

**ANALISIS PENYEBAB PIPA BAJA *UNDER LENGTH*
PADA PROSES *CUT OFF* DI *TUBE MILL PLANT M*
DENGAN METODOLOGI *SIX SIGMA*
(STUDI KASUS PT XYZ)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



Sugiyanto

1128003032

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2017**

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 : Sugiyanto

NIM : 1128003032

Tanda Tangan :



Tanggal : 10 Februari 2017

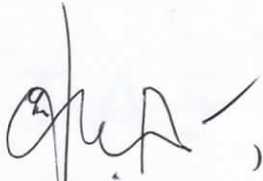


HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Sugiyanto
NIM : 1128003032
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis penyebab pipa baja *under length* pada proses *cut off* di *Tube Mill Plant M* dengan metodologi *six sigma* (studi kasus PT XYZ)

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 : Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. ()
Penguji : Tri Susanto, S.E., M.T. ()
Penguji : Edo Suryoprato, S.T., M.Sc ()

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 17 Februari 2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik dan Ilmu komputer, Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu saya 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 Gunawarman Hartono, M.Eng. selaku kepala program studi Teknik Industri Universitas Bakrie.
4. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran, serta juga dengan sabar untuk memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Ibu Ine, selaku istri penulis yang selalu memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Riva Nopandara S.T. selaku *Production Manager* di PT XYZ.
7. Bapak Leonard Bima Antasari S.T. selaku pembimbing dan *Plant Engineer* VMS di PT XYZ.
8. Bapak Hamidi, selaku pembimbing dan *Planner Maintenance* VMS di PT XYZ yang selalu memberikan bimbingan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan dan masa penyusunan Tugas Akhir.

10. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Industri kelas karyawan KUB yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Seluruh pihak terkait yang telah banyak memberikan pengetahuan teknis dan non-teknis melalui diskusi, nasihat, saran, serta kritik yang membangun yang sangat berguna dalam pengembangan diri penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang ada pada Tugas Akhir ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan maupun pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat, bukan saja bagi penulis tetapi juga bermanfaat bagi perusahaan dan memperluas pengetahuan dan wawasan pembaca, khususnya teman-teman mahasiswa Universitas Bakrie dan rekan-rekan kerja di PT XYZ.

Bekasi, 10 Februari 2017

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Sugiyanto
NIM : 1128003032
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif

Demi 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 PENYEBAB PIPA BAJA UNDER LENGTH
PADA PROSES CUT OFF DI TUBE MILL PLANT M
DENGAN METODOLOGI SIX SIGMA
(STUDI KASUS PT XYZ)**

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 di : Jakarta
Pada tanggal : 10 Februari 2017

Yang menyatakan


(Sugiyanto)

**ANALISIS PENYEBAB PIPA BAJA *UNDER LENGTH*
PADA PROSES *CUT OFF* DI *TUBE MILL PLANT M*
DENGAN METODOLOGI *SIX SIGMA*
(STUDI KASUS PT XYZ)**

Sugiyanto

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji terjadinya *defect* pada proses *cut off* di *Tube Mill plant M* PT XYZ menggunakan metodologi *six sigma*. Objek penelitian ini adalah pipa cacat dengan permasalahan terhadap panjang pipa yaitu *defect under length*. Pada penelitian ini *defect under length* diakibatkan pada faktor teknologi *mechanical cut off* yang tertinggi yaitu pada silinder *carriage*. Pada silinder *carriage* ditemukan terjadinya kebocoran udara yang disebabkan gagalnya *seal UHS-25*. Berdasarkan hasil analisis dilakukan *improvement* dengan modifikasi *housing rod seal* silinder *carriage*, dari yang semula satu *seal UHS* menjadi dua *seal UHS*. *Improvement* ini menghasilkan kapabilitas proses dan perolehan *level sigma* pada proses *cut off*.

