

**EVALUASI DAN PENINGKATAN KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN
AIR LIMBAH (IPAL) DOMESTIK RSUD ULIN**

**IBNU AMMAR MAULANA
2420525310030**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

**EVALUASI DAN PENINGKATAN KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN
AIR LIMBAH (IPAL) DOMESTIK RSUD ULIN**

**IBNU AMMAR MAULANA
NIM. 2420525310030**

TESIS

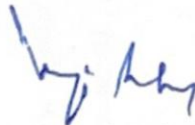
**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER LINGKUNGAN
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

Judul Tesis : Evaluasi dan Peningkatan Kinerja Instalasi Pengolahan Air
Limbah (IPAL) Domestik RSUD Ulin
Nama : Ibnu Ammar Maulana
NIM : 2420525310030

disetujui

Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Minjani Rahaman, M.Si
Ketua



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
Anggota I



Dr. Ira Mentayani, S.T., M.T.
Anggota II

Diketahui,



Koordinator Prodi S2 PSDAL

Dr. Dini Sofarini, S.Pi, MS.



Direktur Pascasarjana ULM

Prof. Dr. Darang Biyatmoko, M.Si.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PROGRAM PASCASARJANA

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 182/UN8.4/DP/2026

Sertifikat ini diberikan kepada:

Ibnu Ammar Maulana

Dengan Judul Tesis :

Evaluasi dan Peningkatan Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik RSUD Ulin

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 27 Juli 2026
Direktur,



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.

NIP 196805071993031020

PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ibnu Ammar Maulana
NIM : 2420525310030
Program Studi : S2 – Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **“Evaluasi dan Peningkatan Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik RSUD ULIN”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarbaru, Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan

Ibnu Ammar Maulana

2420525310030

RINGKASAN

Ibnu Ammar Maulana, 2026. Evaluasi dan Peningkatan Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik RSUD Ulin. Pembimbing : Prof. Ir. Dr. Mijani Rahman, M.Si.; Dr. Mahmud, S.T., M.T.; Dr. Ira Mentayani, S.T., M.T.

Kata Kunci : Instalasi Pengolahan Air Limbah, rumah sakit, evaluasi kinerja, Hydraulic Retention Time, beban organik, RSUD Ulin.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) rumah sakit berperan penting dalam mencegah pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah cair yang mengandung bahan organik, padatan tersuspensi, mikroorganisme patogen, dan senyawa berbahaya lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja IPAL domestik RSUD Ulin Banjarmasin berdasarkan parameter kualitas air limbah, waktu tinggal hidrolis (Hydraulic Retention Time/HRT), beban organik, beban hidrolis, serta menyusun rekomendasi peningkatan kinerja sistem pengolahan. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui observasi lapangan, pengukuran dimensi unit pengolahan, pengambilan sampel air limbah, pengujian laboratorium, dan analisis terhadap data primer maupun sekunder. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap kriteria desain dan baku mutu yang berlaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar unit IPAL telah memenuhi kriteria desain dari aspek waktu tinggal hidrolis dan beban organik. Unit Fluidized Bed Biofilm Reactor (FBBR) memiliki waktu tinggal 2,2 jam dan beban organik sebesar 5,24 kg BOD/m³·hari yang masih berada dalam rentang desain. Namun demikian, efisiensi penyisihan parameter pencemar masih tergolong rendah, yaitu BOD sebesar 24,29%, COD sebesar 23,37%, TSS sebesar 20,12%, dan TDS sebesar 2,03%, sehingga termasuk kategori kurang efisien. Rendahnya efisiensi diduga dipengaruhi oleh distribusi waktu tinggal yang belum optimal, sistem aerasi yang kurang efektif, serta karakteristik limbah rumah sakit yang kompleks. Oleh karena itu, peningkatan kinerja IPAL direkomendasikan melalui optimasi waktu tinggal hidrolis, peningkatan sistem aerasi, optimalisasi operasi dan pemeliharaan, serta penerapan teknologi pengolahan lanjutan sesuai kebutuhan. Implementasi rekomendasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyisihan pencemar dan mendukung pemenuhan baku mutu efluen secara berkelanjutan.

ABSTRACT

Ibnu Ammar Maulana, 2026. Evaluation and Improvement of the Performance of the Domestic Wastewater Treatment Plant (DWTP) at Ulin Regional Hospital. Supervisors: Prof. Ir. Dr. Mijani Rahman, M.Si.; Dr. Mahmud, S.T., M.T.; Dr. Ira Mentayani, S.T., M.T.

