

**EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH
SAKIT (STUDI PADA RUMAH SAKIT JIWA MUTIARA SUKMA
KOTA MATARAM)**

Artikel Ilmiah
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh :
SUDIRMAN
F1A 109 054

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM

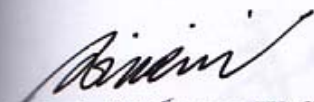
2016

Artikel Ilmiah

**EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT (STUDI
PADA RUMAH SAKIT JIWA MUTIARA SUKMA KOTA MATARAM)**

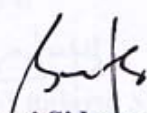
Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing:

1. Pembimbing Utama


Lalu Wirahman W., ST., MSc
NIP. 19680201 199703 1 002

Tanggal, 14 Maret 2016

2. Pembimbing Pendamping


I A O Suwati Sideman, ST., MSc
NIP. 19691011 199702 2 002

Tanggal, 12 Maret 2016

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Mataram


Jauhar Fajrih, ST., MSc (Eng)., Ph.D.
NIP. 19740607 199802 1 001

Artikel Ilmiah

**EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT (STUDI
PADA RUMAH SAKIT JIWA MUTIARA SUKMA KOTA MATARAM)**

Oleh:
SUDIRMAN
F1A 109 054

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 7 Maret 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana S-1
Jurusan Teknik Sipil

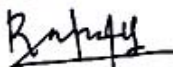
Susunan Tim Penguji

1. Penguji I



Agustono Setiawan, ST., MSc
NIP: 19700113 199702 1 001

2. Penguji II



Ratna Yuniarti, ST., MSc(Eng)
NIP: 19680620 199412 2 001

3. Penguji III



I D G Jaya Negara, ST., MT
NIP: 19690624 199703 1 001

Mataram, Maret 2016

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Yusron Saadi, ST., M.Sc., Ph.D.

NIP: 19661020 199403 1 003

EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT (STUDI PADA RUMAH SAKIT JIWA MUTIARA SUKMA KOTA MATARAM)

WASTE WATER EVALUATION ON HOSPITAL (WASTE WATER STUDY CASE ON MUTIARA SUKMA MENTAL HEALTH HOSPITAL IN MATARAM CITY)

Sudirman¹, L. Wirahman, ST., MSc¹, I A O Suwati Sideman, ST., MSc²,

¹*Mahasiswa, Fakultas Teknik Universitas Mataram*

¹*Dosen Pembimbing Pertama, Fakultas Teknik Universitas Mataram*

²*Dosen Pembimbing Kedua, Fakultas Teknik Universitas Mataram*

ABSTRAK

Air limbah rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemar bagi lingkungan yang dapat memberi dampak negatif. Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma merupakan fasilitas sosial yang tidak mungkin dapat dipisahkan dengan masyarakat. Keberadaannya sangat diharapkan oleh masyarakat, karena sebagai manusia atau masyarakat tentu menginginkan agar kesehatan tetap terjaga.

Evaluasi ini bertujuan untuk Mengetahui jenis – jenis limbah yang mengalir ke IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma. Mengetahui kelayakan bak kontrolnya berfungsi dengan baik sesuai kapasitas air limbah yang masuk. Mengetahui kelayakan IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma telah berfungsi dengan baik mengatasi masalah yang ada.

Jenis – jenis limbah cair yang ada di Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma. Berdasarkan data air limbah yang didapatkan dalam dokumen mengenai izin pembuangan air limbah ke badan air di RSJ Mutiara Sukma dapat dikelompokkan sebagai berikut : air limbah domestic, air limbah klinis, air limbah laboratorium, air limbah radioaktif, oli bekas. Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Bak Pengolahan Air Limbah berdasarkan Analisa RAB berpedoman Pada SNI 7394:2008 Pekerjaan Beton , SNI 2835:2008k Pekerjaan Tanah dan Persiapan, dan AHSP 2014 P.Lombok diperoleh Hasil Rp. 1,493,497,000;00.

ABSTRACT

Hospital waste water is one of the sources of pollution to the environment that may have a negative impact. Mental Hospital Mutiara Sukma is a social facility that could not be separated by community. its existence highly expected by the community, because as a human being or society would want that health is maintained.

This evaluation aims to Know the type - the type of waste that flows to the WWTP Mental Hospital Mutiara Sukma. Determine the feasibility of the control tub function properly match the capacity of wastewater entering. Determine the feasibility WWTP Mental Hospital Mutiara Sukma functioning properly resolve existing problems.

