



**ANALISIS KEGAGALAN *WATER SUPPLY* DI PT SOLUSI
BANGUN INDONESIA DENGAN METODE *FAILURE MODE
AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)**

LAPORAN SKRIPSI

TESA LONIKA FACHRUTI

41622120005

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**ANALISIS KEGAGALAN *WATER SUPPLY* DI PT SOLUSI
BANGUN INDONESIA DENGAN METODE *FAILURE MODE
AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)**

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

TESA LONIKA FACHRUTI

41622120005

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tesa Lonika Fachruti
NIM : 41622120005
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kegagalan *Water Supply* di PT Solusi
Bangun Indonesia Dengan Metode *Failure Mode and
Effect Analysis* (FMEA)

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 19 September 2024



Tesa Lonika Fachruti

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Tesa Lonika Fachruti
NIM : 41622120007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kegagalan *Water Supply* di PT Solusi
Bangun Indonesia Dengan Metode *Failure Mode and
Effect Analysis* (FMEA)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing	: M. Isa Lufti, S.T., M.MT	()
NIDN	: 0308047703	
Ketua Penguji	: Dr. Defi Norita, S.T., M.T	()
NIDN	: 0314088203	
Anggota Penguji	: Raden Adriyani Oktora, S.T., M.T	()
NIDN	: 0431108201	

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Jakarta, 19 Desember 2024
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT

Ketua Program Studi Teknik Industri



Dr. Uly Amrina, S.P., M.M

KATA PENGANTAR

Saya mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Laporan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri dari Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa menyelesaikan Laporan Skripsi sulit bagi saya tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Muhammad Isa Lufti, S.T., M.MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri sekaligus Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
4. Dr. Defi Norita, S.T., M.T selaku Dosen Ketua Penguji Skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya.
5. Raden Adriyani Oktora, S.T., M.T selaku Dosen Penguji Skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Pak Beni Yudistira selaku pembimbing lapangan yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan TA.
7. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dan dukungan moral maupun material.

Pada akhirnya, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan yang diberikan kepada semua orang yang telah membantu dan memberikan saran. Semoga Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi ini membawa membantu kemajuan penelitian.

Bogor, 9 September 2024
Tesa Lonika Fachruti

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Tesa Lonika Fachruti
NIM : 41622120007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kegagalan *Water Supply* di PT Solusi Bangun Indonesia Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bogor, 9 September 2024

Yang menyatakan,



Tesa Lonika Fachruti

ABSTRAK

Nama : Tesa Lonika Fachruti
NIM : 41622120007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Kegagalan *Water Supply* di PT Solusi Bangun Indonesia Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
Pembimbing : Muhammad Isa Lufti, S.T., M.MT

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. (SBI) Plant Narogong menghadapi masalah kegagalan suplai air pada di *Cooling Tower* yang mengganggu proses produksi semen akibat kebocoran pipa bawah tanah dan kerusakan pada *Valve Clayton* salah satu efeknya adalah matinya equipment utama pada pabrik sehingga proses produksi terhenti. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis akar penyebab kegagalan suplai air menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) guna mengidentifikasi risiko prioritas yang memengaruhi efisiensi sistem pendingin air. Penelitian ini melibatkan evaluasi sistem suplai air yang sudah beroperasi lebih dari 30 tahun tanpa perawatan rutin dan dokumentasi teknis. Proses analisis dilakukan dengan mengumpulkan data dari teknisi dan manajer operasional di Plant Narogong melalui teknik *expert sampling*. Metode FMEA digunakan untuk mengetahui akar penyebab masalah yang terjadi. Setelah itu menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) guna menentukan tingkat risiko pada komponen sistem suplai air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebocoran pada pipa bawah tanah dan *Valve Clayton* merupakan faktor dengan nilai RPN tertinggi. Usia instalasi yang tua, kurangnya perawatan, serta pengaliran air berbasis gravitasi tanpa kontrol tambahan memperparah risiko kegagalan suplai air. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada pompa, penurunan suplai air, dan penghentian proses produksi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perbaikan sistem suplai air melalui penggantian pipa, pembaruan dokumentasi teknis, serta implementasi sistem pemeliharaan preventif diperlukan untuk meningkatkan keandalan suplai air. Penerapan rekomendasi ini diharapkan dapat memastikan keberlanjutan proses produksi dan *sustainability* di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Kata Kunci: Suplai Air, *Valve Clayton*, FMEA, RPN, *Cooling Tower*

ABSTRACT

Name : Tesa Lonika Fachruti
NIM : 41622120007
Study Program : Industrial Engineering
Title Internship Thesis : Water Supply Failure Analysis at PT Solusi Bangun
Indonesia Using the Failure Mode and Effect Analysis
(FMEA) Method
Counsellor : Muhammad Isa Lufti, S.T., M.MT

