

**ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI FLANGE
REAR AXLE HOUSING DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
KONSEP *LEAN MANUFACTURING***

TUGAS AKHIR



RIZKA PRAMUDHITA LESTARI

1112003018

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2015**

**ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI FLANGE
REAR AXLE HOUSING DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
KONSEP *LEAN MANUFACTURING***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



RIZKA PRAMUDHITA LESTARI

1112003018

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2015

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan benar.**

Nama : Rizka Pramudhita Lestari

NIM : 1112003018

Tanda Tangan : 

Tanggal : 14 Agustus 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Rizka Pramudhita Lestari
NIM : 1112003018
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Pemborosan pada Proses Produksi Flange
Rear Axle Housing dengan Menggunakan Pendekatan
Konsep *Lean Manufacturing*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembahas dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Wijaya Adidarma, S.T., M.M. ()

Penguji 1 : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 2015

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena telah melimpahkan berkah, rahmat, nikmat dan kasih sayang-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Analisis Pemborosan pada Proses Produksi Flange Rear Axle Housing dengan Pendekatan Konsep *Lean Manufacturing*”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana di Jurusan Teknik Industri. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M. Sc., Ph. D., selaku Rektor Universitas Bakrie.
2. Bapak Ir. Esa Haruman Wiraatmadja M. Sc. Eng. Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.
3. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M. Eng, selaku Kepala Prodi Teknik Industri sekaligus dosen penguji yang telah memberikan masukan yang sangat berguna untuk memperbaiki penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Wijaya Adidarma, S.T., M.M., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T., Bapak Ir. Rizal Silalahi, M.B.A., Bapak Ir. Paulus A.C. Tangkere, M.M., IPM, Bapak Tri Susanto, S.E., M.T., dan seluruh dosen serta karyawan Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan pengajaran dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Bapak Robyandi selaku pembimbing lapangan, Bapak Ichwanul, Bapak Erwin, Bapak Dede, Bapak Ruly, Ibu Vina, dan seluruh karyawan PT. Braja Mukti Cakra yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan.

7. Kedua orang tua penulis, Bapak Gusmat dan Ibu Ida Idrawati, Eyang Kakung Said Pradono dan Eyang putri Wiendrati serta kedua adik penulis, Delila dan Annisa yang selalu memberikan dukungan dan doa, serta selalu menyemangati penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
8. Teman-teman Teknik Industri yang selama 4 tahun ini menemani dalam suka dan duka menjalani kehidupan di Universitas Bakrie.
9. Ayou Oktavia, S Hanny Lismora Idrus, Putri Lestari, Fairuz Tisya, Melati Putri, Ahdiyatul Muamaliyah Dan Melisa Budiasih yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap agar Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 14 Agustus 2015.

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizka Pramudhita Lestari
NIM : 1112003018
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif Kualitatif

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI FLANGE REAR AXLE HOUSING DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN KONSEP *LEAN* MANUFACTURING

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Jakarta
Pada Tanggal : 14 Agustus 2015

Yang menyatakan



(Rizka Pramudhita Lestari)

ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI FLANGE REAR AXLE HOUSING DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN KONSEP *LEAN MANUFACTURING*

ABSTRAK

Setiap perusahaan harus memiliki keunggulan bersaing untuk dapat bertahan. *Cost advantage* adalah salah satu keunggulan bersaing yang dapat diandalkan. Efisiensi dan kelancaran proses produksi perusahaan harus diperhatikan sehingga biaya produksi dapat berkurang. Oleh karena itu pemborosan yang terjadi dalam proses produksi harus diminimalisir agar biaya dan waktu proses produksi berkurang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan pada lini produksi Flange Rear Axle Housing dengan menggunakan pendekatan konsep *Lean Manufacturing*. Pendekatan ini dilakukan dengan membuat *Value Stream Mapping* (VSM). Metode yang digunakan adalah *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) untuk memilih *mapping tools* yang digunakan dalam analisis waste, dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai tindakan *improvement*. Studi ini menemukan bahwa dua pemborosan terbesar yaitu *reject* dan *waiting*. Selain itu, terdapat *value-adding acitivity* sebesar 10%, *necessary non value-adding activity* sebesar 77,5%, dan *non value-adding activity* sebesar 12,5%. Dari FMEA diketahui nilai RPN terbesar pada *potential failure mode* operator menunggu, dimensi produk diluar spesifikasi, produk berkarat, penyok (*dent*) dan rusak (*crack*).