Type - the type of waste that is in the Mental Hospital Mutiara Sukma. Based on the data obtained in the wastewater discharge permit documents regarding waste water into water bodies in RSJ Pearl Sukma can be grouped as follows: domestic waste water, waste water, clinical, laboratory waste water, waste water radioaktif, used oil. Budget Plan Development Bak Waste water Analysis berdasarkan RAB guided At ISO 7394: 2008 Concrete Work, ISO 2835: 2008k Groundwork and Preparation, and the obtained results AHSP P.Lombok 2014 USD. 1,493,497,000 00.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air limbah rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemar bagi lingkungan yang dapat member dampak negatif. Limbah rumah sakit bias mengandung berbagai macam mikroorganismenya bergantung pada jenis rumah sakit dan tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum limbah tersebut dibuang. Limbah cair rumah sakit dapat mengandung senyawa-senyawa kimia yang berbahaya serta mengandung mikroorganismenya pathogen yang dapat menyebabkan penyakit dan mencemari lingkungan.

Limbah cair adalah semua air buangan yang dihasilkan dari seluruh kegiatan rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya. Limbah cair terdiri dari limbah domestik dan limbah klinis. Limbah cair domestik berasal dari perkantoran, dapur, kamar mandi, dan laundry, sedangkan limbah cair klinis adalah air limbah yang berasal dari laboratorium, air bekas pencucian luka dan darah, dan lain-lain.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor KEP-58/MENLH/12/1995, tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit. Bahwa rumah sakit diwajibkan menyediakan sarana pengolahan limbah cair maupun limbah padat agar seluruh limbah yang akan dibuang ke saluran umum memenuhi standar baku mutu limbah yang ditetapkan menurut peraturan yang berlaku.

Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram merupakan fasilitas sosial yang tidak mungkin dapat dipisahkan dengan masyarakat. Keberadaannya sangat diharapkan oleh masyarakat, karena sebagai manusia atau masyarakat tentu menginginkan agar kesehatan tetap terjaga. Oleh karena itu rumah sakit mempunyai kaitan yang erat dengan

keberadaan kumpulan manusia atau masyarakat tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas timbul suatu masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Apa saja jenis – jenis limbah cair yang ada di Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram?
- b. Apakah bak kontrol IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram telah sesuai dengan air limbah yang masuk?
- c. Apakah IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram telah berfungsi mengatasi masalah air limbah yang ada?
- d. Berapakah Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk memaksimalkan fungsi IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram?

1.3. Tujuan

- a. Mengetahui jenis – jenis air limbah yang mengalir ke IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram.
- b. Mengetahui bak kontrolnya berfungsi dengan baik sesuai kapasitas air limbah yang masuk.
- c. Mengetahui IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram telah berfungsi dengan baik mengatasi masalah yang ada.
- d. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang di butuhkan untuk jaringan pengolahan air limbah Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram

1.4. Manfaat

- a. Agar tidak mengganggu aktifitas dilingkungan sekitar tempat sumber air limbah dihasilkan.
- b. Sebagai masukan untuk semua instansi Rumah Sakit atau industri yang menghasilkan air limbah agar memiliki pengolahan air limbah.
- c. Sebagai sumbangan untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan pengolahan limbah cair rumah sakit.
- d. Sebagai sarana informasi tentang pentingnya pengelolaan dan pengolahan air buangan sehingga tidak menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan.

1.5. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit (Studi Pada Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram) di beri batasan masalah pada :

- a. Menganalisa jenis – jenis air limbah yang masuk dalam IPAL di Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram.
- b. Analisa di lakukan terhadap jaringan IPAL yang ada
- c. Analisis volume air limbah yang masuk ke dalam bak kontrol telah sesuai dengan kapasitas yang tersedia.
- d. Analisis fungsi IPAL yang ada di Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram telah berfungsi dengan baik
- e. Perhitungan RAB IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Kota Mataram.

BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Air Limbah

Limbah cair adalah semua semua bahan buangan yang berbentuk cair yang kemungkinan mengandung mikroorganisme patogen, bahan kimia beracun, dan radioaktif . (Kepmen LH No 58 Tahun 1995)

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) rumah sakit adalah bangunan air yang berfungsi untuk mengolah air buangan yang berasal dari kegiatan yang ada di fasilitas pelayanan kesehatan untuk mengurangi kadar pencemar yang terkandung didalamnya supaya tercapainya persyaratan mutu baku air limbah yang tertuang dalam PP No 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemar Air.(Kemenkes 2011)

2.1.2 Parameter kualitas air limbah

Ada beberapa parameter pencemaran air yang sering digunakan untuk menentukan unit-unit yang diperlukan dalam pengolahan air limbah:

- a. *Biological Oxygen Demands* (BOD)
- b. *Chemical Oxygen Demands* (COD)
- c. Bahan Organik
- d. PH (derajat keasaman)
- e. Kekeruhan
- f. Bau
- g. Suhu/Temperatur

2.1.3 Jenis-Jenis dan Sumber Air Limbah Rumah Sakit

Air limbah rumah sakit adalah seluruh air buangan yang berasal dari hasil proses kegiatan sarana pelayanan kesehatan yang meliputi air limbah domestik (air buangan kamar mandi, dapur, air bekas pencucian pakaian), air limbah

klinis (air limbah yang berasal dari kegiatan klinis rumah sakit), air limbah laboratorium dan lainnya.

