

SKRIPSI

PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) KOMUNAL DI KELURAHAN BASIRIH SELATAN

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

Dibuat:

Abdullah Makarim

NIM. 2010815210004

Pembimbing:

Chairul Abdi S.T., M.T

NIP. 19780712 201212 1 002



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

2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
KOMUNAL DI KELURAHAN BASIRIH SELATAN

Oleh

Abdullah Makarin (2010815210004)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 16 Mei 2025 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng

NIP. 19840510 202421 1 001

Anggota 1 : Muhammad Firmansyah, ST., MT.

NIP. 19890911 201504 1 002

Pembimbing : Chairul Abdi, S.T., M.T

Utama NIP. 19780712 201212 1 002



Banjarbaru, Jum'at 16 Mei 2025

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahyudin, 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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelas akademik apapun, baik 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 disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan *software* khusus).
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, Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Abdullah Makarim

2010815210004

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal di Kelurahan Basirih Selatan”. Penulisan tugas akhir ini bertujuan sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Dalam menyusun tugas akhir ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu senantiasa memberikan dukungan berupa motivasi, doa, finansial dan kasih sayangnya.
2. Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan masukan serta arahan dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng dan Bapak Muhammad Firmansyah, ST., MT. sebagai dosen penguji yang banyak memberikan masukan dan arahan dalam perbaikan Tugas Akhir.
4. Seluruh dosen dan staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Teman-teman satu angkatan Teknik Lingkungan angkatan 2020 yang telah menjadi keluarga yang saling mendukung, menyemangati dan membantu satu sama lain.
6. Teman-teman serta senior MAPALA FT ULM yang telah menjadi keluarga yang saling mendukung, menyemangati dan membantu satu sama lain.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang dengan tulus memberikan doa dan dukungan berupa semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran, pendapat, arahan serta bimbingannya demi perbaikan Tugas Akhir ini kedepannya.

Banjarbaru, Januari 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Abdullah Makarim', written in a cursive style.

Abdullah Makarim

2010815210004

ABSTRAK

Basirih Selatan merupakan salah satu kelurahan yang berada di Banjarmasin, terdapat sungai martapura yang membelah antara kelurahan Basirih Selatan, Teluk Tiram dan Basirih. Sebagian masyarakat yang ada di kelurahan Basirih Selatan membangun rumah dekat dengan Daerah Aliran Sungai (DAS), sehingga pada saat ini masih dapat ditemukan jamban empang yang berdiri di samping sungai. Berbagai macam kegiatan masyarakat juga dilakukan disamping sungai sehingga air limbah yang dihasilkan dari bekas cucian, mandi dan kaskus mengalir langsung menuju badan air. Akibatnya akan terjadi kenaikan parameter pencemaran air limbah domestik yang melebihi baku mutu dari yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 tahun 2016. Tujuan dari perencanaan ini yaitu merencanakan Instalasi Pengolahan Air Limbah yang menyesuaikan dengan kondisi eksisting serta debit yang dihasilkan dari masyarakat. Perencanaan ini dimulai dengan mengumpulkan data primer dan sekunder, setelah itu dilakukan perhitungan debit air bersih dan air limbah. Pengolahan yang menjadi pilihan pada perencanaan ini yaitu Anaerobic Baffled Reactor (ABR) karena memiliki keunggulan efisiensi removal yang tinggi dalam menurunkan kadar COD, BOD dan TSS serta pengolahan ini dapat dibangun di bawah tanah dan tidak memerlukan lahan yang luas. Hasil efisiensi pengolahan yang direncanakan dapat menurunkan kadar COD sebanyak 82%, BOD sebanyak 89% dan TSS sebanyak 82%.

Kata Kunci: Air Limbah Domestik, Instalasi Pengolahan Air Limbah, Anaerobik Baffled Reaktor (ABR).

ABSTRACT

Basirih Selatan is one of the subdistricts located in Banjarmasin, with the Martapura river dividing the sub-districts of Basirih Selatan, Teluk Tiram, and Basirih. Some of the residents in the Basirih Selatan village build their houses near the River Basin Area (DAS), so it is still possible to find floating toilets (jamban) standing beside the river. Various community activities are also carried out beside the river, causing wastewater from washing, bathing, and other activities to flow directly into the water body. As a result, there will be an increase in the parameters of domestic wastewater pollution that exceed the quality standards set by the Minister of Environment and Forestry Regulation No. 68 of 2016. The purpose of this planning is to design a Wastewater Treatment Plant that adjusts to the existing conditions and the discharge generated by the community. This planning begins with the collection of primary and secondary data, followed by the calculation of clean water and wastewater discharge. The chosen treatment in this plan is the Anaerobic Baffled Reactor (ABR) because it has the advantage of high removal efficiency in reducing COD, BOD, and TSS levels, this treatment also can be built underground without requiring a large area of land. The planned processing efficiency is expected to reduce COD 82%, BOD 89%, and TSS 82%.

Keywords: Domestic Wastewater, Wastewater Treatment Plant, Anaerobic Baffled Reactor (ABR).

