

## **TUGAS AKHIR**

### **PERENCANAAN DAN PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI PONDOK PESANTREN YASIN PUTRA BANJARBARU**

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

Dibuat:

**Muhammad Josi Kumbara**

NIM. 1610815110013

Pembimbing

**Chairul Abdi, ST., MT**

**NIP. 19780712 201212 1 002**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN**

**Perencanaan dan Perancangan Bangunan Pengolahan Air Limbah Domestik di**

**Pondok Pesantren Yasin Putra Banjarbaru**

**oleh**

**Muhammad Josi Kumbara (1610815110013)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 24 Juni 2023 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji :**

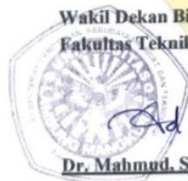
**Ketua** : Riza Miftahul Khair, S. T., M. Eng.  
NIP 198405102016011080001

**Anggota** : Gusti Ihda Mazaya, S.T., M.T.  
NIP 199210052022032013

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

Banjarbaru, 27 JUN 2023  
diketahui dan disahkan oleh:

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



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

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

**Dr. Rizqi Puteri Mahvudin, 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, Juni 2023

Yang membuat pernyataan,

**Muhammad Josi Kumbara**

**NIM. 1610815110013**

## **ABSTRAK**

Pondok Yasin Putra merupakan lembaga Pendidikan Islam yang terdapat di Banjarbaru. Berbagai kegiatan di Pondok mengakibatkan banyaknya limbah terutama air limbah domestik dan hal ini berdampak pada peningkatan kadar parameter pencemar air limbah domestik di atas baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutan No. 68 tahun 2016. Air limbah disalurkan pada tanki septik tanpa ada pengolahan lebih lanjut dan kondisi beberapa tanki septik masih belum sesuai standar. Tujuan dari perancangan dan perencanaan ini adalah menentukan teknologi pengolahan air limbah yang sesuai dengan karakteristik air limbah domestik, merencanakan dan merancang unit pengolahan air limbah. Perencanaan dimulai dengan mengetahui kondisi wilayah perencanaan untuk memperoleh data primer dan sekunder, kemudian dilakukan perhitungan jumlah penghuni, pengunjung, dan penginap berdasarkan kapasitas maksimum ruangan dan luas efektif bangunan. Debit diperoleh dari rata – rata pemakaian air bersih berdasarkan penggunaan gedung, kemudian dilakukan perhitungan debit air limbah, debit minimum dan puncak. Berdsasarkan data analisis kualitas dan kuantitas air limbah dengan metode skoring, maka teknologi pengolahan yang ditetapkan pada perencanaan ini adalah biofilter anaerob aerob. Unit-unit pengolahan yang digunakan yaitu bak pemisah lemak, bak ekualisasi, bak pengendap awal, bak biofilter anaerob, bak biofilter aerob, dan bak pengendap akhir.

Kata kunci: Air limbah domestik, Biofilter Anaerob-aerob, Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

## ABSTRACT

*Pondok Yasin Putra is an Islamic educational institution that located in Banjarbaru. Some various activity in Pondok resulting a lot of waste, especially domestic wastewater and this thing had an impact on increasing levels of pollutant parameters for domestic wastewater above the quality standards that set by the Minister of Environment and Forestry Regulation No. 68 of 2016. Waste water was channeled into septic tank without any further process and the conditions of some septic tank are still not up to the standard. The purpose of this design and planning is to determine the appropriate wastewater treatment technology with the characteristics of domestic wastewater, plan and design wastewater treatment units. The planning begins by knowing the condition of the planning area to obtain primary and secondary data, and then proceed with calculating the number of occupants, visitors and inns based on the maximum capacity of the room and the effective area of the building. The debit is obtained from the average use of clean water based on the usage of the building, then the calculation of wastewater discharge, minimum and peak discharge is carried out. Based on data analysis of the quality and quantity of wastewater using the scoring method, the treatment technology specified in this plan is an aerobic anaerobic biofilter. The processing units used are fat separator tub, equalization tub, initial settling tub, anaerobic biofilter tub, aerobic biofilter tub, and final settling tub.*

*Keywords: Anaerobic-aerobic Biofilter, Domestic wastewater, Wastewater Treatment Plant (WWTP).*

