

**PENGUNAAN METODE FTA (*FAULT TREE ANALYSIS*) DAN
FMEA (*FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*) UNTUK
MENGIDENTIFIKASI PENYEBAB *DEFECT* DAN MENENTUKAN
PRIORITAS PERBAIKAN DALAM PRODUKSI *TISSUE*
PADA MESIN TIPE *STEAM HOOD***

TUGAS AKHIR

**Febriwan Yazera
012.17.020**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2021**

**PENGUNAAN METODE FTA (*FAULT TREE ANALYSIS*) DAN
FMEA (*FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*) UNTUK
MENGIDENTIFIKASI PENYEBAB *DEFECT* DAN MENENTUKAN
PRIORITAS PERBAIKAN DALAM PRODUKSI *TISSUE*
PADA MESIN TIPE *STEAM HOOD***

TUGAS AKHIR

**Febriwan Yazera
012.17.020**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Sains
Terapan
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Febriwan Yazera

NIM : 012.17.020

TandaTangan : 

Tanggal : 13 Agustus 2021

**PENGUNAAN METODE FTA (*FAULT TREE ANALYSIS*) DAN
FMEA (*FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*) UNTUK
MENGIDENTIFIKASI PENYEBAB *DEFECT* DAN MENENTUKAN
PRIORITAS PERBAIKAN DALAM PRODUKSI *TISSUE*
PADA MESIN TIPE *STEAM HOOD***

TUGAS AKHIR

**Febriwan Yazera
012.17.020**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Sains
Terapan
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Menyetujui,
Perawang, 13 Agustus 2021

Dosen Pembimbing



Nurul Ajeng Susilo, S.Si., M.T
NIK. 19900516201703546

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB



Ni Njoman Manik, S.T., M.T
NIK. 19890106201405419

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘alamin puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata’ala, karena atas berkat rahmat dan pertolongan- Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir di masa pandemi Covid-19 ini dengan judul “Penggunaan Metode FTA (*Fault Tree Analysis*) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk Mengidentifikasi Penyebab *Defect* dan Menentukan Prioritas Perbaikan dalam Produksi *Tissue* pada Mesin Tipe *Steam Hood*”. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Terapan pada bidang ilmu Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Institut Teknologi Sains Bandung.

Penulis menyadari bahwa selama masa kuliah hingga penyusunan Tugas Akhir ini banyak halangan dan hambatan yang terjadi yang mana penulis tidak dapat melakukan semua ini tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Terkhususnya dalam penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini banyak sekali drama yang terjadi dikarenakan kondisi saat ini yang sedang tidak baik karena sedang terjadi pandemi Covid-19. Tetapi dengan segala dukungan semangat yang ada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Ibu Nurul Ajeng Susilo, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Bapak Lukas Broto Yuswadi, S.T., dan Bapak Rahman Widiyanto, S.T., selaku mentor di pabrik yang telah membantu penulis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dan memberikan pengarahan dalam melakukan penelitian ini.
3. Seluruh karyawan *Quality Control*, *Tissue Machine*, dan *Rewinder Machine* yang dengan senang hati membantu dan memberikan pengetahuan kepada saya dalam melakukan penelitian ini.
4. Seluruh Dosen dan *Staff* pengajar di Institut Teknologi Sains Bandung prodi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas .
5. Kedua orangtua dan adik-adik saya yang selalu memberikan do’anya agar saya dimudahkan segala urusannya dan menjadi orang yang berhasil kelak.

6. Teman-teman yang selalu memberikan saran dan dukungan kepada penulis selama ini sehingga penulis dapat menjadi pribadi yang lebih baik lagi.
7. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini kedepannya. Demikianlah laporan ini dibuat, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Perawang, 13 Agustus 2021



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Febriwan Yazera
NIM : 012.17.020
Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas
Fakultas : Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-e Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Penggunaan Metode FTA (*Fault Tree Analysis*) dan FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) untuk Mengidentifikasi Penyebab *Defect* dan Menentukan Prioritas Perbaikan dalam Produksi *Tissue* pada Mesin Tipe *Steam Hood*”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Perawang
Pada tanggal : 13 Agustus 2021
Yang menyatakan



