerak yang kurang bebas	Mengalami kebingungan di tempat kerja	Mencari alat disekitar tempat kerja	Tidak adanya atap	
Waiting	Banyaknya kegiatan menunggu sehingga mempepanjng waktu proses	Menunggu material di angkut oleh Forklift	Menunggu spare part datang	Menunggu Alat (Las, Compressor)	Menunggu inspeksi	
Inappropriate processing	Proses yang tidak efisien & efektif	Keterbatasan alat yg cocok untuk pekerjaan				

4.5 Identifikasi kriteria-kriteria waste dengan FMEA

FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memberikan prioritas kegagalan potensial yang terjadi pada sebuah proses atau produk (Kmenta, 2000). Dalam FMEA ada 3 faktor yang dinilai terkait dengan resiko yang secara standar ditetapkan sebagai faktor yang akan dikalikan untuk mendapatkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), ketiga faktor tersebut adalah :

1. Severity

Uraian kriteria dari rating *severity* yang diperoleh dari rating *standart six sigma* yang telah disesuaikan dengan kondisi perusahaan. Pendefinisian untuk setiap *rating severity* dapat dilihat pada halaman 28.

2. *Occurance*

Uraian kriteria dari rating *severity* yang diperoleh dari rating *standart six sigma* yang telah disesuaikan dengan kondisi perusahaan. Pendefinisian untuk setiap *rating occurance* dapat dilihat pada halaman 29.

3. *Detection*.

Uraian kriteria dari rating *severity* yang diperoleh dari rating *standart six sigma* yang telah disesuaikan dengan kondisi perusahaan. Pendefinisian untuk setiap *rating detection* dapat dilihat pada halaman 30.

Nilai ranking yang muncul dalam *Severity, Occurance* dan *Detection* pada tabel FMEA berikut adalah hasil rata-rata dari pembobotan yang telah dilakukan oleh 2 responden diatas yang didapatkan dari hasil penyebaran kuisioner.

4.6 Risk Priority Number (RPN)

*Risk Priority Number (RPN)* merupakan hasil perkalian dari *Severity, Occurance* dan *Detection*. Berdasarkan nilai kritis RPN dan atas persetujuan perusahaan maka diperoleh 3 kerusakan kritis. Dengan nilai RPN dari keempat kerusakan tersebut berada di atas 135 yang merupakan nilai paling kritis RPN.

Jenis waste	Failure Mode	Severity	Detection	Occurance	Nilai RPN
<i>Innapropriate processing</i>	Kurang nya peralatan yang menghambat kinerja karyawan (crane dan compressor pompa ban )	6	6	9	324
<i>waiting</i>	Memunggu keputusan hasil inspeksi pada setiap proses perakitan	6	1	10	240
<i>waiting</i>	Pengambilan material yang terlalu lama	4	6	6	144

4.6 Rekomendasi usulan perbaikan dari hasil FMEA

Proses perakitan trailer 40 feet terdiri dari beberapa aktifitas yaitu rakit rangka body, rakit lantai, pengecatan lantai dan rangka, pemasangan spare part dan acessoris trailer. Pada proses perakitan trailer tersebut muncul waste yang dominan dari 7 waste yang ada yaitu *waiting inventory motion* dan *innapropriate processing*. Berdasarkan analisis hasil FMEA yang sudah dilakukan pada tahap

sebelumnya maka dapat diusulkan rekomendasi perbaikan

	Lingkungan kerja yang tidak nyaman	Penataan lingkungan kerja sebelum memulai proses perakitan
	Penataan material (Spare part) tidak ergonomis yg membuat area kerja semakin sempit	Adanya penjadwalan untuk setiap pemesanan bahan baku (spare part) dan koordinasi antara bagian logistic dengan pengadaan
<i>Innapropriate processing</i>	Kurang nya peralatan yang menghambat kinerja karyawan (crane dan compressor pompa ban )	Menambahkan alat alat yang menunjang pekerjaan agar semakin cepat (crane dan compressor pompa ban )
	Tempat kerja yang belum ada atap	Dibuatkan atap sederhana yang melindungi pekerja dari terik nya matahari dan hujan (Galvalum)

