

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI PERUMAHAN BUNYAMIN PERMAI I KOTA BANJARMASIN

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir
pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas
Lambung Mangkurat

Dibuat:

Jemima Tasya Ayusaputri
NIM. 1810815320007

Pembimbing:

Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng
NIP. 19840510 2016011 08 001



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

Perencanaan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Di Perumahan
Bunyamin Permai I Kota Banjarmasin

oleh

Jemima Tasya Ayusaputri (1810815320007)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 26 Juni 2023 dan dinyatakan

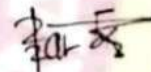
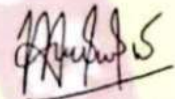
LULUS

Komite Penguji :

Ketua : GT. Ihda Mazaya, S.T., M.T.
NIP 199210052022032013

Anggota : Chairul Abdi, S.T., M.T.
NIP 197807122012121002


Pembimbing : Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng.
Utama NIP 19840510201601108001



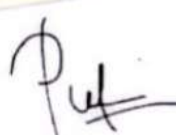
Banjarbaru, 05 JUL 2023
diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP 197401071998021001



Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si, M.S.
NIP 198708282012122001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya ataupun pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program software computer yang saya gunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, 2023
Yang membuat pernyataan,

Jemima Tasya Ayusaputri
NIM. 1810815320007

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Perencanaan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik di Perumahan Bunyamin Permai I Banjarmasin”, sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana S-1 Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis memperoleh dukungan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang dengan rahmat-Nya telah memberikan kemudahan serta petunjuk pada setiap kesulitan dalam penyusunan tugas akhir ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Orang tua dan keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang, doa, nasehat, serta dukungan baik secara moril maupun materi.
3. Bapak Riza Miftahul Khair, ST., M. Eng selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan berupa arahan serta saran dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Gusti Ihda Mazaya S.T., M.T. selaku dosen penguji I dan Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T. selaku dosen penguji II yang juga telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan dalam penyusunan tugas akhir.
5. Dosen dan staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu dan kemudahan selama menjalani perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.
6. Nabil yang sudah menyemangati, mendengarkan keluh kesah dan sangat membantu dalam banyak hal selama pengerjaan tugas akhir.
7. Sobat smaven (Alin, Leni, Sapli, Kekel) yang memberikan dukungan dan semangat selama masa penggarapan tugas akhir.
8. Sobat bjb (rosikoh, nurul, aci, aqil) yang memberikan bantuan dalam pembuatan tugas akhir.

9. Seluruh teman – teman angkatan 2018 Teknik Lingkungan EVOLUTION yang sudah menemani dan membantu selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik, masukan, dan saran yang membangun agar dapat memperbaiki kekurangan yang ada.

Banjarbaru, Juni 2023

Penulis

ABSTRAK

Komplek Bunyamin Permai I merupakan salah satu kompleks perumahan di Kota Banjarmasin yang belum mempunyai pengolahan air limbah. Sesuai dengan Peraturan Daerah Kota Banjarmasin Nomor 5 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik pasal 13 ayat 1 bahwa setiap orang atau badan yang karena kondisi dan pertimbangan tertentu tidak dapat memanfaatkan jaringan air limbah domestik terpusat, diwajibkan membuat instalasi pengolahan air limbah setempat berupa septik tank komunal atau IPAL komunal. Perencanaan ini bertujuan mengetahui efisiensi penurunan oleh unit pengolahan yang dipilih terhadap parameter BOD, COD, TSS, minyak/lemak, dan amoniak. Perencanaan ini meliputi penyaluran air limbah hingga pengolahan air limbah. Metode penelitian ini terdiri dari studi literatur, observasi lapangan, dan pengumpulan data primer serta sekunder. Sistem penyaluran air limbah menggunakan *shallow sewer* dengan layanan saluran dibagi menjadi tiga blok. Teknologi yang dipilih dari perencanaan ini yaitu *grease trap*, bak ekualisasi, bak sedimentasi, *Anaerobic Baffled Reactor*, dan Biofilter Aerob. Hasil akhir didapatkan seluruh parameter telah memenuhi baku mutu, yaitu minyak dan lemak sebesar 4,20 mg/l, COD sebesar 17,21 mg/l, BOD sebesar 3,52 mg/l, TSS sebesar 15,41 mg/l, dan amoniak sebesar 4,39 mg/l.

