

## **TUGAS AKHIR**

### **PERENCANAAN DAN PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PADA PUSKESMAS PANAMAS KABUPATEN KAPUAS KALIMANTAN TENGAH**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam mencapai derajat Sarjana S1  
pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung  
Mangkurat

Dibuat:

**Alif Febian Ridhotama**

NIM. 1710815110002

Pembimbing:

Chairul Abdi, ST., MT.

**NIP. 197807122012121002**



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

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN**  
**Perencanaan dan Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pada**  
**Puskesmas Panamas Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah**  
**Oleh**  
**Alif Febian Ridhotama (1710815110002)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 1 Juli 2024 dan dinyatakan

**L U L U S**

**Komite Penguji :**

**Ketua** : Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S

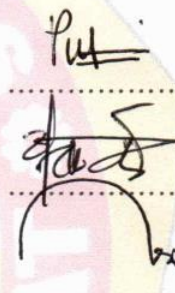
NIP. 19870828 201212 2 001

**Anggota 1** : Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng

NIP. 19840510 202421 1 001

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

**Utama** NIP. 19780712 201212 1 002

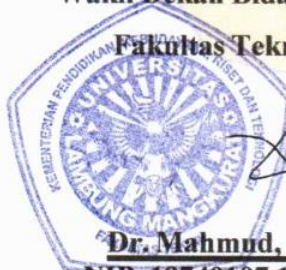


Banjarbaru, 16 JUL 2024

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. 19870828 201212 2 001

## 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 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pada Puskesmas Panamas Dan Puskesmas Basarang Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah”.

Penulis menyadari bahwa tugas ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik, saran, bimbingan, serta nasihat yang membangun demi kesempurnaan tugas ini.

Banjarbaru, Juli 2024



Penulis

## **ABSTRAK**

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) adalah unit pelaksana teknis dinas kesehatan kabupaten atau Kota yang bertanggung jawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan di suatu wilayah kerja. Puskesmas menghasilkan limbah medis dalam menjalankan aktivitasnya. Limbah Puskesmas yaitu semua limbah baik yang berbentuk padat, cair atau gas yang berasal dari kegiatan Puskesmas baik kegiatan medis maupun non medis. Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan dan merancang Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Puskesmas Panamas. Perencanaan dan perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah di Puskesmas Panamas menggunakan *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR). Unit-unit yang direncanakan untuk perencanaan dan perancangan IPAL ialah grease trap, bak ekualisasi, bak pengendap, bak kompartemen ABR dan bak desinfeksi.

kata kunci : Puskesmas, IPAL, *Anaerobic Baffled Reactor*

## **ABSTRACT**

*The Community Health Center is the technical implementation unit of the district or city health service which is responsible for carrying out health development in a work area. Community Health Centers produce medical waste in carrying out their activities. Community Health Center waste is all waste in solid, liquid or gas form originating from Community Health Center activities, both medical and non-medical activities. The aim of this research is to plan and design a Waste Water Treatment Plant (WWTP) at the Panamas Community Health Center. Planning and designing the Waste Water Treatment Plant at the Panamas Community Health Center using an Anaerobic Baffled Reactor (ABR). The units planned for planning and designing IPAL are grease traps, equalization tanks, settling tanks, ABR compartment tanks and disinfection tanks.*

*Keywords: Community Health Center, IPAL, Anaerobic Baffled Reactor*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Puskesmas.....	5
2.2 Air Limbah.....	6
2.2.1 Pengertian Air Limbah.....	6
2.2.2 Karakteristik Air Limbah.....	7
2.2.3 Sumber Air Limbah.....	11
2.3 Alat Plambing.....	12
2.4 Perencanaan Pada Sistem Plambing.....	13
2.5 Pengelolaan Lingkungan.....	14
2.6 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).....	15
2.6.1 Jenis-jenis Limbah Cair.....	16
2.7 Teknologi Pengolahan Air Limbah.....	17
2.7.1 Pengolahan Air Limbah Secara Biologis.....	17
2.7.2 Pengolahan Air Limbah Dengan Sistem Biofilm.....	21
2.7.3 Pengolahan Air Limbah Dengan Proses Biofilter Tercelup.....	23
2.7.4 Teknologi Pengolahan Dengan Proses Biologis Anaerob-Aerob Menggunakan <i>Moving Bed System Contact</i> .....	25

