



**DETERMINASI STATISTIK DAN IDENTIFIKASI PENYEBAB
DOWNTIME MESIN PENGOLAH GARAM MENGGUNAKAN
METODE FMEA UNTUK MENINGKATKAN PROSES
PRODUKSI DI PT. XYZ**

SKRIPSI

AIDO DONGAN

1910312039

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2023**



**DETERMINASI STATISTIK DAN IDENTIFIKASI PENYEBAB
DOWNTIME MESIN PENGOLAH GARAM MENGGUNAKAN
METODE FMEA UNTUK MENINGKATKAN PROSES
PRODUKSI DI PT. XYZ**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

AIDO DONGAN

1910312039

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2023**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Aido Dongan
NIM : 1910312039
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : DETERMINASI STATISTIK DAN IDENTIFIKASI
PENYEBAB DOWNTIME MESIN PENGOLAH GARAM
MENGUNAKAN METODE FMEA UNTUK
MENINGKATKAN PROSES PRODUKSI DI PT. XYZ

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Ir. Siti Rohana N, MT

Penguji Utama

Ir. Muhammad As'adi, ST., MT.,IPM.

Penguji I

Dr. Yulizar Widyatama, M.Eng

Penguji II



Dr. Henry B. H. Sitorus, ST., MT.

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Muhammad As'adi, ST., MT.,IPM.

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

DETERMINASI STATISTIK DAN IDENTIFIKASI PENYEBAB DOWNTIME
MESIN PENGOLAH GARAM MENGGUNAKAN METODE FMEA UNTUK
MENINGKATKAN PROSES PRODUKSI DI PT. XYZ

Disusun Oleh :

Aido Dongan

1910312039

Menyetujui,



Dr. Yulizar Widyatama, M.Eng
Pembimbing I



Santika Sari, ST., MT
Pembimbing II

Mengetahui,



Ir. Muhammad As'Adi, ST., MT., IPM
Ketua Program Studi S1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Aido Dongan
NIM : 1910312039
Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 5 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Aido Dongan)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aido Dongan

NIM : 1910312039

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul:

“DETERMINASI STATISTIK DAN IDENTIFIKASI PENYEBAB DOWNTIME MESIN PENGOLAH GARAM MENGGUNAKAN METODE FMEA UNTUK MENINGKATKAN PROSES PRODUKSI DI PT. XYZ”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 5 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Aido Dongan)

**DETERMINASI STATISTIK DAN IDENTIFIKASI PENYEBAB
DOWNTIME MESIN PENGOLAH GARAM MENGGUNAKAN
METODE FMEA UNTUK MENINGKATKAN PROSES
PRODUKSI DI PT. XYZ**

Aido Dongan

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang *food & beverage*. PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi Garam beryodium dengan jenis garam konsumsi dan garam industri. Objek permasalahan pada penelitian ini yaitu *downtime* yang terjadi pada lini produksi unit 5 PT XYZ tahun 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya *downtime*, mengukur frekuensi terjadinya *downtime*, dan mengukur probabilitas terjadinya perubahan output jika terdapat peningkatan pada proses produksi. Dari metode stem and leaf plot, dan FMEA didapatkan *downtime* terpilih yaitu *bucket trouble*: rantai bucket lepas, *slurry pump trouble*: *slurry pump*, dan *Separator trouble*: motor Separator terbakar. Pada simulasi monte carlo, dilakukan simulasi pada frekuensi *downtime* untuk mengurangi *downtime* (50%, 75%, 100%). Pada teorama bayesian, dilakukan perhitungan probabilitas pada masing masing failure mode dengan empat kejadian. Dari 12 probabilitas yang ada, probabilitas failure mode terselesaikan maka *downtime* terselesaikan pada *bucket trouble*: rantai bucket lepas memiliki peluang terbesar yaitu 2,518.

Kata Kunci: *Food & Beverage, Downtime, Teorama Bayesian*

**STATISTICAL DETERMINATION AND IDENTIFICATION OF
THE CAUSES OF SALT PROCESSING MACHINE DOWNTIME
USING THE FMEA METHOD TO IMPROVE THE
PRODUCTION PROCESS AT PT. XYZ**

Aido Dongan

ABSTRACT

PT XYZ is a manufacturing company engaged in food & beverage. PT XYZ is a company that produces iodized salt with the type of consumption salt and industrial salt. The object of the problem in this study is the downtime that occurred in the unit 5 production line of PT XYZ in 2022. This study aims to identify the causes of downtime, measure the frequency of downtime, and measure the probability of changes in output if there is an increase in the production process. From the stem and leaf plot method, and FMEA (Failure Mode Effect Analysis), the selected downtime was obtained, namely bucket trouble: loose bucket chain, slurry pump trouble: slurry pump, and Separator trouble: Separator motor burned out. In monte carlo simulation, simulations were carried out on the downtime frequency to reduce downtime (50%, 75%, 100%). In the Bayesian theorem, probability calculations were performed on each failure mode with four events. Of the 12 probabilities, the probability of failure mode resolved then downtime resolved in bucket trouble: loose bucket chain has the highest probability of 2.518.