Keywords: Wastewater Treatment Plant, hospital, performance evaluation, Hydraulic Retention Time, organic load, Ulin Regional Public Hospital.

Hospital Wastewater Treatment Plants (WWTPs) play an important role in preventing environmental pollution due to the discharge of liquid waste containing organic materials, suspended solids, pathogenic microorganisms, and other hazardous compounds. This study aims to evaluate the performance of the domestic WWTP of Ulin Banjarmasin Regional Hospital based on wastewater quality parameters, hydraulic retention time (HRT), organic load, hydraulic load, and to develop recommendations for improving the performance of the treatment system. The research method uses a quantitative descriptive approach through field observations, measurement of treatment unit dimensions, wastewater sampling, laboratory testing, and analysis of primary and secondary data. The evaluation is carried out by comparing the measurement results with the applicable design criteria and quality standards. The results show that most WWTP units have met the design criteria in terms of hydraulic retention time and organic load. The Fluidized Bed Biofilm Reactor (FBBR) unit has a retention time of 2.2 hours and an organic load of 5.24 kg BOD/m³·day, which is still within the design range. However, the removal efficiency of pollutant parameters is still relatively low, namely BOD of 24.29%, COD of 23.37%, TSS of 20.12%, and TDS of 2.03%, so it is included in the less efficient category. The low efficiency is thought to be influenced by the suboptimal distribution of residence time, less effective aeration system, and the complex characteristics of hospital waste. Therefore, improving the performance of the WWTP is recommended through optimization of hydraulic residence time, improvement of the aeration system, optimization of operations and maintenance, and the application of advanced treatment technologies as needed. Implementing these recommendations is expected to increase pollutant removal efficiency and support sustainable compliance with effluent quality standards.

Banjarmasin, July 24, 2026

Approved by:

Head of Language Center



Dr. Hg. Noor Eka Chandra, M.Pd

NIP. 197710232001122003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
UPA BAHASA ULM

Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123 Banjarmasin
Telepon/Fax.: (0511) 3308140
Email: uptbahasa@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN

NO: 184/UN8.16/BS/2026

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan bahasa Inggris dengan judul:

“Evaluation and Improvement of the Performance of the Domestic Wastewater Treatment Plant (DWTP) at Ulin Regional Hospital” yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Ibnu Ammar Maulana
Nim : 2420525310030
Jurusan/Fakultas : S2 PSDAL
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari ringkasan yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Ringkasan terlampir)
Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, July 24, 2026

Kepala,



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd
NIP. 197710232001122003

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ibnu Ammar Maulana lahir di Sampi pada tanggal 20 Mei 2000. Putra dari Agus Riansyah dan Ibu Ita Mentayani dan merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Ibnu Ammar Maulana memulai jenjang pendidikan dasar di SDN 10 Palangkaraya, kemudian menempuh jenjang pendidikan di SMPIT Insantama Banjarbaru, lalu melanjutkan pendidikan di SMAIT Ar-Rahman Banjarbaru. Ibnu Ammar Maulana menempuh jenjang perkuliahan di Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Prodi Teknik Lingkungan. Setelah lulus dengan gelar S.T. pada tahun 2023, Ibnu Ammar Maulana melanjutkan studi S2 pada tahun 2024 di Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSDAL). Ibnu Ammar Maulana mengawali karir dengan bekerja pada salah satu CV. yang bergerak dibidang Perencanaan dan Pengawasan proyek di Banjarbaru. Untuk menghubungi Ibnu Ammar Maulana dapat melalui email ibnuammarmaulana@gmail.com

PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Evaluasi dan Peningkatan Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik RSUD Ulin” Tesis ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat. Tesis ini disusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Dini Sofarini, S.Pi., M.S. selaku Koordinator Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Mijani Rahman, M.Si. selaku Ketua Tim Pembimbing Tesis
3. Bapak Dr. Mahmud, S.T., M.T. selaku Anggota 1 Tim Pembimbing Tesis
4. Ibu Dr. Ira Mentayani, S.T., M.T. selaku Anggota 2 Tim Pembimbing Tesis
5. RSUD Ulin selaku pendukung dalam memberikan data penelitian
6. Seluruh dosen di Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSDAL) Universitas Lambung Mangkurat atas semua ilmu yang diberikan.
7. Ayah dan Ibu tercinta, Agus Riansyah dan Ita Mentani, yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
8. Putri Agniya, S.H. yang selalu menemani dan memberikan dukungan
9. Teman-teman Program Studi Magister Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PSDAL) Angkatan 2024 yang sudah bersama dalam mencapai gelar magister
10. Teman-teman Sarjana Teknik Lingkungan Angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat kepada penulis
11. Teman-teman Heineken Seven yang selalu ada dikala penulis perlu, Reza, Donny, Dandy, Febry, Fikri

