

SKRIPSI

PERENCANAAN ULANG INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) KOMUNAL PADA PONDOK PESANTREN DARUL HIJRAH PUTRI CINDAI ALUS KAB. BANJAR

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

Dibuat:

Dera Novelia

NIM. 2110815120013

Pembimbing

Chairul Abdi, S.T., M.T

NIP. 19780712 2012121 002



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

2026

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**PERENCANAAN ULANG INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
KOMUNAL PADA PONDOK PESANTREN DARUL HIJRAH PUTRI CINDAI
ALUS KAB. BANJAR**

Oleh

Dera Novelia (2110815120013)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 23 Juli 2026 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Riza Mifthaul Khair, S.T., M.Eng.
NIP. 198405102024211001

Anggota : Muhammad Abrar Firdausy, S. T., M. T.
NIP. 199101192019031016

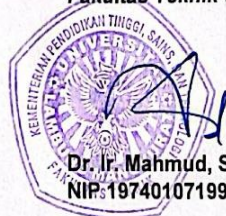
Pembimbing : Chairul Abdi, S.T., M.T.
NIP. 197807122012121002

Banjarbaru, 19 AUG 2026

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,**



Dr. Ir. 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 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 rujukan.
4. Program software komputer yang saya gunakan 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, 03 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan ini:



Dera Novelia

NIM 2110815120013

PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia bagi umat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Ulang Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Pada Pondok Pesantren Darul Hijrah Putri Cindai Alus Kab. Banjar”. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.

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 morall maupun materi.
3. Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan berupa arahan serta saran dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. 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.
5. Sahabatku yang selalu mendukungku terus dan teman dari Teknik Lingkungan ULM angkatan 2021 yang telah banyak membantu selama perkuliahan, baik di dalam maupun di luar kegiatan belajar.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah turut membantu dan memberikan semangat serta dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Pondok Pesantren Darul Hijrah Putri di Kecamatan Martapura, Kabupaten Banjar, yang berdiri sejak tahun 1995, menghasilkan air limbah yang berasal dari kegiatan kamar mandi dan dapur asrama, yang kemudian dialirkan ke IPAL komunal di belakang gedung asrama, sedangkan limbah dari WC (*blackwater*) dialirkan ke septic tank. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi eksisting pengelolaan air limbah, menghitung debit, serta menentukan karakteristik air limbah domestik sebagai dasar perencanaan IPAL komunal. Sistem pengolahan yang digunakan adalah proses anaerobik dengan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR). Hasil uji kualitas menunjukkan masih terdapat beberapa parameter yang belum memenuhi baku mutu, yaitu COD outlet sebesar 373,5 mg/L, TSS inlet 125 mg/L, minyak dan lemak inlet 8,66 mg/L, serta total coliform lebih dari 160.000. Pengukuran debit eksisting menggunakan metode volumetrik diperoleh debit rata-rata sebesar 54,17 m³/hari, sedangkan untuk perencanaan digunakan debit 172,8 m³/hari yang dihitung dari asumsi kebutuhan air bersih 120 liter per orang per hari dengan jumlah santri yang di proyeksi 1.800 orang. Karakteristik air limbah mengacu pada data tipikal yang digunakan untuk perhitungan hasil, dan perhitungan IPAL sebagai berikut: (a) bak pengendap memiliki panjang 3,80 m, lebar 2,8 m, kedalaman 4 m; (b) bak kompartemen AB memiliki panjang 1,2 m, lebar 2,8 m, kedalaman 4 m.

Kata kunci: Air Limbah, IPAL, *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR), Pondok Pesantren.

ABSTRACT

Darul Hijrah Putri Islamic Boarding School in Martapura District, Banjar Regency, which was established in 1995, produces wastewater from the bathroom and kitchen activities of the dormitory, which is then channeled to the communal WWTP behind the dormitory building, while waste from the toilet (blackwater) is channeled to the septic tank. This study aims to evaluate the existing condition of wastewater management, calculate the discharge, and determine the characteristics of domestic wastewater as a basis for planning the communal WWTP. The treatment system used is an anaerobic process with Anaerobic Baffled Reactor (ABR) technology. The quality test results show that there are still several parameters that do not meet the quality standards, namely outlet COD of 373.5 mg/L, inlet TSS of 125 mg/L, inlet oil and fat of 8.66 mg/L, and total coliform of more than 160,000. Measurements of the existing discharge using the volumetric method yielded an average discharge of 54.17 m³/day. For planning purposes, a discharge of 172.8 m³/day was used, based on the assumption of a clean water requirement of 120 liters per person per day, with a projected number of students of 1,800. Wastewater characteristics refer to typical data used for yield calculations and WWTP calculations as follows: (a) the settling tank is 3.80 m long, 2.8 m wide, and 4 m deep; (b) the AB compartment tank is 1.2 m long, 2.8 m wide, and 4 m deep.