## **PRAKATA**

Puji syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia, nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya. Sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal mata kuliah: Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan dan Perancangan Bangunan Pengolahan Air Limbah Domestik di Pondok Pesantren Yasin Putra Banjarbaru”. Penulisan rencana penelitian ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan, karena semua rencana indahNYA yang terjadi sampai sekarang.
2. Orang tua dan saudara serta keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan, bimbingan, saran dan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Seluruh bapak dan ibu dosen pengajar di Program Studi Teknik Lingkungan beserta staf lainnya yang telah memberikan ilmu selama penulis menjalankan studi maupun menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
6. Seluruh pihak Pondok Pesantren Yasin Putra yang telah memberikan izin, ilmu, bimbingan dan arahan.
7. Semua teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan perencanaan ini masih mempunyai kekurangan, baik dari segi materi maupun teknik penyajiannya, mengingat masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Penulis dengan segala kerendahan hati mengharapkan kritik, saran, bimbingan, serta nasihat yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Banjarbaru, Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>12</b>
1.1 Latar Belakang.....	12
1.2 Rumusan Masalah .....	13
1.3 Tujuan Perencanaan.....	14
1.4 Batasan Masalah .....	14
1.5 Manfaat Perencanaan.....	14
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>15</b>
2.1 Gambaran Umum Wilayah Perencanaan .....	15
2.2 Air Limbah Domestik .....	16
2.2.1 Pengertian Air Limbah Domestik .....	16
2.2.2 Karakteristik Air Limbah Domestik.....	17
2.2.3 Baku Muku Air Limbah Domestik.....	20
2.3 Perhitungan Debit Air Limbah.....	21
2.3.1 Debit Air Limbah Rata-Rata.....	22
2.3.2 Debit Air Limbah Minimum dan Puncak.....	23
2.4 Perencanaan Pengolahan Air Limbah .....	25
2.4.1 Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik .....	26
2.4.2 Kriteria Pemilihan Pengolahan Air Limbah Domestik.....	36
<b>III. METODE PERENCANAAN</b> .....	<b>38</b>
3.1 Kerangka Perencanaan.....	38
3.2 Tahapan Kegiatan Perencanaan.....	39
3.3 Waktu dan Tempat Perencanaan.....	40



<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Perhitungan dan Analisis .....	42
4.1.1 Kebutuhan Air Bersih dan Debit Air Limbah Domestik .....	42
4.1.2 Analisis pemilihan lokasi IPAL .....	42
4.2 Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah .....	43
4.2.1 Kuantitas air limbah .....	45
4.2.2 Kualitas air limbah .....	45
4.3 Pemilihan Proses Instalasi Pengolahan .....	46
4.4 Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah .....	47
4.4.1 <i>Grease Trap</i> .....	47
4.4.2 Bak Ekualisasi .....	48
4.4.3 Bak Pengendap Awal .....	50
4.4.4 Bak Biofilter Anaerob .....	51
4.4.5 Bak Biofilter Aerob .....	52
4.4.6 Bak Pengendap Akhir .....	53
4.5 Profil Hidrolis Bangunan .....	56
4.6 Perhitungan Kesetimbangan Massa .....	57
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran .....	59
<b>DAFTAR RUJUKAN.....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Baku Mutu Air Limbah Domestik .....	21
<b>Tabel 2. 2</b> Pemakaian Air Dingin Minimum Sesuai Penggunaan Gedung .....	22
<b>Tabel 2. 3</b> Kelebihan dan Kekurangan ABR.....	29
<b>Tabel 2. 4</b> Kelebihan dan Kekurangan Aerobic Biofilter .....	31
<b>Tabel 3. 1</b> Skoring Pemilihan Teknologi .....	39
<b>Tabel 4. 1</b> Karakteristik Air Limbah Domestik.....	45
<b>Tabel 4. 2</b> Pemilihan Teknologi Pengolahan .....	47
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Perhitungan Perancangan Grease Trap Pondok Yasin.....	48
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Perhitungan Perancangan Bak Ekualisasi.....	49
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Perhitungan Perancangan Bak Pengendap Awal .....	50
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Perhitungan Perancangan Bak Anaerob.....	51
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Perhitungan Perancangan Bak Biofilter Aerob .....	52
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Perhitungan Perancangan Bak Pengendap Akhir.....	53

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Lokasi Perencanaan .....	15
<b>Gambar 2. 2</b> Grafik Peaking Factor for Domestic Wastewater Flows.....	24
<b>Gambar 2. 3</b> Contoh Desain ABR (Tilley dkk., 2014) .....	28
<b>Gambar 2. 4</b> Contoh Desain Pengolahan Aerobic Biofilter .....	32
<b>Gambar 2. 5</b> Food Chain Reactor .....	33
<b>Gambar 2. 6</b> Proses pengolahan biofilter anaerob-aerob .....	34
<b>Gambar 3. 1</b> Kerangka Perencanaan .....	38
<b>Gambar 3. 2</b> Kondisi Bangunan Pondok Pesantren Yasin .....	41
<b>Gambar 3. 3</b> Site Plan Pondok Pesantren Yasin .....	41
<b>Gambar 4. 1</b> Lahan Lokasi Perencanaan.....	43
<b>Gambar 4. 2</b> Skema Proses Instalasi Pengolahan Air Limbah.....	45
<b>Gambar 4. 3</b> Desain Bak Pemisah Lemak .....	48
<b>Gambar 4. 4</b> Desain Bak Ekualisasi.....	49
<b>Gambar 4. 5</b> Desain IPAL .....	54
<b>Gambar 4. 6</b> Potongan B1, B2, B3 dan B4 IPAL .....	55
<b>Gambar 4. 7</b> Keseimbangan Massa .....	57