12. Teman-teman yang tidak bisa penulis sampaikan satu persatu, ucapan terimakasih penulis kepada teman-teman yang lain, yang selalu memberikan support, dan masukan agar tesis ini bisa penulis selesaikan
13. Terimakasih kepada diri penulis sendiri, Ibnu Ammar Maulana, yang sudah melalui banyak rasa malas, banyak rasa kecewa, banyak rasa menyesal. Terimakasih sudah kuat sampai dititik ini, semoga ini bukan akhir dari kisah seru yang akan dilalui oleh penulis.
14. Semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan tesis ini.

Penyusun menyadari keterbatasan dalam penyusunan tesis ini. Penyusun sangat menghargai kritik dan saran yang bermanfaat. Terakhir, tesis ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Banjarbaru, 20 Juli 2026

(Ibnu Ammar Maulana)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN.....	iii
RINGKASAN	iv
ABSTRACT	v
SURAT KETERANGAN UPB BAHASA	vi
RIWAYAT HIDUP PENULIS	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Air Limbah Rumah Sakit	4
2.2 IPAL Rumah Sakit	6
2.3 Teknologi Pengolahan Air Limbah.....	7
2.3.1 <i>Anaerobic Baffled Reactor (ABR)</i>	8
2.3.2 <i>Anaerobic Filter</i>	9
2.3.3 <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i>	10
2.3.4 <i>Trickling Filter</i>	11
2.4 Kinerja Pengolahan Air Limbah Domestik	15
2.5 Evaluasi Pengolahan Air Limbah	16
III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Kerangka Perencanaan	18

3.2	Lokasi Penelitian	19
3.3	Pengumpulan Data.....	19
3.3.1	Data Primer	19
3.3.2	Data Skunder.....	20
3.4	Analisa Data	20
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1	Gambaran Sistem IPAL RSUD Ulin	22
4.2	Karakteristik Air Limbah Inlet IPAL RSUD Ulin	22
4.3	Evaluasi Bangunan IPAL.....	24
4.3.1	Waktu Tinggal	24
4.3.2	Beban Organik	25
4.3.3	Beban Hidrolis	26
4.4	Evaluasi Efisiensi Penyisihan Parameter.....	27
4.5	Strategi Peningkatan Kinerja	29
4.5.1	Optimasi Waktu Tinggal Hidraulik	29
4.5.2	Peningkatan Sistem Aerasi.....	30
4.5.3	Pengendalian Beban Organik Masuk	31
4.5.4	Peningkatan Efektivitas Penyisihan TSS	32
4.5.5	Peningkatan Sistem Pemeliharaan dan Operasional	32
4.5.6	Monitoring Berkala dan Evaluasi Kinerja.....	33
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Nilai Baku Mutu pada Rumah Sakit.....	6
4.1 Nilai pH, TDS, dan DO dari Pengukuran Insitu Setiap Unit pada IPAL RSUD Ulin	23
4.2 Hasil Uji TDS dan BOD di RSUD Ulin	23
4.3 Hasil Uji Parameter Air RSUD Ulin (Sumber : Laporan pemantauan RSUD Ulin)	24
4.4 Waktu Tinggal Hidrolis Setiap Unit di IPAL RSUD Ulin dan Kriteria Desain	24
4.5 Hasil Perhitungan Beban Organik pada setiap unit IPAL	25
4.6 Hasil Perhitungan Beban Hidrolis pada setiap unit IPAL.....	26
4.7 Evaluasi Efisiensi Penyisihan Parameter.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Anaerobic Baffled Reactor (ABR)</i>	9
2.2 <i>Anaerobic Filter (AF)</i>	10
2.3 <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i>	11
2.4 <i>Trickling Filter (TF)</i>	12
3.1 Kerangka Perencanaan.....	18
4.1 Skema Alur Aliran Air Limbah RSUD Ulin	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Analisis	43
2. Dokumentasi	46