Kata Kunci : Pemborosan, *Lean Manufacturing*, *Value Stream Mapping*, VALSAT, FMEA.

**ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI FLANGE REAR
AXLE HOUSING DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN KONSEP
LEAN MANUFACTURING**

ABSTRACT

Every company should have competitive advantage in order to survive, Cost advantage is one of the competitive advantage which can be relied upon. Efficiency and continuity production of the company must be considered to reduce the production cost. Therefore, the waste which occurs in the production process must be minimized so that the production cost and processing time are reduced. This study aims to identify and eliminate waste in production line of Flange Rear Axle Housing using the concept of Lean Manufacturing approach. The Lean approach is conducted by creating a Value Stream Mapping (VSM). The used method are Value Stream Analysis Tools (VALSAT) to select the mapping tools for analysis the wastes, and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) as an improvement action. This study found that the two largest wastes are reject and waiting. In addition, there are 10% value-adding activity, 75% necessary non value-adding activity, and 12,5% non value-adding activity. According to the FMEA result, there are potential failure mode that have the largest RPN value, which are man power waiting, dimension of product is outside from the standard specification, product rust, dent, and crack.

Keyword : Waste, Lean manufacturing, Value Stream Mapping, VALSAT, FMEA.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Perumusan Masalah.....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	6
BAB 2	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Definisi Efisiensi	8
2.2 Pengenalan <i>Lean</i>	8
2.2.1 Sejarah Sistem Produksi Lean.....	8
2.2.2 Sistem Produksi Lean.....	9
2.2.3 Prinsip Dalam Penerapan Sistem Produksi Lean	10
2.3 Lean Manufacturing	11
2.3.1 Pengertian <i>Lean Manufacturing</i>	11

2.3.2	Tujuan Penggunaan Lean Manufacturing	12
2.3.3	<i>Tools</i> dalam <i>Lean Manufacturing</i>	12
2.4	<i>Waste</i> (Pemborosan)	14
2.5	Perhitungan <i>Cycle Time</i>	16
2.6	Uji Statistik	17
2.7	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	18
2.7.1	Tiga Jenis Aktivitas	19
2.7.2	Simbol <i>Value Stream Mapping</i>	21
2.7.3	Tahapan Penggambaran <i>Value Stream Mapping</i>	23
2.7.4	Kelebihan dan Kekurangan <i>Value Stream Mapping</i>	25
2.8	<i>Value Stream Mapping Analysis Tools (VALSAT)</i>	25
2.9	Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	31
2.9.1	Pengertian Failure Mode and Effect Analysis	31
2.9.2	Langkah-langkah Membuat FMEA	31
BAB 3		36
METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1	Studi Pustaka	37
3.2	Studi Lapangan	38
3.3	Identifikasi Masalah	38
3.4	Perumusan Masalah	38
3.5	Pengumpulan Data	38
3.5.1	Sumber Data	38
3.5.2	Cara Pengumpulan Data	39
3.6	Pemilihan Objek Penelitian	40
3.7	Pengolahan Data	40
3.8	Analisis Hasil	41
3.9	Kesimpulan dan Saran	41
BAB 4		42
PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS		42
4.1	Pengumpulan Data	42
4.1.1	<i>Customer</i> PT. BMC	43

