

**ANALISIS PENGENDALIAN CACAT PENGELASAN
PADA TUBE BUNDLE DENGAN
METODE SEVEN TOOLS
(STUDI PENELITIAN DI PT.XYZ)**

SKRIPSI

Oleh :

Hary Dwi Prasetyo

201310215147



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
DESEMBER 2017**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Cacat Pengelasan Pada
Tube Bundle Dengan Metode *Seven Tools* (Studi
Penelitian di PT. XYZ)

Nama Mahasiswa : Hary Dwi Prasetyo

Nomer Pokok Mahasiswa : 201310215147

Program Studi / Fakultas : Teknik Industri / Teknik

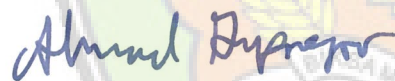
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 21 Desember 2017

Bekasi, 27 Desember 2017

MENYETUJUI

Pembimbing I

Pembimbing II



Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D.
NIDN 0323017002



Agustinus Yunan Pribadi..MT.
NIDN 0312088502

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Cacat Pengelasan Pada
Tube Bundle Dengan Metode *Seven Tools* (Studi
Penelitian di PT. XYZ)

Nama Mahasiswa : Hary Dwi Prasetyo

Nomer Pokok Mahasiswa : 201310215147

Program Studi / Fakultas : Teknik Industri / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 21 Desember 2017

Bekasi, 27 Desember 2017

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D.

NIDN 0323017002

Penguji I : Denny Siregar, ST., M.Sc.

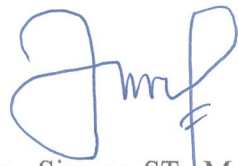
NIDN 0322087201

Penguji II : Drs. Solihin, MT.

NIDN 0320066605

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Industri

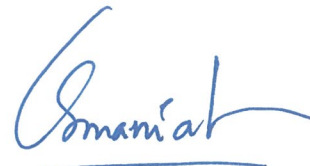


Denny Siregar, ST., M.Sc.

NIDN 0322087201

Dekan

Fakultas Teknik



Ismaniah, S.Si., MM.

NIDN 0309036503



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I: Jl. Darmawangsa I/1 Kebayoran Baru Jakarta Selatan 12140

Telepon : 021. 7231948-7267655 Fax: 7267657

Kampus II: Jl. Perjuangan Raya Bekasi Utara Telepon: 021.88955882

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hary Dwi Prasetyo

Npm : 201310215147

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Industri

Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Cacat Pengelasan Pada Tube

Bundle Dengan Metode Seven Tools (Studi Penelitian Di
PT. XYZ)

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Jika kemudian hari hasil penulisan skripsi yang telah saya buat hasil plagiat atau penjiplakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertip Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bekasi, 30 Oktober 2017