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. (SBI) Narogong Plant faces water supply failure issues in the Cooling Tower, disrupting the cement production process due to underground pipe leaks and damage to the Clayton Valve. One of the effects is the shutdown of key equipment, halting production. This study aims to analyze the root causes of water supply failure using the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method to identify priority risks affecting the cooling system's efficiency. The study involves evaluating a water supply system that has been operating for over 30 years without routine maintenance or technical documentation. Data collection was conducted through expert sampling techniques involving technicians and operational managers at the Narogong Plant. The FMEA method was used to identify the root causes of the problems and calculate the Risk Priority Number (RPN) to determine the risk levels of water supply system components. The results indicate that underground pipe leaks and Clayton Valve damage have the highest RPN values. The old installation, lack of maintenance, and gravity-based water flow without additional control worsen the water supply failure risk. This can lead to pump damage, reduced water supply, and production process stoppages. The study concludes that improving the water supply system through pipe replacement, updating technical documentation, and implementing a preventive maintenance system is necessary to enhance water supply reliability. Implementing these recommendations is expected to ensure production continuity and sustainability at PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Keywords: *Water Supply, Valve Clayton, FMEA, RPN, Cooling Tower*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Batasan Penelitian.....	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Konsep dan Teori.....	7
2.1.1 <i>Cooling Water System</i>	7
2.1.2 Pompa	8
2.1.3 Pipa	14
2.1.4 <i>Valve</i>	16
2.1.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	17
2.2 Penelitian Terdahulu	23
2.3 Kerangka Pemikiran.....	26
BAB III	27
METODOLOGI PENELITIAN	27

3.1	Jenis Penelitian.....	27
3.2	Jenis Data dan Informasi.....	27
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	27
3.4	Metode Pengolahan dan Analisis Data	28
3.5	Langkah-Langkah Penelitian	29
BAB IV	.....	30
PEMBAHASAN	.....	30
4.1	Pengumpulan Data.....	30
4.1.1	Gambaran Umum Sistem Suplai Air di PT SBI.....	30
4.1.2	Komponen Utama Sistem Suplai Air di PT SBI.....	31
4.1.3	Data Kegagalan yang terjadi	34
4.2	Pengolahan Data	40
4.3	Hasil.....	49
4.4	Pembahasan.....	50
BAB V	.....	53
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	.....	55
LAMPIRAN	.....	57



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Severity	19
Tabel 2. 2 Tabel Occurence	20
Tabel 2. 3 Table Detection	21
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 4. 1 Total Air	35
Tabel 4. 2 Konsumsi Air	35
Tabel 4. 3 Hasil Wawancara	38
Tabel 4. 3 Hasil Wawancara	39
Tabel 4. 4 Score Severity	41
Tabel 4. 4 Score Severity	42
Tabel 4. 4 Score Severity	43
Tabel 4. 5 Score Occurence	43
Tabel 4. 5 Score Occurence	44
Tabel 4. 6 Score Detection	44
Tabel 4. 6 Score Detection	45
Tabel 4. 6 Score Detection	46
Tabel 4. 7 Nilai Perhitungan RPN	46
Tabel 4. 7 Nilai Perhitungan RPN	47
Tabel 4. 7 Nilai Perhitungan RPN	48
Tabel 4. 7 Nilai Perhitungan RPN	49

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Pembuatan Semen.....	2
Gambar 1. 2 Flow Sheet Water Distribution.....	4
Gambar 1. 3 Meluapnya air pada Cooling Tower.....	5
Gambar 2. 1 Diagram alir Cooling Water System.....	8
Gambar 2. 2 Klasifikasi Pompa	9
Gambar 2. 3 Pompa Rotari.....	10
Gambar 2. 4 Pompa Kerja Tunggal	11
Gambar 2. 5 Pompa Kerja Ganda	11
Gambar 2. 6 Pompa Sentrifugal Radial	14
Gambar 2. 7 Pompa Sentrifugal Aksial.....	14
Gambar 4. 1 Skema alur Air di PT Solusi Bangun Indonesia.....	30
Gambar 4. 2 Reservoir PT SBI	32
Gambar 4. 3 Komponen Cooling Tower.....	32
Gambar 4. 4 Kebocoran pada pipa-pipa air	36
Gambar 4. 5 Meluapnya air pada Cooling Tower.....	36
Gambar 4. 6 Data Stop Log.....	37
Gambar 4. 7 Notifikasi dari Robot terkait status utility	38
Gambar 4. 8 Inspeksi rutin Pompa di Cooling Tower	40
Gambar 4. 9 Log Book.....	40

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses pengambilan data dengan Pembimbing Lapangan.....	57
Lampiran 2 Flow Sheet Water Distribution.....	57
Lampiran 3 Kebutuhan Air Pabrik.....	58
Lampiran 4 Data Pompa rusak per 6 bulan dari Juli-Desember 2024	59
Lampiran 5 Data Work Order Pembersihan Cooling Fill	59
Lampiran 6 Data Fan mati karena V belt putus	59
Lampiran 7 Data Penggantian Level Sensor.....	59



UNIVERSITAS
MERCU BUANA