

**UPAYA PENINGKATAN KEKUATAN KERTAS TULIS CETAK  
DENGAN PENAMBAHAN *MINERAL FIBER***

**TUGAS AKHIR**

**YOZZIE OGANA**

**012.15.021**

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



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG**

**KOTA DELTAMAS**

**AGUSTUS**

**2019**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

**Nama : Yozzie Ogana**  
**NIM : 012.15.021**  
**Tanda Tangan :**  
**Tanggal : 3 Agustus 2019**

**UPAYA PENINGKATAN KEKUATAN KERTAS TULIS  
CETAK DENGAN PENAMBAHAN *MINERAL FIBER***

**TUGAS AKHIR**

**YOZZIE OGANA**

**012.15.021**

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, Agustus 2019

Pembimbing



**Rachmawati Apriani, ST., MT.**

NIK. 19860427201405420

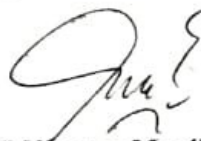


**Ir. Tri Prijadi Basuki**

NIP. 090008759

Mengetahui,

Sekretaris Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**Ni Njoman Manik Susantini, ST., MT**

NIP. 19680908201407442

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Dalam penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Upaya Peningkatan Kekuatan Kertas Tulis Cetak Dengan Penambahan *Mineral Fiber*”, penulis dibantu oleh beberapa pihak dalam menyelesaikannya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini:

1. Allah SWT.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc dan Bapak Prof. Ir. Syoni Soepriyanto, M.Sc., PhD selaku Rektor dan Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
3. Bapak Asep Yunta Darma, ST., MT dan Ibu Rachmawati Apriani , ST., MT selaku Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Vokasi Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Bapak Dr. Ir. Gatot Ibnusantosa, DEA., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Ni Njoman Manik,S.T.,M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Pengolahan *Pulp* dan KertasInstitut Teknologi dan Sains Bandung.
6. Ibu Rachmawati Apriani, ST., MT. dan bapak Ir. Tri Prijadi Basuki selaku dosen terbaik dan Dosen Pembimbing saya dalam Penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Seluruh dosen Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Institut Teknologi dan Sains Bandung.
8. Ibu Maya selaku perwakilan HRD *People Development* PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang
9. Bapak Rahmatullah dan Bapak Yonda Safutra selaku Pembimbing lapangan.
10. Bapak David Rosadi, Ibu Wiwit Oktavianti, Bapak Robby Harfianto, dan Bapak Hasnul Bustamam serta seluruh staff Laboratorium *Incoming Material* QC#5 di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang yang senantiasa membagikan ilmunya selama penelitian.

11. Ayah, Almh.Mama, Sonia Arieza, dan Malik Amar Makruf yang telah memberikan dukungan moral dan material dalam pelaksanaan Kerja Praktik dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
12. Ervina Utami Br. Panjaitan, Iyas Majita BTR, Kiki Wulyati, Luhut Haryanto Sianturi, dan Frans Ferdinand Simatupang yang merupakan rekan seperjuangan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
13. Gallih Mayang Anjani dan Vandriana Artiwi yang telah memberikan semangat dan dukungan selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
14. Teman-teman Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas angkatan 2015 sebagai rekan seperjuangan.
15. Kakak-kakak Alumni Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas angkatan 2012, 2013, dan 2014 yang telah menjadi inspirasi penulis.
16. Dan seluruh pihak terkait yang telah membantu proses penelitian dan penyelesaian Tugas Akhir ini yang belum sempat saya sebutkan.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis sadar bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Sehingga masih diperlukan perbaikan, kritik, dan saran yang membangun untuk penulis agar Laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sebagai penambah ilmu pengetahuan serta wawasan.

Kota Deltamas, Agustus 2019

Penulis

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

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

Nama : Yozzie Ogana

NIM : 012.15.021

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** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Upaya Peningkatan Kekuatan Kertas Tulis Cetak Dengan  
Penambahan *Mineral Fiber***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan 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 pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 3 Agustus 2019

Yang menyatakan

(Yozzie Ogana)

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR GRAFIK .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv

<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
	1.1. Latar Belakang .....	1
	1.2. Rumusan Masalah .....	2
	1.3. Tujuan .....	2
	1.4. Manfaat Penelitian .....	3
	1.5. Hipotesis .....	3
	1.6. Ruang Lingkup.....	3
	1.7. Sistematika Penulisan .....	4

