

**ANALISIS RESIKO KERUSAKAN PERALATAN PADA
PROSES *WELDING* DAN *SANDBLASTING*
DENGAN METODE FMEA**

(Studi Kasus pada PT Kencana Dua Prabu)



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) Dan Mempeoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

Oleh :

ANDREAS HAMONANGAN NAINGGOLAN

141730007

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2019**



**UNIVERSITAS BINA DARMA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

Jl. Jend. A. Yani No. 03 Palembang 30264
Tlp. (0711) 515581, 515582, 515583. Fax. (0711) 518000
Website: www.binadarma.ac.id Email: bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS RESIKO KURASAKAN PERALATAN PADA PROSES
WELDING DAN SANDBLASTING DENGAN METODE FMEA
(Studi Kasus pada PT Kencana Dua Prabu)**

Oleh :

ANDREAS HAMONANGAN NAINGGOLAN

141730007

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Program Strata Satu (S1)
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri**

Disetujui Oleh :

Palembang, Agustus 2019

Pembimbing I

(Ir. Renilaili., M.T.)

NIP.131885583

Pembimbing II

(Septa Hardini, ST., M.T)

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik**

Universitas Bina Darma Palembang

(Ch. Desi Kusmindari., ST., MT)

NIP. 081509261



UNIVERSITAS BINA DARMA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Jl. Jend. A. Yani No. 03 Palembang 30264
Tlp. (0711) 515581, 515582, 515583. Fax. (0711) 518000
Website: www.binadarma.ac.id Email: bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISI RESIKO KERUSAKAN PERALATAN PADA
PROSES *WELDING* DAN *SANBLASTING* DENGAN METODE
FMEA
(Studi Kasus pada PT Kencana Dua Prabu)

Oleh :
ANDREAS HAMONANGAN NAINGGOLAN
141730007

Telah Disetujui Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata-1 (S1)

Palembang, September 2019
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma Palembang

Pembimbing I

(Ir. Renilaili, M.T.)
NIP. 131885583

Dekan,

(Dr. Firdaus, S.T., M.T.)
NIP. 060109230

Pembimbing II

(Septa Hardini S.T., M.T.)



UNIVERSITAS BINA DARMA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Jl. Jend. A. Yani No. 03 Palembang 30264
Tlp. (0711) 515581, 515582, 515583. Fax. (0711) 518000
Website: www.binadarma.ac.id Email: bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Skripsi Berjudul “Analisis Resiko Kerusakan Peralatan Pada Proses *Welding* Dan *Sandblasting* Dengan Metode FMEA (Studi Kasus pada PT Kencana Dua Prabu)”, Telah Dipertahankan Pada Ujian Tanggal September 2019 di Depan Tim Penguji Dengan Anggota Sebagai Berikut :

1. Ketua Penguji : Ir.Renilaili.,M.T
2. Sekretaris : Septa Hardini., S.T.,M.T
3. Anggota : Ch. Desi Kusmindari, S.T., M.T
4. Anggota : Andries Anwar, S.T.,M.T


()
()
()

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma Palembang

Universitas Bina Darma
Fakultas Teknik



(Ch. Desi Kusmindari., ST., MT)

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andreas Hamonangan Nainggolan

NIM : 141730007

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Uniersitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan di cek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara *daring*.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang,
Yang Menyatakan,

Andreas Hamonangan Nainggolan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
SURAT PENRYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Keaslian Penelitian	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 <i>Welding</i>	9
2.1.1 <i>Las Shielded Metal Arc welding (SMAW)</i>	9
2.2 <i>Sandblasting</i>	13
2.2.1 Macam Abrasif Material Untuk <i>Sandblasting</i>	14
2.2.2 Parameter yang Mempengaruhi Proses <i>Sandblasting</i> ..	15
2.2.3 Prinsip kerja <i>Sandblasting</i>	16
2.2.4 Urutan Kerja Mesin <i>Sandblasting</i>	18
2.3 Metode <i>Failure Mode And Effects Analysis (FMEA)</i>	19
2.3.1 Pengertian FMEA	20
2.3.2 Sejarah FMEA	21
2.3.3 Dasar FMEA	22
2.4 Tujuan FMEA.....	23
2.5 Langkah Dasar FMEA	24
2.6 Identifikasi Elemen-Elemen FMEA Proses	26
2.7 Langkah-langkah Metode FMEA.....	31
2.8 Penetapan Nilai <i>Severity</i> , <i>Occurrence</i> dan <i>Detection</i>	39
2.8.1 Penetapan <i>Severity</i>	40
2.8.2 Penetapan <i>Occurence</i>	41
2.8.3 Penetapan <i>Detection</i>	42