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	ii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Perencanaan	4
1.5 Manfaat Perencanaan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gambaran Umum Wilayah Perencanaan	5
2.2 Karakteristik Wilayah Perencanaan	5
2.3 Teori Perencanaan.....	5
2.3.1 Air Limbah Domestik	5
2.3.2 Karakteristik Air Limbah Domestik.....	6
2.3.3 Pengolahan Limbah Domestik.....	9
2.3.4 Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal	12
BAB III METODE PERENCANAAN	30
3.1 Kerangka Perencanaan	30
3.2 Rangkaian Kegiatan Perencanaan	32
3.2.1 Studi Literatur	32
3.2.2 Pengumpulan Data	32
3.2.3 Pengolahan Data.....	33
3.2.4 Kesimpulan	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37

4.1	Gambaran Umum	37
4.2	Perhitungan Debit Air Bersih dan Air Limbah	37
4.2.1	Perhitungan dan Proyeksi Jumlah Penduduk	39
4.2.2	Perhitungan Debit Air Bersih dan Air Limbah	44
4.3	Penentuan Alternatif Pengolahan Air Limbah	45
4.4	Perencanaan dan Perancangan IPAL	50
4.4.1	Karakteristik Air Limbah Domestik.....	50
4.4.2	Perencanaan Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah.....	50
4.4.3	Mass Balance dan Profil Hidrolis	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran.....	67
DAFTAR RUJUKAN		108
LAMPIRAN A KONDISI EKSISTING LOKASI PERENCANAAN		71
LAMPIRAN B HASIL PERHITUNGAN.....		79
LAMPIRAN C DESAIN GAMBAR PERENCANAAN		130
LAMPIRAN D BUKU KEGIATAN PERENCANAAN (LOGBOOK)		13060
LAMPIRAN E HASIL WAWANCARA MASYARAKAT		13064

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Baku Mutu Air Limbah Domestik.	9
Tabel 2. 2. Kriteria perencanaan tangki septik sistem tercampur.	14
Tabel 2. 3. Kriteria perencanaan tangki septik sistem terpisah.....	14
Tabel 2. 4. Kriteria desain anaerobic filter.....	16
Tabel 2. 5. Kriteria desain Rotating Biological Contactor.....	16
Tabel 2. 6. Kriteria desain Anaerobic Baffled Reactor.....	17
Tabel 2. 7. Kriteria desain tangki pengendap.....	19
Tabel 3. 1. Aplikasi tipe jamban dan sistem pengolahan berdasarkan daerah.....	34
Tabel 4. 1. Sarana Sanitasi (Air Limbah) di Basirih Selatan Berdasarkan Kuesioner.....	37
Tabel 4. 2. Data Jumlah Penduduk Setiap Tahun dari 2014-2023.....	39
Tabel 4. 3. Perhitungan Koefisien Korelasi Metode Aritmatik.....	40
Tabel 4. 4. Perhitungan Koefisien Korelasi Metode Geometri.....	40
Tabel 4. 5. Perhitungan Koefisien Korelasi Metode Regresi Linear.....	41
Tabel 4. 6. Perhitungan Metode Exponensial.....	42
Tabel 4. 7. Perhitungan Metode Logaritmik.....	42
Tabel 4. 8. Rekapitulasi Nilai r ² (Korelasi) dan STD (Standar Deviasi).....	43
Tabel 4. 9. Hasil Proyeksi Penduduk Pada Daerah Perencanaan selama lima tahun.	43
Tabel 4. 10. Blok Pelayanan Berdasarkan RT dan Jumlah Kepala Keluarga.....	44
Tabel 4. 11. Perhitungan Debit Air Bersih dan Air Limbah.....	45
Tabel 4. 12. Perhitungan Debit Peak, Infiltrasi, Minimal, Maksimal dan Peak Total.....	45
Tabel 4. 13. Unit Pengolahan dan Pertimbangan Aspek Teknis dan Non-Teknis.....	46
Tabel 4. 14. Penentuan Teknologi Alternatif menggunakan Matriks Perbandingan	48
Tabel 4. 15. Aplikasi tipe jamban dan sistem pengolahan berdasarkan daerah....	49
Tabel 4. 16. Data Kualitas Air Limbah Domestik.....	50
Tabel 4. 17. Hasil Perhitungan Perencanaan Grease Trap Tiap Rumah.....	52
Tabel 4. 18. Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Ekualisasi.....	52
Tabel 4. 19. Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Pengendap.....	53
Tabel 4. 20. Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Pengendap.....	54
Tabel 4. 21. Hasil Perhitungan Perencanaan Grease Trap Tiap Rumah.....	54
Tabel 4. 22. Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Ekualisasi.....	55
Tabel 4. 23. Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Pengendap.....	56
Tabel 4. 24. Hasil Perhitungan Perencanaan Bak ABR/Kompartemen.....	56
Tabel 4. 25. Hasil Perhitungan Perencanaan Grease Trap Tiap Rumah.....	57
Tabel 4. 26. Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Ekualisasi.....	58
Tabel 4. 27. Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Pengendap.....	58
Tabel 4. 28. Hasil Perhitungan Perencanaan Bak ABR/Kompartemen.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. <i>Anaerobic Filter</i>	15
Gambar 2. 2. Grafik faktor HRT terhadap penyisihan COD	19
Gambar 2. 3. Grafik efisiensi penyisihan COD terhadap efisiensi penyisihan BOD	20
Gambar 2. 4. Grafik hubungan laju akumulasi lumpur dengan periode pengurasan	21
Gambar 2. 5. Grafik hubungan laju akumulasi lumpur dengan periode pengurasan	25
Gambar 2. 6. Grafik faktor pengaruh temperatur terhadap penyisihan COD	26
Gambar 2. 7. Grafik faktor pengaruh temperatur terhadap penyisihan COD	26
Gambar 2. 8. Grafik hubungan efisiensi penyisihan COD terhadap efisiensi penyisihan BOD	27
Gambar 3. 1. Bagian alir kerangka perencanaan.....	31
Gambar 4. 1. Kondisi pembuangan air limbah 1	39
Gambar 4. 2. Diagram Mass Balance IPAL Komunal Wilayah Perencanaan RT. 015.....	60
Gambar 4. 3. Diagram Mass Balance IPAL Komunal Wilayah Perencanaan RT. 016, 017 dan 023.....	61
Gambar 4. 4. Diagram Mass Balance IPAL Komunal Wilayah Perencanaan RT. 018.....	62