

**ANALISIS IMPLEMENTASI METODE *LEAN SIX SIGMA*
UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS PROSES DAN
KUALITAS PRODUK PIPA SNI 0039 MEDIUM DI VAI-4
*PLANT PT. BAKRIE PIPE INDUSTRIES***

TUGAS AKHIR



**Melisa Budiasih
1112003028**

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

**ANALISIS IMPLEMENTASI METODE *LEAN SIX SIGMA*
UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS PROSES DAN
KUALITAS PRODUK PIPA SNI 0039 MEDIUM DI VAI-4
*PLANT PT. BAKRIE PIPE INDUSTRIES***

TUGAS AKHIR



**Melisa Budiasih
1112003028**

**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 dengan benar.**

Nama : MELISA BUDIASIH

NIM : 1112003028

Tanda Tangan :

Tanggal : 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Melisa Budiasih

NIM : 1112003028

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi : **ANALISIS IMPLEMENTASI METODE *LEAN SIX SIGMA* UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS PROSES DAN KUALITAS PRODUK PIPA SNI 0039 MEDIUM DI VAI-4 *PLANT* PT. BAKRIE PIPE INDUSTRIES**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji 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 : Tri Susanto, S.E., M.T. ()

Penguji I : Ir. Aurino R.A. Djamaris, M.M. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 2015

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkat, rahmat, taufik, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Implementasi Metode *Lean Six sigma* untuk Pengendalian Kualitas Proses dan Kualitas Produk Pipa SNI 0039 MEDIUM di VAI-4 Plant PT. Bakrie Pipe Industries**”.

Dengan selesainya penelitian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Tri Susanto, S.E., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan sabar untuk memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian penelitian Tugas Akhir ini.
2. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan dan masa penyusunan penelitian Tugas Akhir.
3. Bapak Haji Azzam, Bapak Rahwanto, Bapak Leo, Bapak Sugiyanto, Bapak Ohim, Bapak Yoyon, Ibu Yanti, dan semua pihak di PT. Bakrie Pipe Industries yang sudah membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir.
4. Eko Budi Santoso, Sukesih, Ivan Satya Budi, dan Alvin Satya Budi selaku keluarga dari penulis yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dan terima kasih atas doa, cinta, dan dukungan yang tidak pernah putus selama penulis menuntut ilmu selama 4 tahun.
5. Amatulhay, Nisa, Fely, Dita Fidia, Putri, Nella, Nelly, Fariz, Aam, Daeng, Yafi, Anek, Tepe, dan Suci sebagai sahabat, teman dekat, dan teman

seperjuangan yang telah berbagi doa, dukungan, saran, dan tawa kebahagiaan selama penyusunan penelitian Tugas Akhir.

6. Teman-teman mahasiswa Program Sudi Teknik Industri angkatan 2011 yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas kebersamaan, tawa, canda, tangis, dan kasih sayang yang sangat tidak terlupakan selama masa kuliah 4 tahun. Semoga kita selalu sukses dunia dan akhirat.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyajian dan penyusunan penelitian Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan penelitian Tugas Akhir ini. Semoga semua bantuan dan jerih payah yang telah diberikan mendapat imbalan dari Allah SWT dan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait kedepannya.

Jakarta, 28 Mei 2015

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Melisa Budiasih
NIM : 1112003028
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif Kualitatif

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

**ANALISIS IMPLEMENTASI METODE *LEAN SIX SIGMA* UNTUK
PENGENDALIAN KUALITAS PROSES DAN KUALITAS PRODUK PIPA
SNI 0039 MEDIUM DI VAI-4 PLANT PT. BAKRIE PIPE INDUSTRIES**

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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 2015

Yang Menyatakan

(Melisa Budiasih)

**ANALISIS IMPLEMENTASI METODE *LEAN SIX SIGMA* UNTUK
PENGENDALIAN KUALITAS PROSES DAN KUALITAS PRODUK PIPA
SNI 0039 MEDIUM DI VAI-4 PLANT PT. BAKRIE PIPE INDUSTRIES**

