

SKRIPSI

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DOMESTIK
PADA RUMAH SUSUN ASN PUPR KOTA BANJARBARU**

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

Dibuat:

Putri Regina Islami

NIM. 2010815320002

Pembimbing:

Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng.

NIP. 198405102024211001



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik pada Rumah Susun
ASN PUPR Kota Banjarbaru**

Oleh
Putri Regina Islami (2010815320002)

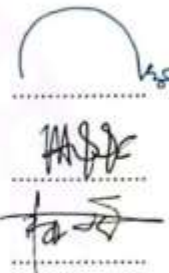
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 08 Mei 2024 dan dinyatakan
L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Chairul Abdi, S.T., M.T.
NIP. 19780712 201212 1 002

Anggota I : Gusti Ihda Mazaya, S.T., M.T.
NIP. 19921005 202203 2 013

Pembimbing Utama : Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng.
NIP. 19840510 202421 1 001



.....
.....
.....

Banjarbaru, 16 Mei 2024.....

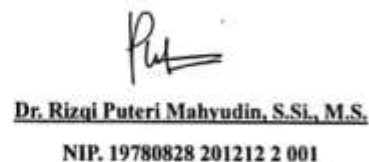
Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,



Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.
NIP. 19780828 201212 2 001

PRAKATA

Puji dan syukur pada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkah, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat Menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik pada Rumah Susun ASR PUPR Kota Banjarbaru”, yang menjadi salah satu syarat memenuhi program S-1 Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Pada penulisan skripsi ini tidak terlepas oleh dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak serta memberikan kritik dan saran, oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT yang memberikan petunjuk dan kemudahan dalam penyusunan skripsi.
2. Kedua orang tua tersayang, adik, dan keluarga yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan baik secara moril maupun materil.
3. Bapak Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T. selaku dosen penguji I dan Ibu Gusti Ihda Mazaya, S.T., M.T. selaku dosen penguji II yang memberikan masukan dan saran dalam perbaikan skripsi.
5. Dosen dan staff Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan bekal ilmu selama perkuliahan.
6. Saudari Hana Salsabila selaku sahabat seperjuangan pada masa perkuliahan yang selalu menemani dan memberi semangat kepada penulis dari zaman perkuliahan hingga sekarang.

7. P Balap dan *Sassygirl* alias nama grup sahabat penulis yang membantu dan memberi semangat serta dukungan kepada penulis.
8. Salah satu grup idol K-Pop ENHYPEN, terkhusus kepada ketujuh member ENHYPEN (Yang Jungwon, Lee Heeseung, Park Jongseong, Sim Jaeyun, Park Sunghoon, Kim Sunoo, dan Nishimura Riki) yang menjadi alasan penulis selalu ceria dan semangat dalam dalam menyusun skripsi.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang memberikan doa dan bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dari skripsi ini dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, adanya kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Banjarbaru, Mei 2024

Penulis

ABSTRAK

Rumah Susun ASN PUPR Kota Banjarbaru adalah salah satu rumah susun yang berdiri pada tahun 2021, kondisi eksisting pengelolaan airnya menggunakan sistem setempat (*on site*) yaitu tangki septik yang masih belum sesuai dengan standar. Jenis air limbah domestik yang dihasilkan ialah *black water* dan *grey water* yang berasal dari air limbah toilet, dan kegiatan rumah tangga, sehingga perlu dilakukan pengolahan air limbah agar memenuhi baku mutu lingkungan. Perencanaan Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) domestik dapat menjadi salah satu solusi pengelolaan air buangan yang bertujuan untuk menghitung debit air limbah berdasarkan jenis alat plambing dan luas efektif lahan, menguji kualitas air limbah, dan merencanakan desain rencana instalasi unit pengolahan air limbah domestik. Alternatif pengolahan menggunakan teknologi biofilter anaerob-aerob. Unit pengolahan air limbah berupa *grease trap*, bak ekualisasi, bak pengendap awal, bak biofilter anaerob, bak biofilter aerob, dan bak pengendap akhir.

Kata kunci : rumah susun, air limbah domestik, IPAL, biofilter anaerob-aerob.

