

**ANALISIS KUALITAS PROSES PENGELASAN
BERDASARKAN *WELDING REJECTION RATE* DENGAN
MENGUNAKAN METODOLOGI *SIX SIGMA***

PT.XYZ

TUGAS AKHIR



IWA KARTIWA

1132023019

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

JAKARTA

2018

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 : Iwa Kartiwa

NIM : 1132023019

Tanda Tangan : 

Tanggal : 22 Februari 2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Iwa Kartiwa
NIM : 1132023019
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Kualitas Proses Pengelasan Berdasarkan
Welding Rejection Rate Dengan Menggunakan
Metodologi *Six Sigma*

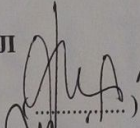
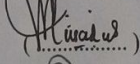
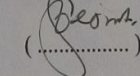
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembahas dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir Gunawarman Hartono M.Eng

Penguji : Mirsa D Novianti, ST,MT.

Penguji : Tri Susanto, ST,MT

()
()
()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 22 Februari 2018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat, Rahmat, taufik, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini tepat pada waktunya. Shalawat serta Salam juga senantiasa penulis Ucapkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW.

Selama pengerjaan Skripsi, peneliti mendapatkan banyak Kendala. Akan tetapi, hal ini dapat diselesaikan dengan adanya bantuan, saran, dan Motivasi dari pihak-pihak terkait. Adapun pihak-pihak terkait yang membantu penulis dalam menyusun Skripsi ini, diantaranya:

Saya menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu dengan segenap kerendahan hati, saya mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Bakrie Ibu Prof.Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc.,Ph.D.
2. Esa Haruman Wiraatmaja, Msc., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Ilmu Komputer (FTIK) Universitas Bakrie.
3. Kepala Program Studi Teknik Industri Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng, Selaku dosen pembimbing.
4. Ibu Mirsa Diah Novianti ST. MT. Dosen pembimbing kerja praktek yang banyak memberikan dorongan semangat dan sabar menghadapi para mahasiswanya, yang telah memberikan banyak bimbingan dan karya ilmiah ini bias terselesaikan.
5. Bapak H. Ir. Pwenary ST. MT selaku motor perkuliahan yang ada di Universitas Bakrie ini.
6. Bapak Yen Rizal selaku *GM yard* Bakrie Construction yang telah memberikan masukan masukan yang baik sehingga terselesaikannya Kerja Praktik ini terselesaikan.
7. Bapak Nurmanto ST. Selaku *Project Manager* Bakrie Construction yang banyak memberikan masukan dan tukar pikiranya dan sangat bermanfaat untuk kerja praktek yang dilakukan.

8. Bapak Mohamad Irwan selaku HRD Bakrie Construction, yang telah memberikan izin waktunya ke saya untuk bertukar pikiran.
9. Bapak H. Agus Kusnadi selaku *QC Manager*, yang memberikan semangatnya dan masukan masukan yang baik pada saat pengerjaan penulisan dan Kerja Praktik ini berlangsung.
10. Istri dan kedua anak yang tercinta (Nita Noviyanti, Hideyo Ramadhan dan Nazla Aliza Desniwa) yang telah memberikan semangat dan mendorong agar terselesaikannya kegiatan ini dan Do'a nya selama ini.
11. Orang tua, kakak dan adik-adik saya yang mendukung penuh dengan perkuliahan ini dan dorongan do,a yang tak hentinya agar saya semangat.

Peneliti menyadari bahwa hasil penelitian tugas akhir ini masih ada kekurangan-kekurangan, sehingga peneliti mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penelitian ini. Peneliti berharap apa yang telah dituliskan dalam penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait.

Cilegon, Februari 2018



Peneliti

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Iwa Kartiwa
NIM : 1132023019
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif Kualitatif

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 KUALITAS PROSES PENGELASAN BERDASARKAN WELDING REJECTION RATE DENGAN MENGGUNAKAN METODOLOGI SIX SIGMA

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 : 22 Februari 2018

Yang menyatakan



(Iwa Kartiwa)