5. Analisa Dan Pembahasan

5.1 Analisa awal proses perakitan trailer dengan *Value Stream Mapping*

Menurut metode VSM aliran fisik dan aliran informasi yang telah dibuat , dapat di identifikasi

Jenis waste	Failure Mode	Recommended action
<i>Waiting</i>	Pengambilan material yang terlalu lama	Re layout design perusahaan
	Kurang nya ketersediaan alat kerja bagi karyawan sehingga memunggu bergantian alat	Pengecekan berkala alat yang akan dipakai kerja sehingga tidak terjadi bergantian alat dengan rekan kerja
	Memunggu keputusan hasil inspeksi pada setiap proses perakitan	Optimalisasi koordinasi antara pihak QC dan karyawan di bagian perakitan
<i>Inventory</i>	Tidak adanya penggolongan ukuran material pada bahan baku spare part velg dan ban	Digolongkan penempatan ukuran setiap material agar pengambilan nya cepat
	Penumpukan bahan baku work in process dan bahan baku spare part yang tidak terpakai di area kerja	a) Adanya penjadwalan untuk setiap pemesanan bahan baku (spare part) b) Perencanaan penjadwalan dan koordinasi antara bagian logistic dengan pengadaan bahan baku (spare part & besi mentah)
<i>Unnecessary Motion</i>	Sempit nya ruang perpindahan karyawan saat melakukan aktivitas	Penentuan penempatan tempat kerja yang memungkinkan karyawan bekerja lebih efektif

permasalahan yang terjadi dalam proses perakitan trailer 40 feet pada PT.

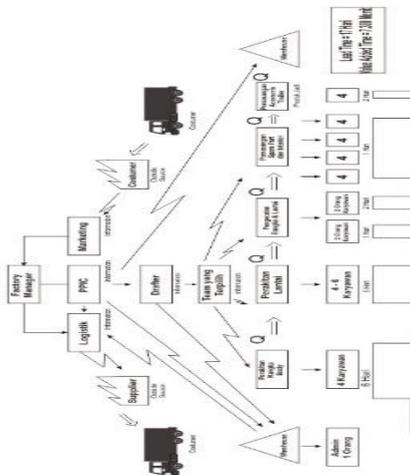
Sumber Urip Sejati permasalahan tersebut antara lain :

Dimulai karna adanya penumpukan *inventory* pada area perakitan berupa tabung angin, spare part velg dan ban sehingga menghambat gerakan yang mempengaruhi kinerja kerja karyawan (*unnecessary motion*). Pemborosan sebenarnya terjadi karena banyaknya material yang menumpuk di sisi area kerja dikarenakan gudang spare part selalu penuh dan sisa dari gudang spare part di tumpuk di area sebelah gudang

Kemudian ada proses yang tidak bernilai tambah dan harus dijalani seperti proses pengambilan bahan baku berupa besi mentah wf, pengambilan material (*spare part*), pembersihan sisa sisa plat hasil potongan dalam proses perakitan rangka body dan lantai proses terserbut akan mengakibatkan para pekerja menunggu

(waiting) sehingga waktu yg menunggu akan dibuat istirahat bagi para pekerja (small stop)

Kurang lengkapnya peralatan peralatan penunjang bagi para pekerja (compressor, crane, mesin bubut, dll) yang mengakibatkan para pekerja akan menggunakan alat manual dan membutuhkan waktu extra ketika menggunakan nya (inappropriate processing). serta di dalam ruang lingkup perakitan, belum adanya atap yang mengakibatkan pekerja akan kepanasan (dehidrasi) dan kalau hujan pekerja akan berhenti sejenak.



