

TUGAS AKHIR

JUDUL

**STUDI KELAYAKAN PENGGUNAAN *CONDENSATE WATER* DAN
COOLING WATER SEBAGAI AIR PENGENCER *PULP* PADA PROSES
BLEACHING TAHAP D0**

Oleh :

ANDI MULYADI

012.16.023



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS

FAKULTAS VOKASI

KOTA DELTAMAS

JULI 2020

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 : Andi Mulyadi

NIM : 012.16.023

Tanda Tangan : 

Tanggal : 28 Juli 2020

**STUDI KELAYAKAN PENGGUNAAN *CONDENSATE WATER* DAN
COOLING WATER SEBAGAI AIR PENGECER *PULP* PADA PROSES
BLEACHING TAHAP D0**

ANDI MULYADI

012.16.023

**Diajukan sebagai salah satu syarat ntuk menyelesaikan program Diploma
(D4) pada program studi teknologi pengolahan pulp dan kertas**

**Menyetujui,
Pembimbing**



Ni Njoman Manik Susantini, ST.,MT.

NIDN 0406018902

Mengetahui,

A/N Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



Ni Njoman Manik Susantini, ST.,MT.

NIDN 0406018902

Institut Teknologi dan Sains Bandung

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Studi Kelayakan Penggunaan *Condensate Water* dan *Cooling Water* Sebagai Air Pengencer *Pulp* Pada Proses *Bleaching* Tahap D0" sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Diploma (D4) pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Ucapan terimakasih dari penulis atas semua bantuan moril dan spiritual kepada :

1. Orangtua dan keluarga yang selalu mendidik dan memberikan dukungan penuh kepada penulis,
2. Ibu Ni Njoman Manik Susanti, S.T.,M.T. A/N ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB,
3. Ibu Ni Njoman Manik Susanti, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir,
4. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB,
5. Ibu Agnes Sandriana dari Asia Pulp Paper,
6. Bapak Melki Afrizal A.Md., selaku Kepala Unit R/D,
7. Bapak Mizan Fikri, S.T., selaku pembimbing lapangan Tugas Akhir,
8. Pak Ardiansyah A.Md., di Laboratorium Cooking,
9. Seluruh karyawan seksi R/D,
10. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Dalam penulisan laporan ini penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam segala hal sehingga masih diperlukan perbaikan. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini dimasa yang akan datang.

Institut Teknologi dan Sains Bandung

Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pembaca, terutama bagi penulis sendiri.

Tebing Tinggi, Juli 2020

Andi Mulyadi

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGASAKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Andi Mulyadi
NIM : 012.16.023
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:

**STUDI KELAYAKAN PENGGUNAAN *CONDENSATE WATER* DAN
COOLING WATER SEBAGAI AIR PENGECER *PULP* PADA PROSES
BLEACHING TAHAP D0**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola data 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: Tebing Tinggi

Pada Tanggal : 25 Juli 2020

Yang menyatakan



(Andi Mulyadi)

Institut Teknologi dan Sains Bandung

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Proses Kraft Pada Pembuatan Pulp	5
2.1.1 Bahan Kimia Pemasak	6
2.1.2 Proses Pembuatan Pulp.....	7
2.1.3 Bilangan Kappa	8
2.2 Proses Bleaching	8
2.2.1 Sistem Pemutihan	10
2.2.1.1 ECF (Elementary Chlorine Free).....	10
2.2.1.2 TCF (Totally Chlorine Free).....	11
2.2.2 Bahan Kimia Pemutih	12
2.2.2.1 Chlorine Dioksida	12
2.2.2.2 Oksigen	13

