

**ANALISIS STATISTIK DAMPAK PARAMETER PROSES
PRODUKSI TERHADAP KUALITAS HASIL PENGUJIAN
RING CRUSH PADA KERTAS MEDIUM**

TUGAS AKHIR

MALVIN DHARMA PRADIPTA

01220006



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
AGUSTUS 2024**

**ANALISIS STATISTIK DAMPAK PARAMETER PROSES
PRODUKSI TERHADAP KUALITAS HASIL PENGUJIAN
RING CRUSH PADA KERTAS MEDIUM**

TUGAS AKHIR

MALVIN DHARMA PRADIPTA

01220006

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
AGUSTUS 2024**

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 : Malvin Dharma Pradipta

NIM : 01220006

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'M' inside a circle followed by a vertical line with a hook at the top.

Tanggal : 7 Agustus 2024

**ANALISIS STATISTIK DAMPAK PARAMETER PROSES
PRODUKSI TERHADAP KUALITAS HASIL PENGUJIAN
RING CRUSH PADA KERTAS MEDIUM**

TUGAS AKHIR

MALVIN DHARMA PRADIPTA

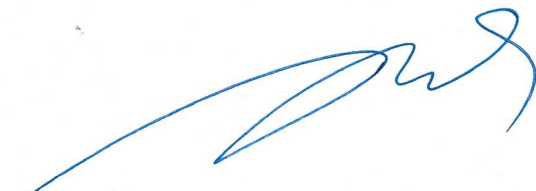
01220006

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Menyetujui,
Bekasi, 7 Agustus 2024

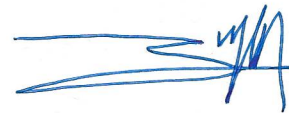
Pembimbing 1

Pembimbing 2



Amelia Rahmatika, S.Si., M.T.

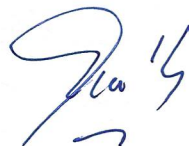
NIDN. 0431058801



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

NIDN. 0430107902

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



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

NIDN. 0408096904

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Statistik Dampak Parameter Proses Produksi Terhadap Kualitas Hasil Pengujian *Ring Crush* Pada Kertas Medium” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Institut Teknologi Sains Bandung.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak hambatan dalam penyusunan tugas akhir ini, namun berkat bantuan, bimbingan, dukungan, dan kerja sama berbagai pihak akhirnya tugas akhir yang dibuat dapat terselesaikan dengan baik. Dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya berupa kesehatan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir.
3. Ibu Ni Njoman Manik Susantini, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas.
4. Ibu Amelia Rahmatika., S.Si., M.T. dan Bapak Dr. Erwin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan selama proses pengerjaan tugas akhir.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas yang telah memberikan ilmu pada penulis.
6. Bapak Arif Syafari, Bapak Aman Habbi Cahyono, Ibu Dhanny yang memberikan motivasi, nasihat, dan meluangkan banyak waktu untuk membimbing, memberikan ilmu dan pengetahuan selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
7. Bapak Andaryanto dan Bapak Early Harison Mahardhika, selaku *Human Resources Development (HRD)* yang sudah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian tugas akhir.

8. Nikki Reallyari, yang menjadi *support system* penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Rekan seperjuangan mahasiswa jurusan Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas angkatan 2020 dan Keluarga Ikatan Mahasiswa Pulp dan Kertas yang selalu memberi semangat dan membantu dalam berdiskusi mengenai penelitian tugas akhir.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan tugas akhir baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna melengkapi segala kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bekasi, 7 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'm' inside a circle followed by a vertical line and a flourish.

Penulis

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

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Malvin Dharma Pradipta

NIM : 01220006

Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Fakultas : Vokasi

Jenis karya : Tugas Akhir

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

**ANALISIS STATISTIK DAMPAK PARAMETER PROSES
PRODUKSI TERHADAP KUALITAS HASIL PENGUJIAN
RING CRUSH PADA KERTAS MEDIUM**

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 memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 7 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Malvin Dharma Pradipta)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6 Hipotesis Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kertas	6
2.1.1 Kayu Serat Panjang (<i>softwood</i>).....	7
2.1.2 Kayu Serat Pendek (<i>hardwood</i>)	7
2.1.3 Serat Daur Ulang (<i>recovered fiber</i>).....	7
2.2 <i>Old Corrugated Container</i> (OCC)	7
2.3 Mesin Kertas	9
2.3.1 <i>Wet End</i>	10
2.3.2 <i>Dry End Process</i>	12
2.4 Parameter Proses Produksi Pembuatan Kertas.....	14
2.5 <i>Jumbo Roll</i>	15

