

**STUDI PERENCANAAN PENGOLAHAN AIR
LIMBAH DOMESTIK JASA CATERING X DI BEKASI**

SKRIPSI



Oleh:
AHMAD SADDAM ZIDANE
202010245023

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Studi Perencanaan Pengolahan Air Limbah
Domestik Jasa Catering X di Bekasi
Nama Mahasiswa : Ahmad Saddam Zidane
Nomor Pokok Mahasiswa : 202010245023
Program Studi/Fakultas : Teknik Lingkungan/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 Juli 2024



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Perencanaan Pengolahan Air Limbah
Domestik Jasa Catering X di Bekasi
Nama Mahasiswa : Ahmad Saddam Zidane
Nomor Pokok Mahasiswa : 202010245023
Program Studi/Fakultas : Teknik Lingkungan/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 Juli 2024

Jakarta, 02 Agustus 2024

MENGESAHKAN,


Ketua Tim Penguji : Dr. Eng. Ibnu Susanto, S.T., M.Eng.
NIDN 0321087809

Penguji I : Dra. Wahyu Kartika, M.Si.
NIDN 0321046604

Penguji II : Reni Masrida, S.T., M.T.
NIDN 0329037801

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan

Dekan
Fakultas Teknik


Haudi Hasaya, S.T., M.T.
NIDN 0322038803


Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.
NIDN 0324047505

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul

Studi Perencanaan Pengolahan Air Limbah Domestik Jasa Catering X

ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Jakarta, 02 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Ahmad Saddam Zidane

202010245023

RINGKASAN

Ahmad Saddam Zidane. 202010245023. Studi Perencanaan Pengolahan Air Limbah Domestik Jasa Catering X di Bekasi.

Jasa catering sebagai salah satu sektor industri yang berkembang pesat memberikan kontribusi signifikan terhadap pencemaran lingkungan melalui produksi air limbah yang tinggi. Hal tersebut dapat menimbulkan permasalahan lingkungan, seperti pencemaran air tanah dan permukaan, gangguan terhadap ekosistem air, serta risiko kesehatan bagi masyarakat sekitar. Maka, diperlukan adanya SPAL (Sistem Pengolahan Air Limbah) untuk mengolah limbah yang dihasilkan oleh Jasa Catering X. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit dan kualitas air limbah domestik serta merancang pengolahan air limbah domestik yang direkomendasikan untuk Jasa Catering X. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Berdasarkan hasil pengujian untuk air limbah yang belum diolah terdapat beberapa parameter yang belum sesuai dengan baku mutu yaitu pH sebesar 5,3; BOD sebesar 46 mg/l; COD 153 mg/l; TSS 76 mg/l; serta Minyak dan lemak sebesar 11 mg/l. Debit dihitung menggunakan metode *timed gravimetric* dan didapatkan debit rata – rata sebesar $0,271 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{detik}$. Rancangan SPAL yang direkomendasikan untuk Jasa Catering X terdiri dari unit ekualisasi, unit *grease trap*, unit sedimentasi primer, unit biofilter aerob, dan unit sedimentasi sekunder. Setelah melewati SPAL akan ada penurunan parameter BOD menjadi 5,47 mg/l; COD menjadi 23,54 mg/l; TSS menjadi 8,89 mg/l; serta minyak dan lemak menjadi 0,55 mg/l.