(Febriwan Yazera)

ABSTRAK

Tissue Department-X (TD-X) merupakan blok baru yang memproduksi *tissue* dengan menggunakan mesin yang berbeda dari *Tissue Department* lain. TD-X menggunakan mesin dengan tipe *steam hood*, sedangkan TD lain menggunakan mesin dengan tipe *burner hood*. Jenis *tissue* yang diproduksi TD-X adalah *facial tissue* 14 GSM dan *toilet tissue* 12 GSM. Berdasarkan data produksi yang peneliti dapatkan pada bulan Desember 2020 hingga Februari 2021, TD-X memproduksi sebesar 14.001.721 Kg *tissue* dan terdapat *defect* sebesar 307.848 Kg *tissue*. Pada analisis menggunakan *tools Pareto Chart* diketahui bahwa *defect wrinkle* menjadi *defect* dominan yang terjadi di TD-X dengan persentase kumulatif sebesar 29% sehingga perbaikan difokuskan pada *defect* tersebut. Berdasarkan analisa dengan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) terdapat 9 akar penyebab terjadinya *defect wrinkle* yaitu: *pressure balance* tidak seimbang, *nozzle sprayboom* tersumbat, *cleaning blade* aus, *filter hood* kotor, *pressure* dari *main steam* rendah, operator tidak mengecek temperatur *jumbo roll*, operator tidak meraba *jumbo roll*, *osilator sprayboom* tidak bekerja, dan *felt* telah mencapai *lifetime*. Kemudian berdasarkan hasil analisis dengan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) didapatkan 4 akar penyebab dengan nilai RPN (*Risk Priority Number*) di atas nilai kritis yaitu: *pressure balance* tidak seimbang nilai RPN 189, *nozzle sprayboom* tersumbat nilai RPN 168, *cleaning blade* aus nilai RPN 162, dan *filter hood* kotor nilai RPN 147. Usulan perbaikan diberikan menggunakan *tools 5W+1H*. Pada *pressure balance* tidak seimbang yaitu membuat jadwal pengecekan *sight glass* dan membuat *checklist* pengecekan tersebut. Pada *nozzle sprayboom* tersumbat yaitu memberikan *reward* dan *punishment* agar karyawan termotivasi menjalankan SOP yang sudah ada yaitu membersihkan *sprayboom holder* dan *flushing sprayboom* secara rutin. Pada *cleaning blade* aus yaitu membuat instruksi kerja (IK) yang jelas mengenai waktu pergantian *cleaning blade*. Pada *filter hood* kotor yaitu membuat jadwal pengecekan dan pembersihan *filter hood* secara langsung dan membuat *checklist* pada kegiatan tersebut.

Kata Kunci : *tissue defect*, FTA, FMEA

ABSTRACT

Tissue Department-X (TD-X) is a new block that produces tissue using a different machine from other Tissue Departments. The TD-X uses an engine with a steam hood type, while the other TD uses an engine with a burner hood type. The types of tissue produced by TD-X are facial tissue 14 GSM and toilet tissue 12 GSM. Based on the production data that the researchers obtained from December 2020 to February 2021, TD-X produced 14,0001,721 Kg of tissue and there were defects of 307,848 Kg of tissue. In the analysis using Pareto Chart tools, it is known that defect wrinkle is the dominant defect that occurs in TD-X with a cumulative percentage of 29% so that improvements are focused on these defects. Based on the analysis using the FTA (Fault Tree Analysis) method, there are 9 root causes of defect wrinkle, namely: unbalanced pressure balance, clogged sprayboom nozzle, worn cleaning blade, dirty filter hood, low main steam pressure, operator not checking the jumbo roll temperature, operator not feeling the jumbo roll, the sprayboom oscillator is not working, and the felt has reached its lifetime. Then based on the results of the analysis using the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method, 4 root causes were found with the RPN (Risk Priority Number) value above the critical value, namely: unbalanced pressure balance, RPN value of 189, clogged sprayboom nozzle, RPN value of 168, cleaning blade worn RPN value is 162, and the filter hood is dirty RPN 147. Proposed improvements are given using 5W+1H tools. In unbalanced pressure balance, make a schedule for checking sight glass and make a checklist of these checks. The clogged sprayboom nozzle is to provide rewards and punishments so that employees are motivated to run the existing SOP, namely cleaning the sprayboom holder and flushing the sprayboom regularly. In cleaning blade wear, that is to make clear work instructions (WI) regarding the time to change the cleaning blade. In the case of a dirty filter hood, make a schedule for checking and cleaning the filter hood in real time and making a checklist for these activities.