<b>BAB II</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
	2.1. Definisi Kertas .....	5
	2.2. Jenis-Jenis Kertas.....	5
	2.3. Bahan Baku Pembuatan Kertas .....	9
	2.3.1.Primary Fiber.....	9
	2.3.2.Secondary Fiber.....	10
	2.4. Bahan Kimia Kertas .....	13
	2.4.1. <i>Functional Chemical</i> .....	13
	2.4.2. <i>Process Chemical</i> .....	15
	2.5. Deskripsi Proses Pembuatan Kertas .....	18
	2.5.1.Penyediaan <i>Stock (Stock Preparation)</i> .....	18
	2.5.2.Pengaturan Aliran ( <i>Approach Flow System</i> ).....	19
	2.5.3.Mesin Kertas ( <i>PaperMachine</i> ).....	20
	2.5.4.Tahap Akhir ( <i>Finishing</i> ).....	22
	2.6. Bahan Pengisi.....	23
	2.6.1.GCC ( <i>Ground Calcium Carbonate</i> ).....	29
	2.6.2.PCC ( <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> ) .....	30
	2.7. <i>Mineral Fiber</i> ..... <b>ix</b> .....	35
	2.8. Modifikasi <i>Filler</i> .....	36
	2.9. Jenis <i>Stock</i> .....	38
	2.9.1. <i>Thin Stock</i> .....	38
	2.9.2. <i>Thick Stock</i> .....	38

<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
	3.1. Metode Pengumpulan Data .....	40
	3.2. Alat dan Bahan .....	40

3.2.1.	Alat-Alat Penelitian.....	40
3.2.2.	Alat-Alat Pengujian.....	41
3.2.3.	Bahan Penelitian.....	41
3.3.	Rancangan Penelitian .....	42
3.3.1.	Variabel Penelitian .....	42
3.3.2.	Diagram Alir Penelitian .....	43
3.3.3.	Deskripsi Proses .....	44
3.3.3.1.	Tahap Persiapan .....	44
3.3.3.2.	Tahap Pelaksanaan .....	51
3.3.3.3.	Tahap Pengujian .....	56
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
4.1.	Pengujian Bahan Baku.....	61
4.1.1.	Pengujian Freeness.....	61
4.1.2.	Pengujian Muatan.....	63
4.1.3.	Pengujian Mikroskop.....	64
4.2.	Pengujian <i>Filler</i> (Bahan Pengisi).....	64
4.2.1.	Pengujian Ukuran Partikel <i>Filler</i> .....	65
4.2.1.1	Pengujian Ukuran Partikel <i>Filler</i> Murni.....	65
4.2.1.2	Pengujian Ukuran Partikel <i>Filler</i> Modifikasi.....	66
4.2.1.3	Pengecekan Mikroskop <i>Filler</i> Modifikasi.....	66
4.3.	Pengujian <i>Stock</i> .....	67
4.3.1.	Pengujian Muatan.....	67
4.4.	Hasil Pengujian <i>Handsheets</i> .....	69
4.4.1.	Hasil Pengujian <i>Bulky</i> .....	69
4.4.2.	Hasil Pengujian <i>Ash Content</i> (Kadar Abu).....	72
4.4.3.	Hasil Pengujian Nilai <i>Tensile Strength</i> .....	75
4.4.4.	Hasil Pengujian Nilai <i>Folding Strength</i> .....	78
4.4.5.	Hasil Pengujian Nilai <i>Tearing Strength</i> .....	81
4.4.6.	Hasil Pengujian Nilai <i>Brightness</i> (Kecerahan Kertas).....	84
4.4.7.	Hasil Pengujian Nilai <i>Opacity</i> (Daya Tembus Cahaya).....	87
4.4.8.	Hasil Pengujian Nilai COBB.....	89
4.4.9.	Hasil Pengujian Nilai $\alpha$ 'ick.....	92
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>94</b>
5.1.	Kesimpulan .....	94
5.2.	Saran .....	94

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

xi

Tabel 3.1.	Dosis <i>Wet End Chemical</i> yang Digunakan Berdasarkan pada Berat Kering <i>Handsheet</i> .....
Tabel 3.2.	Variasi Rasio <i>Filler</i> dan <i>Injection Point Filler</i> .....
Tabel 4.1.	Variasi Rasio <i>Filler</i> dan <i>Injection Point Filler</i> .....
Tabel 4.2.	Nilai <i>Freeness StockBlank</i> dan Setelah Penambahan <i>Mineral Fiber</i> .....
Tabel 4.3.	Nilai Muatan Bahan Baku.....
Tabel 4.4.	Nilai Ukuran Partikel <i>Filler</i> Murni.....
Tabel 4.5.	Nilai Ukuran Partikel <i>Filler</i> Modifikasi.....
Tabel 4.6.	Nilai Muatan <i>Stock</i> .....
Tabel 4.7.	Hasil Pengujian <i>Bulky</i> MF:GCC.....
Tabel 4.8.	Hasil Pengujian <i>Bulky</i> MF:GCC:PCC.....
Tabel 4.9.	Hasil Pengujian <i>Ash Content</i> MF:GCC.....