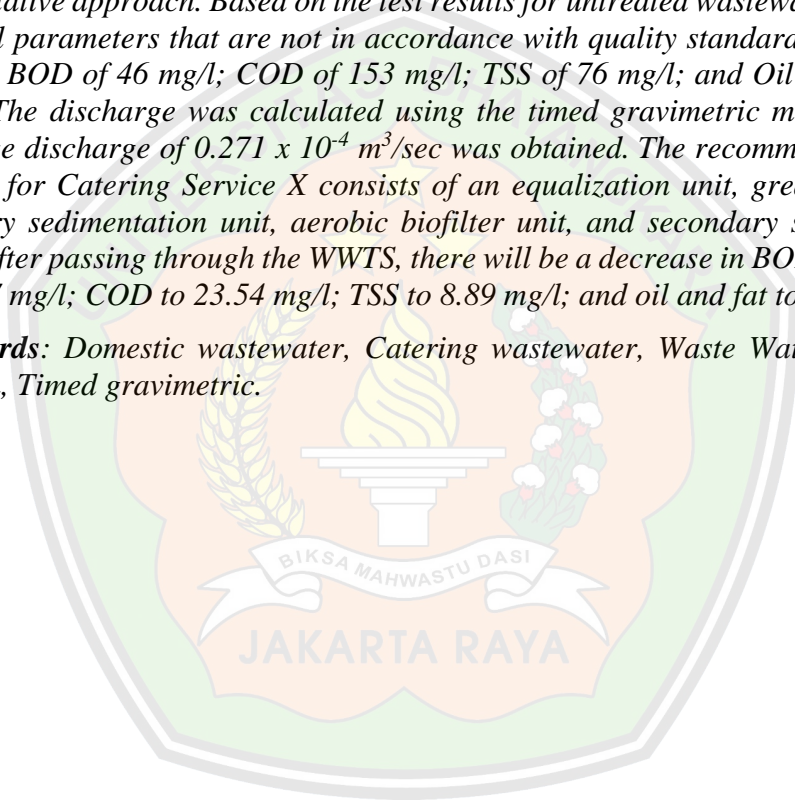
Kata kunci : Air limbah domestik, Limbah cair catering, Sistem Pengolahan Air Limbah, *Timed gravimetric*

SUMMARY

Ahmad Saddam Zidane. 202010245023. Planning Study of Domestic Wastewater Treatment of Catering Services X in Bekasi.

Catering services as one of the rapidly growing industrial sectors contributes significantly to environmental pollution through high wastewater production. This can lead to environmental problems, such as ground and surface water pollution, disruption to aquatic ecosystems, and health risks for the surrounding community. So, WWTS (Waste Water Treatment System) is needed to treat the waste produced by Catering Service X. This study aims to determine the discharge and quality of domestic wastewater and to design a recommended domestic wastewater treatment for X Catering Services. The research method used is experimental with a quantitative approach. Based on the test results for untreated wastewater, there are several parameters that are not in accordance with quality standards, namely pH of 5.3; BOD of 46 mg/l; COD of 153 mg/l; TSS of 76 mg/l; and Oil and fat of 11 mg/l. The discharge was calculated using the timed gravimetric method and an average discharge of $0.271 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{sec}$ was obtained. The recommended WWTS design for Catering Service X consists of an equalization unit, grease trap unit, primary sedimentation unit, aerobic biofilter unit, and secondary sedimentation unit. After passing through the WWTS, there will be a decrease in BOD parameters to 5.47 mg/l; COD to 23.54 mg/l; TSS to 8.89 mg/l; and oil and fat to 0.55 mg/l.

Keywords: Domestic wastewater, Catering wastewater, Waste Water Treatment System, Timed gravimetric.



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Saddam Zidane
Nomor Pokok Mahasiswa : 202010245023
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi yang berjudul:

STUDI PERENCANAAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH JASA CATERING X DI BEKASI

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : JAKARTA
Pada Tanggal : 02 Agustus 2024
Yang menyatakan,



Ahmad Saddam Zidane

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berbagai macam karunianya, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **Studi Perencanaan Pengolahan Air Limbah Domestik Jasa Catering X**. Adapun dalam penyusunan skripsi, penulis telah menerima berbagai bimbingan, saran, pengarahan, petunjuk serta dukungan yang membantu penulis untuk dapat menyelesaikan laporan ini hingga akhir. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada kedua orang tua yang selalu memberikan motivasi dan mendukung dalam segala apapun
2. Ibu Haudi Hasaya S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Lingkungan dan juga dosen pembimbing II yang selalu memberikan arahan dan dukungan selama penulisan skripsi berlangsung.
3. Ibu Reni Masrida S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan dukungan selama penulisan skripsi berlangsung.
4. Pemilik dan seluruh pekerja dari Jasa Catering X yang telah mengizinkan dan membantu selama penelitian ini berlangsung.
5. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang selalu mendukung, membantu, dan memotivasi selama penelitian ini berlangsung.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga membuat penulis menjadi lebih baik kedepannya.

