ANALISIS *WASTE* ELEKTRODA PADA JENIS PENGELASAN SMAW DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* DI PT Z

(Studi Kasus proyek X)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Rizky Tartila Pradana

1112003051

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	**:**	**Rizky Tartila Pradana**
NIM	**:**	**1112003051**
Tanda Tangan	**:**	
Tanggal	**:**	**20 Agustus 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama	: Rizky Tartila Pradana
NIM	: 1112003051
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi	: Analisis *Waste* Elektroda Pada Jenis Pengelasan SMAW dengan Pendekatan *Lean Six Sigma* di PT Z (Studi Kasus Pada Proyek X)

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. ( )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 20 Agustus 2015

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang memberikan segala kenikmatan yang tak akan pernah dapat dihitung oleh bilangan apapun. Kenikmatan hidup yang tidak pernah bisa dibayar dan tak ada yang menjualnya. Sungguh Kau Maha dari segala Maha yang ada. Atas limpahan kenikmatan salah satunya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **"Analisis *Waste* Elektroda pada Jenis Pengelasan SMAW dengan Pendekatan *Lean Six Sigma* pada PT Z (Studi Kasus Pada Proyek X)"**. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan untuk mu, Baginda Rasulullah Muhammad SAW, serta kepada keluarga, sahabat, para alim ulama, dan semoga kita termasuk dalam barisan Beliau di Yaumil Akhir nanti.

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan ujian Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie, Jakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat bimbingan, nasihat, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini 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 Jakarta.
3. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng., selaku Ketua 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 dengan sabar untuk memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian tugas akhir ini.

5. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan pengajaran dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Bapak Agus Kusnadi, Bapak Untung, Bapak Jayadi, Bapak Epriyanto Bapak Caman, Ibu Ika, , Ibu Indah dan seluruh karyawan PT Z yang telah memberikan informasi dan perhatian yang luar biasa kepada penulis.
7. Saeful Bahri dan Titin Sumiati selaku orangtua kandung yang sangat penulis sayangi yang senantiasa memperjuangkan penulis hingga bisa menjadi sampai sekarang.
8. Wildantama Nugraha, dan Anjar Bahrian Nursyahbana selaku saudara kandung penulis yang selalu jadi motivasi penulis untuk tidak berputus asa dan tetap semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.
9. Sahabat-sahabatku Teknik Industri 2011 yang telah memberikan dukungan dan masukkan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
10. William Mahaputra, Nadia Iriani, Ajie Soeryo, Ayou Oktavia, Aam Amrullah, Rosian Asfar Ratib, Rizka Pramuditha, Fariz Hidayat, Utomo Hendra Saputra, Onya, Fakhri Raditya, Hasan Hasbullah, Rika Rahwati, Putri Yulianti, Rischa Natasya, Melisa Budiasih, M Idrus Salam yang selalu ada memberikan bantuan, masukan, dan dukungan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyajian dan penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan 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, Agustus 2015

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama	: Rizky Tartila Pradana
NIM	: 1112003051
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 *WASTE* ELEKTRODA PADA JENIS PENGELASAN SMAW DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* DI PT Z (Studi Kasus Pada Proyek X)

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 : 20 Agustus 2015

Yang menyatakan

(Rizky Tartila Pradana)

ANALISIS WASTE ELEKTRODA PADA PENGELASAN SMAW DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* DI PT. Z (Studi Kasus Pada Proyek X)

Rizky Tartila Pradana

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang analisis *waste* elektroda pada proses pengelasan SMAW di PT Z pada proyek X dengan menggunakan metode *Lean Six Sigma*. *Lean six sigma* merupakan teknik manufakturing kelas dunia yang mengintegrasikan prinsip *lean* manufakturing dan filosofi dari six sigma kedalam satu pendekatan untuk memperbaiki dan meningkatkan *competitiveness* perusahaan. Objek penelitian ini adalah elektroda yang lebih dari 10 cm yang menjadi *scrap*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui level *sigma* dari waste elektroda, menganalisis akar penyebab permasalahan dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), mengukur tingkat risiko dari akar permasalahan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan memberikan usulan perbaikan berdasarkan nilai risiko tertinggi yang diperoleh dari FMEA tersebut dengan menggunakan *Action Planning for Failure Modes* (APFM)

Hasil dari penelitian ini, diperoleh Sembilan penyebab permasalahan yang menjadi akar masalah dari tujuh belas penyebab permasalahan yang ditemukan . Tingkat risiko dari akar penyebab permasalahan tersebut dari yang paling tinggi ke paling rendah adalah *lack of awareness, oven to heat temperature hot box temperature control handling method, not use reusable electrode, defect SMAW welding, inventory stock, limited man power control* dan *different shift*.

Kata Kunci: *Waste* Elektroda, *Lean Six Sigma*, AHP, FMEA, APFM

ANALISIS WASTE ELEKTRODA PADA PENGELASAN SMAW DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* DI PT. Z (Studi Kasus Pada Proyek X)

Rizky Tartila Pradana

ABSTRACT

This study use lean six sigma method to analyze electrode waste on SMAW Process that occurred in the Welding process at PT Z (X Project). Lean six Sigma is an integration of two World Class Manufacturing improvement philosophies (Lean Manufacturing and Six Sigma) that help organizations solve and improve their performance and competitiveness. The Object of this study is Scrap electrode which have length 10 cm or more. The purpose of this study are identify sigma level, analyze the root causes of the problem with Analytical Hierarchy Process (AHP), measure risk level of each roots causes with Failure Mode and Effect Analyze (FMEA) and give improvement with Action Planning for Failre Mode (APFM)..

