

SKRIPSI

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) RUMAH
SAKIT SILOAM BARITO BELITUNG BANJARMASIN**

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

Dibuat:

ZFAYA HAYATUN NUFUS

NIM. 2010815320006

Pembimbing:

Rijali Noor, S.T., M.T.

NIP. 19760707 199903 1 005



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit
Siloam Barito Belitung Banjarmasin**

Oleh
Zfaya Hayatun Nufus (2010815320006)

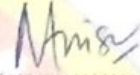
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 27 September 2024 dan
dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Nova Annisa, S.Si., M.S.

NIP. 198911282024212032



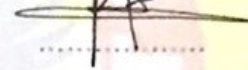
Anggota 1 : Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T.

NIP. 197511092009121002



Pembimbing : Rijali Noor, S.T., M.T.

Utama NIP. 197607071999031005



Banjarbaru, 03 OCT 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. 19780828 201212 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah 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 dalam daftar pustaka.
4. Program software computer 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 diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, September 2024



Zfaya Hayatun Nufus

NIM. 2010815320006

ABSTRAK

Rumah sakit adalah lembaga yang menyediakan layanan kesehatan sesuai dengan kebutuhan pasien. Namun, aktivitas rumah sakit juga dapat menimbulkan dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah medis dan non-medis. Rumah sakit Siloam Barito Belitung Banjarmasin yang akan dibangun khusus untuk penanganan penyakit kanker saat ini belum dilengkapi dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Penelitian ini bertujuan untuk menghitung volume debit limbah cair dan merancang instalasi pengolahan air limbah di Rumah Sakit Siloam Barito Belitung Banjarmasin. Perencanaan tersebut dilakukan dengan menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium serta data dari rumah sakit. Hasil perhitungan dan perencanaan menunjukkan bahwa volume debit limbah cair yang dihasilkan mencapai 396,58 m³/h. Sistem pengolahan air limbah yang dipilih adalah sistem anaerob-aerob biofilter, dengan dimensi yang ditentukan untuk masing-masing unit pengolahan: (a) Pemisah Lemak memiliki panjang 5,5 m, lebar 4 m, kedalaman 1.5 m; (b) Bak Ekualisasi memiliki panjang 8,3 m, lebar 6 m, dan kedalaman 2 m; (c) Bak Pengendap Awal memiliki panjang 6,6 m, lebar 5 m, dan kedalaman 1.5 m; (d) Bak Biofilter Anaerob memiliki panjang 9 m, lebar 7 m, dan kedalaman 1.5 m; (e) Bak Biofilter Aerob memiliki panjang 10,8 m, lebar 7 m, dan kedalaman 1.5 m; (f) Bak Pengendap Akhir memiliki panjang 5 m, lebar 7 m, dan kedalaman 1.5 m; (g) Bak Desinfeksi memiliki panjang 3,8 m, lebar 3 m, dan kedalaman 1.5 m.

Kata Kunci: Limbah Cair Rumah Sakit, IPAL, Biofilter Anaerob-Aerob

ABSTRACT

Hospitals are institutions that provide health services according to the needs of patients. However, hospital activities can also have negative impacts, such as environmental pollution due to medical and non-medical waste disposal. Siloam Barito Belitung Banjarmasin Hospital, which will be built specifically for cancer treatment, is currently not equipped with a Waste Water Treatment Plant (WWTP). This study aims to calculate the volume of liquid waste discharge and design a wastewater treatment plant at Siloam Belitung Hospital Banjarmasin. The planning was carried out by analysing data obtained from laboratory testing results and data from the hospital. The calculation and planning results show that the volume of liquid waste discharge generated reaches 396,58 m³/h. The selected wastewater treatment system is an anaerobic-aerobic biofilter system, with specified dimensions for each treatment unit: (a) The Grease Trap has a length of 5,5 m, width of 4 m and depth of 1.5 m; (b) The Equalisation Basin has a length of 8,3 m, width of 6 m and depth of 2 m; (c) The Initial Settling Basin has a length of 6,6 m long, width of 5 m and depth of 1.5 m; (d) The Anaerobic Biofilter Basin has a length of 9 m long, width of 7 m and depth of 1.5 m; (e) The Aerobic Biofilter basin has a length of 10,8 m long, width of 7 m and depth of 1.5 m; (f) The Final Settling Basin has a length of 5,5 m long, width of 7 m and depth of 1.5 m; (g) The Disinfection Basin has a length of 3,8 m long, width of 3 m and depth of 1.5 m.

