

**Analisis Peningkatan Kualitas Proses Produksi Kertas Dengan
Menurunkan Permasalahan *Sheet Break* di *Paper Machine*
Menggunakan Metode SPC (*Statistical Process Control*) dan FMEA
(*Failure Mode And Effect Analysis*).**

TUGAS AKHIR

BIMA NURMANSYAH

012.18.001

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan Pada
Program Studi Teknik Pengolahan Pulp Dan Kertas.



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

BEKASI

JULI 2022

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 : Bima Nurmansyah

Nim : 012.18.001

Tanda tangan :



Tanggal : 08 Juli 2022

**Analisis Peningkatan Kualitas Proses Produksi Kertas Dengan
Menurunkan Permasalahan *Sheet Break* di *Paper Machine*
Menggunakan Metode SPC (*Statistical Process Control*) dan FMEA
(*Failure Mode And Effect Analysis*).**

TUGAS AKHIR

BIMA NURMANSYAH

012.18.001

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan Pada
Program Studi Teknik Pengolahan Pulp Dan Kertas.

Menyetujui,

Perawang, 08 Juli 2022

Dosen Pembimbing



Dr. Erwin, S.T., M.T.

NIDN. 0430107902

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pengolahan Pulp dan Kertas.



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

NIK. 19680908201407442

KATA PENGANTAR

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. 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. Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan serta bantuan dari berbagai pihak yang pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat yang diberikan selama melaksanakan Praktik Kerja Lapangan dan Penyusunan Tugas Akhir.
2. Kedua orang tua, kakak dan seluruh keluarga besar tercinta yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir kepada penulis sehingga penulis selalu berusaha memberikan yang terbaik selama pengerjaannya.
3. Ibu Ni Njoman Manik, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB.
4. Bapak Dr. Erwin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas serta seluruh dosen ITSB yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya kepada penulis.
6. Bapak Margo Utomo, selaku kepala unit PPM 2 PT. IKPP Perawang.
7. Bapak Alfinus, selaku koordinator pengurus safety PPM 2 PT. IKPP Perawang.
8. Bapak Zahardiman, selaku PIC area Stock Preparation dan mentor lapangan yang selalu membantu dan membimbing penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.

9. Bapak Kosmiraldi, selaku PIC area Wet End dan mentor lapangan yang selalu membantu dan membimbing penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.
10. Bapak Aliyus, selaku PIC area Dry End dan mentor lapangan yang selalu membantu dan membimbing penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.
11. Bapak Gusri Gusmianto, selaku karyawan reporting data produksi PPM 2 PT. IKPP Perawang yang selalu membantu penulis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dan memberikan pengarahan dalam melakukan penelitian ini.
12. Seluruh karyawan Quality Control dan Paper Machine yang dengan senang hati membantu dan memberikan pengetahuan kepada saya dalam melakukan penelitian ini.
13. Diri sendiri, yang telah senantiasa berusaha dan berjuang untuk menyelesaikan segala tanggung jawab hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
14. Rizki Bafadal dan Eduarman Zebua selaku rekan seperjuangan satu Mill dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir di PT. IKPP Perawang.
15. Seluruh teman-teman TPP Angkatan 2018 dan Keluarga IMPAS (Ikatan Mahasiswa Pulp dan Kertas) atas kebersamaan selama berkuliah di Institut Teknologi Sains Bandung.
16. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena 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 sebagai sarana penambah ilmu di bidang pulp dan kertas dan khususnya bagi penulis sendiri.

Perawang, 08 Juli 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Fitri' with a stylized flourish at the end.

Penulis

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

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

Nama : Bima Nurmansyah

Nim : 012.18.001

Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Fakultas : Vokasi

Jenis Karya : Tugas Akhir

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

“ Analisis Peningkatan Kualitas Proses Produksi Kertas Dengan Menurunkan Permasalahan *Sheet Break* di *Paper Machine* Menggunakan Metode SPC (*Statistical Process Control*) dan FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*).”

Di buat di : Perawang

Pada tanggal : 08 Juli 2022

Yang menyatakan



(Bima Nurmansyah)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Hipotesis	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kualitas.....	9
2.1.1 Definisi Kualitas	9
2.1.2 Pengendalian Kualitas.....	9
2.2 Definisi Kertas.....	10
2.3 Bahan Baku Kertas	10
2.4 Bahan Kimia Kertas	11

2.4.1 Bahan Kimia Fungsional	12
2.4.2 Bahan Kimia Pengendali	12
2.5 Proses Pembuatan Kertas	13
2.5.1 Penyediaan Stok (<i>Stock Preparation</i>).....	13
2.5.2 Pengaturan Aliran (<i>Approach Flow System</i>)	14
2.5.3 <i>Paper Machine</i>	15
2.5.4 <i>Sheet Break</i>	16
2.6 Metode Analisis <i>Statistical Process Control</i>	18
2.7 Metode Analisis FMEA (<i>Failure Mode And Effect Analysis</i>).....	20
2.8 Metode 5W + 1H.....	24
2.9 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III	28
METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.2 Metode Pengumpulan Data	28
3.3 Sumber Data	28
3.4 Variabel Penelitian	29
3.5 Pengolahan dan analisis data	30
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	34
BAB IV	36
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Pengumpulan Data	36
4.2 Pengolahan Data.....	38
4.2.1 Uji Normalitas.....	38
4.2.2 Uji Korelasi.....	46
4.2.3 Analisis Peta Kendali (<i>p - Chart</i>)	51
4.2.4 Analisis Diagram <i>Pareto</i>	70
4.2.5 Analisis Diagram sebab akibat (<i>Fishbone</i>).....	73
4.2.6 Analisis FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	81
4.2.7 Usulan Perbaikan	91