Future State Mapping

5.2 Analisis future state mapping value added activity dan non added value activity

1. value added activity

Jenis pemborosan pada value added activity dari value stream mapping direkap dengan bentuk tabel agar mudah untuk analisis. Jenis pemborosan pada value added activity

No	Aktivitas	Rata-rata waktu VA	Jenis Pemborosan (waste)
1	Proses perakitan Rangka Body <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses potong bahan baku</li> <li>Mengukur kepresisian rangka</li> <li>Memotong bagian plat yang tidak perlu</li> </ul>	5 hari	Motion Waiting Process
2	Proses pengelasan (Stel) <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses penyambungan plat</li> </ul>	1 hari	Waiting
3	Inspeksi <ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeksi kepresisian rangka</li> <li>Inspeksi titik point las</li> <li>Inspeksi sambungan</li> </ul>	2 Jam	Motion Waiting Waiting

4	Proses perakitan lantai <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses penyusunan lantai</li> <li>Proses perovotongan</li> <li>Proses pengukuran kepresisian</li> </ul>	5 hari	Motion Waiting Waiting
5	Proses Las full <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses penyambungan lantai ke rangka body</li> </ul>	2 Hari	Waiting
6	Inspeksi <ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeksi kepresisian rangka &amp; Lantai</li> <li>Inspeksi hasil pengelasan rangka &amp; lantai</li> </ul>	2 Jam	Waiting Waiting
7	Proses Pengacatan Rangka & Lantai <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pengacatan brushing</li> <li>Proses pengacatan cat dasar (many)</li> <li>Proses dempul</li> <li>Cat finish / Cat Warna</li> </ul>	4 Hari	Waiting Waiting Process Waiting
8	Inspeksi <ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeksi awal hasil cat</li> <li>Inspeksi akhir hasil cat</li> </ul>	2 Jam	Waiting Waiting
9	Pemasangan Spare Part & accessories <ul style="list-style-type: none"> <li>Pemasangan axle</li> <li>Pemasangan tiang</li> <li>Pemasangan ban</li> <li>Pemasangan kelistrikan</li> <li>Pemasangan lampu lampu</li> </ul>	2 Hari	Motion Process Process Process Waiting
10	Inspeksi <ul style="list-style-type: none"> <li>Check Up</li> <li>Tune Up</li> <li>Inspeksi fungsi Lampu</li> </ul>	2 Jam	Waiting Waiting Waiting

2. Non-value added activity

Jenis pemborosan pada Non value added activity dari value stream mapping direkap dengan bentuk tabel agar mudah untuk dianalisis. Jenis pemborosan pada non value added activity

No	Aktivitas	Rata-Rata Waktu NVA	Jenis Pemborosan (waste)
1	Perakitan Rangka Body <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengambilan bahan baku WF</li> <li>Pengambilan Alat buat motor, oksigen LPG</li> <li>Pengambilan Kawat Las</li> <li>Menyediakan peralatan Las</li> <li>Menyediakan plat</li> <li>Menyediakan sisa potongan</li> </ul>	30 Menit 10 Menit 30 Menit 2 Jam 2 Jam	Transport Transport Transport Motion Inventory
2	Perakitan Rangka Lantai <ul style="list-style-type: none"> <li>Menambil Lembaran Plat Lantai</li> <li>Memindahkan Plat Lantai</li> <li>Mengangkat plat ke rangka body</li> <li>Menyediakan peralatan Las</li> <li>Menyusun sisa potongan</li> <li>Menyediakan sisa potongan lantai yang menumpang</li> </ul>	30 Menit 30 Menit 30 Menit 2 Jam 30 Menit 2 Jam	Transport Waiting Waiting Motion Inventory Inventory
3	Cat Lantai & Cat Rangka <ul style="list-style-type: none"> <li>Pemindahan unit yang akan dicat</li> <li>Persiapan pengacatan</li> </ul>	30 Menit 30 Menit	Transport Process
4	Pemasangan Spare Part & accessories trailer <ul style="list-style-type: none"> <li>Pencarian alat untuk pasang axle</li> <li>Tidak ada alat bantu untuk pemasangan tiang dan ban</li> <li>Pencarian alat untuk pemasangan lampu</li> <li>Test kelistrikan</li> </ul>	10 Menit 2 Jam 10 Menit 30 Menit	Motion Process Process Waiting
5	Inspeksi <ul style="list-style-type: none"> <li>Mencari Peralatan</li> <li>Test Kelistrikan</li> <li>Memonitor keputusan saat tune up</li> </ul>	10 Menit 30 Menit 30 Menit	Motion Waiting Waiting