Kata kunci: *Defect, cut off, six sigma, under length, silinder carriage*

**ANALISIS PENYEBAB PIPA BAJA *UNDER LENGTH*
PADA PROSES *CUT OFF* DI *TUBE MILL PLANT M*
DENGAN METODOLOGI *SIX SIGMA*
(STUDI KASUS PT XYZ)**

Sugiyanto

ABSTRACT

This study examines the occurrence of defects on the cut off section in Tube Mill Plant M XYZ using six sigma methodology. The object of this study is the problem of the length of pipe which is under length defect. In this study, the under length defect is caused by mechanical cut off problem which is the cylinder carriage. In the cylinder carriage found the occurrence of air leakage caused by seal failure UHS-25. Based on the analysis by modifying the housing of rod seal in the cylinder carriage, from the original one seal UHS to two seals UHS. This improvement result in the acquisition process capability and sigma level at the cut off section.

Keywords: Defect ,cut off, six sigma, under length, cylinder carriage

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan masalah	5
1.5 Manfaat penelitian.....	5
1.6 Sistematika Pembahasan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Kualitas	7
2.2 Pengendalian kualitas	9
2.3 Bagan kendali (<i>control chart</i>).....	9
2.4 Kapabilitas proses	11
2.5 <i>Six sigma</i>	14
2.5.1 Tingkat <i>sigma</i>	15
2.6 Model perbaikan DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i>).....	16
2.6.1 <i>Define</i>	16
2.6.2 <i>Measure</i>	17
2.6.3 <i>Analyze</i>	19

2.6.4	<i>Improve</i>	21
2.6.5	<i>Control</i>	22
2.7	Pengambilan Sampel	22
2.8	Teknik <i>sampling</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Jenis penelitian	24
3.2	Jenis data.....	24
3.3	Teknik pengumpulan data.....	24
3.3.1	Wawancara.....	24
3.4	Diagram alir penelitian	25
3.5	Uraian diagram alir.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	<i>Define</i>	29
4.1.1	Identifikasi masalah.....	32
4.2	<i>Measure</i>	33
4.2.1	Penetapan dan pengurutan CTQ prioritas.....	34
4.2.2	Pengumpulan Data	34
4.2.3	Pengolahan Data.....	34
4.2.4	Menentukan nilai DPMO.....	54
4.3	<i>Analyze</i>	56
4.3.1	<i>Fishbone</i> Diagram	57
4.3.2	Analisis <i>5 Whys</i>	64
4.3.3	Analisis <i>lost time</i> perbaikan silinder <i>carriage</i>	66
4.4	<i>Improve</i>	67
4.5	<i>Control</i>	71
4.5.1	Pengukuran stabilitas proses (setelah <i>improvement</i>).....	72
4.5.2	Pengukuran kapabilitas proses (setelah <i>improvement</i>)	82
4.5.3	Menentukan nilai DPMO dan nilai <i>sigma</i> (setelah <i>improvement</i>)..	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		92
5.1	Kesimpulan	92
5.2	Saran	93
DAFTAR PUSTAKA.....		94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh gambar bagan kendali	10
Gambar 2.2 Contoh pengendalian <i>incapable</i>	18
Gambar 2.3 Contoh pengendalian <i>capable</i>	19
Gambar 2.4 Contoh Diagram <i>Cause and effect</i>	20
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	26
Gambar 4.1 Peta Proses produksi <i>Plant M</i>	29
Gambar 4.2 Bagan kendali diameter ½ inch	38
Gambar 4.3 Bagan kendali diameter ¾ inch	41
Gambar 4.4 Bagan kendali diameter 1 inch	44
Gambar 4.5 Bagan kendali diameter 1 ¼ inch	46
Gambar 4.6 <i>Capability</i> proses <i>cut off</i> diameter ½ inch	49
Gambar 4.7 <i>Capability</i> proses <i>cut off</i> diameter ¾ inch	50
Gambar 4.8 <i>Capability</i> proses <i>cut off</i> diameter 1 inch	52
Gambar 4.9 <i>Capability</i> proses <i>cut off</i> diameter 1 ¼ inch	53
Gambar 4.10 Nilai DPMO tiap diameter (Januari-Juni 2016)	55
Gambar 4.11 Nilai <i>Sigma</i> tiap diameter (Januari-Juni 2016)	56
Gambar 4.12 <i>Fishbone</i> Diagram penyebab <i>under length</i>	57
Gambar 4.13 Silinder kerja ganda	59
Gambar 4.14 <i>Seal</i> UHS (kanan) dan <i>seal</i> DHS (kiri)	60
Gambar 4.15 <i>Pareto Diagram Problem Mechanical Cut off</i>	64
Gambar 4.16 <i>Housing rod seal</i> silinder <i>carriage</i> sebelum modifikasi	68
Gambar 4.17 <i>Housing rod seal</i> silinder <i>carriage</i> setelah modifikasi	68
Gambar 4.18 <i>Housing rod seal</i> (modifikasi)	69
Gambar 4.19 Bagan kendali diameter ½ inch (setelah <i>improvement</i>)	74
Gambar 4.20 Bagan kendali diameter ¾ inch (setelah <i>improvement</i>)	77
Gambar 4.21 Bagan kendali diameter 1 inch (setelah <i>improvement</i>)	79
Gambar 4.22 Bagan kendali diameter 1 ¼ Inch (setelah <i>improvement</i>)	82
Gambar 4.23 <i>Capability</i> proses <i>cut off</i> diameter ½ inch (setelah <i>improvement</i>) ..	84