2.9	<i>Fault Tree Analysis</i>	43
2.9.1	Pengertian <i>Fault Tree Analysis</i>	43
2.10	Penelitian Terdahulu	47
 BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Ruang Lingkup	49
3.2	Waktu Penelitian	49
3.3	Lokasi Penelitian	50
3.4	Metode Pengumpulan Data	50
3.5	Metode Pengolahan Data	52
3.6	Bagan Alir	53
 BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		
4.1	Analisa Data	54
4.1.1	Pengumpulan Data	54
4.2	Pembahasan Data	57
4.2.1	Prinsip Kerja <i>Sandblasting</i> dan <i>Welding</i>	58
4.2.1.1	Pengolahan Data FMEA	59
4.2.1.2	Analisis Diagram Pareto	62
4.2.1.3	Analisis Diagram FTA dan <i>Fishbone</i>	65
4.2.2	Analisis Hasil.....	70
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Simpulan	73
5.2	Saran	74
 DAFTAR RUJUKAN		75
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Langkah Kerja Metode FMEA	31
Tabel 2.2	<i>Worksheet</i> FMEA	34
Tabel 2.3	Kriteria <i>Severity</i> di PT Kencana Dua Prabu	40
Tabel 2.4	Kriteria <i>Occurence</i> di PT Kencana Dua Prabu.....	41
Tabel 2.5	Kriteria <i>Detection</i> di PT Kencana Dua Prabu	42
Tabel 2.6	Tabel Penelitian Terdahulu	47
Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian	50
Tabel 4.1	Data Kegagalan Penggunaan Alat <i>Sandblasting</i>	54
Tabel 4.2	Data Gambar Alat <i>Sanblasting</i>	55
Tabel 4.3	Data Kegagalan Penggunaan Alat <i>Welding</i>	56
Tabel 4.4	Data Gambar <i>Component</i> Alat <i>Welding</i>	56
Tabel 4.5	Analisa FMEA Kegagalan Penggunaan Alat <i>Sandblasting</i>	59
Tabel 4.6	Analisa FMEA Kegagalan Penggunaan Alat <i>Welding</i>	60
Tabel 4.7	RPN Komponen Instrumen Proses <i>Sandblasting</i>	61
Tabel 4.8	RPN Komponen Instrumen Proses <i>Welding</i>	62
Tabel 4.9	Persentase kumulatif alat instrumentasi pada proses <i>sandblasting</i> .	63
Tabel 4.10	Persentase kumulatif alat instrumentasi pada proses <i>sandblasting</i> .	64
Tabel 4.11	Nilai Basic Event dari Metode <i>Fault Tree Analysis</i>	72
Tabel 4.12	Nilai Basic Event dan Solusi Perbaikan Kegagalan Penggunaan Instrumentasi Proses <i>Sandblasting</i> dan <i>Welding</i>	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Las busur dengan elektroda terbungkus.....	11
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Sandblasting</i>	16
Gambar 2.3 Diagram FTA	46
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	53
Gambar 4.1 Prinsip Kerja <i>Sandblasting</i>	59
Gambar 4.2 Prinsip kerja <i>Welding</i> (Las Smaw).....	59
Gambar 4.3 Grafik Verifikasi <i>Error</i>	71
Gambar 4.4 Diagram Nilai RPN dan Persentase Kumulatif <i>Sandblasting</i>	63
Gambar 4.5 Diagram Nilai RPN dan Persentase Kumulatif <i>Welding</i>	65
Gambar 4.6 Grafik <i>Fault Tree Analysis</i> Kegagalan Penggunaan Kompresor ...	66
Gambar 4.7 Diagram <i>Fishbone</i> Kegagalan Penggunaan Kompresor	67
Gambar 4.8 Grafik <i>Fault Tree Analysis</i> Kegagalan Penggunaan Mesin Las	68
Gambar 4.9 Diagram <i>Fishbone</i> Kegagalan Penggunaan Mesin Las	69
Gambar 4.10 Diagram Nilai RPN dan Persentase Kumulatif <i>Sandblasting</i>	70
Gambar 4.11 Diagram Nilai RPN dan Persentase Kumulatif <i>Welding</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran i	Surat Balasan PT Hok Tong SCX
Lampiran ii	Curriculum Vitae
Lampiran iii	Lembar ACC Perbaikan
Lampiran iv	Bukti Bimbingan
Lampiran v	SK Pembimbing dan Penguji
Lampiran vi	Naskah Publikasi
Lampiran 1	Laporan Mingguan Kemajuan Proyek
Lampiran 2	Gambar Dokumentasi Proses <i>Welding</i> PT KCP
Lampiran 3	Gambar Dokumentasi Proses <i>Welding</i> PT KCP
Lampiran 4	Gambar Dokumentasi Proses <i>Sandblasting</i> PT KCP
Lampiran 5	Pengecatan Dinding Tangki
Lampiran 6	Worksheet FMEA Pada Proses Sandblasting Di PT Kencana Dua Prabu Periode Januari 2017 sampai Desember 2018
Lampiran 7	Gambar Alat <i>Sandblasting</i>
Lampiran 8	Worksheet FMEA Pada Proses Welding Di PT Kencana Dua Prabu Periode Januari 2017 sampai Desember 2018
Lampiran 9	Gambar Alat <i>Welding</i>
Lampiran 10	Gambar Komponen Instrument Yang Mengalami Kegagalan Penggunaan Alat Pada Proses Sandblasting
Lampiran 11	Gambar Komponen Instrument Yang Mengalami Kegagalan Penggunaan Alat Pada Proses Sandblasting
Lampiran 12	Gambar Komponen Instrument Yang Mengalami Kegagalan Penggunaan Alat Pada Proses <i>Welding</i>
Lampiran 13	Gambar Komponen Instrument Yang Mengalami Kegagalan Penggunaan Alat Pada Proses <i>Welding</i>
Lampiran 14	Tabel Simbol – simbol Gerbang <i>Fault Tree Analysis</i>
Lampiran 15	Tabel Simbol – simbol Gerbang <i>Fault Tree Analysis</i>