2.8 Perhitungan Debit Air Limbah .....	26
2.8.1 Perhitungan Debit Rata-Rata.....	26
2.8.2 Perhitungan Debit Puncak Air Limbah .....	27
2.9 Dampak yang Terjadi Jika Tidak Ada Sistem Pengolahan Air Limbah .....	28
<b>BAB III METODE PERENCANAAN.....</b>	<b>30</b>
3.1 Kerangka Perencanaan.....	30
3.2 Studi Literatur .....	32
3.3 Lokasi Penelitian .....	32
3.4 Persiapan dan Pengumpulan Data.....	32
3.5 Analisis Data/Perhitungan .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Gambaran Umum Wilayah Perencanaan .....	38
4.1.1 Puskesmas Panamas.....	38
4.1.2 Limbah Cair Puskesmas.....	40
4.1.3 Sistem Penyediaan Air Bersih .....	40
4.1.4 Air Buangan Pelayanan Kesehatan .....	41
4.1.5 Jam Operasional .....	41
4.1.6 Pengelolaan Sampah .....	41
4.1.7 Ruang Penghasil Limbah Cair .....	42
4.1.8 Jumlah Pengunjung, Penghuni dan Penginap Puskesmas .....	42
4.2 Analisis Karakteristik Air Limbah .....	42
4.3 Analisis Ketersediaan Lahan dan Pemilihan Lokasi IPAL .....	43
4.4 Perhitungan dan Analisis Perencanaan IPAL .....	44
4.4.1 Kebutuhan Air Bersih dan Debit Air Limbah Domestik.....	44
4.4.2 Pemilihan Proses Instalasi Pengolahan .....	45
4.5 Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah .....	48
4.5.1 <i>Grease Trap</i> .....	48
4.5.2 Bak Ekualisasi.....	49
4.5.3 Bak Aerasi .....	50
4.5.4 Bak Pengendap .....	51
4.5.5 Bak Kompartemen <i>Anaerobic Baffled Reactor (ABR)</i> .....	52

<b>4.5.6 Bak Desinfeksi.....</b>	<b>54</b>
<b>4.5.7 Profil Hidrolis.....</b>	<b>55</b>
<b>4.5.8 Kestimbangan Massa.....</b>	<b>56</b>
<b>4.5.9 Sistem Penyaluran Air Limbah.....</b>	<b>57</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>58</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>59</b>
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN A – LOKASI PERENCANAAN.....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN B – HASIL PERHITUNGAN .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN C – BUKU KEGIATAN PERENCANAAN .....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Baku Mutu Air Limbah Domestik.....	7
<b>Tabel 2.2</b> Karakteristik Operasional Proses Pengolahan Air Limbah Dengan Proses Biologis .....	21
<b>Tabel 3.1</b> Rencana Anggaran biaya .....	40
<b>Tabel 3.2</b> Jadwal Kegiatan Penelitian .....	41
<b>Tabel 4.1</b> Karakteristik Air Limbah.....	46
<b>Tabel 4.2</b> Perbandingan Metode Perhitungan Kebutuhan Air Limbah .....	48
<b>Tabel 4.3</b> Pemilihan Teknologi Pengolahan.....	51
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Perhitungan Perancangan <i>Grease Trap</i> Puskesmas Panamas .....	52
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Ekualisasi Puskesmas Panamas .....	53
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Pengendap Puskesmas Panamas .....	54
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Perhitungan Perencanaan Bak ABR Puskesmas Panamas .....	55
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Perhitungan Perencanaan Bak Desinfeksi Puskesmas Panamas .....	56
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Perhitungan Panjang Pipa, Dimensi Pipa dan Kemiringan pada Puskesmas Panamas .....	60

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Klasifikasi proses pengolahan air limbah secara biologis .....	21
<b>Gambar 2.2</b> Mekanisme proses metabolisme di dalam sistem biofilm .....	24
<b>Gambar 2.3</b> Beberapa metode aerasi untuk proses pengolahan air limbah dengan sistem biofilter tercelup.....	25
<b>Gambar 2.4</b> Penampang reaktor biologis biofilter tercelup “anaerob-aerob” untuk pengolahan air limbah yang digunakan untuk percobaan .....	25
<b>Gambar 2.5</b> Tahapan proses <i>moving bed system</i> .....	27
<b>Gambar 3.1</b> Bagan alir kerangka perencanaan.....	32
<b>Gambar 4.1</b> Wilayah Puskesmas Panamas .....	41
<b>Gambar 4.2</b> Denah Puskesmas Panamas .....	42
<b>Gambar 4.3</b> Alur Proses Instalasi Air Limbah .....	48
<b>Gambar 4.4</b> Desain <i>Grease Trap</i> Puskesmas panamas.....	49
<b>Gambar 4.5</b> Desain Bak Ekualisasi Puskesmas Panamas.....	50
<b>Gambar 4.6</b> Desain Bak Aerasi Puskesmas Panamas .....	51
<b>Gambar 4.7</b> Desain Bak Pengendap dan Kompartemen ABR Puskesmas Panamas.....	52
<b>Gambar 4.8</b> Desain Bak Desinfeksi Puskesmas Panamas .....	54