

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PADA PROSES
PRODUKSI SCREW CONVEYOR MENGGUNAKAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECTS
ANALYSIS* DAN *FAULT TREE ANALYSIS*
DI PT WINAPACK INDONESIA**



Disusun oleh:
EMANUEL WAHYU NECKO PRATOMO
5303022002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2026**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PADA PROSES PRODUKSI SCREW CONVEYOR MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS DAN FAULT TREE ANALYSIS DI PT WINAPACK INDONESIA**" benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 13 Juli 2026

Melaksanakan tugas, dan



Emanuel Wahyu Neko Pratomo

NRP. 5303022002

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **"ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PADA PROSES PRODUKSI SCREW CONVEYOR MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS DAN FAULT TREE ANALYSIS DI PT WINAPACK INDONESIA"** yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : EMANUEL WAHYU NECKO PRATOMO

Nomor pokok : 5303022002

Tanggal ujian : 1 Juli 2026

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 13 Juli 2026

Ketua Dewan Penguji,


Dr. Ir. Ivan Gunawan, S.T., MMT.,
CSCM., IPM., ASEAN Eng.

NIK. 531.15.08401



Prof. Ir. Felicia Edi Soetaredjo, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.99.0391



Ketua Program Studi Teknik Industri

Ir. Dian Trihastuti, S.T., M.Eng., Ph.D.,
CSCM., IPM.

NIK. 531.20.1222

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **"ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PADA PROSES PRODUKSI SCREW CONVEYOR MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS DAN FAULT TREE ANALYSIS DI PT WINAPACK INDONESIA"** yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : EMANUEL WAHYU NECKO PRATOMO

Nomor pokok : 5303022002

Tanggal ujian : 1 Juli 2026

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Program Studi Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Lusia Permata Sari Hartanti,
T., M.Eng., CQAI, IPM., ASEAN
Eng.

NIK. 531.20.1080

Surabaya, 13 Juli 2026

Dosen Pembimbing II



Ir. Luh Juni Asrini, S.Si., M.Si. Ph.D

NIK. 531.14.0814

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : EMANUEL WAHYU NECKO PRATOMO

NRP : 5303022002

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya dengan judul **“ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PADA PROSES PRODUKSI SCREW CONVEYOR MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS* DAN *FAULT TREE ANALYSIS* DI PT WINAPACK INDONESIA”** untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lainnya (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Manadala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 13 Juli 2026

menyatakan,


Emanuel Wahyu Necko Pratomo
NRP. 5303022002

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang betandatangani dibawah ini:

Nama Lengkap : EMANUEL WAHYU NECKO PRATOMO
Nomor Pokok : 5303022002
Program Studi : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Jl. Jogoyudho Plipir No. 217 Sidoarjo
No. Telepon : 08133023923
Judul Skripsi : Analisis Risiko Kegagalan pada Proses
Produksi *Screw Conveyor* Menggunakan
Metode *Failure Mode And Effects Analysis*
dan *Fault Tree Analysis* di PT Winapack
Indonesia
Tanggal Ujian(lulus) : 1 Juli 2026
Nama Pembimbing I : Dr. Ir. Lusia Permata Sari Hartanti, S.T., M.Eng.,
CQAI., IPM., ASEAN Eng.
Nama Pembimbing II : Ir. Luh Juni Asrini, S.Si., M.Si. Ph.D

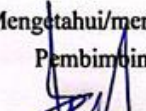
Menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada program studi dan fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/CD tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun. Surat pernyataan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Mengetahui/menyetujui:

Pembimbing I,


Dr. Ir. Lusia Permata Sari Hartanti,
S.T., M.Eng., CQAI., IPM.,
ASEAN Eng

NIK. 531.20.1080

Surabaya, 13 Juli 2026

Y:



