

**ANALISIS KEGAGALAN SISTEM DAN USULAN
PERBAIKAN DENGAN METODE FMEA DAN FTA PADA
TANKI PENGADUK
(STUDI KASUS: DI PERUSAHAAN POLIMER)**

SKRIPSI

Oleh:

ALISYA ROSSDIAN

201810215204



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Analisis Kegagalan Sistem dan Usulan Perbaikan
Dengan Metode FMEA dan FTA Pada Tanki
Pengaduk (Studi Kasus: di Perusahaan Polimer)

Nama Mahasiswa : Alisya Rossdian

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215204

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Juli 2022

Bekasi, 21 Juli 2022

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Paduloh, S.T., M.T.
NIDN 0312047602


Ir. Zulkani Sinaga, M.T
NIDN 0331016905



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kegagalan Sistem dan Usulan Perbaikan
Dengan Metode FMEA dan FTA Pada Tanki
Pengaduk (Studi Kasus: Di Perusahaan Polimer)

Nama Mahasiswa : Alisya Rosdian

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215204

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Juli 2022

Bekasi, 21 Juli 2022

MENGESAHKAN

Ketua Tim Penguji : Jasan Supratman, S.T., M.T.
NIDN 0316048204

Penguji I : Dr. Ahmad Fauzi, S.Pd., M.Si.
NIDN 0326098801

Penguji II : Dr. Paduloh, S.T., M.T.
NIDN 0312047602



MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Industri

Dekan
Fakultas Teknik



Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T.
NIDN 0309098501

Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.
NIDN 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa: Skripsi yang berjudul “Analisis Kegagalan Sistem dan Usulan Perbaikan Dengan Metode FMEA dan FTA Pada Tanki Pengaduk (Studi Kasus: Di Perusahaan Polimer)” ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 28 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Alisya Rossdian

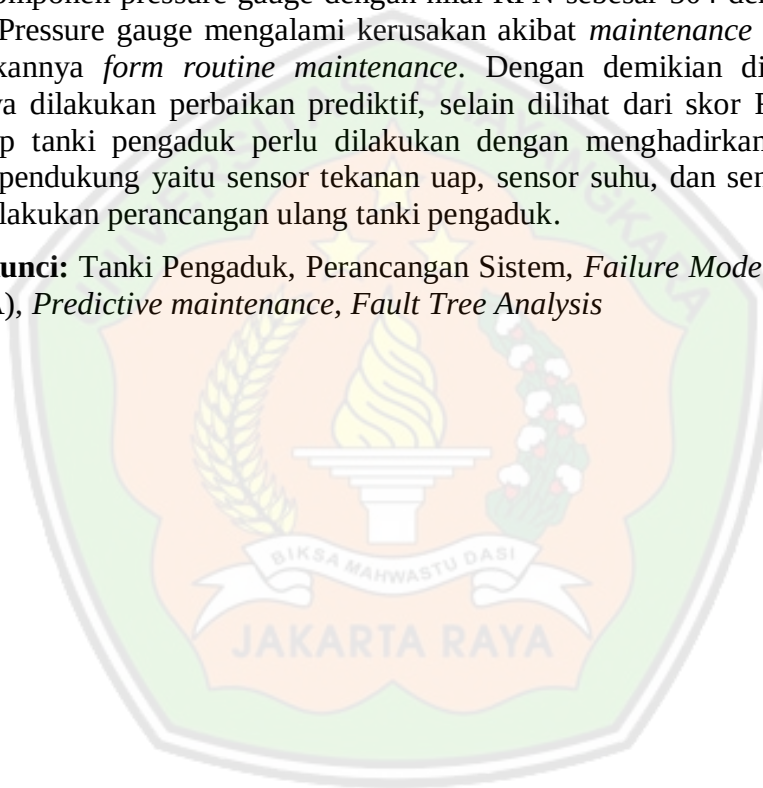
201810215204

ABSTRAK

Alisya Rossdian. 201810215204. Analisis Kegagalan Sistem dan Usulan Perbaikan dengan Metode FMEA dan FTA Pada Tanki Pengaduk (Studi Kasus: Di Perusahaan Polimer).