Jakarta, 02 Agustus 2024



Ahmad Saddam Zidane

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
LEMBAR PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Pertanyaan Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Tujuan Penelitian	3
1.7 Manfaat Penelitian	4
1.8 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Air Limbah.....	6
2.2 Sumber Air Limbah.....	6
2.3 Air Limbah Domestik.....	7
2.4 Komposisi Air Limbah Domestik.....	7

2.5 Kualitas Air Limbah Domestik.....	8
2.5.1 Karakteristik Fisik.....	9
2.5.2 Karakteristik Biologi.....	10
2.5.3 Karakteristik Kimia.....	10
2.6 Pengukuran Debit	11
2.7 Pengolahan Air Limbah Domestik	12
2.7.1 <i>Preliminary Treatment</i>	12
2.7.2 <i>Primary Treatment</i>	14
2.7.3 <i>Secondary Treatment</i>	16
2.7.4 <i>Tertiary Treatment</i>	18
2.8 Kualitas Air Limbah Domestik Jasa Penyedia Makanan	20
2.8.1 Karakteristik Fisik.....	20
2.8.2 Karakteristik Biologi.....	21
2.8.3 Karakteristik Kimia.....	21
2.8 Penentuan Alternatif Pengolahan Air Limbah Domestik	22
2.9 Penelitian Terdahulu/Novelty	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Metode penelitian	24
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Variabel Penelitian	24
3.3.1 Variabel Independen	24
3.3.2 Variabel Dependen	24
3.4 Teknik Pengumpulan Data	25
3.4.1 Data Primer	25
3.4.2 Data Sekunder.....	28
3.5 Teknik Pengolahan Data.....	28

3.5.1 Perhitungan Nilai Debit	28
3.5.2 Perhitungan Nilai Efisiensi Penyisihan Parameter	29
3.5.3 Perhitungan Volume Bak Pengolahan	29
3.5.4 Perhitungan Nilai Waktu Tinggal	29
3.5.4 Perhitungan Nilai Beban BOD	30
3.5.5 Perhitungan Nilai Beban Permukaan	30
3.5.6 Tabulasi Data	31
3.6 Analisis Data	31
3.7 Penggambaran Basic Design	31
3.8 Kerangka Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Gambaran Lokasi Penelitian	33
4.2 Aktivitas Jasa Catering X	33
4.3 Air Limbah Jasa Catering X	34
4.4 Debit Air Limbah Domestik Jasa Catering X	36
4.5 Kualitas Air Limbah Domestik Jasa Catering X	36
4.5.1 pH	37
4.5.2 BOD	38
4.5.3 COD	38
4.5.4 TSS	38
4.5.5 Minyak dan Lemak	38
4.5.6 Amoniak	39
4.5.7 Total Coliform	39
4.6 Rekomendasi Pengolahan Air Limbah Jasa Catering X	39
4.6.1 Unit Ekualisasi	40
4.6.2 Unit <i>Grease Trap</i>	42