Penulis



Hary Dwi Prasetyo

201310215147

ABSTRAK

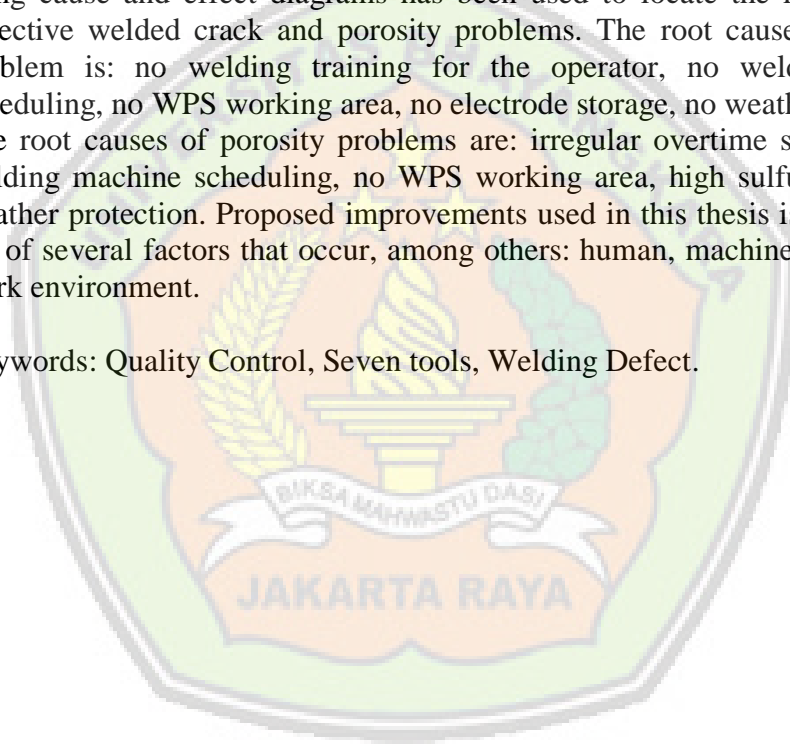
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dan faktor-faktor terjadinya cacat las yang terjadi di PT. XYZ. Pengumpulan data dan analisis yang dilakukan antara lain mengumpulkan data cacat pengelasan periode Januari-Juni 2016, melakukan wawancara berupa kuesioner, melakukan pengujian NDT (*Non Destructive Test*) *liquid penetrant test*, dan analisis dengan menggunakan *tools* yang terdapat dalam metode *seven tools*. Analisis dilakukan dengan menggunakan histogram untuk mengetahui frekuensi cacat las terbesar tiap minggunya. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan diagram pareto cacat las *crack* memiliki persentase sebesar 44,25% dan *porosity* sebesar 70,01%. Dengan prinsip dari diagram pareto maka dapat disimpulkan bahwa *crack* dan *porosity* merupakan jenis cacat las yang paling spesifik terjadi. Dengan menggunakan peta kendali (*p-chart*), diketahui grafik cacat las yang terjadi masih dalam batas kendali. Analisis menggunakan diagram sebab-akibat (*cause and effect* diagram) telah digunakan untuk mencari akar penyebab masalah cacat las *crack* dan *porosity*. Akar penyebab masalah dari *crack* yaitu: belum adanya *training* pengelasan untuk operator, tidak adanya penjadwalan mesin las, tidak adanya WPS di area kerja, tidak adanya penyimpanan elektroda, tidak adanya pelindung cuaca. Adapun akar penyebab masalah *porosity* ialah: penjadwalan *overtime* yang tidak teratur, tidak ada penjadwalan mesin las, tidak adanya WPS di area kerja, kandungan belerang yang tinggi, tidak ada pelindung cuaca. Usulan perbaikan yang digunakan dalam skripsi ini adalah dengan menggunakan 5W+1H dari beberapa faktor yang terjadi antara lain: manusia, mesin, metode, dan lingkungan kerja.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, *Seven tools*, Cacat Pengelasan.

ABSTRACT

This study aims to identify the root cause of the problem and the factors of the occurrence of welding defects that occur in PT. XYZ. The data collecting and analysis are collecting data of welding defect for the period of January-June 2016, interviewing in the form of questionnaires, conducting NDT (Non Destructive Test) test of liquid penetrant test, and analysis using tools contained in seven tools method. The analysis was done by using histogram to know the largest welding defect frequency each week. Based on the results of analysis by using pareto diagrams welding crack defect has a percentage of 44.25% and porosity of 70.01%. With the principle of pareto diagram it can be concluded that crack and porosity is the most spesific type of welding defect occurs. By using the control chart (p-chart), known graph welding defects that occur is still within the limits of control. The analysis using cause and effect diagrams has been used to locate the root causes of defective welded crack and porosity problems. The root cause of the crack problem is: no welding training for the operator, no welding machine scheduling, no WPS working area, no electrode storage, no weather protection. The root causes of porosity problems are: irregular overtime scheduling, no welding machine scheduling, no WPS working area, high sulfur content, no weather protection. Proposed improvements used in this thesis is to use 5W + 1H of several factors that occur, among others: human, machine, method, and work environment.

Keywords: Quality Control, Seven tools, Welding Defect.



LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hary Dwi Prasetyo

NPM : 201310215147

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis Pengendalian Cacat Pengelasan Pada Tube Bundle Dengan Metode *Seven Tools* Studi Penelitian Di PT. XYZ”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti (non-eksklusif) ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini, menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bekasi, 30 Oktober 2017



(Hary Dwi Prasetyo)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat karunia, rahmat, nikmat dan hidayah yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik untuk Jurusan Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menambah pengetahuan bagi penulis maupun bagi yang membacanya. Penulis memberi judul untuk skripsi ini “Analisa Pengendalian Kualitas Pengelasan Pada *Tube Bundle* Dengan Metode *Seven Tools*” semua referensi yang digunakan penulis untuk membuat karya tulis ini berasal dari buku, artikel jurnal dan penulisan dalam skripsi ini tersusun secara sistematis dan terstruktur bertujuan untuk memudahkan para pembaca dalam membaca skripsi ini.

Dalam penulisan ini tidak lepas dari bimbingan, masukan, motivasi serta pesan moral dari berbagai pihak, maka daripada itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih dan tanpa mengurangi rasa hormat kepada:

1. Allah SWT , atas limpahan rahmat dan karuniaNYA.
2. Kepada orang tua, khususnya untuk mama yang telah memberikan bantuan motivasi, materi, serta doa setulus hati kepada penulis.
3. Bpk. Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang tak bosan memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bpk. Agustinus Yunan Pribadi.,MT. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu membimbing penulis hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Denny Siregar., ST, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Bpk. Erik selaku inspektor enggineering yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis untuk bisa melakukan penelitian di PT. XYZ.
7. Bpk. Haru serta rekan-rekan inspektor di PT.XYZ yang banyak memberikan pengetahuan, wawasan kepada penulis.

8. Untuk teman-teman seperjuang Teknik Industri Sore B (2013) yang tak penulis sebutkan namanya satu persatu tapi tanpa mengurangi rasa hormat yang telah banyak berkontribusi dalam menyelesaikan penulisan ini.
9. Teman-teman kicau mania yang telah memberikan dukungan, motivasi serta inspirasi untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun Penulis memiliki harapan agar skripsi yang sederhana ini dapat memberi inspirasi dan berguna bagi para pembaca.

Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Bekasi, 30 Oktober 2017

Hary Dwi Prasetyo

201310215147

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDULi
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBINGii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Masalah	6
1.5 Batasan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat Bagi Mahasiswa	6
1.6.2 Manfaat Bagi Perusahaan.....	6
1.7 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	7
1.8 Metode Penelitian	7
1.9 Sistematika Penulisan	8

BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Kualitas	9
2.2 Dimensi Kualitas	10
2.3 Pengendalian Kualitas	10
2.3.1 Tujuan Pengendalian Kualitas.....	10
2.3.2 Faktor-Faktor Pengendalian Kualitas.....	11
2.3.3 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas	12
2.3.4 Alat Bantu Dalam Pengendalian Kualitas.....	13
2.4 Meode Perbaikan Kualitas 5W+1H.....	15
2.5 Pengertian Pengelasan	16
2.5.1 Klasifikasi Pengelasan.....	16
2.5.2 Klasifikasi Sambungan Pengelasan.....	16
2.6 Definisi Liquid Penetrant Test.....	17
2.6.1 Ruang Lingkup Pemakaian Liquid Penetrant Test.....	19
2.6.2 Prinsip Dari Liquid Penetrant.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Identifikasi Masalah.....	23
3.2 Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian.....	24
3.3 Pengumpulan Data.....	24
3.3.1 Data Primer	24
3.3.2 Data Sekunder	25
3.4 Pengolahan Data dan Analisis Pemecahan Masalah	25
3.4.1 Histogram	25
3.4.2 Diagram Pareto.....	26
3.4.3 Peta Kendali	26
3.4.3.1. Menghitung Proporsi Kerusakan.....	26
3.4.3.2. Menghitung Garis Pusat/Center Line.....	26
3.4.3.3. Menghitung Batas Kendali Atas dan Bawah	26
3.4.4 Diagram sebab-akibat.....	27
3.4.5 Membuat Rekomendasi/Usulan Perbaikan	27