Melisa Budiasih

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan melakukan analisis nilai Metrik *Lean* proses produksi VAI-4 Plant dan membandingkan *Process Cycle Efficiencies* proses produksi VAI-4 Plant dengan *Typical Cycle Efficiencies* dan *World Class Cycle Efficiencies*; mengetahui dan melakukan analisis nilai sigma produk pipa SNI 0039 MEDIUM pada VAI-4 Plant; serta memberikan usulan perbaikan kualitas proses dan kualitas produk dengan menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma* dengan metode DMAIC. Pendekatan *Lean Six Sigma* diharapkan dapat mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan kinerja *six sigma*. Diketahui bahwa nilai *process cycle efficiency* sebesar 2,33% dibandingkan dengan nilai *process cycle efficiency* perusahaan sejenis sebesar 10% dan standar dunia sebesar 25%; nilai *process lead time* sebesar 3,27 hari; dan nilai *process velocity* 7,32 proses/ hari. Kegiatan tidak bernilai tambah terbesar adalah pada saat proses pipa menunggu untuk dipindahkan ke proses inpeksi *hydrotest* sebesar 80,13%. Nilai sigma untuk produk pipa SNI 0039 MEDIUM adalah sebesar 3,82. Berdasarkan hasil analisis menggunakan Ishikawa Diagram, penyebab kecacatan dikelompokkan berdasarkan kategori *man*, *machine*, *material*, dan *method* dimana dalam kategori *man* dan *machine* ditemukan penyebab terjadinya kecacatan paling banyak.

Kata Kunci : *Lean Six Sigma*, DMAIC, Metrik *Lean*, *process cycle efficiency*, *non value added activity*, Ishikawa Diagram

**ANALYSIS OF IMPLEMENTATION LEAN SIX SIGMA METHOD TO
CONTROL PROCESS QUALITY AND PRODUCT QUALITY OF SNI
0039 MEDIUM PIPE IN VAI-4 PLANT PT. BAKRIE PIPE INDUSTRIES**

Melisa Budiasih

ABSTRACT

This study aims to identify and analyze the Lean Matrix of VAI-4 Plant production process and compare with typical process cycle efficiency and world class cycle efficiency; to identify and analyze sigma value of SNI 0039 MEDIUM; and proposed corrective actions of process and product quality using Lean Six Sigma and DMAIC method. Lean Six Sigma approach expected to indentify and eliminate all waste or non value added activities. Process cycle efficiency of VAI-4 Plant is 2,33% as compared to typical process cycle efficiency which is 10% and world-class process cycle efficiency which is 25%, process lead time is 3,27 days, and process velocity is 7,32 process/ day. The biggest non value added activity is when pipe waiting to transfer to hydrotest inspection test which is 80,13%. Based on Ishikawa Diagram's analysis, the cause of defective products is grouped based on category man, machine, material, and method which is in man and machine category are found to be the biggest cause of defect.

Keyword : Lean Six Sigma, DMAIC, Metrik Lean, process cycle efficiency, non value added activities, Ishikawa Diagram.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Definisi Kualitas.....	5
2.2. Definisi Pengendalian Kualitas	5
2.3. Konsep Dasar <i>Lean</i>	6
2.4. Konsep Dasar <i>Six sigma</i>	9
2.5. Perspektif <i>Six Sigma</i> Secara Statistika	11
2.6. Pendekatan <i>Lean Six sigma</i>	12
2.7. Metode DMAIC Dalam <i>Lean Six sigma</i>	14
2.7.1. <i>Define</i>	15
2.6.2. <i>Measure</i>	18