Key words: tissue defect, FTA, FMEA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Tissue</i>	6
2.1.1. Pengertian <i>Tissue</i>	6
2.1.2. Bahan Baku <i>Tisuue</i>	6
2.1.3. Jenis-jenis <i>Tissue</i>	8
2.1.4. Proses pembentukan tissue pada Tissue Machine	9
2.2. Produk Cacat.....	13
2.3. Kualitas	14
2.3.1 Defenisi Kualitas.....	14
2.3.2. Pengendalian Kualitas.....	16
2.4. <i>Hood System</i>	18
2.5. Teori Pareto	20
2.6. FTA (<i>Fault Tree Analysis</i>).....	21
2.7. FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	24
2.7.1. Variabe-variabel FMEA.....	25
2.7.2. Jenis-jenis FMEA.....	28
2.7.3. Langkah Dasar FMEA	29
2.7.4. Keuntungan Implementasi FMEA	29
2.8. Penelitian Terdahulu	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	32
3.2. Jenis Data.....	32
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	32
3.4. Variabel Penelitian.....	33

3.5. Pengolahan Data	34
3.6. Diagram Alir Penelitian	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengumpulan Data	37
4.2. Pengolahan Data	39
4.2.1. Analisis Diagram Pareto	39
4.2.2. Analisis FTA (<i>Fault Tree Analysis</i>).....	42
4.2.3. Analisis FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	49
4.3. Usulan Perbaikan	54
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Total Produksi dan Total <i>Defect</i> pada Bulan Desember 2020 - Februari 2021.....	2
Tabel 2.1. Simbol dalam <i>Fault Tree Analysis</i> (Akagamis,1999).....	22
Tabel 2.2. Rating Penilaian <i>Severity</i> (AIAG, 2008).....	25
Tabel 2.3. Rating Penilaian <i>Occurrence</i> (Iwan Setiawan, 2014)	26
Tabel 2.4. Rating Penilaian <i>Detection</i> (Hapster, 2005)	27
Tabel 3.1. Variabel Penelitian.....	34
Tabel 4.1. Data Total Produksi dan Total <i>Defect</i> pada Bulan Desember 2020-Februari 2021.....	37
Tabel 4.2. Data <i>defect</i> pada Bulan Desember 2020 - Februari 2021	38
Tabel 4.3. Pengolahan Data untuk Analisis Diagram Pareto	40
Tabel 4.4. Pembobotan Nilai <i>Severity, Occurrence, Detection</i>	50
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan RPN dan RPN Kritis	51
Tabel 4.6. Usulan Perbaikan	54
Tabel 4.7. Analisis 5W+1H Usulan Perbaikan pada <i>Pressure Balance</i> Tidak Seimbang.....	56
Tabel 4.8. Analisis 5W+1H Usulan Perbaikan pada <i>Nozzle Sprayboom</i> Tersumbat	57
Tabel 4.9. Analisis 5W+1H Usulan Perbaikan pada <i>Cleaning Blade</i> Aus.....	58
Tabel 4.10. Analisis 5W+1H Usulan Perbaikan pada <i>Filter Hood</i> Kotor	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Pareto.....	20
Gambar 2.2. AND Gate (<i>Fault Tree Handbook</i> , 1981)	23
Gambar 2.3. OR Gate (<i>Fault Tree Handbook</i> , 1981)	23
Gambar 3.1. Diagram Alir	36
Gambar 4.1. Diagram Pareto pada Jenis <i>Defect Tissue</i>	41
Gambar 4.2. Analisis FTA (<i>Fault Tree Analysis</i>) <i>Defect Wrinkle</i>	43
Gambar 4.3. Grafik RPN pada <i>Cause of Failure Mode</i>	53