

## **SKRIPSI**

### **PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI RUMAH SAKIT X TIPE C**

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

Dibuat:

**Gusti Pandu Agung Wijaya**

NIM. 2010815310022

Pembimbing

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

NIP. 19780712 201212 1 002



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2025**

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

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)  
DI RUMAH SAKIT X TIPE C**

Oleh  
**Gusti Pandu Agung Wijaya**  
**NIM 2010815310022**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 7 Juli 2025 dan dinyatakan

**L U L U S**

**Komite Penguji :**

**Anggota 1 : Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T**  
NIP. 197511092009121002

**Anggota 2 : Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T**  
NIP. 19841118200812003

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

Banjarbaru, 15 JULI 2025

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. 19740107 199802 1 001

**Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S**  
NIP. 19870828 201212 2 001

## PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya ataupun pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Juli 2025

Yang membuat pernyataan



**Gusti Pandu Agung Wijaya**

**NIM. 2010815310022**

## ABSTRAK

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang memiliki tanggung jawab dalam menyediakan pelayanan kesehatan yang berkualitas serta pengelolaan limbah yang dihasilkan dari aktivitas medis dan non-medis. Salah satu jenis limbah yang dihasilkan adalah limbah cair, yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan. Rumah Sakit X Tipe C yang berlokasi di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan telah memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan kapasitas 5 m<sup>3</sup>, namun dengan adanya pengembangan fasilitas rumah sakit, volume limbah cair yang dihasilkan meningkat sehingga diperlukan perencanaan pembangunan IPAL tambahan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung debit air limbah yang dihasilkan serta merencanakan IPAL tambahan yang sesuai dengan regulasi yang berlaku. Metode yang digunakan dalam perencanaan ini mengacu pada SNI 03-7065-2005, Peraturan Menteri PUPR Nomor 4 Tahun 2017, serta Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa pengelolaan air limbah terbagi menjadi dua areal, yaitu areal bangunan eksisting digunakan unit IPAL pabrikan dengan kapasitas 5 m<sup>3</sup> dan areal bangunan pengembangan akan dikelola menggunakan unit IPAL tambahan. Rencana instalasi meliputi beberapa unit operasi, yaitu bak ekualisasi, bak pengendap awal, bak biofilter anaerob, bak biofilter aerob, bak pengendap akhir, dan bak desinfeksi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kapasitas IPAL yang dibutuhkan untuk menampung dan mengolah limbah cair dari bangunan pengembangan rumah sakit adalah sebesar 31 m<sup>3</sup> per hari. Dimensi unit-unit pengolahan yang dirancang antara lain Bak Ekualisasi (1,9 m x 1,9 m x 2 m), Bak Pengendap Awal (2,5 m x 1,2 m x 2 m), Bak Biofilter Anaerob (1,76 m x 1,76 m x 2 m), Bak Biofilter Aerob (1,21 m x 1,21 m x 2 m), Bak Pengendap Akhir (2,5 m x 1,2 m x 2 m), dan Bak Desinfeksi (1 m x 1 m x 0,5 m). Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan limbah cair rumah sakit yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: IPAL, rumah sakit, Biofilter Anaerob-Aerob

## **ABSTRACT**

Hospitals are health care institutions that have the responsibility of providing quality health services and managing waste generated from medical and non-medical activities. One type of waste generated is liquid waste, which if not managed properly can pollute the environment. X Type C Hospital located in Tanah Laut Regency, South Kalimantan already has a Wastewater Treatment Plant (WWTP) with a capacity of 5 m<sup>3</sup>, but with the development of hospital facilities, the volume of liquid waste generated increases so that additional WWTP construction planning is needed. This study aims to calculate the wastewater discharge generated and plan an additional WWTP that is in accordance with applicable regulations. The method used in this planning refers to SNI 03-7065-2005, Minister of PUPR Regulation Number 4 of 2017, and Minister of Health Regulation Number 7 of 2019. The planning results show that wastewater management is divided into two areas, namely the existing building area using a manufacturing WWTP unit with a capacity of 5 m<sup>3</sup> and the development building area will be managed using an additional WWTP unit. The installation plan includes several operating units, namely the equalization basin, initial settling basin, anaerobic biofilter basin, aerobic biofilter basin, final settling basin, and disinfection basin. The calculation results show that the WWTP capacity required to accommodate and treat liquid waste from the hospital development building is 31 m<sup>3</sup> per day. The dimensions of the designed treatment units include the Equalization Basin (1.9 m x 1.9 m x 2 m), Initial Settling Basin (2.5 m x 1.2 m x 2 m), Anaerobic Biofilter Basin (1.76 m x 1.76 m x 2 m), Aerobic Biofilter Basin (1.21 m x 1.21 m x 2 m), Final Settling Basin (2.5 m x 1.2 m x 2 m), and Disinfection Basin (1 m x 1 m x 0.5 m). This planning is expected to contribute to more effective and environmentally friendly hospital wastewater management.

Keywords: *WWTP, hospital, Anaerob-Aerob Biofilter*

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit X Tipe C”. Penulisan ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat. Tugas Akhir ini disusun atas kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad Alim Bachri, SE., M.Si, selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., MS, selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, motivasi dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji 1 yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Ibu Dr. Ir. Nopi Stiyati, S.Si., M.T, selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Para Dosen dan Staff di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan dan dukungan selama perkuliahan.
8. Bapak Gusti Ali Mustaqim, S.T, selaku Direktur CV. Alsta Intan Rekatama yang telah memberikan dukungan, semangat dan banyak membantu memberikan informasi serta data-data yang diperlukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
9. Rekan-rekan Angkatan 2020 Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan semangat dan dukungan.