2.6.3. <i>Analyze</i>	22
2.6.4. <i>Improve</i>	25
2.6.5. <i>Control</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1. Jenis Penelitian	26
3.2. Objek Penelitian	26
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	26
3.4. Uraian Diagram Alir Penelitian.....	28
3.4.1. Metode Pengumpulan Data	28
3.4.2. Metode Pengolahan Data	29
3.4.3. Metode Analisis Masalah.....	29
3.4.4. Kesimpulan dan Saran.....	30
BAB IV PEMBAHASAN.....	31
4.1. Gambaran Umum PT. Bakrie Pipe Industries	31
4.1.1. Kapasitas Produksi	31
4.2. <i>DEFINE</i>	32
4.2.1. Project Statement	32
4.2.2. Pemilihan Produk.....	33
4.2.3. Diagram SIPOC	34
4.2.4. Diagram Aliran Proses Produksi.....	35
4.2.5. Data Waktu Proses Produksi.....	38
4.2.6. Data Atribut Kualitas Produk.....	41
4.3. <i>MEASURE</i>	41
4.3.1. Uji Keseragaman dan Kecukupan Data Waktu Produksi	41
4.3.2. Perhitungan Data Waktu Baku.....	44
4.3.3. Perhitungan Matrik <i>Lean</i>	46
4.3.4. Pengolahan Data Kualitas Produk.....	48
4.4. <i>ANALYZE</i>	51
4.4.1. Analisis Uji Keseragaman dan Kecukupan Data Waktu Produksi ..51	
4.4.2. Analisis <i>Value Added</i> and <i>Non Value Added Activity</i>	51

4.4.3. Analisis Matrik <i>Lean</i> (<i>Process Cycle Efficiencies</i> , <i>Process Lead Time</i> , dan <i>Process Velocity</i>).....	53
4.4.4. Analisis Nilai Sigma dan Penyebab Kecacatan Produk.....	55
4.5. <i>IMPROVE</i>	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1. Kesimpulan.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Prinsip <i>Lean</i> Manufacturing dan <i>Lean</i> Service.....	8
Tabel 2.2 Perbandingan Tingkat Sigma	12
Tabel 2.3 Typical and World Class Cycle Efficiencies	23
Tabel 4.1 Data Jumlah Permintaan Pipa VAI-4 <i>Plant</i> Oktober-Desember 2014 .	34
Tabel 4.2 Data Waktu Proses Produksi.....	39
Tabel 4.3 Data Atribut Kualitas Pipa SNI 0039 MEDIUM	41
Tabel 4.4 Uji Keseragaman Data Waktu Proses Produksi	42
Tabel 4.5 Uji Kecukupan Data Proses Pertama	43
Tabel 4.6 Uji Kecukupan Data Waktu Proses Produksi	44
Tabel 4.7 Rekapitulasi Perhitungan Data Waktu Baku.....	45
Tabel 4.8 Daftar <i>Value Added</i> dan <i>Non Value Added Time</i>	46
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan Process Lead Time dan Process Velocity	48
Tabel 4.10 Perbandingan Jumlah Cacat dan Jumlah Sampel Pipa.....	49
Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali P.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Teori Dasar Six sigma	11
Gambar 2.2 Pendekatan <i>Lean Six Sigma</i>	13
Gambar 2.3 DMAIC Model	14
Gambar 2.4 Diagram SIPOC.....	16
Gambar 2.5 Diagram Pareto.....	24
Gambar 2.6 Diagram Sebab Akibat	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4.1 Histogram Data Jumlah Produksi Pipa VAI-4 Plant Oktober- Desember 2014.....	34
Gambar 4.2 Diagram SIPOC Pipa Tipe SNI 0039 MEDIUM.....	35
Gambar 4.3 Diagram Aliran Proses Produksi Pipa	38
Gambar 4.4 Contoh Kecacatan <i>Outer</i> Pada Pipa (1).....	48
Gambar 4.5 Contoh Kecacatan <i>Outer</i> Pada Pipa (2).....	49
Gambar 4.6 Peta Kendali P SNI 0039 MEDIUM	50
Gambar 4.7 Ilustrasi Kondisi <i>Open Weld</i>	60
Gambar 4.8 Ilustrasi Tinggi antara Pahat dan Pipa.....	61
Gambar 4.9 Diagram Sebab Akibat Penyebab Kecacatan <i>Outer</i>	57

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Proses Produksi Pipa	73
LAMPIRAN 2 Perhitungan <i>Rating Factor</i> Operator.....	74
LAMPIRAN 3 Perhitungan <i>Allowance</i>	78
LAMPIRAN 4 Tabel Konversi Nilai Sigma.....	80
LAMPIRAN 5 Perhitungan Peta Kendali P.....	81