Kata kunci: Air Limbah, Perencanaan, Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik

ABSTRACT

The Bunyamin Permai I complex is one of the housing complexes in the city of Banjarmasin that does not yet have wastewater treatment. In accordance with the Regional Regulation of the City of Banjarmasin Number 5 of 2014 concerning Domestic Wastewater Management article 13 paragraph 1 that every person or entity that due to certain conditions and considerations cannot utilize a centralized domestic wastewater network, is required to build a local wastewater treatment plant in the form of a communal septic tank or communal WWTP. This plan aims to determine the reduction efficiency by the selected processing unit on the parameters BOD, COD, TSS, oil/fat, and ammonia. This plan includes distribution of wastewater to wastewater treatment. This research method consists of literature study, field observation, and primary and secondary data collection. The wastewater distribution system uses a shallow sewer with channel services divided into three blocks. The technologies selected for this plan are grease traps, equalization tanks, sedimentation tanks, Anaerobic Baffled Reactor, and Aerobic Biofilters. The final results showed that all parameters met quality standards, namely COD of 17.21 mg/l, BOD of 3.52 mg/l, TSS of 15.41 mg/l, ammonia of 4.39 mg/l, oils and fats of 4.20 mg/l.

Keyword : Wastewater, Planning, Domestic Wastewater Management Systems

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SKRIPSI PROGRAM.....	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gambaran Umum Wilayah Perencanaan	4
2.2 Air Limbah Domestik.....	6
2.2.1 Karakteristik Air Limbah Domestik.....	6
2.2.2 Baku Mutu Air Limbah Domestik	12
2.3 Pengertian Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal....	13
2.4 Pengolahan Air Limbah Domestik.....	15
2.4.1 Pengolahan Air Limbah Secara Fisik	16
2.4.2 Pengolahan Air Limbah Secara Biologis	17
2.5 Teknologi Pengolahan Air Buangan Domestik.....	20
2.5.1 Kriteria Pemilihan Teknologi Pengolahan Air Limbah.....	20
2.5.2 Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik Komunal secara Biologis	20
2.5.3 Anaerobic Baffled Reactor (ABR).....	22
2.5.4 Biofilter	25

2.6	Debit Air Limbah	28
2.6.1	Debit Air Limbah Rata-Rata	28
2.6.2	Debit Air Limbah Puncak.....	29
2.6.3	Debit Infiltrasi dan <i>Inflow</i>	30
2.6.4	Debit Minimum	30
2.6.5	Debit Perencanaan.....	31
2.7	Sistem Penyaluran Air Limbah.....	31
2.7.1	Sistem Penanganan Air Limbah.....	31
2.7.2	Sistem Pengumpulan Air Limbah	35
2.7.3	Sistem Pengaliran Air Limbah Domestik	36
2.7.4	Bangunan Pelengkap	39
2.7.5	Perhitungan Saluran Air Limbah.....	40
2.7.6	Penempatan dan Pemasangan Saluran.....	43
BAB 3	.....	45
METODOLOGI PERENCANAAN	.....	45
3.1	Kerangka Perencanaan	45
3.2	Tahapan Perencanaan dan Pengumpulan Data.....	46
3.2.1	Studi Literatur	46
3.2.2	Observasi Lapangan	46
3.2.3	Pengumpulan Data.....	46
3.3	Analisis Data.....	47
BAB 4	.....	50
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	50
4.1	Kondisi Eksisting Wilayah Perencanaan.....	50
4.2	Perencanaan Sistem Penyaluran Air Limbah	52
4.2.1	Tahapan Pemilihan Alternatif	52
4.2.2	Kebutuhan Air Bersih dan Debit Air Limbah Domestik	55
4.2.3	Pembebanan Pipa.....	56
4.2.4	Perhitungan Diameter Pipa	59
4.2.5	Penanaman Pipa.....	62
4.2.6	Manhole	65
4.3	Perencanaan Pengolahan Air Limbah	66
4.3.1	Analisis Kualitas Air Limbah Domestik	66
4.3.2	Grease Trap	67