4.1.2	Proses Produksi <i>Line</i> Y230-C	44
4.1.3	Layout Pabrik	46
4.1.4	Jumlah Produksi <i>Line</i> Y230-C	47
4.2	Pengolahan Data	49
4.2.1	Perhitungan <i>Cycle Time</i>	49
4.2.2	<i>Loading vs Capacity Line</i> Y230-C.....	53
4.2.3	Value Stream Mapping	55
4.2.4	Identifikasi <i>Waste</i> (Pemborosan)	65
4.2.5	VALSAT	67
4.3	Analisis Masalah	75
4.3.1	Analisis Current State Value Stream Mapping	75
4.3.2	Analisis Hasil Identifikasi <i>Waste</i>	77
4.3.3	Analisis Hasil Value Stream Analysis Tools (VALSAT).....	81
4.3.4	Analisis dengan FMEA	88
4.4	Rekomendasi Perbaikan	91
BAB 5		103
KESIMPULAN DAN SARAN		103
5.1	Kesimpulan.....	103
5.2	Saran	103
DAFTAR PUSTAKA		105
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Prinsip <i>Lean Manufacturing</i> dan <i>Lean Service</i>	11
Tabel 2.2 Rekomendasi Jumlah Data Observasi dalam <i>Work Sampling</i>	17
Tabel 2.3 Simbol <i>Value Stream Mapping</i>	21
Tabel 2.4 <i>Origin of Value Stream Analysis Tools</i>	26
Tabel 2.5 Matriks Seleksi Untuk Tujuh VALSAT	30
Tabel 2.6 Matriks Seleksi Untuk Pemilihan VALSAT.....	30
Tabel 2.7 Nilai <i>Severity</i>	34
Tabel 2.8 Nilai <i>Occurence</i>	34
Tabel 2.9 Nilai <i>Detection</i>	35
Tabel 4.1 Jumlah Order dari Customer PT. BMC tahun 2014.....	43
Tabel 4.2 Jumlah Produksi <i>Line Y230-C</i> Bulan Januari – Maret 2015	48
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan <i>Cycle Time</i> produksi Flange Rear Axle Housing.....	50
Tabel 4.4 Jumlah Data Pengukuran Total <i>Cycle Time</i>	53
Tabel 4.5 Jumlah <i>Order per Day Forecast Line Y230-C</i> tahun 2015	54
Tabel 4.6 Kapasitas Produksi <i>Line Y230-C</i>	54
Tabel 4.7 Perhitungan Jumlah Order Aktual Bulan Januari-Maret 2015.....	58
Tabel 4.8 Waktu <i>Downtime Line Y230-C</i> Bulan Januari – Maret 2015	60
Tabel 4.9 Waktu Operasional <i>Line Y230-C</i> bulan Januari – Maret 2015.....	61
Tabel 4.11 <i>Uptime Line Y230-C</i>	62
Tabel 4.11 <i>Premiere Current State Data Collection</i>	62
Tabel 4.12 Hasil Kuisioner Identifikasi <i>Waste</i>	66
Tabel 4.13 <i>Accumulative Precentage</i> Nilai <i>Waste</i>	66
Tabel 4.15 Hasil Pembobotan VALSAT	68
Tabel 4.15 Data <i>Process Activity Mapping</i> Produksi Flange Rear Axle Housing	70
Tabel 4.16 Tabulasi Ringkasan Perhitungan dan Presentase PAM	71
Tabel 4.17 Data <i>Reject</i> Flange Rear Axle Housing Periode Januari – Maret	74
Tabel 4.18 Analisis <i>Current State Value Stream Mapping</i> Flange Rear Axle Housing ...	76
Tabel 4.19 Hasil PAM Berdasarkan Jenis Aktifitas.....	81
Tabel 4.20 Hasil PAM Berdasarkan Waktu Aktifitas	82
Tabel 4.21 Jumlah Aktifitas Berdasarkan VA, NNVA, dan NVA	83
Tabel 4.22 Jumlah Waktu Berdasarkan Aktifitas VA, NNVA, dan NVA.....	84
Tabel 4.23 Nilai <i>Occurance</i> Akibat <i>Downtime</i>	89
Tabel 4.24 <i>Summary FMEA Waste Defect</i> dan <i>Waiting</i>	90