**ANALISIS KUALITAS PROSES PENGELASAN
BERDASARKAN WELDING REJECTION RATE DENGAN
METODOLOGI SIX SIGMA DI PT. XYZ**

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang *Rejection Rate* pada proses pengelasan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kecacatan pada proses pengelasan yang akan menimbulkan perbaikan atau pengerjaan ulang. Objek penelitian ini adalah perusahaan PT. XYZ yang bergerak dalam bidang industri konstruksi dan fabrikasi (*EPC+F+I Company*). Penelitian ini dianalisis menggunakan metode Six Sigma dengan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Hasil penelitian ini diperoleh 2 penyebab dominan terjadinya perbaikan atau pengerjaan ulang pada proses pengelasan, yaitu cacat *Slag Line* sebanyak 60,24% dan cacat *Porosity* sebanyak 31,50%, yang dikualifikasikan sebagai *Critical to Quality* (CTQ *Welding Rejection Rate* proyek X pada PT. XYZ bernilai 1,59%, di bawah batas maksimum yang ditetapkan PT. XYZ sebesar 2%. Walaupun demikian, hasil analisis penelitian menggunakan metode *Six Sigma* diketahui bahwa nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) sebesar 797376.613 dan nilai *Sigma* 3,99. Dari hasil analisis penyebab masalah cacat *Slag Line* dan cacat *Porosity*, diketahui faktor utama penyebab adalah dari segi performa dan ketersediaan mesin, performa *welder*, material, dan metode pengelasan.

Kata kunci: CTQ, Pengendalian Kualitas, *Six Sigma*, DMAIC

**PENGENDALIAN KUALITAS PADA WELDING REJECTION
RATE DENGAN METODOLOGI SIX SIGMA DI PT. ES
(Studi Kasus Pada Proyek X)**

ABSTRACT

This study discusses the Rejection Rate on the welding process. The purpose of this research is to know the cause and reduce the defect in the welding process, which will cause repair or rework. The object of this research is PT. XYZ engaged in construction and fabrication (EPC + F + I Company). This study was analyzed using Six Sigma method with Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) stages. The Six Sigma method is a quality improvement approach to achieve 3.4 disabilities per million opportunities. The result of this research is 2 dominant cause of repair or rework on welding process, that is 60,24% Slag Line and Porosity defect 31,50%, qualified as Critical to Quality (CTQ). While the value of Welding Rejection Rate X project at PT. XYZ is worth 1.59%, below the maximum limit set by PT. XYZ of 2%. Nevertheless, the result of the research analysis using Six Sigma method is known that DPMO (Defect Per Million Opportunities) value is 797376.613 and Sigma value 3,99. From the analysis of the causes of the problem of defects Slag Line and Porosity defects, the main factors are known in terms of performance and availability of the engine, welder performance, materials, and welding methods.

Keywords: CTQ, Quality Control, Six Sigma, DMAIC

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Definisi Pengelasan	6
2.1.1 Jenis-jenis Proses Pengelasan.....	6
2.1.2 Macam-macam Defect Pada Pengelasan.....	9
2.1.2.1 Cracks.....	9
Cracks yang mungkin terjadi pada material yang mengalami proses pengelasan pada umumnya disebabkan oleh banyak faktor, dan dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk dan posisinya.	9
* Berdasarkan bentuk * Berdasarkan posisi	9
- Longitudinal - HAZ	9
- Centre line - Transverse	9
- Branched - Crater.....	9
- Chevron - Fusion zone	9
- Parent metal	9

c. <i>Elongated Slag Line</i>	12
Didefinisikan berupa munculnya rongga memanjang baik terusmenerus	12
maupun terputus-putus yang mengandung slag atau benda asing lainnya.....	12
2.1.3 Jenis Cacat Pengelasan.....	18
2.2 <i>SIX SIGMA</i>	23
2.2.1 Konsep Dasar <i>Six Sigma</i>	23
2.2.2 Perhitungan Dalam Metode DMAIC	24
2.2.3 Tahap-Tahap Implementasi <i>Six Sigma</i>	25
2.2.3.1 <i>Define</i>	26
2.2.3.2 <i>Measure</i>	26
2.2.3.3 <i>Analyze</i>	28
2.2.3.4 <i>Improve</i>	29
2.2.3.5 <i>Control</i>	30
2.2.4 Manfaat <i>Six Sigma</i>	30
2.3 Pengertian Kualitas.....	31
2.3.1 <i>The Seven Tools of Quality</i>	31
2.3.1.1 Diagram Alir.....	32
2.3.1.2 Check Sheet	33
2.3.1.3 Diagram Sebab-Akibat.....	34
2.3.1.4 Diagram Pareto	35
2.3.1.5 <i>Scatter Diagrams</i>	36
2.3.1.6 <i>Run Charts</i>	36
2.3.1.7 <i>Process-Control Charts</i>	36
BAB III	38
METODE PENELITIAN.....	38
3.1 Populasi dan Sampel.....	38
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38
3.3 Diagram Alir Penelitian	38
3.4 Jenis dan Sumber Data.....	39
3.5 Metode Pengumpulan Data	40
3.6 Metode Analisis dan Pengolahan Data	41
3.6.1 Metode <i>Six Sigma</i>	41
3.6.2 Tahapan Pengolahan Data	41
BAB IV	43

HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	43
4.2 Pengolahan Data	44
4.2.1 <i>Define</i>	44
4.3.2 <i>Measure</i>	48
4.3.3 <i>Analyze</i>	50
4.3.4 <i>Improve</i>	53
4.3.4 <i>Control</i>	57
BAB V	59
SIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Simpulan	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Prosentase Perbaikan pada Proses Pengelasan.....	3
Gambar 2.1 Longitudinal Parent Metal Crack	9
Gambar 2.2 Transverse Weld Metal Crack.....	9
Gambar 2.3 Longitudinal Weld Metal Crack.....	10
Gambar 2.4 Lamellar Tearing	10
Gambar 2.5 Transverse Crack.....	10
Gambar 2.6 Longitudinal Crack.....	10
Gambar 2.7 Jenis-jenis Defect gas cavities.....	11
Gambar 2.8 Jenis-jenis Defec Elongeted Slag Line	12
Gambar 2.9 Defect Lack of Fusion	13
Gambar 2.10 Defect Overlap	13
Gambar 2.11 Root Defect	14
Gambar 2.12 Jenis-jenis Profile Defect	14
Gambar 2.13 Jenis-jenis Miscellaneous Defects.....	15
Gambar 2.14 Jenis-jenis Defects Undercut.....	15
Gambar 2.15 Defect Srinkage Groove.....	16
Gambar 2.16 Defect Concave Root.....	17
Gambar 2.17 Defect Excessive Root Penetration.....	17
Gambar 2.18 Defect Burn Through.....	17
Gambar 2.19 Set-up Irregularities Defect	18
Gambar 2.20 Parent Material Defect	18
Gambar 2.1 Contoh Diagram Alir	33
Gambar 2.2 Contoh Check Sheet	34
Gambar 2.3 Contoh Fishbone Diagram	35
Gambar 2.4 Contoh Diagram Pareto	35
Gambar 2.5 Contoh Scatter Diagram.....	36
Gambar 2.6 Contoh Run Charts	36
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	39
Gambar 3.1 Proses Pengelasan.....	46
Gambar 4.2 Diagram Sebab Akibat Cacat Slag Line	52
Gambar 4.3 Diagram Sebab Akibat Cacat Porosity	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Panjang Lasan Periode bulan Agustus 2016 - 2017.....	2
Tabel 2.2 <i>Cost Of Poor Quality</i>	13
Tabel 2.2 Simbol-simbol pada diagram alir.....	33
Tabel 3.1 Tahapan Pengolahan Data	42
Tabel 4.1 Jenis dan Panjang Cacat Pengelasan	45
Tabel 4.2 Diagram SIPOC	47
Tabel 4.3 Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai <i>Sigma</i> Proses Pengelasan	48
Tabel 4.4 Penyebab Cacat Pengelasan.....	51
Tabel 4.5 <i>Action Plan</i> Cacat <i>Slag line</i>	55
Tabel 4.6 <i>Action Plan</i> Cacat <i>porosity</i>	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Magnetic Test (MT) Register Report</i>	62
Lampiran 2. <i>Radiography Test (RT) Register Report</i>	63
Lampiran 3. <i>Ultrasonic Test (UT) Register Report</i>	64
Lampiran 4. Contoh Laporan <i>Defect Rate For Welding</i> (Sht 1 of 4)	65
Lampiran 5. Contoh Laporan <i>Defect Rate For Welding</i> (Sht 2 of 4)	66
Lampiran 6. Contoh Laporan <i>Defect Rate For Welding</i> (Sht 3 of 4)	67
Lampiran 7. Contoh Laporan <i>Defect Rate For Welding</i> (Sht 4 of 4)	68