Arifin (2008) menyebutkan secara umum limbah rumah sakit dibagi dalam 2 (dua) kelompok besar, yaitu: 1) limbah klinis, 2) limbah non klinis baik padat maupun cair. Limbah klinis/medis padat adalah limbah yang terdiri dari limbah benda tajam, limbah infeksius, limbah laboratorium, limbah patologi atau jaringan tubuh, limbah sitotoksis, limbah farmasi, dan limbah kimiawi.

- a. Limbah infeksius
- b. Limbah laboratorium
- c. Limbah jaringan tubuh
- d. Limbah sitotoksik
- e. Limbah farmasi
- f. Limbah kimia
- g. Limbah radioaktif

2.1.4 Sumber Limbah Medis

Rumah Sakit sebagai sarana pelayanan kesehatan memiliki ruangan atau unit kerja dimana sebagian dari ruangan ini dapat menghasilkan limbah/sampah medis.

Menurut Joko (2001) jenis-jenis limbah rumah sakit yaitu :

- a. Limbah Klinik
- b. Limbah Patologi
- c. Limbah Bukan Klinik
- d. Limbah Dapur
- e. Limbah dari tempat pencucian linen
- f. Limbah Radioaktif

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan nomor 1204 tahun 2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit maka limbah Cair harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- a. Kualitas limbah (efluen) rumah sakit yang akan dibuang ke badan air atau lingkungan harus memenuhi persyaratan baku mutu
- b. Efluen sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor Kep-58/MenLH/12/1995 atau peraturan daerah setempat .
- c. Limbah Cair harus dikumpulkan dalam kontainer yang sesuai dengan keterpaparan bahan kimia dan radiologi, volume, dan prosedur penanganan dan penyimpanannya.
- d. Saluran pembuangan limbah harus menggunakan sistem saluran tertutup, kedap air, dan limbah harus mengalir dengan lancar, serta terpisah dengan saluran air hujan.
- e. Rumah sakit harus memiliki instalasi pengolahan limbah cair sendiri atau bersama-sama secara kolektif dengan bangunan disekitarnya yang memenuhi persyaratan teknis, apabila belum ada atau tidak terjangkau sistem pengolahan air limbah perkotaan.
- f. Perlu dipasang alat pengukur debit limbah cair untuk mengetahui debit harian limbah yang dihasilkan.
- g. Air limbah dari dapur harus dilengkapi penangkap lemak dan saluran air limbah harus dilengkapi/ditutup dengan gril.
- h. Air limbah yang berasal dari laboratorium harus diolah di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), bila tidak mempunyai IPAL harus dikelola sesuai kebutuhan yang berlaku melalui kerjasam dengan pihak lain atau pihak yang berwenang.

- i. Frekuensi pemeriksaan kualitas limbah cair terolah (effluent) dilakukan setiap bulan sekali untuk swapantau dan minimal 3 bulan sekali uji petik sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- j. Rumah sakit yang menghasilkan limbah cair yang mengandung atau terkena zat radioaktif, pengelolaannya dilakukan sesuai ketentuan.
- k. Parameter radioaktif diberlakukan bagi rumah sakit sesuai dengan bahan radioaktif yang dipergunakan oleh rumah sakit yang bersangkutan.

2.1.5 Karakteristik air limbah

Menurut Metcalf and Eddy (1991), karakteristik air limbah dapat dibedakan dalam bentuk karakteristik fisik, karakteristik kimia, dan karakteristik biologi.

- a. Karakteristik fisik, yang utama adalah jumlah padatan, bau, suhu dan warna. Air limbah berupa 99,9% air dan 0,1% padatan. Padatan air limbah sebagian besar adalah bahan organik. Bahan organik adalah bahan yang tidak stabil sehingga apabila beraksi dapat menimbulkan bau yang tidak sedap karena keluarnya gas H_2S^+ dan gas-gas lainnya.
- b. Karakteristik kimia adalah jumlah bahan organik, bahan anorganik dan jumlah gas yang terdapat dalam air limbah. Senyawa organik merupakan gabungan dari karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen, Elemen penting lainnya sulfur, fosfor dan besi, Bahan organik berupa protein, karbohidrat, lemak dan minyak.
- c. Karakteristik biologi adalah jumlah mikroorganisme (bakteri, jamur, alga, protozoa, tumbuhan dan hewan mikroskopik

serta virus) yang terdapat dalam air limbah. Air limbah mengandung zat-zat hidup, khususnya bakteri, virus dan protozoa, dengan demikian merupakan wadah yang baik sekali untuk pembiakan jasad-jasad renik. Kebanyakan bakteri tidak berbahaya namun setiap bakteri positif berbahaya karena ada hubungannya dengan penyakit atau bersifat patogenik (Mahida dalam Triany, 2001).