Telah terjadi insiden ledakan yang terjadi pada salah satu tanki pengaduk di perusahaan polimer. Salah satu faktor yang menjadi perhatian dalam insiden ini adalah faktor tekanan uap yang mempengaruhi ledakan, kondisi dimana tekanan uap dalam mesin mengalami peningkatan melewati batas toleransi, hingga membuat tanki pengaduk tidak mampu menahan uap yang tertahan, dalam kondisi pressure gauge dan safety valve tidak berfungsi. Penulisan ini menggunakan metode FMEA dan FTA. Hasil dari metode tersebut didapatkan nilai RPN tertinggi pada komponen pressure gauge dengan nilai RPN sebesar 504 dengan persentase 27,32. Pressure gauge mengalami kerusakan akibat *maintenance error* dan tidak dijalkannya *form routine maintenance*. Dengan demikian diketahui bahwa perlunya dilakukan perbaikan prediktif, selain dilihat dari skor RPN, perbaikan terhadap tanki pengaduk perlu dilakukan dengan menghadirkan solusi berupa sensor pendukung yaitu sensor tekanan uap, sensor suhu, dan sensor viskometer serta dilakukan perancangan ulang tanki pengaduk.

Kata kunci: Tanki Pengaduk, Perancangan Sistem, *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), *Predictive maintenance*, *Fault Tree Analysis*

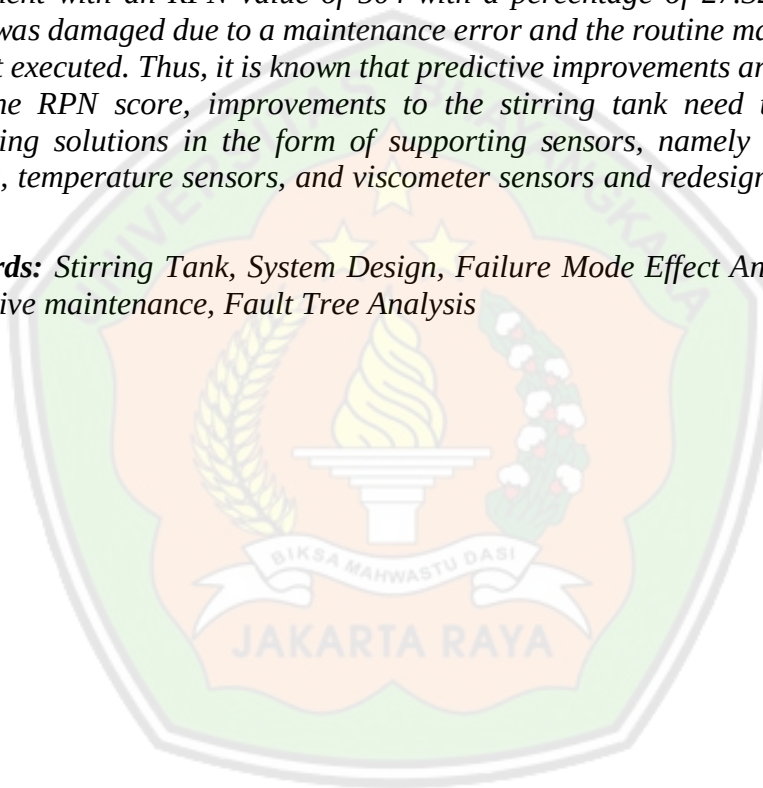


ABSTRACT

Alisya Rossdian. 201810215204. *System Failure Analysis and Proposed Improvements Using FMEA and FTA Methods on Stirring Tanks (Case Study: In Polymer Company)*

There has been an explosion incident that occurred in one of the mixing tanks at a polymer company. One of the factors of concern in this incident is the steam pressure factor that affects the explosion, a condition where the steam pressure in the engine has increased beyond the tolerance limit, so that the stirring tank is unable to hold the retained steam, in conditions the pressure gauge and safety valve are not functioning. This writing uses FMEA and FTA methods. The results of this method obtained the highest RPN value on the pressure gauge component with an RPN value of 504 with a percentage of 27.32. The pressure gauge was damaged due to a maintenance error and the routine maintenance form was not executed. Thus, it is known that predictive improvements are needed, apart from the RPN score, improvements to the stirring tank need to be made by presenting solutions in the form of supporting sensors, namely vapor pressure sensors, temperature sensors, and viscometer sensors and redesigning the stirring tank.