Gambar 4.24 <i>Capability</i> proses <i>cut off</i> diameter $\frac{3}{4}$ inch (setelah <i>improvement</i>) ..	85
Gambar 4.25 <i>Capability</i> proses <i>cut off</i> diameter 1 inch (setelah <i>improvement</i>) ...	86
Gambar 4.26 <i>Capability</i> proses <i>cut off</i> diameter 1 $\frac{1}{4}$ inch (setelah <i>improvement</i>).....	88
Gambar 4.27 Nilai DPMO (setelah <i>improvement</i>).....	89
Gambar 4.28 Nilai <i>sigma</i> (setelah <i>improvement</i>).....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Panjang nominal dan toleransi.....	2
Tabel 1.2 Data hasil produksi dan <i>defect under length</i> Januari-Juni 2016.....	3
Tabel 2.1 Tingkat <i>sigma</i> dan DPMO.....	16
Tabel 4.1 Hasil produksi dan problem panjang pipa baja periode Januari-Juni 2016.....	34
Tabel 4.2 Pengukuran sampel panjang pipa baja diameter ½ inch	36
Tabel 4.3 Pengukuran sampel panjang pipa baja diameter ¾ inch	39
Tabel 4.4 Pengukuran sampel panjang pipa baja diameter 1 inch	41
Tabel 4.5 Pengukuran sampel panjang pipa baja diameter 1 ¼ inch	44
Tabel 4.6 Perhitungan nilai DPMO	54
Tabel 4.7 Perhitungan nilai <i>Sigma</i>	55
Tabel 4.8 Cpk-DPMO- <i>sigma</i>	56
Tabel 4.9 Problem <i>mechanical cut off</i>	63
Tabel 4.10 Analisis 5 <i>Whys</i>	65
Tabel 4.11 Hasil <i>trial</i> modifikasi <i>housing rod seal</i> UHS silinder <i>carriage</i>	70
Tabel 4.12 Hasil produksi dan <i>defect</i> (setelah <i>Improvement</i>).....	72
Tabel 4.13 Pengukuran diameter ½ inch (setelah <i>improvement</i>).....	72
Tabel 4.14 Pengukuran diameter ¾ inch (setelah <i>improvement</i>).....	75
Tabel 4.15 Pengukuran diameter 1 inch (setelah <i>improvement</i>).....	78
Tabel 4.16 Pengukuran diameter 1 ¼ inch (setelah <i>improvement</i>).....	80
Tabel 4.17 Nilai DPMO dan Nilai <i>sigma</i> (setelah <i>improvement</i>).....	89
Tabel 4.18 Problem <i>mechanical cut off</i> (setelah <i>improvement</i>).....	90
Tabel 4.19 Cpk-DPMO- <i>sigma</i> (setelah <i>improvement</i>).....	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel <i>Unexpected Stopages Maintenance</i> (Januari-Juni 2016)	95
Lampiran 2 Tabel <i>Unexpected Stopages Maintenance</i> (Juli 2016-Desember 2016).....	96
Lampiran 3. Tabel Penentuan jumlah sampel dengan taraf kesalahan 1%, 5% dan 10%	97
Lampiran 4. Tabel <i>of Control Chart Constants</i>	98
Lampiran 5. Tabel konversi DPMO ke <i>sigma</i>	99
Lampiran 6. Tabel CPK-DPMO- <i>Sigma</i>	103
Lampiran 7. Usualan format pemakaian <i>seal</i>	104