10. Keluarga yang selalu memberikan do'a, dukungan, semangat dan motivasi.
11. Calon istri yang selalu menemani dan mengingatkan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu tulus ikhlas memberikan do'a dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari adanya keterbatasan di dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Besar harapan penulis akan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca sekalian.

Banjarbaru, Juli 2025

Yang menyatakan,



Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Perencanaan.....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Perencanaan.....	5
1.6 Ruang Lingkup .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Gambaran Umum Rumah Sakit X.....	6
2.2 Definisi Air Limbah.....	13
2.2.1 Air Limbah Rumah Sakit.....	14
2.2.2 Sumber Air Limbah Rumah Sakit.....	16
2.3 Karakteristik Limbah Cair Rumah Sakit.....	16
2.4 Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit.....	17
2.5 Perhitungan Debit Air Limbah .....	22
2.6 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) .....	22
2.6.1 Jenis-Jenis Pengolahan Air Limbah .....	23
2.6.2 Unit-Unit Pengolahan Air Limbah.....	25
III. METODOLOGI PENELITIAN .....	38
3.1 Kerangka Perencanaan .....	38
3.2 Tahap Perencanaan.....	39
3.3.1 Studi Literatur.....	39
3.3.2 Pengumpulan Data Primer.....	39
3.3.3 Pengumpulan Data Sekunder .....	39
3.3.4 Menghitung Debit Air Limbah .....	40
3.3.5 Menentukan Lokasi dan Teknologi Instalasi Pengolahan Air Limbah.....	41
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	42
4.1 Sumber Dan Karakteristik Air Limbah Rumah Sakit X.....	42
4.1.1 Sumber Air Limbah .....	42
4.1.2 Karakteristik Air Limbah .....	43

4.2	Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).....	44
4.2.1	Perhitungan Neraca Air Bersih dan Air Limbah.....	44
4.2.2	Pemilihan Lokasi IPAL.....	48
4.2.3	Pemilihan Teknologi Alternatif Pengolahan Air Limbah .....	51
4.2.4	Penentuan Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah.....	52
4.2.5	Kriteria Desain Setiap Unit Proses .....	54
4.2.5.1.	Bak Ekualisasi.....	54
4.2.5.2.	Bak Pengendap Awal.....	55
4.2.5.3.	Bak Biofilter Anaerob .....	57
4.2.5.4.	Bak Biofilter Aerob.....	58
4.2.5.5.	Bak Pengendap Akhir .....	60
4.2.5.6.	Bak Desinfeksi .....	61
4.3	Efisiensi Penyisihan Tiap Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) 62	
V.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	65
5.1	Kesimpulan .....	66
5.2	Saran .....	67
	DAFTAR RUJUKAN .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit.....	18
Tabel 2.2 Perbandingan Alternatif Teknologi Pengolahan.....	26
Tabel 2.3 Kriteria Desain Perencanaan Biofilter Anaerobik.....	28
Tabel 2.4 Kriteria Desain Perencanaan Biofilter Aerobik.....	29
Tabel 2.5 Kriteria Desain Unit Bak Ekuialisasi.....	32
Tabel 2.6 Studi Pustaka.....	34
Tabel 4.1 Karakteristik Air Limbah Rumah Sakit X.....	43
Tabel 4.2 Estimasi Jumlah Air Bersih dan Air Limbah Rumah Sakit X.....	45
Tabel 4.3 Kriteria Desain Bak Ekuialisasi.....	55
Tabel 4.4 Kriteria Desain Bak Pengendap Awal.....	56
Tabel 4.5 Kriteria Desain Unit Biofilter Anaerob.....	58
Tabel 4.6 Kriteria Desain Unit Biofilter Aerob.....	59
Tabel 4.7 Kriteria Desain Bak Pengendap Akhir.....	60
Tabel 4.8 Kriteria Desain Bak Desinfeksi.....	62
Tabel 4.9 Efisiensi Penyisihan Perencanaan IPAL Rumah Sakit X.....	63
Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Profil Hidrolis Perencanaan IPAL.....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah Siteplan Rumah Sakit X.....	10
Gambar 2.2 Peta Lokasi Rumah Sakit X Tipe C .....	11
Gambar 2.3 Peta Lokasi Rumah Sakit X Tipe C Terhadap Citra Satellite .....	12
Gambar 2.4 Unit Pengolahan Biofilter Anaerobik.....	28
Gambar 2.5 Unit Pengolahan Biofilter Aerobik.....	29
Gambar 2.6 Unit Pengolahan Biofilter Anaerobik-Aerobik.....	30
Gambar 2.7 Tipikal Unit Pengolahan Grease Trap.....	31
Gambar 3.1 Kerangka Perencanaan.....	38
Gambar 4.1 Diagram Alur Pengelolaan Air Limbah Pada Rumah Sakit X.....	46
Gambar 4.2 Neraca Air Bersih dan Air Limbah Pada Rumah Sakit X Tipe C .....	47
Gambar 4.3 Lokasi IPAL Eksisting & Perencanaan IPAL Tambahan .....	49
Gambar 4.4 Layout Pengelolaan Air Limbah Rumah Sakit X.....	50
Gambar 4.5 Alur Perancangan Pengelolaan Air Limbah Pada Unit IPAL Rumah Sakit X.....	53
Gambar 4.6 Neraca Penyisihan Polutan Air Limbah .....	64

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran A Hasil Perhitungan
- Lampiran B Lembar Hasil Uji Lab
- Lampiran C Gambar Desain