

**PENGARUH KAPASITAS CAF (CAVITATION AIR FLOTATION)
TERHADAP PENURUNAN PARAMETER TSS BERDASARKAN
BAKU MUTU AIR LIMBAH UNTUK KEGIATAN INDUSTRI DI PT. X**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
MONIKA TIO
NIM: 41320110063

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2021**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH KAPASITAS CAF (*CAVITATION AIR FLOTATION*)
TERHADAP PENURUNAN PARAMETER TSS BERDASARKAN
BAKU MUTU AIR LIMBAH UNTUK KEGIATAN INDUSTRI DI PT. X



Nama : Monika Tio
NIM : 41320110063
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA
KULIAH TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA
STRATA SATU (S1)

NOVEMBER 2021

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH KAPASITAS CAF (CAVITATION AIR FLOTATION)
TERHADAP PENURUNAN PARAMETER TSS BERDASARKAN
BAKU MUTU AIR LIMBAH UNTUK KEGIATAN INDUSTRI DI PT. X**

Disusun Oleh :

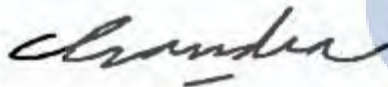
Nama : Monika Tio
NIM : 41320110063
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal : 16 Desember 2021


Telah dipertahakan didepan penguji,

Pembimbing TA

Penguji Sidang I



(Yudhi Chandra Dwiaji, S.T., M.T.)
NIP. 615780087



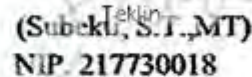
(Dr. Nanang Ruhyat)
NIP. 0323027301

Penguji Sidang II

Penguji Sidang III



(Gian Villany Golha, S.T., M.Si)
NIP. 0323068006



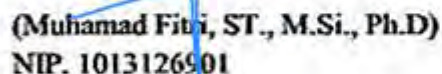
(Subekti, S.T., MT)
NIP. 217730018

Mengetahui,

Koordinator TA



aprodi Teknik Mesin



(Muhammad Fitri, ST., M.Si., Ph.D)
NIP. 1013126901



(Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng)
NIP. 0314109101

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Monika Tio
NIM : 41320110063
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : PENGARUH KAPASITAS CAF (*CAVITATION AIR FLOTATION*) TERHADAP PENURUNAN PARAMETER TSS BERDASARKAN BAKU MUTU AIR LIMBAH UNTUK KEGIATAN INDUSTRI DI PT. X

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercubuana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, November 2021



Monika Tio

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Berkat dan Karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Kapasitas CAF (*Cavitation Air Flotation*) Terhadap Penurunan Parameter TSS Berdasarkan Baku Mutu Air Limbah Untuk Kegiatan Industri Di PT. X” dapat diselesaikan.

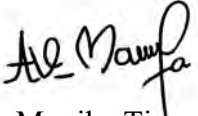
Laporan ini disusun guna melengkapi dan menyelesaikan Tugas Akhir bagi kami selaku mahasiswa Universitas Mercubuana Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin dan guna meningkatkan peran kami mahasiswa untuk menerapkan materi yang telah dipelajari dan diterapkan dilapangan. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu proses pengerjaan Tugas Akhir ini diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Ir Ngadino Surip, MS ,Selaku Rektor Universitas Mercubuana;
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana;
3. Bapak Muhamad Fitri, ST., M.Si., Ph.D, Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin;
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng ,Selaku Kordinator TA Jurusan Teknik Mesin;
5. Bapak Yudhi Chandra Dwiaji, S.T., M.T. ,Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini;
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana;
7. Kedua Orangtua penulis Ibu J. Lumban Batu, Bapak R. Manurung dan saudara penulis Torang Manurung dan Samuel Manurung yang telah memberikan doa, semangat, dan juga kasih sayang yang tiada hentinya;
8. Haposan Misaelman Sinaga, S.T. yang selalu menjadi tempat berbagi cerita penulis, terimakasih atas saran, dukungan dan inspirasi yang telah diberikan;

9. Seluruh Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Mercu Buana atas semangat bersama, kekompakan dan dukungannya selama ini;
10. Pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak merupakan masukan yang berharga agar penulis dapat menyempurnakan laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, November 2021


Monika Tio



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 MANFAAT PENELITIAN	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 KAJIAN PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 LIMBAH	12
2.2.1 Pengertian Limbah	12
2.2.2 Karakteristik Limbah	12
2.3 LIMBAH CAIR	13
2.3.1 Sumber Air Limbah	15
2.3.2 Komposisi Air Limbah	16