4.6.3 Unit Sedimentasi Primer.....	45
4.6.4 Unit Biofilter Aerob.....	49
4.6.5 Unit Sedimentasi Sekunder.....	54
BAB V PENUTUP.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 3	Kriteria Desain Grease Trap	13
Tabel 2. 4	Kriteria Desain Unit Ekualisasi	14
Tabel 2. 5	Kriteria Desain Unit Sedimentasi Primer	15
Tabel 2. 6	Kriteria Desain Unit Sedimentasi Sekunder	16
Tabel 2. 7	Perbandingan Media Biofilter	17
Tabel 2. 8	Spesifikasi Bio ball	18
Tabel 2. 9	Kriteria Unit Koagulasi	20
Tabel 2. 10	Alternatif Pengolahan air limbah	22
Tabel 2. 11	Penelitian Terdahulu/Novelty	22
Tabel 3. 1	Perbandingan Kesesuaian Metode Pengukuran Debit	26
Tabel 4. 1	Debit Air Limbah Domestik Jasa Catering X.....	36
Tabel 4. 2	Kualitas Air Limbah Domestik Jasa Catering X.....	37
Tabel 4. 3	Perencanaan Perhitungan Dimensi Unit Ekualisasi.....	41
Tabel 4. 4	Rencana Dimensi Unit Ekualisasi.....	41
Tabel 4. 5	Perencanaan Perhitungan Dimensi Unit <i>Grease Trap</i>	43
Tabel 4. 6	Rencana Dimensi Unit <i>Grease Trap</i>	44
Tabel 4. 7	Rencana Efisiensi Penyisihan Pada Unit <i>Grease Trap</i>	44
Tabel 4. 8	Perencanaan Perhitungan Dimensi Unit Sedimentasi Primer.....	46
Tabel 4. 9	Rencana Dimensi Unit Sedimentasi Primer.....	47
Tabel 4. 10	Rencana Efisiensi Penyisihan	48
Tabel 4. 11	Kriteria Desain Unit Biofilter Aerob	49
Tabel 4. 12	Perencanaan Dimensi Unit Biofilter Aerob	49
Tabel 4. 13	Rencana Perhitungan Nilai Beban BOD.....	50
Tabel 4. 14	Rencana Perhitungan Dimensi Unit Biofilter Aerob	51
Tabel 4. 15	Rencana Efisiensi Penyisihan di Unit Biofilter Aerob.....	51
Tabel 4. 16	Perhitungan Volume Reaktor dan Waktu Tinggal.....	52
Tabel 4. 17	Perhitungan Pemeriksaan Nilai Beban BOD	53
Tabel 4. 18	Rencana Dimensi Unit Biofilter Aerob.....	53
Tabel 4. 19	Perhitungan Rencana Dimensi Unit Sedimentasi Akhir.....	55
Tabel 4. 20	Rencana Dimensi Unit Sedimentasi Sekunder	56

Tabel 4. 21 Perhitungan Rencana Debit Lumpur..... 56



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Bagan Komposisi Air Limbah Domestik	8
Gambar 2. 2 Unit Grease Trap	13
Gambar 2. 3 Bak Netralisasi	15
Gambar 2. 4 Proses Sedimentasi	15
Gambar 2. 5 Proses Lumpur Aktif	17
Gambar 2. 6 Proses Filtrasi	19
Gambar 3. 1 Bagan Kerangka Penelitian	32
Gambar 4. 1 Lokasi Jasa Catering X.....	33
Gambar 4. 2 Aktivitas Pasca Produksi Jasa Catering X.....	34
Gambar 4. 3 Kondisi Selokan Penerima Air Limbah Domestik Jasa Catering X.	35
Gambar 4. 4 Dimensi Saluran Air Penerima Limbah Cair Jasa Catering X.....	35
Gambar 4. 5 Bagan Rekomendasi SPAL Domestik Jasa Catering X	40
Gambar 4. 6 Basic Design Unit Ekualisasi	42
Gambar 4. 7 Basic Design Unit Grease Trap.....	45
Gambar 4. 8 Basic Design Unit Sedimentasi Primer	48
Gambar 4. 9 Basic Design Unit Biofilter Aerob	54
Gambar 4. 10 Basic Design Unit Sedimentasi Sekunder	57
Gambar 4. 11 Kebutuhan Lahan SPAL Domestik Jasa Catering X.....	58
Gambar 4. 12 Layout Jasa Catering X Dengan Rekomendasi SPAL	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Pengujian laboratorium
- Lampiran 2. Plagiarisme
- Lampiran 3. Perhitungan Debit
- Lampiran 4. Rekomendasi Sistem Pengolahan Air Limbah Jasa Catering X
- Lampiran 5. Biodata Mahasiswa
- Lampiran 6. Kartu Bimbingan Skripsi



DAFTAR SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
pH	Potential Hydrogen
BOD	Biochemical Oxygen Demand
COD	Chemical Oxygen Demand
TSS	Total Suspended Solid
PP	Peraturan Pemerintah
DLH	Dinas Lingkungan Hidup
Permen LHK	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan
SPAL	Sistem Pengolahan Air Limbah

