

**ANALISIS PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK PDAM
TIRTANADI CABANG CEMARA
(STUDI KASUS)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara**

Disusun Oleh :

ATHIYAH JAUHARIYAH NASUTION

71170913038



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“ANALISIS PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK PDAM TIRTANADI CABANG CEMARA”**. Tak lupa pula shalawat berangkai kan salam kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW semoga kita mendapat syafaat nya di yaumul akhir kelak. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Teknik program studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.

Penyelesaian penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari peran serta beberapa pihak yang telah memberikan bimbingan serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT. selaku Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Ibu Dr.Ir.Hj. Rumilla Harahap, MT. selaku dosen pembimbing skripsi I yang telah banyak memberi masukan serta saran untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Anisah Lukman, MT. selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah banyak memberi masukan serta saran untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh staf pengajar/Dosen dan Pegawai Biro pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.
6. Kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan motivasi, nasehat, kasih sayang, doa, dukungan baik material maupun spiritual.
7. Seluruh staf dan pegawai PDAM Tiratanadi Cabang Cemara.

8. Himpunan Mahasiswa Jurusan Sipil UISU, rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil 2017 UISU dan seluruh mahasiswa Teknik Sipil UISU yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah memberikan semangat kepada saya.
9. Danank Saputra Tambunan, yang telah membantu serta memberikan semangat, dorongan, serta motivasi kepada saya dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak yang bertujuan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca sekalian. Sekian dan Terima kasih.

Medan, Oktober 2021

Athiyah Jauhariyah Nasution

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metodeologi Penelitian	3
1.4.1 Primer 3	
1.4.2 Sekunder	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	
2.1 Pengertian Limbah	5
2.2 Air Limbah Domestik Atau Air Limbah Rumah Tangga	5
2.3 Karakteristik Air Limbah	6
2.3.1 Karakteristik Fisik	6
2.3.2 Karakteristik Kimia.....	7
2.3.3 Karakteristik Biologi	10
2.4 Efek Buruk Air Limbah	11
2.4.1 Gangguan Terhadap Kesehatan	11
2.4.2 Gangguan Terhadap Kehidupan Biotik	13
2.4.3 Gangguan Terhadap Keindahan.....	14
2.4.4 Gangguan Terhadap Kerusakan Benda.....	17
2.5 Beberapa Ketentuan Teknis	18
2.6 Air Bersih	21
2.7 Syarat Air Bersih.....	21
2.8 Menghitung Kebutuhan Air Bersih dan Pengeluaran Air Limbah.....	24

2.8.1 Air Bersih	24
2.6.2 Air Limbah	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Wilayah Studi	25
3.2 Peta Lokasi Studi.....	26
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	26
2.9.1 Data Primer	26
2.9.2 Data Sekunder	26
3.4 Bagan Alir	27
BAB IV PEMBAHASAN.....	
4.1 Instalasi Pengolahan Air Limbah	28
4.2 Tujuan Dibangunnya IPAL Cemara.....	28
4.3 Proses Pengolahan Air Limbah.....	28
4.4 Unit – Unit Pengolahan Air Limbah	30
4.4.1 Inlet	30
4.4.2 Screw Pumps.....	30
4.4.3 Screen.....	31
4.4.4 Grit Chamber	32
4.4.5 Splitter Box	33
4.4.6 UASB Reactor	34
4.4.7 Gas Holder Tank	35
4.4.8 Sludge Drying Beds	35
4.4.9 Aerated Dan Facultative Pond	36
4.4.10 Pembuangan Saluran Air	37
4.5 Analisis Data	38
4.5.1 Data Ketinggian Air Limbah	38
4.5.2 Jumlah Pengguna Air Limbah Cemara	39
4.6 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih	40
4.6.1 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih Dan Pengeluaran Air Limbah Dan Pengeluaran Air Limbah Untuk Pemukiman	40
4.6.2 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih Dan Pengeluaran Air Limbah	