Tabel 4.10.	Hasil Pengujian <i>Ash Content</i> MF:GCC:PCC.....
Tabel 4.11.	Hasil Pengujian <i>Tensile Strength</i> MF:GCC.....
Tabel 4.12.	Hasil Pengujian <i>Tensile Strength</i> MF:GCC:PCC.....
Tabel 4.13.	Hasil Pengujian <i>Folding Strength</i> MF:GCC.....
Tabel 4.14.	Hasil Pengujian <i>Folding Strength</i> MF:GCC:PCC.....
Tabel 4.15.	Hasil Pengujian <i>Tearing Strength</i> MF:GCC.....
Tabel 4.16.	Hasil Pengujian <i>Tearing Strength</i> MF:GCC:PCC.....
Tabel 4.17.	Hasil Pengujian <i>Brightness</i> MF:GCC.....
Tabel 4.18.	Hasil Pengujian <i>Brightness</i> MF:GCC:PCC.....
Tabel 4.19.	Hasil Pengujian <i>Opacity</i> MF:GCC.....
Tabel 4.20.	Hasil Pengujian <i>Opacity</i> MF:GCC:PCC.....
Tabel 4.21.	Hasil Pengujian COBBMF:GCC.....
Tabel 4.22.	Hasil Pengujian COBBMF:GCC:PCC.....
Tabel 4.23.	Hasil Pengujian <i>Wax Pick</i> .....

## DAFTAR GAMBAR

xii

Gambar 2.1.	Diagram Alir Pembuatan.....
Gambar 2.2.	Jenis-Jenis Partikel PCC.....
Gambar 2.3.	Diagram Alir Proses Karbonasi.....
Gambar 2.4.	Diagram Alir Proses Kaustisasi.....
Gambar 2.5.	Diagram Alir Proses Kalsium Klorida.....
Gambar 2.6.	Jenis-Jenis Bentuk Kristal PCC.....
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian.....
Gambar 3.2.	Valley Beater.....
Gambar 3.3.	Freeness Tester.....
Gambar 3.4.	Mikroskop Keyence.....
Gambar 3.5.	Dispermat.....

Gambar 3.6. Tensile Tester.....	.....
Gambar 3.7. Elmendorf Tearing Tester.....	.....
Gambar 3.8. Folding Tester.....	.....
Gambar 4.1. LBKP.....	.....
Gambar 4.2. LBKP + <i>Mineral Fiber</i> .....	.....
Gambar 4.3. <i>Mineral Fiber</i> .....	.....
Gambar 4.4. Rasio <i>Mineral Fiber</i> .....	.....

## DAFTAR GRAFIK

xiii

Grafik 4.1. Hasil Pengujian <i>Bulky</i> MF:GCC.....	.....
Grafik 4.2. Hasil Pengujian <i>Bulky</i> MF:GCC:PCC.....	.....
Grafik 4.3. Hasil Pengujian <i>Ash Content</i> MF:GCC.....	.....
Grafik 4.4. Hasil Pengujian <i>Ash Content</i> MF:GCC:PCC.....	.....
Grafik 4.5. Hasil Pengujian <i>Tensile Strength</i> MF:GCC.....	.....
Grafik 4.6. Hasil Pengujian <i>Tensile Strength</i> MF:GCC:PCC.....	.....
Grafik 4.7. Hasil Pengujian <i>Folding Strength</i> MF:GCC.....	.....
Grafik 4.8. Hasil Pengujian <i>Folding Strength</i> MF:GCC:PCC.....	.....
Grafik 4.9. Hasil Pengujian <i>Tearing Strength</i> MF:GCC.....	.....
Grafik 4.10. Hasil Pengujian <i>Tearing Strength</i> MF:GCC:PCC.....	.....

Grafik 4.11. Hasil Pengujian *Brightness* MF:GCC.....  
Grafik 4.12. Hasil Pengujian *Brightness*MF:GCC:PCC.....  
Grafik 4.13. Hasil Pengujian COBBMF:GCC.....  
Grafik 4.14. Hasil Pengujian COBBMF:GCC:PCC.....