Keywords: *Stirring Tank, System Design, Failure Mode Effect Analysis (FMEA), Predictive maintenance, Fault Tree Analysis*



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Alisya Rossdian

NPM : 20810215204

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

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

“ANALISIS KEGAGALAN SISTEM DAN USULAN PERBAIKAN DENGAN METODE FMEA DAN FTA PADA TANKI PENGADUK (STUDI KASUS: DI PERUSAHAAN POLIMER)”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.
Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bekasi, Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Alisya Rossdian

20810215204

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam karena berkat rahmat dan karunia yang telah diberikan skripsi dengan judul “ANALISIS KEGAGALAN SISTEM DAN USULAN PERBAIKAN DENGAN METODE FMEA DAN FTA PADA TANKI PENGADUK (STUDI KASUS: DI PERUSAHAAN POLIMER)” ini dapat segera dirampungkan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menempuh Studi Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat selesai karena adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Irjen Pol (Purn) Dr Drs. H Bambang Karsono, SH., MM. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Ismaniah, S.Si., MM. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara.
3. Bapak Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Dr. Paduloh, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing I skripsi, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan banyak bantuan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
5. Bapak Ir. Zulkani Sinaga., MT. Selaku Dosen Pembimbing II skripsi, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan banyak bantuan dan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
6. Para Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, atas bimbingan dan bantuan yang diberikan selama penulis mengikuti perkuliahan.
7. Kepada Kedua Orang Tua penulis, Deni Rustandi dan Wati Herwati yang telah banyak memberikan dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat lebih semangat dalam menyusun skripsi ini.

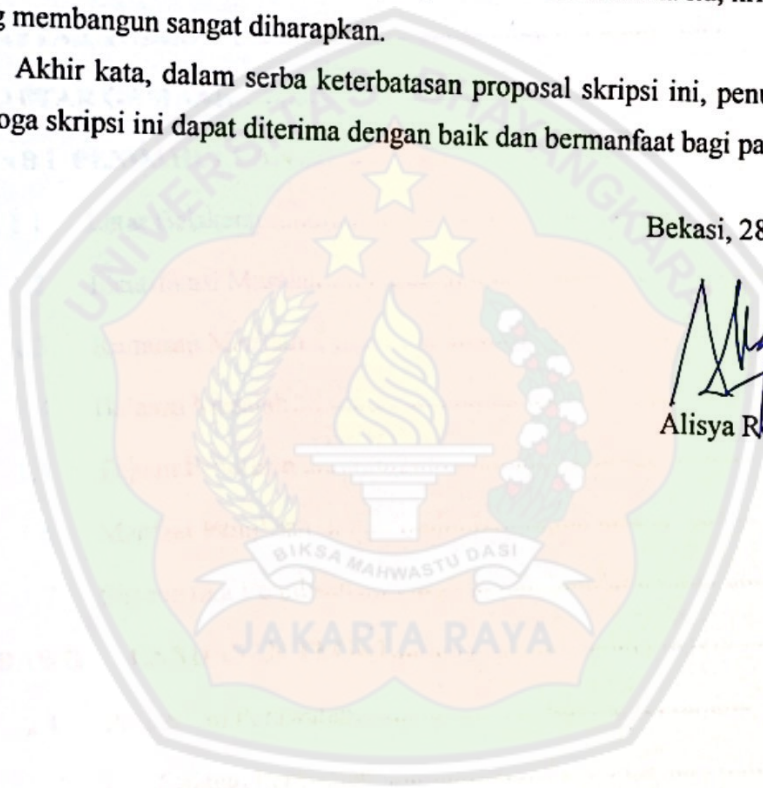
8. Kepada Bapak kepala Departemen Produksi, Bapak Kepala Departemen *Engineering* dan Staf K3 yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penulisan serta selalu bersedia untuk dilakukan wawancara.
9. Kepada semua rekan sesama perjuangan Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat selama melakukan penulisan.

Penulis menyadari bahwa banyak terdapat banyak kesalahan baik dalam penulisan bahasa maupun penyajian materi mengingat kurangnya pengalaman yang dimiliki dan juga keterbatasan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Akhir kata, dalam serba keterbatasan proposal skripsi ini, penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dengan baik dan bermanfaat bagi para pembaca.