2.3.3	Karakteristik Air Limbah	16
2.3.4	Parameter Air Limbah	17
2.3.5	Tujuan Pengolahan Air Limbah Industri	18
2.3.6	Dampak Buruk Air Limbah Industri	19
2.3.7	Sumber Limbah Cair PT.X	21
2.4	SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI	21
2.4.1	Sistem Lumpur Aktif	21
2.4.2	Sistem <i>Trickling Filter</i>	22
2.4.3	Sistem RBC	23
2.4.4	Sistem SBR	23
2.4.5	Sistem Kolam	24
2.4.6	Sistem UASB	25
2.4.7	Septik Tank	26
2.5	PROSES PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PT. X	27
2.5.1	Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre Treatment</i>)	27
2.5.2	Pengolahan Pertama (<i>Primary Treatment</i>)	28
2.5.3	Pengolahan Kedua (<i>Secondary Treatment</i>)	30
2.5.4	Pengolahan Ketiga (<i>Tertiery Treatment</i>)	31
2.6	BAKU MUTU AIR LIMBAH KAWASAN INDUSTRI MINYAK SAWIT	34
2.7	ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN HIDUP (AMDAL)	35
2.8	METODE OBSERVASI	35
BAB III METODOLOGI		38
3.1	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	38
3.2	WAKTU PENELITIAN	38
3.3	DIAGRAM ALIR PENGAMBILAN DATA	39
3.4	DATA DAN JENIS DATA	39
3.4.1	Data Primer	39
3.4.2	Data Sekunder	39
3.5	TEKNIK PENGUMPULAN DATA	40
3.6	TEKNIK ANALISA DATA	40
3.7	PROSEDUR PENGUJIAN SAMPEL	40
3.7.1	pH (<i>Potensial Hidrogen</i>)	41

3.7.2 COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	41
3.7.3 TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	42
3.8 SKEMA ALIRAN PROSES PENGOLAHAN LIMBAH DI IPAL PT. X	43
3.9 DEFENISI OPERASIONAL	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM AIR LIMBAH	47
4.1.1 Hasil Analisis Parameter pH (Derajat Keasaman)	47
4.4.2 Hasil Analisis Parameter COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	48
4.4.3 Hasil Analisis Parameter TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	50
4.2 PERMASALAHAN TERHADAP KETERBATASAN CAF	51
4.2.1 Analisis Proses Abnormal Pada CAF	53
BAB V PENUTUP	58
5.1 KESIMPULAN	58
5.2 SARAN	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Sistem Lumpur Aktif	22
Gambar 2.3 Sistem <i>Trickling Filter</i>	23
Gambar 2.4 Sistem RBC	23
Gambar 2.5 Sistem SBR	24
Gambar 2.6 Sistem Kolam	25
Gambar 2.7 Sistem UASB	26
Gambar 2.8 Septik Tank	27
Gambar 2.2 <i>Equalazition Pond</i> dan <i>Accident Pond</i> PT. X	28
Gambar 2.3 Reaktor A dan B di PT. X	29
Gambar 2.4 CAF (<i>Cavitation air flotation</i>) di PT X	30
Gambar 2.5 <i>Aerobic Pond</i> A, B, C di PT. X	31
Gambar 2.6 <i>Aerobic Clarifier</i> dan <i>Final Clarifier</i> PT. X	31
Gambar 2.7 Skema Proses Pengolahan Limbah di IPAL PT. X	32
Gambar 2.1 Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah di IPAL PT. X	33
Gambar 3.1 Skema aliran Proses Pengolahan Limbah di IPAL PT. X	43
Gambar 4. 2 Fenomena <i>Flowrate</i> Limbah Tinggi terhadap Parameter TSS Tinggi	54
Gambar 4.3 Fenomena <i>Flowrate</i> Limbah Rendah terhadap Parameter TSS Rendah	55
Gambar 4.4 Fenomena <i>Flowrate</i> Limbah Tinggi terhadap Parameter TSS Rendah	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Defenisi Operasional	44
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Parameter pH	47
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Parameter COD	49
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Parameter TSS	50
Tabel 4.5 <i>Flowrate</i> dari <i>Equalization Pond</i> menuju CAF dan hasil <i>outlet</i> CAF	52



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
IPAL	Instalasi Pengolahan Air Limbah
CPO	<i>Crude Palm Oil</i>
PAC	<i>Poly Aluminium Chloride</i>
PAM	<i>Polyacrylamide</i>
TSS	<i>Total Suspended Solid</i>
COD	<i>Chemical Oxygen Demand</i>
BOD	<i>Biological Oxygen Demand</i>
DO	<i>Oxygen demand</i>
UV	<i>ultraviolet</i>
pH	<i>Potensial Hidrogen</i>
LCPKS	Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit
POME	<i>Palm Oil Mill Effluent</i>
TBS	Tandan Buah Segar

