

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN *CHLORINATION PLANT*
DENGAN METODE *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS* DAN
*FAULT TREE ANALYSIS***

(Studi Kasus di PT PJB UP. GRESIK)



Disusun oleh :

Nama : Fitria Retnanti

No.Reg : 14 612 164

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

2019

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb,

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul "*Analisis Penyebab Kegagalan Chlorination Plant Dengan Metode Failure Mode Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis (Studi Kasus di PT PJB UP Gresik)*".

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka pemenuhan salah satu syarat akademik untuk mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Gresik. Sangat disadari bahwa penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Keluarga yang telah memberi dukungan dan doa restunya kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Rekan kerja di PT PJB UP Gresik yang telah memberikan dukungan dan arahan untuk melengkapi pembahasan skripsi.
3. Dosen pembimbing serta dosen penguji yang telah memberi saran dan bimbingan untuk kesempurnaan susunan skripsi.
4. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung membantu kelancaran penulisan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih jauh dari sempurna serta banyak kekurangan, penulis mohon maaf atas kekurangan tersebut. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Wassalammu'alaikum Wr, Wb.

Gresik, Maret 2019

Penulis

ABSTRAK

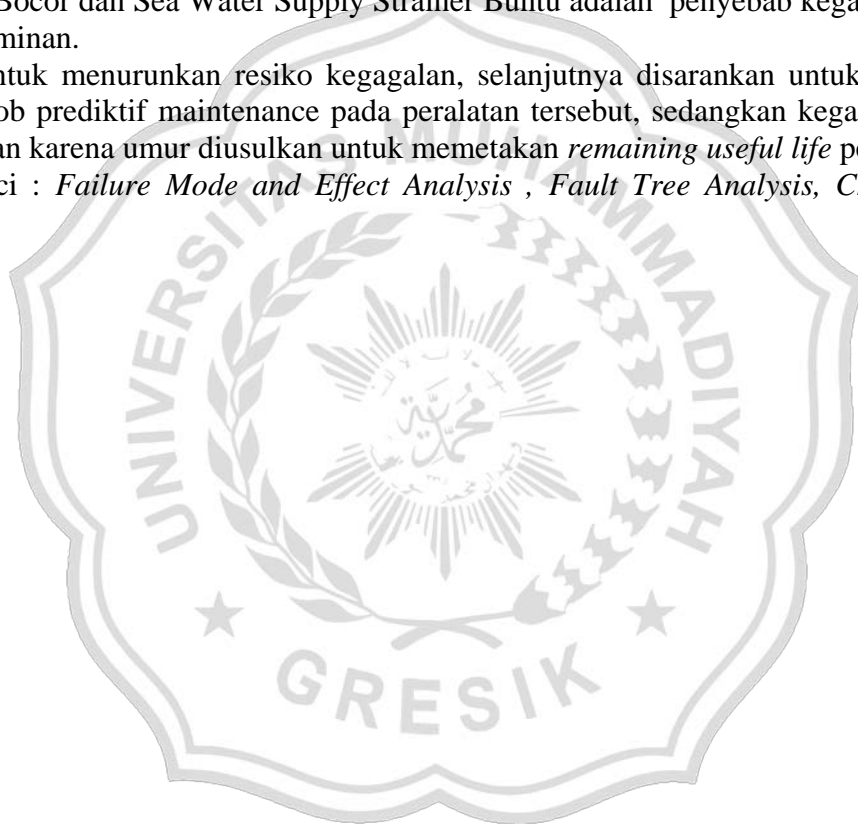
Chlorination Plant adalah suatu alat yang dapat mengelektrolisa air laut dan menghasilkan *Sodium Hypochlorite (NaOCl)*. *NaOCl* selanjutnya diinjeksikan ke intake air pendingin condenser, untuk melumpuhkan mikroorganismen laut agar tidak bersarang dan merusak peralatan. Dari data riwayat kerusakan di PT. PJB UP Gresik, ada 180 gangguan selama tahun 2001 – 2018 yang mengakibatkan *Chlorination Plant* gagal beroperasi.

Untuk mencari penyebab dasar dari kegagalan yang dominan, akan dikaji lebih lanjut dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* dilanjutkan metode *Fault Tree Analysis* kemudian diberikan usulan pencegahan untuk meminimalkan terjadinya kegagalan pada *Chlorination Plant*.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa Rectifier SCR Resistansi Rendah, Cell Chlorine Bocor dan Sea Water Supply Strainer Buntu adalah penyebab kegagalan yang paling dominan.

Untuk menurunkan resiko kegagalan, selanjutnya disarankan untuk mereview standart job prediktif maintenance pada peralatan tersebut, sedangkan kegagalan yang diakibatkan karena umur diusulkan untuk memetakan *remaining useful life* peralatan.