ABSTRACT

ASN PUPR flats in Banjarbaru city is one of the flats that was established in 2021, the existing water management condition uses a local system (on site), namely a septic tank which is still not in accordance with standards. The types of domestic wastewater produced are black water and gray water which comes from toilet wastewater and household activities, so it is necessary to treat wastewater so that it meets environmental quality standards. Domestic wastewater management installation planning (IPAL) can be a wastewater management solution which aims to calculate wastewater discharge based on the type of plumbing equipment and effective land area, test wastewater quality, and plan the design of a domestic wastewater treatment unit installation plan. Alternative processing uses anaerobic-aerobic biofilter technology. The wastewater treatment unit consists of a grease trap, equalization tank, initial settling tank, anaerobic biofilter tank, aerobic biofilter tank and final settling tank.

Keywords : flats, domestic waste water, WWTP, anaerobic-aerobic biofilter.

DAFTAR ISI

PRAKATA	3
ABSTRAK.....	5
ABSTRACT.....	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL	9
DAFTAR GAMBAR	11
I. PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Tujuan Perencanaan	16
1.4 Manfaat Perencanaan	16
1.5 Batasan Masalah.....	16
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 Air Limbah Domestik	18
2.3.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik.....	19
2.3.2 Karakteristik Air Limbah Domestik.....	20
2.4 Perhitungan Debit Air Limbah	23
2.5 Pengolahan Air Limbah	29
2.6 Teknologi Alternatif Pengolahan Air Limbah	30
2.6.1 Pra – Pengolahan (<i>Pre – Eliminary Treatment</i>).....	31
2.6.2 Pengolahan Primer (<i>Primary Treatment</i>).....	36
2.6.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>).....	40
III. METODE PERENCANAAN	49
3.1 Kerangka Perencanaan.....	49
3.2 Uraian Kegiatan Perencanaan	51
3.2.1 Studi Literatur.....	51
3.2.2 Pengumpulan Data	51
3.2.3 Pengolahan Data	52
3.2.4 Analisis Data	53
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Gambaran Umum Lokasi Perencanaan	57
4.2 Kondisi Eksisting Pengolahan Air Limbah Lokasi Perencanaan	59

4.3	Hasil Uji Laboratorium Sampel Air Limbah Domestik Rumah Susun ASN PUPR Kota Banjarbaru	61
4.4	Perhitungan Kuantitas Air Limbah.....	64
4.4.1	Perhitungan Debit Berdasarkan Luas Lantai Efektif Bangunan.....	65
4.4.2	Perhitungan Debit Berdasarkan Jumlah Jenis Alat Plambing.....	66
4.4.3	Perhitungan Debit Berdasarkan Unit Alat Plambing (UAP).....	67
4.4.4	Perhitungan Debit Berdasarkan Rekening Pemakaian Air Bersih Rumah Susun ASN PUPR Banjarbaru	69
4.4.5	Grafik Hubungan Debit Air Limbah	70
4.4.6	Penentuan Kuantitas Air Limbah	71
4.5	Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).....	72
4.5.1	Penentuan Lokasi IPAL Domestik Rumah Susun ASN PUPR Kota Banjarbaru.....	72
4.5.2	Penentuan Alternatif Unit Pengolahan Air Limbah Domestik	74
4.5.3	Penentuan Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah	76
4.5.4	Perhitungan Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah	78
4.6	Perhitungan Profil Hidrolis.....	86
4.7	Perhitungan Kesetimbangan Massa	87
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	92
5.1	Kesimpulan	92
5.2	Saran	92
	DAFTAR RUJUKAN	94
	LAMPIRAN	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik	20
Tabel 2.2 Pemakaian Air Bersih Berdasarkan Jenis Gedung.....	24
Tabel 2.3 Pemakaian Rata – Rata Air Bersih/Orang/Hari.....	25
Tabel 2.4 Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plambing	27
Tabel 2.5 Jenis Alat Plambing dan Kebutuhan Air	28
Tabel 2.6 Kelebihan dan Kekurangan Bar Screen.....	33
Tabel 2.7 Kriteria Desain Bar Screen.....	33
Tabel 2.8 Kriteria Desain Unit Grit Chamber.....	35
Tabel 2.9 Kelebihan dan Kekurangan Grease Trap.....	36
Tabel 2.10 Kriteria Desain Bak Sedimentasi.....	38
Tabel 2.11 Kriteria Desain Bak Ekualisasi.....	40
Tabel 2.12 Kelebihan dan Kekurangan Aerobic/Anaerobic Biofilter	41
Tabel 2.13 Perbandingan Luas Permukaan Spesifik Media Biofilter.....	43
Tabel 2.14 Kriteria Desain Perencanaan Aerobic/Anaerobic Biofilter	44
Tabel 2.17 Kelebihan dan Kekurangan ABR.....	45
Tabel 2.18 Kriteria Desain Unit ABR	45
Tabel 4.1 Hasil Uji Sampel Inlet dan Outlet IPAL Domestik	59
Tabel 4.2 Prakiraan Jumlah Penghuni Berdasarkan Luas Lantai Efektif Bangunan di Rumah Susun ASN PUPR Kota Banjarbaru	62
Tabel 4.3 Perhitungan Debit Air Limbah Berdasarkan Luas Lantai Efektif Bangunan Rumah Susun ASN PUPR Kota Banjarbaru.....	63
Tabel 4.4 Perhitungan Debit Berdasarkan Jumlah dan Jenis Alat Plambing di Rumah Susun ASN PUPR Kota Banjarbaru	64
Tabel 4.4 Perhitungan Debit Air Bersih Berdasarkan Unit Alat Plambing (UAP) di Rumah Susun ASN PUPR Kota Banjarbaru	65
Tabel 4.5 Perbandingan Perhitungan Debit dengan Ketiga Metode	67