5.3 Analisis Process Activity Mapping (Future State)

Berdasarkan hasil pengolahan data dalam tahap sebelumnya maka dapat digambarkan future process activity mapping. Dalam penggunaannya alat ini sering digunakan oleh beberapa ahli teknik industry untuk memetakan seluruh aktivitas secara detail untuk mengeliminasi waste, ketidak konsistenan, dan keirasionalan di area kerja sehingga dapat meningkatkan efisiensi kinerja melalui peningkatan

kualitas, mempercepat proses serta mereduksi biaya.

*Process activity mapping* memberikan sebuah deskripsi tentang aliran fisik dan informasi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas jarak yang ditempuh dan pengukuran inventory dalam setiap tahap produksi. Kemudahan dalam mengidentifikasi sebuah aktivitas dibagi menjadi lima golongan yaitu operasi, transportasi, inventory, inspeksi dan delay. Operasi adalah aktivitas yang bernilai tambah (VA). Sedangkan inspeksi dan transportasi berjenis penting tapi tidak bernilai tambah (NNVA). Kemudian delay adalah aktivitas yang tidak bernilai tambah (NVA) yang sebaiknya dihindari untuk meningkatkan efisiensi.

5.4 Analisa perbandingan *future state proses activity mapping* dengan *current state proses activity mapping*

Aktivitas	Jenis Aktivitas	Current state mapping (Waktu)	Future state mapping (Waktu)
Pengambilan bahan baku WF	NNVA	30 Menit	15 Menit
Pengambilan alat buat motong (oksigan LPG)	NNVA	10 Menit	5 Menit
Pengambilan kawat las	NNVA	30 Menit	10 Menit
Memperbaiki peralatan las	NVA	2 Jam	30 Menit
Memindahkan plat sisa	NVA	2 Jam	30 Menit
Inspeksi Lantai	NNVA	5 Jam	2 Jam
Proses pencetakan Brushing	VA	1 Hari	½ Hari
Proses pencetakan cat dasar (cat many)	VA	1 Hari	½ Hari
Cat finish	VA	2 Hari	1 Hari
Inspeksi cat lantai & body	NNVA	2 Jam	30 Menit
Pemasangan ban	VA	2 Jam	30 Menit
Memindahkan ekor ke kepala	VA	2 Jam	1 Jam
Menyambungkan ekor ke kepala trailer	VA	2 Jam	10 Menit

5.5 Analisis perbandingan *value stream mapping (VSM) current state* dengan *future state* pada proses perakitan trailer 40 feet

VSM perbaikan ini digunakan untuk menggambarkan aliran nilai sistem perakitan trailer 40 feet setelah dilakukan perbaikan. Berdasarkan gambar 5.2 *future state mapping*, dapat diketahui bahwa perusahaan mampu mengurangi lead time proses perakitan trailer 40 feet sebesar 1.850 menit sehingga perusahaan mampu menyelesaikan perakitan trailer 40 feet selama 18 hari yang sebelumnya 22 hari

## 6. Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan pengolahan data dan analisa dalam penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan yaitu :

- Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan jenis pemborosan yang paling sering terjadi adalah *waiting, Motion, Innappropriate processing, Inventory, Transportation, Defect, over production.*
- Dari hasil identifikasi berdasarkan perhitungan rata-rata urutan keseringan waste yang terjadi pada proses perakitan trailer 40 feet adalah *waiting (20,3%), Motion (20,2%), Innappropriate processing (18,8%), Inventory (18,1%),*
  - Waste waiting* terjadi karena sering nya menunggu material datang, dan menunggu proses inspeksi selesai.
  - Waste motion* terjadi karena kondisi ruang kerja perusahaan yang sempit dan belum adanya atap
  - Waste Innappropriate processing* terjadi karena proses yang tidak efisien dan efektif
  - Waste Inventory* terjadi karena banyaknya plat plat sisa yang tidak terpakai serta banyaknya material bahan baku disekitar area kerja.
  - Mapping tools* yang akan digunakan berdasarkan hasil konveksi skor kuisioner kedalam matrik VALSAT adalah *proses activity mapping (39,3%).*
  - Value Added Ratio (VAR)* sebelum perbaikan mempunyai prosentase nilai sebesar 88,52% sedangkan penerapan perbaikan nilai VAR menjadi 92,29%
  - Dari penggunaan *mapping tools, process activity mapping* dapat diketahui bahwa prosentase aktivitas *inspection* adalah (6,76%) memiliki proporsi waktu terbesar kedua, dimana aktifitas ini termasuk dalam aktifitas *necessary non value added.* Setelah dilakukan perbaikan aktifitas *inspection* maka hasil dari nilai prosentasenya adalah (4,94%).
- Berdasarkan analisis FMEA maka didapatkan Faktor faktor yang menjadi penyebab terjadi nya *waste* yaitu
  - kurang nya peralatan yang menghambat kinerja karyawan contoh crane dan compressor pompa ban
  - menunggu keputusan hasil inspeksi pada setiap proses perakitan

- menunggu pengambilan material yang terlalu lama
- 4. Hasil dari analisa *value stream mapping current state* perusahaan sebelumnya dapat merakit trailer 40 feet selama 22 Hari terlambat 2 hari dari due date konsumen. Setelah ada usulan perbaikan (*future state*) perusahaan dapat merakit trailer 40 feet selama 18 hari lebih cepat 2 hari dari due date konsumen.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Faisal. (2011). *Perancangan Lean manufacturing System dengan Pendekatan Cost Integrated Value Stream Mapping Studi Kasus Pada Industri Otomotif*. Depok. Universitas Indonesia.
- Anvari A, I. Y., Hojjati S M H (2011). A Study On Total Quality Management And Lean Manufacturing: Through Lean Thinking Approach. *World Applied Sciences Journal*, Vol. 12, No. 9, pp. 11-19.
- Bicheno, J., 1991. *34 for Quality*, PICSIE Books, Buckingham.
- Carreira, B (2005). *Lean Manufacturing That Works*. New York: AMACOM.
- Carroll, B. (2001). Leadership in lean, empowering manufacturing organizations. *Journal of Organizational Excellence*, 20, 81-90.
- Fanani, Zaenal. 2011. Implementasi *Lean Manufacturing* Untuk Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus Pada Pt. Ekamas Fortuna Malang), Tesis Program Magister Manajemen Teknologi, ITS Surabaya.
- Gaspersz, Vincent. (2006). "*Continous Cost Reduction Through Lean Sigma Approach*". Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, Vincent. (2007), *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hines, Peter, and Taylor, David. (2000), "*Going Lean*". *Proceeding of Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School*, UK.
- Hines, Peter and Rich, Nick (2001). *The Seven Value Stream Mapping Tools*. *Manufacturing Operation and Supply Chain Management: Lean Approach*, David Taylor and David Brunt. (editor). Thomas Learning. London.
- Hines & Rich, (1997), *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)*.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya:Guna Widya.
- Hirano, Hiroyuki (2009), *The Just In Time Production System 2nd edition volume 2*, New York, A Productivity Press Book.
- Howell, J.M., and Hall-Merenda, K.E. 1999. *The Ties That Bind: The Impact of Leader-Member Exchange, Transformational and Transactional Leadership, and Distance on Predicting Follower Performance*. *Journal of Applied Psychology*, 84 (5): 395-401.
- Lane, Greg, (2000), *Made to Order Lean*, Spain.
- Liker, J.K. dan Meier, D. (2007). *The Toyota Way Fieldbook*. Jakarta : Erlangga Group.
- Kusuma, Sabta Adi. (2010). *Penerapan Lean Manufacturing Dalam Mengidentifikasi Dan Meminimasi Waste Di PT. Hilton Surabaya*. Undergraduate Thesis. Surabaya: UPN Jatim.