4.3.3	Bak Ekualisasi	68
4.3.4	Bak Sedimentasi	69
4.3.5	Anaerobic Baffled Reactor (ABR).....	70
4.3.6	Biofilter Aerob.....	71
4.3.7	Efisiensi Removal Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL). 72	
4.3.8	Profil Hidrolis	72
4.3.9	Bak Pengolah Lumpur.....	74
4.3.10	Kesetimbangan Massa	74
BAB 5	.....	77
KESIMPULAN	.....	77
5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	78
DAFTAR RUJUKAN	.....	79
LAMPIRAN	.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelurahan Banjarmasin Timur	4
Tabel 2.2 Baku Mutu Air Limbah Domestik	12
Tabel 2.3 Perbandingan Bangunan Pengolahan Biologis Air Limbah .	19
Tabel 2.4 Kriteria Desain <i>Anaerobic Baffled Reactor</i>	24
Tabel 2.5 Perbandingan Luas Permukaan Spesifik Media Biofilter	27
Tabel 2.6 Pemakaian Air Rata-Rata Sesuai dengan Penggunaan Gedung.....	29
Tabel 2.7 Ketentuan Jarak <i>Manhole</i>	39
Tabel 2.8 Koefesien Kekasaran Pipa	43
Tabel 4.1 Jumlah Unit per Blok Perumahan Bunyamin Permai I.....	50
Tabel 4.2 Perbandingan Alternatif Jalur	54
Tabel 4.3 Penentuan Nilai Bobot Parameter	55
Tabel 4.4 Hasil Pemilihan Alternatif Jalur	55
Tabel 4.6 Debit Air Limbah Domestik	56
Tabel 4.7 Debit total setelah penggelontoran	62
Tabel 4.8 <i>Manhole</i> Saluran IPAL.....	65
Tabel 4.9 Kualitas Air Limbah Domestik.....	66
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan untuk Perencanaan <i>Grease Trap</i>	68
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan untuk Perencanaan Bak Ekualisasi	68
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan untuk Perencanaan Bak Sedimentasi... 69	
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan untuk Perencanaan Bak ABR.....	70
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Perancangan Bak Biofilter Aerob	71
Tabel 4.15 Efisiensi Removal Perencanaan IPAL Komplek Bunyamin Permai I.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kondisi Saluran Pembuangan di Lokasi Perencanaan....	5
Gambar 2.2 Siteplan Komplek Bunyamin Permai I	6
Gambar 2.3 Contoh Desain ABR (Tilley, 2008).....	23
Gambar 2.4 Instalasi Pengolahan Air Limbah dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob (Rachmawati, 2020).....	26
Gambar 2.5 Grafik <i>Peaking Factor for Domestic Wastewater Flows</i> (Pratiwi, 2015).....	29
Gambar 2.6 Diagram Alir Pemilihan Jenis SPALD	34
Gambar 2.7 Kurva Hidrolik Pipa Air Buangan (Duguay, 2014).....	43
Gambar 3.1 Diagram Kerangka Perencanaan	45
Gambar 4.1 kondisi Sarana Pembuangan Air Limbah di Lokasi Perencanaan.....	50
Gambar 4.2 Kondisi lahan penempatan IPAL Komplek Bunyamin Permai I.....	51
Gambar 4. 3 Peta lokasi perumahan Bunyamin Permai I Banjarmasin	51
Gambar 4.4 Jalur alternatif A	53
Gambar 4.5 Jalur alternatif B	53
Gambar 4. 6 Skema unit Pengolahan Air Limbah	66
Gambar 4.7 Diagram Mass Balance Pengolahan Air Limbah IPAL.....	76