ABSTRAK

Perkembangan teknologi mengubah semua sistem dalam industri, baik industri jasa atau manufaktur. Dan manajemen risiko pada perusahaan merupakan suatu sistem pengelolaan resiko yang perlu diterapkan oleh organisasi secara komprehensif untuk tujuan meningkatkan nilai perusahaan sehingga memberikan manfaat bagi perusahaan dan masyarakat. Penelitian dilakukan di PT kencana dua prabu, dimana dalam proses kerja *sandblasting* dan *welding* terdapat kegagalan penggunaan alat yang mengakibatkan kerusakan pada alat yang digunakan sehingga membuat para pekerja bekerja dengan tidak nyaman dan mengganggu produktivitas. Untuk meminimalisasi resiko kegagalan dibutuhkan manajemen resiko yang tepat, salah satunya dengan analisis resiko kegagalan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis*, kemudian diteruskan dengan metode *fault tree analysis*. Sehingga nantinya akan didapatkan tujuan akhir dari penelitian yaitu untuk mengurangi resiko kegagalan atau kerusakan penggunaan peralatan *sandblasting* dan *welding* guna menjaga produktivitas kerja. Data acuan penelitian yaitu data dokumentasi dan observasi atau pengamatan secara langsung terhadap teknisi dan pekerja yang menggunakan alat atau mesin pada proses *welding* dan *sandblasting*. Hasil penelitian didapatkan nilai *risk priority number* tertinggi disertai solusi terbaik untuk meminimalisasi resiko kegagalan terdapat pada *component instrument* kompresor dan mesin las yang menjadi prioritas perbaikan

Kata Kunci : *Failure Mode and Effect Analysis, fault tree analysis, risk priority number*

Abstract

Technological developments change all systems in the industry, both the service industry or manufacturing. And risk management in companies is a risk management system that needs to be implemented by the organization comprehensively for the purpose of increasing the value of the company so that it provides benefits for the company and the community. resulting in damage to the equipment used so that makes workers work with discomfort and disrupt productivity. To minimize the risk of failure, proper risk management is needed, one of them is failure risk analysis using the Failure Mode and Effect Analysis method, then proceed with the fault tree analysis method. So that later the final goal of the research will be obtained, namely to reduce the risk of failure or damage to the use of sandblasting and welding equipment in order to maintain work productivity. Research reference data is documentation data and direct observation of technicians and workers who use tools or machines in the welding and sandblasting process. The results obtained the highest value of the risk priority number along with the best solution to minimize the risk of failure contained in the compressor instrument components and welding machines which are the priority of repairs.

Key words : failure mode and effect analysis, fault tree analysis, risk priority number