2.6 Kertas Medium	15
2.7 Pengujian Sifat Fisik Kertas Medium	17
2.8 <i>Ring Crush Test</i>	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Metode Pengumpulan Data	19
3.3 Waktu Penelitian.....	20
3.4 Rancangan Penelitian	20
3.4.1 Observasi	20
3.4.2 Pengumpulan Data.....	20
3.4.3 Pengolahan dan Analisis Data.....	20
3.4.4 Kesimpulan dan Rekomendasi.....	21
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.6 Konsep Pengujian.....	23
3.6.1 Teori Pengujian Normalitas	23
3.6.2 Teori Korelasi Pearson.....	23
3.6.3 Teori Korelasi Spearman.....	23
3.6.4 Teori Koefisien Determinasi	24
3.7 Pengumpulan Data	24
3.8 Variabel Penelitian.....	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Pengujian Normalitas Data.....	27
4.2 Pengujian Signifikansi dan Korelasi Data.....	29
4.3 Pengujian Koefisien Determinasi.....	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Parameter Pengujian Sifat Fisik Kertas Medium	17
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	26
Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas pada Variabel Kualitas Kertas	27
Tabel 4.2 Tabel Uji Normalitas pada Variabel Proses Produksi.....	27
Tabel 4.3 Interpretasi Koefisien Korelasi.....	29
Tabel 4.4 Hasil Uji Korelasi Variabel Kualitas Kertas dengan Variabel <i>Ring crush</i> .	29
Tabel 4.5 Hasil Uji Korelasi Variabel Proses Produksi dengan Variabel <i>Ring crush</i>	30
Tabel 4.6 <i>Jet Thickness</i> untuk berbagai jenis kertas	40
Tabel 4.7 <i>Jet wire ratio</i> dengan <i>Speed Wire</i>	41
Tabel 4.8 Hasil Uji Koefisien Determinasi Variabel Kualitas Kertas dengan Variabel <i>Ring crush</i>	52
Tabel 4.9 Hasil Uji Koefisien Determinasi Variabel Proses Produksi dengan Variabel <i>Ring crush</i>	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Old Corrugated Container</i> dalam bentuk bal	8
Gambar 2.2 Bagian mesin kertas serta <i>dry content</i> tiap bagian	9
Gambar 2.3 Ilustrasi proses <i>wet forming</i>	10
Gambar 2.4 Bagian dalam <i>headbox</i>	10
Gambar 2.5 <i>Shoe blade gap former</i>	11
Gambar 2.6 Proses <i>pressing</i> di <i>nip press</i>	12
Gambar 2.7 <i>Jumbo Roll</i> digulung pada <i>Pope Reel</i>	15
Gambar 2.8 Susunan kertas karton gelombang.....	15
Gambar 2.9 Jenis <i>board</i> serta <i>flute</i> pada kertas karton gelombang.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Ilustrasi Pengambilan Sampel	25
Gambar 4.1 Ilustrasi <i>Overflow Mixing</i> dan <i>Machine chest</i>	34
Gambar 4.2 <i>Headbox Control</i>	38
Gambar 4.3 Injeksi Aditif pada <i>Paper machine</i>	39
Gambar 4.4 Grafik Korelasi <i>Slice opening</i> (b) dengan Formasi Kertas	40
Gambar 4.5 Distribusi <i>Cross direction</i> (CD) pada <i>Headbox</i>	41
Gambar 4.6 Grafik <i>Suction Time</i> terhadap <i>Solid Content</i> dengan variasi <i>pressure</i> ...	43
Gambar 4.7 Bagian Dalam <i>Suction Couch Roll</i>	44
Gambar 4.8 Detail Transfer Kertas dari <i>Forming section</i> menuju <i>Press Section</i> .	48
Gambar 4.9 Prinsip Kerja <i>Suction Roll</i>	48
Gambar 4.10 Jenis <i>Dewatering</i> pada <i>Press Section</i>	49
Gambar 4.11 <i>Flow Air</i> pada <i>Paper machine</i>	50
Gambar 4.12 Proses perpindahan lembaran dari <i>forming section</i> menuju <i>press section</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dataset	71
Lampiran 2. Code Python Korelasi Pearson	72
Lampiran 3. Code Python Korelasi Spearman	80
Lampiran 4. Dokumentasi Lapangan	81