BAB V.....	104
KESIMPULAN DAN SARAN.....	104
5.1 Kesimpulan.....	104
5.2 Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data jumlah <i>sheet break</i> di <i>Paper Machine</i> pada bulan Oktober – Desember 2021.....	1
Tabel 1. 2 Data jumlah penyebab <i>Lost Time</i> di <i>Paper Machine</i> pada bulan Oktober – Desember 2021.....	2
Tabel 1. 3 Data jumlah <i>shutdown</i> di <i>Paper Machine</i> pada bulan Oktober – Desember 2021.....	3
Tabel 2. 1 Rating <i>Severity</i>	21
Tabel 2. 2 Rating <i>Occurance</i>	22
Tabel 2. 3 Rating <i>Detection</i>	23
Tabel 3. 1 Variabel penelitian.....	29
Tabel 4. 1 Data jumlah produksi dan data jumlah <i>sheet break</i> pada bulan Oktober – Desember 2021.....	36
Tabel 4. 2 Data <i>Basis Weight</i> kertas, <i>speed</i> mesin kertas, lebar lembaran kertas, dan <i>Duration sheet break</i> pada bulan Oktober – Desember 2021.....	36
Tabel 4. 3 Data <i>broke sheet break</i> pada bulan Oktober - Desember 2021.....	37
Tabel 4. 4 Pengolahan data untuk Uji Normalitas dan Korelasi Spearman.....	39
Tabel 4. 5 Interpretasi Hasil Uji Statistik.....	47
Tabel 4. 6 Pengolahan data <i>p-Chart</i> untuk bulan Oktober 2021.....	51
Tabel 4. 7 Pengolahan data <i>p-Chart</i> untuk bulan November 2021.....	58
Tabel 4. 8 Pengolahan data <i>p-Chart</i> untuk bulan Desember 2021.....	64
Tabel 4. 9 Pengolahan data untuk analisis <i>Diagram Pareto</i>	71
Tabel 4. 10 Pembobotan Nilai <i>Severity, Occurrence, Detection</i> untuk <i>Tear paper</i> ..	82
Tabel 4. 11 Pembobotan Nilai <i>Severity, Occurrence, Detection</i> untuk <i>Holes paper</i> ..	83
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan RPN dan RPN kritis <i>Tear Paper</i>	85
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan RPN dan RPN kritis <i>Holes Paper</i>	88
Tabel 4. 14 Usulan Perbaikan.....	91
Tabel 4. 15 Rating dari <i>Urgent</i> dan <i>Impact</i>	94
Tabel 4. 16 <i>priority matrix</i> terhadap usulan perbaikan yang memiliki <i>urgent</i> dan dampak yang besar.....	94
Tabel 4. 17 Analisis 5W+1H usulan perbaikan terhadap Pemakaian <i>filler</i>	98
Tabel 4. 18 Analisis 5W+1H usulan perbaikan terhadap <i>High draw</i> di <i>area press part</i>	99
Tabel 4. 19 Analisis 5W+1H usulan perbaikan terhadap Banyaknya kotoran yang menempel di area <i>Clothing (wire, felt, dan canvas)</i>	100
Tabel 4. 20 Analisis 5W+1H usulan perbaikan terhadap <i>slime</i> dan <i>dirt</i> di <i>paper machine</i>	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 4. 1 Uji Normalitas data <i>Sheet break</i> bulan Oktober 2021.....	41
Gambar 4. 2 Uji Normalitas data <i>Sheet break</i> bulan November 2021	42
Gambar 4. 3 Uji Normalitas data <i>Sheet break</i> bulan Desember 2021	43
Gambar 4. 4 Uji Normalitas data produksi bulan Oktober 2021	44
Gambar 4. 5 Uji Normalitas data produksi bulan November 2021.....	45
Gambar 4. 6 Uji Normalitas data produksi bulan Desember 2021	46
Gambar 4. 7 Interpretasi Hasil Uji Statistik.....	47
Gambar 4. 8 Hasil Uji Korelasi Spearman Oktober 2021.....	48
Gambar 4. 9 Hasil Uji Korelasi Spearman November 2021	49
Gambar 4. 10 Hasil Uji Korelasi Spearman Desember 2021	49
Gambar 4. 11 Grafik P-Chart Microsoft Excel 2010	56
Gambar 4. 12 Grafik P-Chart Minitab 19	57
Gambar 4. 13 Grafik <i>P-Chart Microsoft Excel</i> 2010.....	62
Gambar 4. 14 Grafik <i>P-Chart Minitab</i> 19.....	62
Gambar 4. 15 Grafik <i>P-Chart Microsoft Excel</i> 2010.....	68
Gambar 4. 16 Grafik <i>P-Chart Minitab</i> 19.....	69
Gambar 4. 17 Grafik <i>Diagram Pareto</i> untuk <i>Reason Sheet Break</i>	72
Gambar 4. 18 Diagram <i>Fishbone Tear Paper</i>	75
Gambar 4. 19 Diagram <i>Fishbone Holes Paper</i>	79
Gambar 4. 20 Histogram RPN <i>Cause of Failure Mode Tear Paper</i>	87
Gambar 4. 21 Histogram nilai RPN <i>Cause of Failure Mode Holes Paper</i>	90