Dan Pengeluaran Air Limbah Untuk Fasilitas Perkantoran.....	41
4.6.3 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih Dan Pengeluaran Air Limbah Dan Pengeluaran Air Libah Untuk Fasilitas Pendidikan	42
4.6.4 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih Dan Pengeluaran Air Limbah Dan Pengeluaran Air Limbah Untuk Fasilitas Peribadatan	43
4.6.5 Perkiraan Kebutuhan Air Bersih Dan Pengeluaran Air Limbah Dan Pengeluaran Air Limbah Untuk Fasilitas Kesehatan	44
4.7 Kebutuhan Air Bersih Dan Air Limbah	45
4.7.1 Total Air Bersih	45
4.7.2 Total Air Limbah	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.2 Peta Lokasi	26
Gambar 3.4 Bagan Alir	27
Gambar 4.1 Proses Pengolahan Air Limbah Cemara.....	29
Gambar 4.2.2 Screw Pumps	31
Gambar 4.2.3 Saringan Kasar (1) Dan Saringan Halus (2).....	32
Gambar 4.2.4 Grit Chamber.....	32
Gambar 4.2.5 Splitter Box	33
Gambar 4.2.6 Reactor UASB.....	34
Gambar 4.2.7 Gas Holder Tank	35
Gambar 4.2.8 Sludge Drying Beds	35
Gambar 4.2.9 Aerated Dan Facultative Pond.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.8 Kemiringan Minimum Yang Di anjurkan Untuk Setiap Diameter Saluran	20
Tabel 4.3.2 Ketinggian Air Skala V'Notch.....	38
Tabel 4.3.3 Pengguna Air Limbah Cemara.....	38
Tabel 4.4.2 Data Jumlah Pegawai Laki – Laki Dan Perempuan.....	41
Tabel 4.4.3 Data Jumlah Pegawai, Guru, dan Murid	42
Table 4.4.4 Data Jumlah Fasilitas Peribadatan	43
Tabel 4.4.5 Data Jumlah Rumah Sakit.....	44

DAFTAR NOTASI

PDAM	= Pdam Tirtanadi
IPAL	= Instalasi Pengolahan Air Limbah
BPS	= Badan Pusat Statistik
PT	= Perguruan Tinggi
BOD	= Biochemical Oxigen Demand
SS	= Suspen Solid
COD	= Chemical Oxygen Demand
PH	= Keasaman Air
m ³	= Meter Kubik
l	= Liter
Qmd	= Kebutuhan Air Bersih
Pn	= Jumlah Penduduk Tahun n
Q	= Kebutuhan Air Bersuh Per Orang
Fmd	= Kebutuhan Air Bersih Total
Qr	= Debit Air Limbah Rata-Rata

DAFTAR PUSTAKA

Keputusan Menteri Kesehatan Indonesia No. 1405/menkes/sk/XI/2002. Tentang standar air bersih

Keputusan Menteri Kesehatan Indonesia Permenkes Permenkes No.416/Menkes/PER/IX/1990. Tentang syarat air bersih

Metcalf dan Eddy Inc., *Wastewater Engineering, Treatment, Disposal, Re Use*, Mc Graw – Hill Sereis Water Resouces and Environmental Engineering, (New York : Mc Graw – Hill Book Co., 1979).

Catalog. (2020). Badan Pusat Statistik Kecamatan Medan Estate Kabupaten Deli Serdang.

Ernawati dan Dyah., 2008 *Karakteristik Air Limbah Domestik dan Karakteristik Air Limbah Industri*.

Harahap, Rumilla.2013. *Rekayasa Hidrologi*. Medan : UNIMED PRESS

Parker, P.E dan Horner W., *Wastewater System Engineering* (New Yersey : Prentice Hall Inc., 1975).

Maindoka, J.(2011). *Analisa Pemakaian Air Bersih Kota Pangkep*. Makasar: UNHAS.