

PERANCANGAN DESAIN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI PT X

MUHAMAD NAUFAL AMANULLAH



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Perancangan Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di PT X” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Muhamad Naufal Amanullah
J0313201026

ABSTRAK

MUHAMAD NAUFAL AMANULLAH. Perancangan Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di PT X. Dibimbing oleh HARUKI AGUSTINA.

PT X adalah perusahaan yang beroperasi di bidang produksi kemasan karton. Kegiatan yang dilakukan perusahaan dapat menghasilkan berbagai jenis limbah. Salah satunya adalah air limbah domestik. Jenis air limbah domestik yang dihasilkan adalah air limbah toilet dan air limbah non toilet. Air limbah dari toilet ditampung dalam tangki septik. Sedangkan untuk air limbah dari non toilet belum dilakukan pengolahan teknis, hanya dialirkan langsung ke badan air sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Tujuan dari perancangan IPAL adalah untuk menganalisis karakteristik air limbah, menentukan alternatif pengolahan, merancang desain unit pengolahan, serta anggaran biaya yang diperlukan. Metode yang digunakan dalam penentuan alternatif pengolahan air limbah adalah metode skoring. Hasil data yang diperoleh, karakteristik air limbah domestik masih berada dibawah baku mutu yang ditetapkan. Alternatif pengolahan terpilih yaitu pengolahan biofilter anaerob-aerob. Desain IPAL yang dirancang menggunakan beberapa unit pengolahan yaitu perangkap minyak dan lemak, ekualisasi, pengendapan awal, biofilter anaerob, biofilter aerob, pengendapan akhir, bak disinfeksi, dan bak penampungan. Total biaya dalam perancangan IPAL sebesar Rp. 259.302.716 (Dua ratus lima puluh sembilan juta tiga ratus dua ribu tujuh ratus enam belas rupiah).

Kata kunci : air limbah domestik, biofilter anaerob-aerob, instalasi pengolahan air limbah.

ABSTRACT

MUHAMAD NAUFAL AMANULLAH. Design of Domestic Wastewater Treatment Plant at PT X. Supervised by HARUKI AGUSTINA.

PT X is a company that produces cardboard packaging. The company's activities can produce various types of waste. One of them is domestic wastewater. The types of domestic wastewater produced are toilet wastewater and non-toilet wastewater. Toilet wastewater is collected in a septic tank. Meanwhile, non-toilet wastewater has not been technically processed, it is only directly discharged into water bodies, causing environmental pollution. The WWTP's design is to analyze the characteristics of wastewater, determine treatment alternatives, design the design of the treatment unit, and the required budget. The scoring method is used to determine alternative wastewater treatment, which evaluates each treatment option based on factors such as effectiveness, cost, and environmental impact. The data results show that domestic wastewater's characteristics are still below the established quality standards. The selected treatment alternative is anaerobic-aerobic biofilter treatment. The WWTP design that was designed uses several treatment units, namely oil and grease traps, equalization, initial sedimentation, anaerobic biofilters, aerobic biofilters, final sedimentation, disinfection tanks, and holding tanks. The total cost of designing the WWTP is IDR. 259,302,716 (Two hundred fifty-nine million three hundred two thousand seven hundred and sixteen rupiahs).

Keywords: domestic wastewater, anaerobic-aerobic biofilter, wastewater treatment plant.



Judul Proyek Akhir : Perancangan Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di PT X
Nama : Muhamad Naufal Amanullah
NIM : J0313201026

@Hak cipta milik IPB University

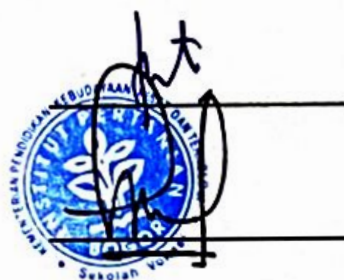
Disetujui oleh

Dosen Pembimbing:
Dr. Ir. Haruki Agustina, M. Env. Eng. Sc

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian:
20 Juli 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga proyek akhir berhasil diselesaikan. Tema dipilih dalam pelaksanaan magang yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Desember 2023 adalah Air Limbah dengan judul “Perancangan Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di PT X”.