2.1.6 Standarisasi baku mutu air limbah bagi kegiatan rumah sakit

Sesuai dengan KEP-58/MENLH/12/1995 mengenai baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit. Standar nilai BOD dan COD yang disyaratkan yaitu 30 mg/l untuk nilai BOD dan 80 mg/l untuk nilai COD.

Tabel 2.2 Baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit

| PARAMETER | KADAR MAKSIMUM |
|--------------------------------|------------------------|
| FISIKA | |
| Suhu | 30°C |
| KIMIA | |
| Ph | 6-9 |
| BOD | 30 mg/L |
| COD | 80 mg/L |
| TSS | 30 mg/L |
| NH ₃ Bebas | 0,1 mg/L |
| PO ₄ | 2 mg/L |
| MIKROBIOLOGIK | |
| MPN-Kuman Golongan Koli/100 mL | 10.000 |
| RADIOAKTIVITAS | |
| ³² P | 7X10 ₂ Bq/L |

| | |
|-------------------|------------------------|
| ³⁵ S | 3X10 ₃ Bq/L |
| ⁴⁵ Ca | 3X10 ₂ Bq/L |
| ⁵¹ Cr | 7X10 ₄ Bq/L |
| ⁶⁷ Ga | 1X10 ₂ Bq/L |
| ⁸⁵ Sr | 4X10 ₃ Bq/L |
| ⁹⁹ Mo | 7X10 ₃ Bq/L |
| ¹¹³ Sn | 3X10 ₃ Bq/L |
| ¹²⁵ I | 1X10 ₄ Bq/L |
| ¹³¹ I | 7X10 ₄ Bq/L |
| ¹⁹² Ir | 1X10 ₄ Bq/L |
| ²⁰¹ Ti | 1X10 ₅ Bq/L |

Sumber: KEP-58/MENLH/12/1995

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Kuantitas air limbah

Dalam melakukan desain suatu instalasi pengolahan air limbah (IPAL), data mengenai debit buangan yang diolah atau diperkirakan debit buangan air limbah merupakan data yang sangat penting, karena data tersebut akan menentukan kapasitas desain IPAL.

Pemakaian air bersih untuk satu tempat tidur pada umumnya adalah 750 l/h. Air buangan yang dihasilkan yaitu :

$$Q = K_a \times T \dots \dots \dots (1)$$

Dengan

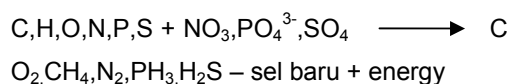
K_a = Kebutuhan air bersih untuk satu tempat tidur

T = jumlah tempat tidur

1.2.2 Teknologi pengolahan air limbah dengan biofilter anaerob dan aerob

2. Pengolahan Anaerob

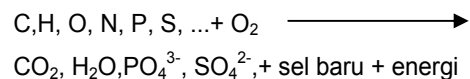
Pengolahan anaerobik merupakan suatu proses pengolahan yang tidak menggunakan oksigen dalam menguraikan bahan organik oleh bakteri secara biokimia. Sebagaimana reaksi umumnya sbb:



Pada umumnya, untuk pengolahan secara anaerob di kawasan tropis sangat menolong mengurangi pencemaran pada tingkat-tingkat tertentu. Sehingga kombinasi pengolahan jenis lain dengan pengolahan aerobik merupakan pilihan untuk mendapatkan biaya optimal dalam pengolahan limbah. Pada pengolahan anaerobik harus absen (tidak ada) dari oksigen, akibatnya unit pengolahan sistem ini harus selalu tertutup.

a. Pengolahan Aerob

Proses dekomposisi bahan organik dengan sistem aerobik digambarkan melalui proses sebagai berikut dibawah ini:



Keberadaan oksigen terlarut di dalam air mutlak diperlukan untuk proses dekomposisi tersebut. Pada unit proses pengolahan air limbah secara aerobik, keberadaan optimal oksigen terlarut direkayasa secara teknologi dengan menggunakan aerator mekanik, *diffuser*, kontak media yang terbuka terhadap udara luar dan proses fotosintesis.