2.2.2.3 Natrium Hidroksida	14
2.2.2.4 Hidrogen Peroksida	14
2.3 Penggunaan Condensate Water Dalam Proses Bleaching.....	15
2.3.1 Condensate Water	15
2.3.2 Komposisi Bahan Kimia Condensate Water.....	15
2.3.3 Sumber Komponen.....	16
2.3.4 Evaporator	17
2.3.5 Beban Lingkungan Dari Condensate.....	18
2.3.6 Studi Mengenai Condensate	18
2.4 Penggunaan Cooling Water Dalam Proses Bleaching.....	19
2.4.1 Fungsi Cooling Tower	21
2.4.2 Prinsip Kerja Cooling Tower	21
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Pengumpulan Data	23
3.2 Alat Dan Bahan Percobaan	23
3.3 Rancangan Penelitian	24
3.3.1 Variabel Penelitian	24
3.3.2 Diagram Alir Penelitian	25
3.3.3 Diskripsi Proses Penelitian.....	26
3.3.3.1 Tahap Persiapan	26
3.3.3.2 Tahap Pelaksanaan.....	26
3.3.3.3 Metode Pengujian	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil.....	42
4.1.1 Data Penggunaan Air Pengencer Condensate Water.....	42
4.1.2 Data Penggunaan Air Pengencer Cooling Water	43
4.1.3 Data Kualitas Fresh Water	43
4.1.4 Data Kualitas Condensate Water.....	44
4.1.5 Data Kualitas Cooling Water	45
4.2 Pembahasan	42

4.2.1 Hubungan Ratio Pemakaian Condensate Water Terhadap Brightness	46
4.2.2 Hubungan Ratio Pemakaian Condensate Water Terhadap Viskositas	47
4.2.3 Hubungan Ratio Pemakaian Condensate Water Terhadap Residual Chlorine	48
4.2.4 Hubungan Ratio Pemakaian Condensate Water Terhadap COD	49
4.2.5 Hubungan Ratio Pemakaian Condensate Water Terhadap End pH.....	50
4.2.6 Hubungan Ratio Pemakaian Cooling Water Terhadap Brightness	51
4.2.7 Hubungan Ratio Pemakaian Cooling Water Terhadap Viskositas	52
4.2.8 Hubungan Ratio Pemakaian Cooling Water Terhadap Residual Chlorine	53
4.2.9 Hubungan Ratio Pemakaian Cooling Water Terhadap COD	54
4.2.10 Hubungan Ratio Pemakaian Cooling Water Terhadap End pH.....	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar	
2.1 Proses Vakum Evaporator.....	18
2.2 <i>Range</i> dan <i>approach</i> temperatur pada <i>cooling tower</i>	20
2.3 Skema <i>Cooling tower</i>	22
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	25
4.1 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Condensate Water</i> terhadap <i>Brightness</i>	46
4.2 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Condensate Water</i> terhadap Viskositas.	47
4.3 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Condensate Water</i> terhadap Residual <i>Chlorine</i>	48
4.4 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Condensate Water</i> terhadap COD.....	49
4.5 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Condensate Water</i> terhadap end pH	50
4.6 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Cooling Water</i> terhadap <i>Brightness</i>	51
4.7 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Cooling Water</i> terhadap Viskositas	52
4.8 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Cooling Water</i> terhadap Residual <i>Chlorine</i>	53
4.9 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Cooling Water</i> terhadap COD	54
4.10 Grafik Hubungan Ratio Pemakaian <i>Cooling Water</i> terhadap end pH.....	55

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel	
3.1 Dosis air pengencer dengan campuran <i>condensate water</i>	24
3.2 Dosis air pengencer dengan campuran <i>cooling water</i>	24
4.1 Perisapan <i>Bleaching</i> Menggunakan Air Pengencer <i>Fresh Water</i> dan <i>Condensate Water</i>	42
4.2 Perisapan <i>Bleaching</i> Menggunakan Air Pengencer <i>Fresh Water</i> dan <i>Cooling</i> <i>Water</i>	43
4.3 Data Analisa <i>Fresh Water</i>	44
4.4 Data Analisa <i>Condensate Water</i>	44
4.5 Data Analisa <i>Cooling water</i>	45