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Gambaran Umum PT. XYZ.....	28
4.2 Analisis dan Pengujian	28
4.2.1 Pengujian Liquid Penetrant Test	29
4.2.2 Prinsip Kerja Pengujian Liquid Penetrant Test	30
4.3 Analisis Data.....	35
4.3.1 Deskripsi Cacat Las Yang Terjadi Di PT. XYZ.....	37
4.3.2 Jenis Cacat Pengelasan.....	38
4.3.3 Menentukan Cacat Dominan.....	39
4.3.4 Menentukan Batas Kendali Cacat Las	41
4.3.4.1 Menghitung Proporsi Cacat Pengelasan.....	42
4.3.4.2 Menghitung Garis Pusat/Center Line	43
4.3.4.3 Menghitung Batas Kendali Atas dan Bawah.....	43
4.3.5 Menentukan Akar Permasalahan Cacat Dominan.....	46
4.4 Usulan Perbaikan Dengan 5W+1H.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Rasio Cacat Las Tube Bundle Januari-Juni 2016	2
Tabel 4.1 Dwell Time (Waktu Tunggu) Pengujian Penetrant Dan Devoloper	30
Tabel 4.2 Data Inspeksi Cacat Las	36
Tabel 4.3 Frekuensi Cacat Las	40
Tabel 4.4 Perhitungan Data Cacat Total	41
Tabel 4.5 Pengolahan Data Cacat Las	44
Tabel 4.6 Penyebab Masalah Cacat Las Crack	48
Tabel 4.7 Klasifikasi Potensi Masalah Cacat Las Crack	49
Tabel 4.8 Penyebab Masalah Cacat Las Porosity	49
Tabel 4.9 Klasifikasi Potensi Masalah Cacat Las Porosity	50
Tabel 4.10 Kuesioner Cacat Las Crack	55
Tabel 4.11 Kuesioner Cacat Las Porosity	56
Tabel 4.12 Perbaikan 5W+1H Crack Faktor Manusia	58
Tabel 4.13 Perbaikan 5W+1H Crack dan Porosity Faktor Mesin	59
Tabel 4.14 Perbaikan 5W+1H Crack dan Porosity Faktor Metode	60
Tabel 4.15 Perbaikan 5W+1H Porosity Faktor Lingkungan Kerja	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Tube Bundle	2
Gambar 1.2 Rasio Cacat Las Tube Bundle	5
Gambar 2.1 Crack, Seam, Fold, Porosity, Slag Inclusion.....	18
Gambar 2.2 Proses Kapilarisasi Pada Spesimen Uji.....	18
Gambar 2.3 Contoh Pengujian Liquid Penetrant Test	20
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir.....	22
Gambar 4.1 Indikasi Crack Pada Tube Bundle.....	32
Gambar 4.2 Pengujian Liquid Penetrant Test	33
Gambar 4.3 Report Liquid Penetrant Test Tube Bundle.....	34
Gambar 4.4 Cacat Las Porosity.....	35
Gambar 4.5 Histogram Frekuensi Cacat Las	39
Gambar 4.6 Diagram Pareto Hasil Welding Tube Bundle.....	40
Gambar 4.7 P-Chart Cacat Hasil Welding Tube Bundle	46
Gambar 4.8 Diagram Sebab-Akibat Cacat Las Crack	51
Gambar 4.9 Diagram Sebab-Akibat Cacat Las Porosity.....	52
Gambar 4.10 Diagram Pareto Kuesioner Crack.....	57
Gambar 4.11 Diagram Pareto Kuesioner Porosity	57
Gambar 4.12 WPS (Welding Prosedure Spesification)	61
Gambar 4.13 WPS (Welding Prosedure Spesification)	62

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Kuesioner Penelitian.....	67
Lampiran 2 Hasil Kuesioner Cacat Las Crack dan Porosity.....	70
Lampiran 3 Biodata Mahasiswa.....	73
Lampiran 4 Kartu Bimbingan Skripsi.....	74