2.2.3 Bangunan Instalasi pengolahan air limbah dengan biofilter anaerob dan aerob

a. Bangunan Pengolahan Air Limbah

Perencanaan bangunan pengolah air limbah ini meliputi perencanaan dimensi bak. Waktu tinggal di dalam bak ekualisasi umumnya berkisar antara 6 – 10 jam. Untuk menghitung volume bak ekualisasi yang diperlukan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :
Volume Bak Ekualisasi (m³) = Waktu Tinggal (Jam) x Debit Air Limbah (m³/jam)
Perhitungan waktu tinggal :

$$T=24xV/Qa.....(3)$$

dengan :

T = Waktu Tinggal (jam)

V = Volume Bak (m^3)

Qa= Debit akhir rata-rata buangan air limbah (m^3 /hari)

Beban permukaan (surface loading) sama dengan debit akhir rata-rata dibagi dengan luas permukaan bak :

$$Vo=Qa/.....(4)$$

dengan :

Vo = Beban Permukaan (m^3/m^2 hari)

Qa = Debit akhir rata-rata buangan air limbah (m^3 /hari)

A = Total luas permukaan (m^2)

- b. Mesin pengolah air limbah dengan biofilter anaerob dan aerob

Didalam mesin pengolah air limbah dengan biofilter anaerob dan aerob terdiri dari beberapa bak yaitu : bak pengendap awal, bak biofilter anaerob dan aerob, bak pengendap akhir.



Gambar 2.1 Tangki Bioraktor IPAL Rumah Sakit

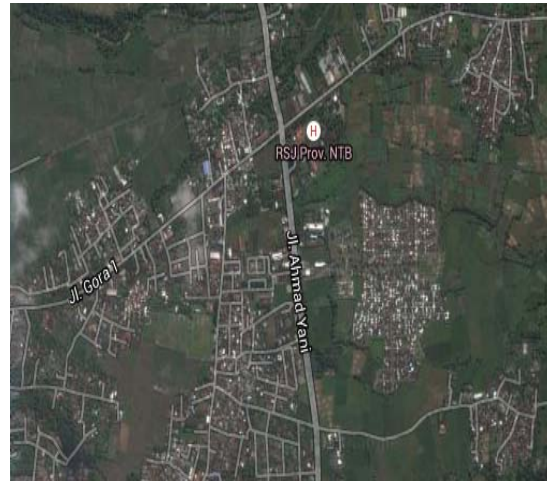
Adapun bagian dalamnya yaitu :

- Bak Pengendap Awal
- Biofilter Anaerob
- Biofilter Aerob
- Bak Pengendap Akhir

BAB III

3.1 LokasiPerencanaan

Gambar dibawah ini merupakan lokasi perencanaan Instalasi pengolahan air limbah yang akan direncanakan yaitu merupakan gambar dari RSJ Mutiara Sukmai NTB



Gambar3.1 Lokasi

3.2 LangkahPerencanaan

3.2.1 Tahap persiapan

3.2.2 Pengumpulan Data

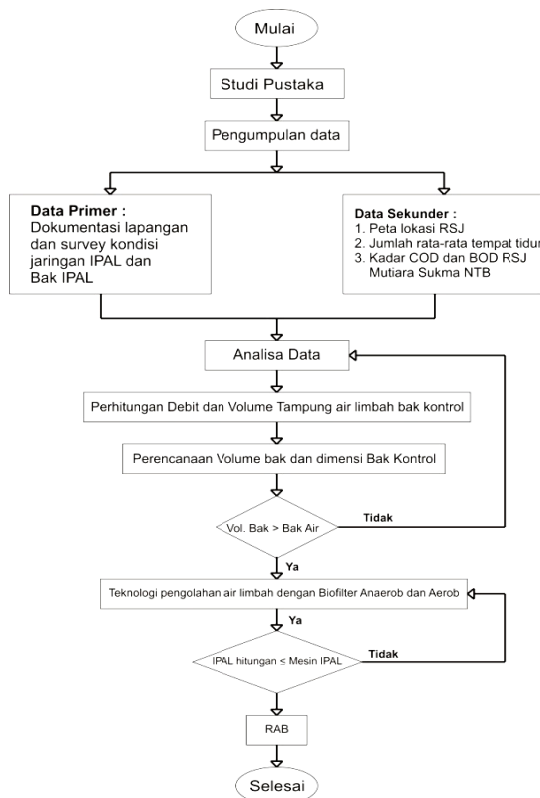
- ❖ Data Primer ,adalah data penelitian yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, dan tidak melalui perantara. Dalam evaluasi ini tidak menggunakan data primer karena data-data lengkap yang tersedia di data sekunder

- ❖ Data Sekunder

1. Petalokasi RSJ Mutiara Sukma NTB
2. Jumlah rata-rata tempat tidur rawat inap yang terisi oleh pasien rawat inap per hari di RSJ Profinsi NTB untuk mengetahui debit air limbah yang dihasilkan perhari.