n,



NRP. 5303022002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PADA PROSES PRODUKSI SCREW CONVEYOR MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS* DAN *FAULT TREE ANALYSIS* DI PT WINAPACK INDONESIA”** sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi, namun pada akhirnya penulis dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberkati, melindungi, serta melancarkan jalannya proses penulisan skripsi sehingga dapat selesai tepat waktu.
2. Bapak Dr. Ir. Ivan Gunawan, S.T., MMT., CSCM., IPM., ASEAN Eng. selaku dosen penasehat akademik saya yang selalu memberikan arahan, masukan, saran, dan solusi di setiap masalah yang dihadapi selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Lusia Permata Sari Hartanti, S.T., M.Eng., CQAI., IPM., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing satu saya yang telah memberikan dukungan dan masukan selama proses penyusunan skripsi.
4. Ibu Ir. Luh Juni Asrini, S.Si., M.Si. Ph.D. Selaku dosen pembimbing dua saya yang telah memberikan dukungan dan masukan selama proses penyusunan skripsi.
5. Keluarga penulis yang selalu mendoakan penulis, sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri yang selama masa perkuliahan telah memberikan ilmu, pengalaman, serta semangat.

7. Seluruh keluarga besar BMAKS (Beasiswa Mahasiswa Keuskupan Surabaya), khususnya Mgr. Agustinus Tri Budi Utomo, atas doa, perhatian, bimbingan, serta semangat yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
8. Sahabat Java yang telah memberikan dukungan, semangat, serta menemani penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi hingga dapat terselesaikan dengan baik.
9. R.D Ignatius Sadewo Setiabudi, R.D F.X Gunawan, R.D Dominicus M.R.S, dan R.D Theo Elnu Respati atas doa, bimbingan, motivasi, serta dukungan yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi hingga selesai
10. Teman-teman Program Studi Teknik Industri Angkatan 2021 dan 2022 yang menemani, segala informasi, pengalaman, motivasi, serta dukungan yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi hingga dapat diselesaikan dengan baik dalam melewati masa-masa kuliah penulis, sampai akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tidak ada sesuatu yang sempurna, begitu pula laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dalam laporan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk mendorong penelitian-penelitian yang akan datang.

Surabaya, 13 Juli 2026

Yang menyatakan,



Emanuel Wahyu Necko Pratomo

NRP. 5303022002

ABSTRAK

PT Winapack Indonesia memproduksi *screw conveyor* yang dalam proses produksinya masih ditemukan potensi kegagalan yang dapat memengaruhi kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko kegagalan, menganalisis akar penyebab kegagalan, dan menyusun usulan mitigasi risiko menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil penelitian menunjukkan terdapat tujuh risiko prioritas dengan kategori *very high*, yaitu spiral tidak simetris, *flight* tidak sejajar dengan poros, cacat produk tidak terdeteksi, sambungan las tidak kuat, jarak *pitch* tidak seragam, poros tidak terpasang presisi, dan *alignment* tidak sesuai. Berdasarkan hasil analisis, usulan mitigasi difokuskan pada perbaikan prosedur kerja, peningkatan inspeksi, dan peningkatan kompetensi operator guna meminimalkan risiko kegagalan.

Kata Kunci: FMEA, FTA, Risiko Kegagalan, Screw Conveyor, Mitigasi Risiko.

ABSTRACT

PT Winapack Indonesia produces screw conveyors, where potential failures are still found during the production process and may affect product quality. This study aims to identify failure risks, analyze the root causes of failures, and propose risk mitigation strategies using Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA). The results indicate seven priority risks categorized as very high, namely asymmetrical spiral, misaligned flight and shaft, undetected product defects, weak welding joints, non-uniform pitch distance, inaccurate shaft installation, and improper alignment. The proposed mitigation focuses on improving work procedures, inspection systems, and operator competence to minimize failure risks.

Keywords: *FMEA, FTA, Failure Risk, Screw Conveyor, Risk Mitigation.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
PERNYATAAN SKRIPSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	11
1.3 Tujuan Penelitian	11
1.4 Batasan Masalah	12
1.5 Sistematika Penulisan	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 <i>Failure Mode and Effects Analysis</i> (FMEA).....	15
2.2 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	16
2.3 Skala Penilaian <i>Severity, Occurrence, dan Detection</i>	19
2.3.1 Skala <i>Severity</i>	19
2.3.2 Skala <i>Occurrence</i>	21
2.3.3 Skala <i>Detection</i>	22
2.4 Perhitungan <i>Risk Priority Number</i>	24
2.5 Hubungan Metode FMEA dan FTA.....	25
2.6 Identifikasi Risiko pada Proses Produksi.....	26

