

SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) RUMAH
SAKIT UMUM DAERAH H. DAMANHURI BARABAI**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam mendapatkan gelar sarjana pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat

Dibuat:

Feryaal Jahroo

NIM. 2110815320011

Pembimbing

Riza Miftahul Khair, S.T., M. Eng.

NIP. 19840510 2024211 0 01



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
EVALUASI KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH H. DAMANHURI BARABAI

Oleh

Feryaal Jahroo (2110815320011)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 23 Desember 2025 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji :

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

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

Pembimbing : Riza Miftahul Khair, S. T., M. Eng.
NIP. 198405102024211001

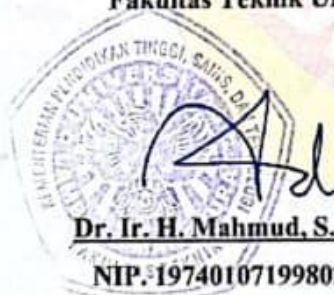


Banjarbaru, 26 JAN 2026

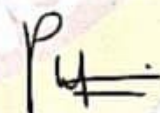
Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,



Dr. Ir. H. Mahmud, S.T, M.T.
NIP. 197401071998021001



Dr. Rizqi Puteri Mahvudin, S.Si., M.S.
NIP. 198708282012122001

ABSTRAK

Limbah cair RSUD H. Damanhuri Barabai sering kali melebihi baku mutu dengan kadar COD 183 mg/L, BOD 92 mg/L dan amoniak 38,79 mg/L, yang menunjukkan rendahnya kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja IPAL melalui analisis pola distribusi sumber aliran limbah, analisis efisiensi penyisihan dan debit air limbah serta analisis aspek operasional dan pemeliharaan. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif melalui observasi lapangan, wawancara dan pengambilan sampel air limbah pada unit anaerob dan *outlet* IPAL menggunakan metode *grab sample*. Parameter yang diuji meliputi pH, BOD, COD, TSS, Minyak & lemak, amoniak dan *total coliform*. Hasil penelitian menunjukkan dilakukan penerapan bak penampung dan *pre-treatment* pada setiap sumber air limbah sebelum masuk ke sistem IPAL utama. Analisis efisiensi penyisihan BOD berkisar 44,67% - 89,94%, COD 52,91% - 79,98%, TSS 28,57% - 82,2%, amoniak 54,7% - 64,54% dan *total coliform* 86,25% - 96,93%. Debit air limbah pada hari Senin (279,384 m³/hari) dan Rabu (303,8 m³/hari) melebihi kapasitas IPAL sebesar 250 m³. Persentase aspek operasional IPAL yang sudah sesuai 83%, sedangkan aspek pemeliharaan IPAL sebesar 62%. Beberapa aspek yang belum terpenuhi meliputi ketersediaan alat ukur debit, pencatatan debit harian, frekuensi pembersihan bak kontrol, pengurasan lumpur, serta hasil uji kualitas air limbah yang belum seluruhnya memenuhi baku mutu. Secara umum, IPAL telah beroperasi dengan cukup baik, namun masih diperlukan peningkatan pada aspek pemeliharaan dan pemantauan untuk mengoptimalkan kinerjanya.

Kata kunci: IPAL, rumah sakit, efisiensi penyisihan, debit air limbah, operasional dan pemeliharaan IPAL

ABSTRACT

The liquid waste from H. Damanhuri Barabai Regional General Hospital often exceeds quality standards with COD levels of 183 mg/L, BOD levels of 92 mg/L, and ammonia levels of 38.79 mg/L, indicating the poor performance of the Wastewater Treatment Plant (WWTP). This study aims to evaluate the performance of the IPAL through an analysis of the distribution pattern of wastewater sources, analysis of removal efficiency, wastewater discharge, and operational and maintenance aspects. The method used is quantitative descriptive through field observations, interviews, and wastewater sampling at the anaerobic unit and IPAL outlet using the grab sample method. The parameters tested included pH, BOD, COD, TSS, oil & grease, ammonia, and total coliform. The results of the study show that storage tanks and pre-treatment were applied to each wastewater source before entering the main wastewater treatment system. The analysis of BOD removal efficiency ranged from 44.67% to 89.94%, COD 52.91% - 79.98%, TSS 28.57% - 82.2%, ammonia 54.7% - 64.54%, and total coliform 86.25% - 96.93%. The wastewater discharge on Monday (279,384 m³/day) and Wednesday (303,8 m³/day) exceeded the IPAL capacity of 250 m³. The operational aspects of the IPAL were 83% compliant, while the maintenance aspects were 62% compliant. Several aspects that have not been fulfilled include the availability of flow measurement devices, daily flow recording, the frequency of control tank cleaning, sludge removal, and wastewater quality test results that do not fully meet quality standards. In general, the IPAL has been operating quite well, but improvements are still needed in terms of maintenance and monitoring to optimize its performance.

Keywords: *IPAL, hospital, separation efficiency, wastewater discharge, IPAL operations and maintenance*

PRAKATA

Puji dan Syukur kehadiran Allah yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit Umum Daerah Damanhuri Barabai”**. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi sarjana (S-1) jurusan Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta motivasi selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
3. Adik yang telah membantu penulis selama proses penelitian serta memberikan dukungan dan semangat.
4. Teman-teman yang telah memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Riza Miftahul Khair, S. T., M. Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam menyusun tugas akhir.
6. Dosen dan staff administrasi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
7. Seluruh pihak yang telah membantu penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan tulisan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak terkait.