- 3. Kadar COD dan BOD dari RSJ Mutiara Sukmai NTB
- 4. SpesifikasiMesin
- 3.2.3 Menghitung Debit Air Limbah**
- 3.2.4 Teknologi IPAL dengan Biofilter anaerob dan aerob**
- 3.2.5 Evaluasi Sistem Bangunan IPAL**
- 3.2.6 Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari IPAL**
- 3.2.7 Analisa Data**
 - a. Jumlah tempat tidur di RSJ Mutiara Sukma NTB
 - b. Analisa Debit air limbah
 - c. Teknologi Pengolahan Air Limbah RSJ Mutiara Sukma
 - d. Evaluasi Sistem Bangunan IPAL
 - e. Menghitung Rencana Anggaran Biaya

Diagram Alir



Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Evaluasi

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Air Limbah

Standar baku mutu air limbah dikeluarkan dengan tujuan untuk menghindarkan terjadinya pencemaran lingkungan yang lebih parah. Untuk rumah sakit yang berada di wilayah Nusa Tenggara Barat termasuk rumah sakit jiwa,

Kualitas air limbah yang dihasilkan oleh RSJ Mutiara Sukma berdasarkan laporan hasil uji (LHU) pemeriksaan kimia air limbah Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat Pulau Lombok.

Tabel 4.1 Karakteristik air limbah RSJ MutiaraSukma

| Parameter | Hasil | Satuan | Baku Mutu | Metode |
|------------------------|-------|--------|-----------|---------------------|
| Fisika | | | | |
| Temperature | 27 | °C | ≤30°C | SNI-06-2413-1991 |
| ResiduTersuspensi | 14 | Mg/L | 30 | SNI-06-6989-2004 |
| Kimia Anorganik | | | | |
| pH | 6,15 | Mg/L | 6-9 | SNI-06-6989.11-2004 |
| BOD | 10,5 | Mg/L | 30 | SNI-06-6989.72-2009 |
| COD | 24 | Mg/L | 80 | SNI-06-6989.2-2009 |
| Phospat | 0,61 | Mg/L | 2 | APHA 4500 P 2500 |
| Amonia (NH3-N) | 7,55 | Mg/L | 0.1 | SNI-06-2479-1991 |

Sumber : Laboratorium kesehatan kota mataram tanggal 22/02/2013

4.2 Jenis-Jenis Air Limbah Yang Ada di Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma

Berdasarkan data air limbah yang didapatkan dalam dokumen mengenai izin pembuangan air limbah ke badan air di RSJ Mutiara Sukma dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- a. air limbah domestik
- b. air limbah klinis
- c. air limbah laboratorium
- d. air limbah radioaktif
- e. oli bekas

4.3 Analisa Debit Air Limbah yang dihasilkan di RSJ Mutiara Sukma

Untuk mengetahui jumlah debit air limbah yang dihasilkan di RSJ Mutiara Sukma yakni dengan mengetahui jumlah tempat tidur yang ada di RSJ dan juga dengan pertimbangan dengan kebutuhan air untuk RSJ perhari. Berdasarkan rumus (1) didapatkan sebagai berikut :

$$Q = (K_a \times T)$$

Dengan :

K_a = Kebutuhan air bersih untuk satu tempat tidur = 750 liter/t/hari

T = jumlah tempat tidur = 110 tempat tidur

$$Q = K_a \times T$$

$$Q = (750 \times 110)$$

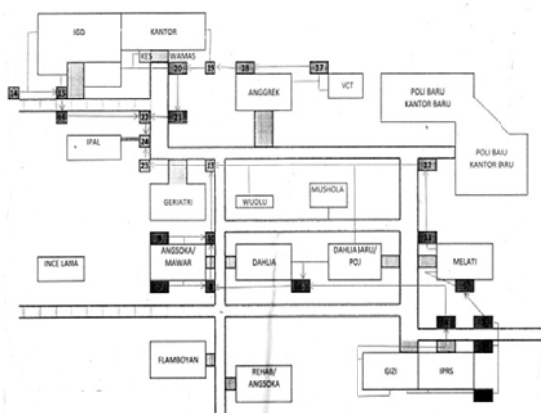
$$= 82.500 \text{ liter/hari}$$

$$= 82.5 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Jadi debit yang didapatkan dari RSJ Mutiara Sukma adalah 82.5 m³/hari dari kebutuhan air limbah dan jumlah tempat tidur yang dihasilkan.

4.4 Skema Penempatan IPAL RSJ Mutiara Sukma

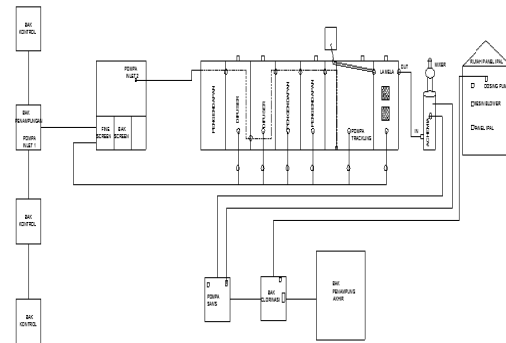
Berikut ini merupakan skema penempatan IPAL RSJ Mutiara Sukma, Skema ini berfungsi untuk mengetahui tata letak IPAL dan Jaringan IPAL itu sendiri.