2.7	Manajemen Risiko	26
2.8	Proses Produksi <i>Screw Conveyor</i>	27
2.9	Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Subjek dan Objek Penelitian	33
3.2	Langkah-langkah Penelitian	33
3.3	Studi Literatur	34
3.4	Studi Lapangan	35
3.5	Rumusan Masalah	36
3.6	Tujuan Penelitian	36
3.7	Pengumpulan Data	37
3.7.1	Data Primer	37
3.7.2	Data Sekunder	38
3.7.3	Populasi Sampel dan Jumlah Sampel Penelitian	39
3.7.4	Penyusunan dan Penyebaran Kuesioner	41
3.8	Pengolahan Data (<i>Failure Mode and Effects Analysis</i> – FMEA) 42	
3.9	Pengolahan Data (<i>Fault Tree Analysis</i> – FTA)	44
3.10	Usulan Tindakan Perbaikan (Mitigasi Risiko)	45
3.11	Analisis dan Pembahasan	45
3.12	Kesimpulan dan Saran	46
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		48
4.1	Pengumpulan Data	48
4.1.1	Tahapan Proses Produksi <i>Screw Conveyor</i>	48
4.1.2	Identifikasi Potensi Kegagalan	49
4.1.3	<i>Failure Mode and Effects Analysis</i> (FMEA)	66
4.1.4	<i>Fault Tree Analysis</i>	75
BAB V ANALISIS DATA		80

5.1	Proses Produksi <i>Screw Conveyor</i>	80
5.2	Analisis Hasil FMEA	81
5.3	Analisis Hasil FTA.....	85
5.3.1	Pembentukan Spiral.....	85
5.3.2	Pemasangan <i>Flight</i> ke Poros.....	89
5.3.3	Pemeriksaan Visual Cacat ke Produk	90
5.3.4	Pengelasan Penuh.....	93
5.3.5	Penyesuaian <i>Pitch</i>	95
5.3.6	Pemasangan Poros ke <i>Casing</i>	96
5.3.7	Penyelarasan (<i>Alignment</i>)	98
5.4	Analisis Hubungan Metode FMEA dan FTA	100
5.5	Mitigasi Risiko	103
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		110
6.1	Kesimpulan.....	110
6.2	Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA.....		113
Lampiran		115

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol-simbol metode Fault Tree Analysis	17
Tabel 2. 2 Skala Severity.....	20
Tabel 2. 3 Skala Occurrence.....	21
Tabel 2. 4 Skala Detection.....	23
Tabel 2. 5 determinant risk level	25
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 4. 1 Identifikasi Proses Produksi Screw Conveyor	50
Tabel 4. 2 Identitas Responden.....	60
Tabel 4. 3 Hasil Kuesioner	62
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Kuesioner.....	68
Tabel 4. 5 Hasil prioritas potensi kegagalan.....	77
Tabel 5. 1 Hasil klasifikasi tingkat risiko.....	82
Tabel 5. 2 Proses yang Menghasilkan RPN Tertinggi	84
Tabel 5.3 Hasil Usulan Mitigasi Risiko	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Hasil Produk Screw Conveyor PT Winapack Indonesia.....	2
Gambar 1. 2	Ilustrasi Screw Conveyor	3
Gambar 1. 3	Hopper.....	4
Gambar 1. 4	Gear box	5
Gambar 1. 5	Bearing Housing	5
Gambar 2. 1	Tahapan Manajemen Risiko.....	27
Gambar 3. 1	Langkah Penelitian	34
Gambar 5.1	FTA Pembentukan Spiral	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2	FTA Pemasangan Flight ke Poros.....	90
Gambar 5.3	FTA Pemeriksaan Visual Cacat Produk	92
Gambar 5.4	FTA Pengelasan Penuh.....	94
Gambar 5.5	FTA Penyesuaian Pitch	96
Gambar 5.6	FTA Pemasangan Poros ke Casing	98
Gambar 5.7	FTA Penyelarasan (Alignment)	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Pertanyaan Mengenai Screw Conveyor	115
Lampiran 2 Validasi Proses Produksi Screw Conveyor.....	118
Lampiran 3 Kuesioner Penelitian	121
Lampiran 4 Dokumentasi Diskusi	128