Tabel 4.25 <i>Proposed Process Activity Mapping</i> Produksi Flange Rear Axle Housing	93
Tabel 4.26 Tabulasi Ringkasan Perhitungan dan Presentase <i>Current PAM</i> dan <i>Future PAM</i>	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pertumbuhan Industri Otomotif ASEAN	2
Gambar 2.1 Perbandingan Sistem Tradisional dengan Sistem Lean	12
Gambar 2.2 Contoh <i>Value Stream Mapping</i>	13
Gambar 2.3 Jenis <i>Waste</i>	15
Gambar 2. 4 Contoh Tabel FMEA.....	32
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Pendekatan Pemecahan Masalah	36
Gambar 4.1 Diagram <i>customer order – actual sales</i> PT. BMC tahun 2014	44
Gambar 4.2 Aliran Proses Produksi Flange Rear Axle Housing	44
Gambar 4.3 <i>Layout Line</i> Y230.....	46
Gambar 4.4 <i>Layout Line</i> Y230-C.....	47
Gambar 4.5 Diagram Jumlah Produksi pada <i>Line</i> Y230-C Bulan Januari – Maret 2015 .	48
Gambar 4.6 Uji Normalitas <i>Total Cycle Time</i>	51
Gambar 4.7 Uji Keseragaman Data <i>Total Cycle Time</i>	52
Gambar 4.8 Diagram <i>Loading Vs Capacity Line</i> Y230-C	55
Gambar 4.9 <i>Value Stream Mapping</i> Proses Produksi Flange Rear Axle Housing	64
Gambar 4.10 Diagram Pareto Nilai <i>Waste</i>	67
Gambar 4.11 Diagram Peringkat VALSAT.....	68
Gambar 4.12 <i>Supply Chain Response Matrix</i> Flange Rear Axle Housing.....	73
Gambar 4.13 Diagram QFM Flange Rear Axle Housing	75
Gambar 4.14 Pergantian <i>tool</i> pada Proses Produksi Flange Rear Axle Housing.....	79
Gambar 4.15 Diagram Hasil PAM Berdasarkan Jenis Aktifitas.....	82
Gambar 4.16 Diagram Hasil PAM Berdasarkan Waktu Aktifitas	83
Gambar 4.17 Diagram Jumlah Aktifitas Berdasarkan VA, NNVA, dan NVA.....	84
Gambar 4.18 Diagram Jumlah Waktu Berdasarkan Aktifitas VA, NNVA, dan NVA	85
Gambar 4.19 Diagram Urutan <i>Days Physical Stock</i> Flange Rear Axle Housing	86
Gambar 4.20 Jenis <i>Reject</i> Flange Rear Axle Housing	87
Gambar 4.21 <i>Root Cause Analysis Claim Customer Reject</i>	88
Gambar 4.22 <i>Line</i> Y230-C dan <i>Line</i> Y230-F	92
Gambar 4.23 <i>Future Value Stream Mapping</i>	96
Gambar 4.24 <i>Insert OP 1 dan OP 2</i>	97
Gambar 4.25 <i>Area Raw Material</i>	99
Gambar 4.26 <i>LvC Diagram Line</i> Y230-C dan <i>Line</i> Y230-F	101
Gambar 4.27 <i>Proposed LvC Diagram Line</i> Y230-C dan <i>Line</i> Y230-F	102

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Pembobotan Masing-masing Jenis *Waste*
- Lampiran 2 : Hasil Pengukuran Waktu Tiap Proses
- Lampiran 3 : Uji Normalitas dan Uji Keseragaman Tiap Proses
- Lampiran 4 : Rekapitulasi Uji Statistik Hasil Pengukuran Waktu
- Lampiran 5 : Parameter Nilai *Severity*
- Lampiran 6 : Parameter Nilai *Occurance*
- Lampiran 7 : Parameter Nilai *Detection*
- Lampiran 8 : Hasil PFMEA Pemborosan *Defect*
- Lampiran 9: Hasil PFMEA Pemborosan *Waiting*