Banjarbaru, Desember 2025

Feryaal Jahroo

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 tulisan ini adalah merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan 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 sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah saya peroleh, serta saksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Desember 2025
Yang membuat Pernyataan,



Feryaal Jahroo
NIM. 2110815320011

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Rumah Sakit.....	6
2.1.2 Sumber Air Limbah Rumah Sakit.....	8
2.1.3 Karakteristik Air Limbah Rumah Sakit.....	9
2.1.4 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)	12

2.1.5	IPAL Biofilter.....	12
2.1.6	Alur Air Limbah Rumah Sakit.....	15
2.1.7	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja IPAL	18
2.1.8	Tujuan Evaluasi Kinerja IPAL	23
2.2	Studi Pustaka	24
III.	METODE PENELITIAN	26
3.1	Kerangka Penelitian	26
3.2	Rancangan Penelitian	27
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.4	Bahan dan Peralatan Penelitian	27
3.5	Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.5.1	Studi Pendahuluan	28
3.5.2	Teknik Pengumpulan Data	28
3.5.3	Mengidentifikasi Sumber Air Limbah	30
3.5.4	Tempat Pengambilan Sampel	30
3.5.5	Pengujian Laboratorium.....	31
3.5.6	Perhitungan Debit Harian	31
3.5.7	Perhitungan Efisiensi Penyisihan	32
3.6	Analisis Hasil	33
3.6.1	Analisis Debit Harian	33
3.6.2	Analisis Efisiensi Penyisihan IPAL.....	33

3.6.3 Analisis Operasional dan Pemeliharaan IPAL RSUD H. Damanhuri
Barabai33

IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Analisis Pola Distribusi Sumber Aliran Limbah Di RSUD H. Damanhuri Barabai	34
4.2	Analisis Efisiensi Penyisihan IPAL RSUD H. Damanhuri Barabai.....	39
4.3	Analisis Operasional dan Pemeliharaan IPAL RSUD H. Damanhuri Barabai	53
V	KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	58
5.3	Rekomendasi	59
	DAFTAR REFERENSI.....	60
	LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Standar Kebutuhan Air menurut Kelas Rumah Sakit dan Jenis Rawat	7
Tabel 2. 2	Pemakaian air rata-rata per orang setiap hari pada rumah sakit.....	8
Tabel 2. 3	Baku Mutu Air Limbah Domestik Tersendiri	11
Tabel 2. 4	Pengolahan Primer dan Sekunder	13
Tabel 2. 5	Operasional IPAL	20
Tabel 2. 6	Perawatan IPAL.....	21
Tabel 3. 1	Data Primer Penelitian	28
Tabel 3. 2	Data Sekunder Penelitian	30
Tabel 3. 3	Debit Harian.....	33
Tabel 4. 1	Debit Air Limbah pada saat Pengambilan Sampel	39
Tabel 4. 2	Hasil Pengukuran pH pada unit IPAL.....	40
Tabel 4. 3	Hasil Pengukuran Minyak & Lemak pada unit IPAL	44
Tabel 4. 4	Hasil Pengukuran <i>Total Coliform</i> pada unit IPAL	46
Tabel 4. 5	Perhitungan Efisiensi Penyisihan Hari Senin	47
Tabel 4. 6	Perhitungan Efisiensi Penyisihan Hari Senin	48
Tabel 4. 7	Perhitungan Efisiensi Penyisihan Rabu	49
Tabel 4. 8	Perhitungan Efisiensi Penyisihan Rabu	50
Tabel 4. 9	Perhitungan Efisiensi Penyisihan Sabtu.....	51
Tabel 4. 10	Perhitungan Efisiensi Penyisihan Sabtu.....	52
Tabel 4. 11	Hasil Analisis Operasional dan Pemeliharaan dari petugas IPAL...	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 skema proses pengolahan air limbah dengan sistem biofilter anaerob dan aerob	14
Gambar 2. 2 Alur Air Limbah	15
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian dan Lokasi IPAL RSUD H. Damanhuri Barabai .	29
Gambar 3. 2 Titik Pengambilan Sampel	30
Gambar 4. 1 Alur Sumber Air Limbah RSUD H. Damanhuri Barabai.....	34
Gambar 4. 2 IPAL RSUD H. Damanhuri Barabai.....	37
Gambar 4. 3 Skema IPAL RSUD H. Damanhuri Barabai.....	38
Gambar 5. 1 Alur Air Limbah Hasil Rekomendasi.....	59

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Hasil Pengukuran BOD pada unit IPAL.....	41
Grafik 4. 2 Hasil Pengukuran COD pada unit IPAL	42
Grafik 4. 3 Hasil Pengukuran TSS pada unit IPAL	43
Grafik 4. 4 Hasil Pengukuran Amoniak (NH_3) pada unit IPAL.....	45

DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

IPAL	= Instalasi Pengolahan Air Limbah
pH	= <i>Power of Hydrogen</i>
BOD	= <i>Biological Oxygen Demand</i>
COD	= <i>Chemical Oxygen Demand</i>
TSS	= <i>Total Suspended Solid</i>
HRT	= <i>Hydraulic Retention Time</i>
OLR	= <i>Organic Loading Rate</i>