Keyword: *Hospital Wastewater, WWTP, Anaerobic-Aerob Biofilter*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit Siloam Barito Belitung Banjarmasin” sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana S-1 Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis memperoleh dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang dengan rahmat-Nya telah memberikan petunjuk serta kemudahan pada setiap kesulitan dalam penyusunan tugas akhir ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Orang tua dan seluruh kerabat yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Bapak Rijali Noor, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan berupa arahan serta saran dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Nova Annisa S.Si., M.S. selaku dosen penguji I dan Bapak Muhammad Syahirul Alim S.T., M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan arahan, saran, dan masukan untuk perbaikan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Dosen dan staff administrasi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu menjalani perkuliahan.

6. Seluruh teman-teman Angkatan 2020 Teknik Lingkungan (*Foture*) yang sudah menemani dan membantu selama masa perkuliahan.
7. Asyifa yang dari awal sama-sama sampai sekarang, terimakasih selalu memberikan dukungan, bantuan, dan semangat sejak awal masa perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir.
8. Sahabat kecil aku sampai sekarang Tassyia Amelia yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
9. Sobat kos Fayza, Zia, dan Lala yang sudah memberikan warna baru dalam pertemanan.
10. Untuk Muhammad Roby yang sudah menjadi *support system* terbaik.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan semangat serta dukungan kepada Penulis. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan rencana perencanaan ini masih memiliki kekurangan. Penulis dengan kerendahan hati mengharapkan kritik, saran, bimbingan, serta nasihat yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Banjarbaru, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
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
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Gambaran Umum Rumah Sakit Siloam Barito Belitung Banjarmasin.....	6
2.2 Limbah Cair Rumah Sakit.....	10
2.3 Karakteristik Limbah Cair Rumah Sakit	12
2.4 Parameter Limbah Cair Rumah Sakit	13
2.6.1 Biofilter Anaerob-Aerob.....	19
2.6 Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit.....	22
2.7 Studi Pustaka	24
III. METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Kerangka Perencanaan	27
3.2 Tahap Perencanaan	29
3.2.1 Studi Literatur.....	29
3.2.2 Pengumpulan Data	29
3.2.3 Pengolahan Data dan Analisis Data	30
3.3 Kesimpulan dan Saran	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Kondisi Eksisting Wilayah Perencanan.....	35
4.2 Sumber Air Limbah	36
4.3 Karakteristik Air Limbah	36
4.5 Perhitungan Profil Hidrolis	56
4.6 Perhitungan <i>Mass Balance</i>	63
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65

5.2	Saran.....	65
	DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Kriteria Perencanaan IPAL Biofilter Anaerob-Aerob.....	21
Table 2.2 Baku Mutu Air Limbah Parameter Satuan Kadar maksimum.....	23
Table 2.3 Studi Literatur	24
Tabel 4.1 Karakteristik Air Limbah Rumah Sakit Siloam Barito Belitung	37
Tabel 4.2 Perbedaan Jenis Kelas Rumah Sakit.....	39
Tabel 4.3 Detail Jumlah Kamar Pada Lantai 1-Lantai 4	45
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Bak Grease Trap (Bak Pemisah Lemak).....	49
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Bak Ekualisasi	50
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Bak Pengendap Awal	51
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Unit Biofilter Anaerob.....	52
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Unit Biofilter Aerob	53
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Bak Pengendap Akhir.....	54
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Bak Desinfeksi	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Lokasi Perencanaan.....	9
Gambar 2.2 Proses Pengolahan Air Limbah dengan Sistem Biofilter Anaerob- Aerob.....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan.....	28
Gambar 4.1 Kondisi Rumah Sakit Siloam Barito Belitung Banjarmasin	35
Gambar 4.2 Rencana Denah Lantai Dasar	40
Gambar 4.3 Rencana Denah Lantai 1.....	41
Gambar 4.4 Rencana Denah Lantai 2.....	42
Gambar 4.5 Rencana Denah Lantai 3.....	43
Gambar 4.6 Rencana Denah Lantai 4.....	44
Gambar 4.7 Alur Aliran Perencanaan IPAL Rumah Sakit Siloam Belitung.....	48
Gambar 4. 8 Diagram Neraca Massa.....	64