Gambar 4.1 Skema Penempatan IPAL RSJ Mutiara Sukma

4.5 Skema IPAL

Berikut ini merupakan skema IPAL RSJ Mutiara Sukma, Skema ini berfungsi untuk mengetahui struktur IPAL dan Jaringan IPAL itu sendiri.



Gambar 4.2 Skema IPAL RSJ Mutiara Sukma

Adapun fungsi dari berbagai bak dalam skema tersebut antara lain:

- Ruang difuser adalah untuk tempat penaburan dan perkembang biakan bakteri
- Bak trackling adalah bak yang menggunakan sistem pengurangan zat asam pada kadar air
- Fine screen dan bak screen adalah bak yang berguna untuk menyaring sampah-sampah supaya jangan masuk ke bak ekualisasi
- Lamella digunakan sebagai rumah bakteri baik, serta untuk pembunuh bakteri jahat.

4.6 Analisa Bak Kontrol

Di RSJ Mutiara sukma terdiri dari 6 ruangan yaitu :

- Ruang melati
- Ruang mawar
- Ruang dahlia
- Ruang angsoka
- Ruang flamboyan
- Ruang Angrek

Di masing- masing ruangan terdapat dua bak control yang berfungsi untuk mengontrol dan menampung sementara air limbah sebelum dikeluarkan dari IPAL. Adapun waktu tinggalnya antara 1-2 jam , analisa dari bak control dapat dilihat sebagai berikut :

Jumlah tempat tidur yang ada di RSJ Mutiara Sukma = 110 TT

Setiap ruangan terdiri dari 18-19 TT.

Dan pada setiap ruangan terdapat 2 bak control.

Jadi :

$$Q = K_a \times T$$

$$Q = (750 \times 19)$$

$$= 14.250 \text{ liter/hari}$$

$$= 14.25 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 14.25 / (24) = 0.59375 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Dengan debit $0.0396 \text{ m}^3/\text{jam}$ maka volume bak kontrol = $0.59375 \text{ m}^3/\text{jam} \times 2 \text{ jam} = 1.1875 \text{ m}^3$

Dimensi bak control di lapangan :

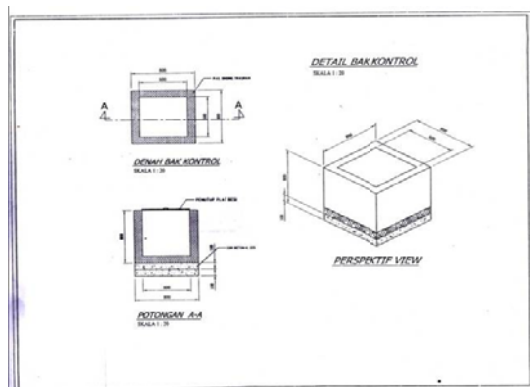
$$P = 0.8 \text{ m}$$

$$L = 0.8 \text{ m}$$

$$T = 0.8 \text{ m}$$

$$P \times L \times t = 0.8 \times 0.8 \times 0.8 = 0.512 \text{ m}^3$$

Gambar 4.3 Bak control di lapangan



Karena $V_{\text{analisis}} > V_{\text{lapangan}}$ maka satu bak kontrol tidak cukup untuk menampung air limbah setiap ruangan. Maka di buat 2 buah bak kontrol sebagai solusi untuk dapat menampung

air limbah. Tetapi jika bak control dibuat lebih dari volume yang ada akan, dapat menampung air limbah tanpa perlu menggunakan 2 bak kontrol misalnya :

$$P = 1 \text{ m}$$

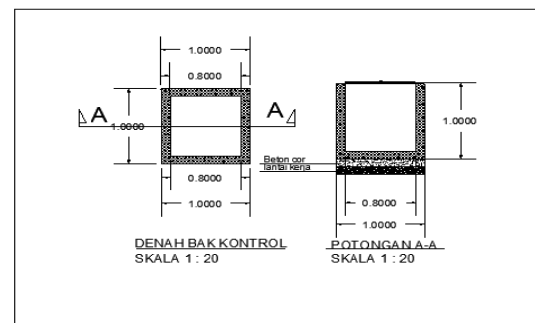
$$L = 1 \text{ m}$$

$$T = 1 \text{ m}$$

$$V = 1 \text{ m}^3$$

Volume 1 m^3 lebih besar dari pada Volume Analisis 1.1875 m^3 dan dapat menampung air limbah dari satu ruangan

Gambar 4.4 Bak control hasil analisis



4.6 Analisa Bak Ekualisasi

Analisa bak ekualisasi ini untuk berfungsi untuk menampung air limbah yang terlebih dahulu ditampung di bak control adapun perhitungannya sebagai berikut :