Terima kasih diucapkan kepada dosen pembimbing, Dr. Ir. Haruki Agustina, M., Env., Eng., Sc. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing lapangan Bapak Ahmad Mubarak, S.T. yang telah membantu selama penelitian proyek akhir. Penghargaan disampaikan kepada PT Pakar IPAL Indonesia selaku pihak yang memberi kesempatan untuk dapat melaksanakan proyek akhir di perusahaan. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Ridwan dan Ibu Unsiyati selaku orangtua, Ahmad Hanif Shidqi, dan Mitha Hafizhah Sudrajat serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya dan teman-teman program studi Teknik dan Manajemen Lingkungan.

Semoga proyek akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Muhamad Naufal Amanullah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Definisi air limbah domestik	3
2.2 Karakteristik air limbah domestik	3
2.3 Baku mutu air limbah domestik	3
2.4 Jenis pengolahan air limbah domestik	4
2.5 Pertimbangan dalam memilih IPAL domestik	4
2.6 Proses pengolahan biofilter anaerob-aerob	5
III METODE	7
3.1 Lokasi dan waktu	7
3.2 Teknik pengumpulan data dan analisis data	7
3.3 Prosedur kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1. Sumber dan Karakteristik Air Limbah Domestik di PT X	10
4.2. Penetapan alternatif pengolahan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di PT X	11
4.3. Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di PT X	15
4.4. <i>Bill of Quantitiy</i> (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	40
V PENUTUP	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	56



DAFTAR TABEL

1 Standar baku mutu air limbah domestik	3
2 Baku mutu air limbah pemanfaatan untuk penyiraman	4
3 Perhitungan debit rencana air limbah domestik di PT X	10
4 Hasil uji laboratorium kualitas air limbah domestik PT X	11
5 <i>Basic engineering design</i> karakteristik air limbah domestik	11
6 Kelebihan dan kekurangan pengolahan lumpur aktif	12
7 Kelebihan dan kekurangan pengolahan biofilter anaerob-aerob	13
8 Pembobotan alternatif pengolahan IPAL	13
9 Tingkat efisiensi penyisihan unit pengolahan biofilter anaerob-aerob	14
10 Kriteria desain unit <i>grease trap</i>	16
11 Data perencanaan unit <i>grease trap</i>	16
12 Kriteria desain unit ekualisasi	17
13 Data perencanaan unit ekualisasi	17
14 Kriteria desain bak pengendapan awal	20
15 Data perencanaan bak pengendapan awal	20
16 Kriteria desain biofilter anaerob	22
17 Data perencanaan bak biofilter anaerob	22
18 Kriteria desain bak biofilter aerob	24
19 Data perencanaan bak biofilter aerob	25
20 Kriteria desain bak pengendapan akhir	29
21 Data perencanaan bak pengendapan akhir	30
22 Kriteria desain bak disinfeksi	32
23 Data perencanaan bak disinfeksi	32
24 Kriteria desain unit <i>storage tank</i>	34
25 Data perencanaan unit <i>storage tank</i>	34
26 Rekapitulasi dimensi IPAL	35
27 Kriteria desain filter tank	37
28 Data perencanaan filter tank	37
29 Perhitungan BOQ dan RAB	40

DAFTAR GAMBAR

1 Skema proses pengolahan biofilter anaerob-aerob	5
2 Prosedur kerja	9
3 Alternatif pengolahan pertama	12
4 Alternatif pengolahan kedua	12
5 Pompa celup Tsurumi 50B2.4S	18
6 <i>Coarse Bubble Diffuser</i> 6 Inch	19
7 Bak ekualisasi dilengkapi dengan <i>greasetrap</i>	19
8 Bak pengendapan awal	21
9 Bak biofilter anaerob	24
10 <i>Root Blower</i> Goldentech GT 050	28
11 <i>Fine Bubble Diffuser</i> 10 Inch	28
12 Bak biofilter aerob	29



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

13 Bak pengendapan akhir	31
14 <i>Dosing pump</i>	33
15 Bak disinfeksi	33
16 <i>Storage tank</i>	35
17 Media biofilter berupa sarang tawon	36
18 Filter tank FRP1054	37
19 Pompa sentrifugal (EBARA)	38
20 Grafik <i>Hydraulic Elements for circular sewer</i>	38

DAFTAR LAMPIRAN

1 Dokumentasi Observasi Lapangan	48
2 Hasil Uji Laboratorium Air Limbah Domestik PT X	50
3 <i>Detail Engineering Design</i>	51