Keyword: *Food & Beverage, Downtime, Bayesian Theorem*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “DETERMINASI STATISTIK DAN IDENTIFIKASI PENYEBAB DOWNTIME MESIN PENGOLAH GARAM MENGGUNAKAN METODE FMEA UNTUK MENINGKATKAN PROSES PRODUKSI DI PT. XYZ” dengan baik dan lancar, sebagai salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Maka daripada itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Tuhan YME yang telah memberikan segala Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi.
2. Ayah dan Ibu, beserta keluarga yang memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Henry Binsar Hamonangan Sitorus, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak M. As’adi, ST., MT., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak Dr. Yulizar Widyatama, M.Eng, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Santika Sari, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri UPN Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama perkuliahan.
8. Keluarga Besar PT XYZ yang sudah memberikan izin serta bantuan dan bimbingan kepada penulis dalam melakukan pengambilan data sampai dengan pengolahan data sehingga dapat tersusunnya skripsi ini.
9. Sahabat seperjuangan selama masa studi (Ilham, Puja, Rayhan, Teddy, Toby dan Steven) yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.

10. Rekan – rekan satu bimbingan Bapak Dr. Yulizar Widyatama, M.Eng (Dila, Kezia, Puja Rafi, Savira, dan Tya) yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
11. Rekan–rekan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Angkatan 2019
12. Seluruh pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu yang berkenan membantu penulis baik dalam penulisan maupun dalam dukungan moril selama penulisan laporan Skripsi ini.

Banyak kekurangan dan kesalahan yang disadari oleh penulis saat disusunnya laporan ini. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun dapat diterima oleh penulis, sehingga kedepannya penulis dapat menjadi lebih baik lagi. Semoga dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat serta inspirasi bagi kita semua, khususnya mahasiswa yang memiliki kepentingan dalam objek serta tema yang serupa yaitu mengenai Lean Manufacturing.

Jakarta, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematik Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. <i>Lean Manufacturing</i>	10
2.3. Pemborosan (<i>Waste</i>).....	11
2.4. <i>Downtime</i>	13
2.5. FMEA.....	14
2.6. <i>Fishbone Diagram</i>	16
2.7. <i>Stem and Leaf Plot</i>	17
2.8. Simulasi <i>Monte Carlo</i>	18
2.9. Teorama Bayesien	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Tahap Persiapan	22
3.2. Tahapan Pengumpulan Data.....	23
3.3. Tahapan Pengolahan Data	24
3.4. Tahap Akhir.....	25
3.5. Flowchart Penelitian.....	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27

4.1.	Pengumpulan Data	27
4.1.1.	Alur Produksi Pengolahan Garam.....	27
4.1.2.	Jenis – Jenis <i>Downtime</i>	29
4.1.3.	Hasil Produksi	31
4.2.	Pengolahan Data.....	31
4.2.1.	Stem-and-Leaf Plot	31
4.2.2.	FMEA (<i>Failure mode Effect Analysis</i>)	32
4.2.3.	<i>Fishbone Diagram</i>	35
4.2.4.	Simulasi Monte Carlo	41
4.2.5.	Bayesian	45
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1.	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Downtime tahun 2022	2
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2 Peringkat <i>Severity</i>	14
Tabel 2.3 Peringkat <i>Occurence</i>	15
Tabel 2.4 Peringkat <i>Detection</i>	15
Tabel 2.5 Kategori Kekritisian RPN.....	16
Tabel 2.6 Waktu Siklus dalam Hari untuk Membayar Klaim Asuransi Kesehatan Karyawan.....	17
Tabel 4.2 Jenis <i>Downtime</i>	29
Tabel 4.3 Hasil Produksi Unit 5 Tahun 2022	31
Tabel 4.4 Perhitungan FMEA.....	32
Tabel 4.5 Rekapitulasi Perhitungan FMEA	35
Tabel 4.6 Penyebab Kegagalan diatas Nilai Kritis.....	35
Tabel 4.7 Simulasi Monte Carlo pada produksi	42
Tabel 4.8 Simulasi Monte Carlo pada <i>Downtime</i>	42
Tabel 4.9 Toleransi Iterasi.....	44
Tabel 4.10 Rekomendasi Perbaikan	45
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Bayesian	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Target Downtime Unit 5.....	2
Gambar 2.1 <i>Fishbone Diagram</i>	17
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	26
Gambar 4.1 <i>Fishbone Diagram</i> Slurry Pump Tersumbat	36
Gambar 4.2 <i>Fishbone Diagram</i> Separator Terbakar	37
Gambar 4.3 <i>Fishbone Diagram</i> Rantai Bucket Lepas.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Nama Responden FMEA
- Lampiran 2** Jabatan Responden FMEA
- Lampiran 3** Jawaban Responden Kategori 1
- Lampiran 4** Jawaban Responden Kategori 2
- Lampiran 5** Jawaban Responden Kategori 3
- Lampiran 6** Jawaban Responden Kategori 4
- Lampiran 7** Jawaban Responden Kategori 5
- Lampiran 8** Jawaban Responden Kategori 6
- Lampiran 9** Jawaban Responden Kategori 7
- Lampiran 10** Jawaban Responden Kategori 8
- Lampiran 11** Jawaban Responden Kategori 9
- Lampiran 12** Perhitungan Severity, Occurance, dan Detection Slurry Pump
- Lampiran 13** Perhitungan Severity, Occurance, dan Detection Separator
- Lampiran 14** Perhitungan Severity, Occurance, dan Detection Bucket
- Lampiran 15** Rentang Downtime
- Lampiran 16** Iterasi dan Toleransi pada kondisi saat ini
- Lampiran 17** Iterasi 1
- Lampiran 18** Iterasi 2
- Lampiran 19** Iterasi 3
- Lampiran 20** Iterasi 4
- Lampiran 21** Iterasi 5
- Lampiran 22** Iterasi 6
- Lampiran 23** Iterasi 7
- Lampiran 24** Iterasi 8
- Lampiran 25** Iterasi 9