The result of the study is obtained nine from seventeen causes becomes root of causes. The Sequence of causes that have the highest risk level to the lowest against electrode waste are lack of awareness, oven to heat temperature hot box temperature control handling method, not use reusable electrode , defect SMAW welding, inventory stock, limited man power control dan different shift.

Keywords : *Electrode waste, Lean Six Sigma,* AHP, FMEA, APFM

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Pembatasan Masalah 3
1.4 Tujuan 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Manajemen Kualitas dan Perbaikan 6
2.2 Manajemen *Lean* 6
2.2.1 Jenis *waste* (Pemborosan) 8
2.3 *Six Sigma* 8
2.4 Metodologi *Six Sigma* 11
2.4.1 *Define* 11
2.4.2 *Measure* 13
2.4.3 *Analyze* 13
2.4.4 *Improve* 15
2.4.5 *Control* 15
2.5 Konsep *Lean Six Sigma* 15
2.6 *Analytical Hierarchy Process* 16

2.6.1 Penyusunan Struktur Hirarki 18
2.6.2 Penentuan Prioritas 18
2.6.3 Konsistensi Logis 20
2.7 ` *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) 20
2.7.1 Definisi dan Manfaat FMEA 20
2.7.2 Penerapan FMEA 21
2.8 Model Pengelasan SMAW 24
2.9 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 26
3.1 Objek Penelitian 26
3.2 Metode Penelitian 26
3.3 Diagram Alir Penelitian 26
3.4 Uraian Diagram Alir 28
3.5 Pengolahan data 31
BAB IV PEMBAHASAN 33
4.1 Gambaran Umum Perusahaan 33
4.2 Proyek X PT Z 34
4.3 Tahap *Define* 35
4.4 Tahap *Measure* 37
4.4.1 Perhitungan Nilai *Sigma* 37
4.4.2 Perhitungan *Waste* Terhadap Biaya 38
4.5 Tahap *Analyze* 39
4.5.1 Penentuan Penyebab *Waste* Elektrode dengan menggunakan *Fishbone Diagram* 39
4.5.2 Penentuan Prioritas Penyebab Utama Pemborosan Elektroda dengan menggunakan AHP 42
4.5.3 Pemprioritasan Untuk Penyebab *Waste* Elektroda 43
4.5.4 Penentuan Tingkat Risiko permasalahan dengan *Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) 48
4.6 Tahap *Improvement* 53
4.7 Tahap *Control* 54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 57
5.1 Kesimpulan 57
5.2 Saran 59
DAFTAR PUSTAKA 60
LAMPIRAN 62

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Panjang Jenis Pengelasan 2
Tabel 2.1 Hubungan sigma dan DPMO 9
Tabel 2.2 Contoh Diagram SIPOC.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.3 Contoh Diagram IPO 13
Tabel 2.4 Skala dalam Perbandingan Berpasangan 19
Tabel 2.5 Random Index Untuk Beberapa Orde Matrik 20
Tabel 2.6 Skala *Severity* 21
Tabel 2.7 Skala *Occurence* 22
Tabel 2.8 Skala *Detection* 22
Tabel 2.9 Skala RPN.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.10 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu..... 25
Tabel 3.1 Tahapan Pengolahan Data..... 32
Tabel 4.1 Proses Bisnis PT Z 33
Tabel 4.2 Diagram SIPOC Elektroda..... 36
Tabel 4.3 *Waste* Elektroda Bulan Juli-Agustus 2014..... 37
Tabel 4.4 Detail Penyebab utama dan Subpenyebab Utama Waste Elektroda..... 41
Tabel 4.5 Kuisoner AHP untuk Kriteria Penyebab Utama Pemborosan Elektroda 43
Tabel 4.6 Perhitungan Bobot untuk Penyebab Utama dan Subpenyebab Utama . 46
Tabel 4.7 Analisis FMEA mengenai akar permasalan..... 49
Tabel 4.8 Usulan Perbaikan terhadap Akar Permasalahan 53
Tabel 4.9 *Action Planning for Failure Mode*..... 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Panjang Jenis Pengelasan 2
Gambar 1.2 *Waste* Elektroda..... 3
Gambar 2.1 *Cause and Effect Diagram* 14
Gambar 2.2*Tools* Untuk Menganalisis Akar Permasalahan 14
Gambar 2.3 *Lean Six Sigma Cycle*..... 15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 27
Gambar 4.1Alur Proses Produksi PT Z..... 34
Gambar 4.2 Prosedur pengambilan elektroda di Store..... 36
Gambar 4.3 *Fishbone Diagram* Untuk *Waste* Elektroda 40
Gambar 4.4 Model AHP untuk Pemborosan Elektroda 43
Gambar 4.5 Hasil Analisis pada *Software Expert Choice* 2000 untuk Subpenyebab Utama *Method* 44
Gambar 4.6 Hasil Analisis pada *Software Expert Choice* 2000 untuk Penyebab Utama 44
Gambar 4.7 Hasil Pembobotan Kriteria Penyebab Utama dan Kriteria Subpenyebab Utama pada *Software Expert Choice* 2000..... 45
Gambar 4.8 Bobot Subpenyebab Utama Terhadap Pemborosan Elektroda 47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisoner Penelitian 62