Kata kunci : *Failure Mode and Effect Analysis* , *Fault Tree Analysis*, *Chlorination Plant*



DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENEGASAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Asumsi - Asumsi	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	8
2.2 Saverity (tingkat keparahan)	10
2.3 Occurrence (tingkat kemungkinan kejadian)	10
2.4 Detection (Deteksi)	11
2.5 Perhitungan Risk Priority Number (RPN)	11
2.6 Fault Tree Analysis (FTA)	12
2.7 Aljabar Boolean	14
2.7.1 Operasi - Operasi Logika Dasar	16
2.8 Fishbone Diagram	18
2.8.1 Langkah Langkah Pembuatan Fishbone Diagram.....	19
2.9 Chlorination Plant	20
2.9.1 Pengertian.....	21
2.9.2 Bagian-bagian Utama Chlorination Plant	21
2.9.3 Fungsi Bagian-bagian Utama	22
2.9.4 Peralatan Bantu.....	23

2.9.5 Prinsip Kerja	24
2.10 Jurnal Nasional 5Ttahun Terakhir	26
2.10.1 Penentuan Penyebab Kecacatan Produk Sabun Dengan Metode Fault Tree <i>Analysis (FTA)</i> dan <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> di PT.Oleochem & Soap Industri	26
2.10.2 Analisa Factor Penyebab Kegagalan Mesin Grinder Pada Proses Produksi Plastik Film di PT. Mutiara Hexagon	27
2.10.3 Analisa Kegagalan Proses Pengolahan Produk Piring Menggunakan Metode Failure Modes, Effect and Analysis dan Fault Tree Analysis di PT. Sango Ceramics Indonesia.....	28
 BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Flow Chart Metodologi Penelitian	30
3.2 Penjelasan Langkah - Langkah (<i>Flow Chart</i>) Metodologi Penelitian.....	30
 BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1 Pengumpulan Data	35
4.2 Pengolahan Data.....	42
4.3 FMEA Kegagalan Operasi Chlorination Plant.....	43
 BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI	
5.1 Hasil Perhitungan RPN	48
5.2 Analisis Menggunakan Metode Fault Tree Analysis	49
5.2.1 FTA Rectifier	50
5.2.2 FTA Cell Chlorine.....	52
5.2.3 FTA Sea Water Supply.....	54
5.3 Usulan Solusi (<i>Failure Defense Task / FDT</i>).....	55
 BAB VI PENUTUP	
6.1 Kesimpulan	58
6.2 Saran.....	59
 DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Flow Diagram Sistem Air Pendingin	2
Gambar 1.2 Grafik Kualitas Produk Chlorination Plant	3
Gambar 1.3 Grafik Perbandingan Pemakaian Air Pengisi	4
Gambar 2.1 Basic Event	12
Gambar 2.2 <i>Undeveloped event</i>	13
Gambar 2.3 <i>Conditioning event</i>	13
Gambar 2.4 <i>External event</i>	13
Gambar 2.5 <i>Intermediate event</i>	13
Gambar 2.5 <i>Intermediate event</i>	13
Gambar 2.6 Gerbang OR	14
Gambar 2.7 Gerbang AND	14
Gambar 2.8 Gerbang NOT	16
Gambar 2.9 Gerbang AND 2 input	17
Gambar 2.10 Gerbang OR 2 input	17
Gambar 2.1 Contoh <i>fishbone</i> diagram	19
Gambar 2.2 <i>Flow Diagram Chlorination Plant</i>	21
Gambar 4.1 Fishbone Diagram Rectifier	42
Gambar 4.2 Fishbone Diagram Cell Chlorine	42
Gambar 4.3 Fishbone Diagram Sea Water Supply	42
Gambar 5.1 Diagram Pie Data WO Chlorination Plant (2001 - 2018)	43
Gambar 5.2 Rectifier	49
Gambar 5.3 Cell Chlorine	49
Gambar 5.4 FTA Rectifier	50
Gambar 5.5 Simbol <i>FTA Rectifier</i>	51
Gambar 5.6 <i>FTA Cell Chlorine</i>	52
Gambar 5.7 Simbol <i>FTA Cell Chlorine</i>	53
Gambar 5.8 <i>FTA Sea Water Supply</i>	54
Gambar 5.9 Simbol <i>FTA Sea Water Supply</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 History PT PJB UP Gresik	1
Tabel 2.4 Tabel kebenaran gerbang NOT	16
Tabel 2.5 Tabel kebenaran gerbang AND 2 input	17
Tabel 2.6 Tabel kebenaran gerbang OR 2 input	18
Tabel 4.1 Data Operasi Chlorination Plant Agustus 2018	36
Tabel 4.2 Data Performance Test Chlorination Plant Februari 2010.....	37
Tabel 4.3 Data Riwayat Kerusakan	37
Tabel 4.4 Kriteria Dampak Sebagai Penentuan Nilai <i>Severity</i>	44
Tabel 4.5 Kriteria Kemungkinan Sebagai Penentuan Nilai <i>Occurrence</i>	44
Tabel 4.6 FMEA Kegagalan Operasi Chlorination Plant	45
Tabel 5.1 <i>Risk Priority Number</i> Tertinggi Kegagalan Operasi <i>Chlorination Plant</i>	48
Tabel 5.2 Usulan Solusi Untuk Kegagalan <i>Chlorination Plant</i>	56