Keywords: Wastewater, WWTP, Anaerobic Baffled Reactor (ABR), Islamic Boarding School

I. DAFTAR ISI

I.	DAFTAR ISI	vi
II.	DAFTAR TABEL	viii
III.	DAFTAR GAMBAR	ix
I.	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Rumusan Masalah.....	4
1.3	Batasan Masalah	4
1.4	Tujuan Penelitian	5
1.5	Manfaat Penelitian.....	5
II.	TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1	Air Limbah Domestik.....	6
2.1.1	Pengertian Air Limbah Domestik	6
2.1.2	Karakteristik Air Limbah Domestik.....	7
2.1.3	Baku Mutu Air Limbah Domestik	8
2.1.4	Kualitas Air Limbah Domestik	9
2.2	Perhitungan Debit Air Limbah	13
2.2.1	Debit Air Limbah Rata-rata	13
2.2.2	Debit Air Limbah Minimum dan Puncak	15
2.3	Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal.....	16
2.4	Perencanaan Pengolahan Air Limbah.....	17
2.5	Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik	18
2.5.1	Anaerobic Baffled Reactor (ABR)	20
2.5.2	Anaerobic Filter (AF)	23
2.5.3	Tangki Septik.....	25
2.5.4	Rumus Perhitungan Perencanaan Ulang Desain IPAL.....	27
2.6	Studi Pustaka.....	28
III.	METODE PENELITIAN	32
3.1	Metode Penelitian	32
3.2	Pengumpulan Data.....	34
3.2.1	Metode Pengambilan Data	35

3.2.2	Metode Analisi Data	36
3.2.3	Evaluasi	36
3.3	Waktu dan Tempat Perencanaan	37
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Gambaran Umum Wilayah Pondok Pesantren Darul Hijrah Putri	38
4.2	Identifikasi dan analisis kondisi eksisting IPAL Komunal Pondok Pesantren Darul Hijrah Putri	41
4.2.1	Identifikasi kondisi eksisting IPAL komunal Pondok Pesantren Darul Hijrah Putri	42
4.2.2	Identifikasi Kualitas Air Limbah IPAL Komunal	44
4.2.3	Analisis Kondisi eksisting IPAL Komunal Ponpes Darul Hijrah Putri	46
4.3	Perencanaan Ulang Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Pondok Pesantren Darul Hijrah Putri	48
4.3.1	Kodisi Pengolahan Air Limbah Domestik Pondok Darul Hijrah Putri	48
4.3.2	Karakteristik Kualitas Air Limbah Domestik	49
4.4	Perhitungan Debit Air Limbah	51
4.4.1	Debit Air Limbah Rata-rata	52
4.4.2	Analisis Pemilihan Lokasi IPAL Komunal	55
4.4.3	Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah dengan Kriteria Desain	56
4.3.3.1	Bak Pengendap	59
4.3.3.2	Bak Kompartemen ABR	66
4.3.3.3	Perhitungan Keseimbangan Massa	73
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	77
	= 0.430.6 x 0.30 x 100%	95

II. DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Domestik Berdasarkan peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68 Tahun 2016	8
Tabel 2. 2 pemakaian Air Dingin Minimum sesuai dengan penggunaan gedung ..	14
Tabel 2. 3 Kriteria Desain Unit Anaerobic Baffled Reactor (ABR).....	21
Tabel 2. 4 Studi Pustaka	28
Tabel 3. 1 Metode Pengumpulan Data	34
Tabel 4. 1 Jumlah jenis fasilitas bangunan	38
Tabel 4. 2 Hasil Uji Parameter Air Limbah IPAL Komunal Ponpes Darul Hijrah Putri	45
Tabel 4. 3 Hasil Uji Laboratorium Air Limbah Pada IPAL	49
Tabel 4. 4 Jurnal Karakteristik Air Limbah Domestik Perencanaan	50
Tabel 4. 5 Pemakaian Air Dingin Minimum sesuai dengan Penggunaan Gedung	52
Tabel 4. 6 Kriteria Desain Perencanaan Bak Pengendap	61
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan Parameter COD, BOD, TSS Bak Pengendap	63
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan perencanaan Bak Pengendap	64
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Parameter Bak ABR	68
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan untuk perencanaan Bak ABR	69
Tabel 4. 11 Perencanaan Nilai Baku Mutu IPAL	76

III. DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anaerobic Baffled Reactor	21
Gambar 2. 2 Anaerobic Filter	24
Gambar 2. 3 Septic Tank	26
 Gambar 3. 1 Diagram Kerangka Perencanaan	 33
 Gambar 4. 1 Peta Ponpes Darul Hijrah Putri	 40
Gambar 4. 2 Kondisi eksisting bak inlet dan bak kompartemen 1 IPAL	43
Gambar 4. 3 Kondisi eksisting outlet dan effluen IPAL komunal di lokasi penelitian	44
Gambar 4. 4 Lokasi IPAL	55
Gambar 4. 5 Desain Bak Pengendap tampak samping dan tampak atas	66
Gambar 4. 6 Desain Bak Kompartemen ABR	72
Gambar 4. 7 Kestimbangan Massa	75