Bekasi, 28 Juli 2022


Alisya Rossdian



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penulisan	4
1.6 Manfaat Penulisan	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Pengertian Perawatan.....	7
2.1.1 Strategi Perawatan	7
2.2 Kecelakaan Kerja.....	9
2.3 Pengertian Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja	10
2.4 Manajemen Risiko	10

2.5	Pengertian Sistem	11
2.5.1	Karakteristik Sistem.....	11
2.6	Tanki Pengaduk	12
2.7	<i>Failure Mode Effect Analysis</i>	12
2.7.1	Tujuan FMEA.....	13
2.7.2	Tingkat Keparahan (<i>Severity</i>).....	13
2.7.3	Tingkat Kejadian (<i>Occurrence</i>).....	14
2.7.4	Mode Deteksi (<i>Detection</i>).....	15
2.7.5	<i>Risk Priority Number (RPN)</i>	16
2.8	<i>Diagram Fishbone</i>	16
2.9	<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	17
2.10	5W + 1H.....	18
2.11	Penulisan Relevan.....	18
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1	Jenis Penulisan.....	21
3.2	Waktu dan Tempat Penulisan.....	21
3.3	Jenis dan Sumber Data.....	21
3.3.1	Jenis Data	22
3.3.2	Sumber Data.....	22
3.4	Teknik Pengumpulan Data	23
3.5	Kerangka Berpikir	24
BAB IV	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	54
4.1	Gambaran Perusahaan.....	54
4.2	Unit Produksi Perusahaan Polimer	55
4.3	Alur Proses Produksi	56
4.4	<i>Process Flow Diagram</i>	57

4.5	Analisis Situasi Mesin Tanki Pengaduk	59
4.6	Diagram Fishbone.....	62
4.7	<i>Failure Mode Effect Analysis</i>	63
4.8	<i>Fault Tree Analysis</i>	55
4.9	Usulan Perancangan Sistem	57
4.10.1	Sensor Tekanan Uap	57
4.9.1	Sensor Suhu.....	60
4.10.2	Sensor Viskometer.....	62
4.10.3	Perancangan Ulang Tanki Pengaduk	64
4.9.2	Desain Alur Kerja	66
4.10	Usulan Perbaikan dengan 5W+1H	68
BAB V PENUTUP		72
4.11	Kesimpulan.....	72
4.12	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Data Overheat pada Tanki Pengaduk (Bulan Agustus).....	2
Tabel 1. 2 Data Tekanan Uap	3
Tabel 2. 1 Kriteria nilai <i>severity</i>	14
Tabel 2. 2 Kriteria nilai <i>occurance</i>	15
Tabel 2. 3 Kriteria nilai <i>detection</i>	16
Tabel 2. 4 Penulisan Terdahulu	19
Tabel 4. 1 Strategi Usulan diagram fishbone	63
Tabel 4. 2 Analisa FMEA pada tanki pengaduk.....	54
Tabel 4. 3 Kriteria Teknik Pemeliharaan	55
Tabel 4. 4 Instruksi Kerja Monitoring Uap	58
Tabel 4. 5 Instruksi kerja alat pengukuran beban kerja terkait	61
Tabel 4. 6 Spesifikasi Rancangan Tanki.....	65
Tabel 4. 7 Usulan 5W 1H.....	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Visualisasi kartu domino	9
Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir	24
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi	56
Gambar 4. 2 Aliran Fluida Tanki Pengaduk	57
Gambar 4. 3 Aliran Fluida Tanki Pengaduk (lanjutan).....	58
Gambar 4. 4 Faktor Penyebab Kerusakan.....	59
Gambar 4. 5 <i>Pressure Gauge yang Mengalami Kerusakan</i>	60
Gambar 4. 6 Dinding dalam tanki yang belum mengalami kerusakan.....	61
Gambar 4. 7 Diagram Fishbone.....	62
Gambar 4. 8 Parameter Indeks Risiko	54
Gambar 4. 9 <i>Fault Tree Analysis</i>	56
Gambar 4. 10 Desain sensor tekanan uap untuk Tanki.....	59
Gambar 4. 11 Desain sensor suhu untuk Tanki.....	62
Gambar 4. 12 Instruksi kerja alat pengukuran beban kerja terkait viskositas	63
Gambar 4. 13 Desain viskometer untuk tanki pengaduk	64
Gambar 4. 14 Rancangan Tanki	65
Gambar 4. 15 Desain alur kerja	66
Gambar 4. 16 Desain simulasi untuk pemasangan alat.....	68