Tabel 4.6 Jumlah Pemakaian Air Bersih PDAM Tiap Bulan	67
Tabel 4.7 Rekapitulasi Perhitungan Hasil Debit Air Limbah	70
Tabel 4.8 Penentuan Alternatif Unit Pengolahan Air Limbah	72
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan <i>Grease Trap</i>	75
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Bak Ekualisasi	77
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Bak Pengendap Awal	78
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Bak Biofilter Anaerob	79
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Bak Biofilter Aerob	80
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Bak Pengendap Akhir	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Bar Screen</i> Mekanis.....	32
Gambar 2.2 <i>Bar Screen</i> Manual	32
Gambar 2.3 <i>Grit Chamber</i>	34
Gambar 2.4 <i>Grease Trap</i>	36
Gambar 2.5 Bak Sedimentasi	37
Gambar 2.6 Bagian Ruang Bak Sedimentasi	38
Gambar 2.7 Bak Ekualisasi	39
Gambar 2.8 <i>Anaerobic Biofilter</i>	41
Gambar 2.9 Diagram Pengolahan Air Limbah Unit <i>Aerobic/Anaerobic Biofilter</i> .	43
Gambar 2.11 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i>	44
Gambar 3.1 Bagian Air Kerangka Perencanaan	50
Gambar 4.1 Titik Lokasi Wilayah Perencanaan	53
Gambar 4.2 Peta Bangunan Rumah Susun ASN PUPR Kota Banjarbaru.....	54
Gambar 4.3 Tangki Septik Rumah Susun ASN PUPR Kota Banjarbaru	56
Gambar 4.4 Tampak Inlet Tangki Septik	57
Gambar 4.5 Tampak Outlet Tangki Septik	57
Gambar 4.6 <i>Grease Trap</i>	58
Gambar 4.7 Grafik Kurva Hubungan UAP dengan Laju Aliran	66
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antara Ketiga Metode Perhitungan Plambing....	68
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Debit Air Limbah Berdasarkan Jumlah Pemakaian PDAM 6 Bulan Terakhir	69
Gambar 4.10 Lahan Lokasi Perencamaam	71
Gambar 4.11 Skema Perencanaan Proses Pengolahan Air Limbah	75
Gambar 4.12 Kesetimbangan Massa Lumpur	85
Gambar 4.13 Kesetimbangan Massa	86

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	92
LAMPIRAN B	95
LAMPIRAN C	149
LAMPIRAN D.....	158