- Jumlah tempat tidur = 110 tempat tidur
- Setiap tempat tidur menghasilkan air limbah 750 liter/ hari
- $Q = 82.5 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Jumlah air limbah yang dihasilkan = 20 m^3/hari sd $100 \text{ m}^3/\text{hari}$

$$V_{\text{analisis}} \geq Q$$

$$P = 6 \text{ m}$$

$$L = 6 \text{ m}$$

$$t = 3.8 \text{ m}$$

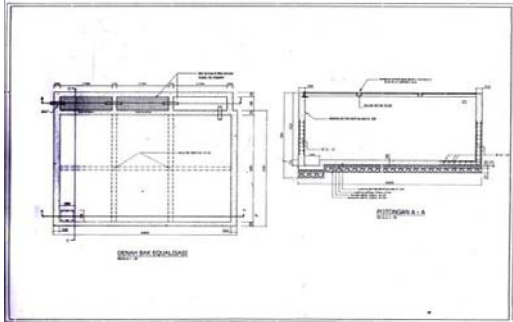
$$P \times L \times t \geq Q$$

$$6 \times 6 \times 3.8 \geq Q$$

$$136,8 \text{ m}^3 \geq 82.5 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Dari Analisa diatas didapatkan kesimpulan bahwa volume tampung air limbah melebihi debit air limbah.

Gambar 4.5 Bak Ekualisasi



4.8 Spesifikasi Mesin IPAL dengan Teknologi Biofilter Anaerob dan Aerob yang digunakan di RSJ Mutiara Sukma

Data Limbah Cair :

- Jumlah tempat tidur = 110 tempat tidur
- Setiap tempat tidur menghasilkan air limbah 750 liter/ hari
- Jumlah air limbah yang dihasilkan = 20 m³/hari sd 100 m³/hari

- Sumber air limbah
- Jaringanperpipaan
- Bak kontrol
- Unit pengolahkandungankandunganminyak/lemakdalam limbahcair
- Unit pengolahkandungandeterjendalamlimbah cair
- Unit penetralisiramoniak
- SaringanKasar
- SaringanHalus
- Bakekualisasi
- Pompacelup
- Blower
- Bioreactor sistemAerobik

4.9 Rumah Panel IPAL

- Panel kontrol
- Panel box
- Chlorinator
- Unit Back Up System untuk Chlornator

4.10 Bak Penampung Akhir

Bak penampung akhir ini berfungsi untuk menampung air limbah yang berasal dari mesin ipal yang sudah melewati proses pengolahan. Selain itu juga berfungsi untuk mengendapkan kotoran yang lolos dari proses pengolahan mesin IPAL supaya air olahan menjadi jernih.

- Jumlah tempat tidur = 110 tempat tidur
- Jumlah tempat tidur = 110 tempat tidur
- Setiap tempat tidur menghasilkan air limbah 750 liter/ hari

Untuk bak penampung akhir = 750 x 80 % = 600 liter/ hari

$Q = 600 \times 110 = 66000 \text{ liter/hari} = 66 \text{ m}^3/\text{hari}$

- Jumlah air limbah yang dihasilkan = 20 m³/hari sd 100 m³/hari

$V \text{ analisis} \geq Q$

$P = 5 \text{ m}$

$L = 3 \text{ m}$

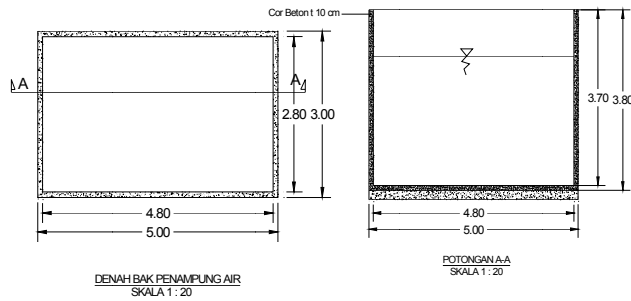
$t = 3.8 \text{ m}$

$P \times L \times t \geq Q$

$5 \times 3 \times 3.8 \geq Q$

$57 \text{ m}^3/\text{hari} \leq 66 \text{ m}^3/\text{hari}$

Dari analisa diatas didapatkan kesimpulan bahwa debit air limbah hasil olahan melebihi volume tampung air limbah.



Gambar 4.6 Eksisiting Bak Penampung Akhir

Karena V analisis $< V$ lapangan maka dimensi bak tampungan akhir tidak mampu menampung air limbah hasil olahan, untuk itu dimensi tampungan akhir harus diperbesar agar mampu menampung air limbah hasil olahan misalnya:

$$P = 6 \text{ m}$$

$$L = 3 \text{ m}$$

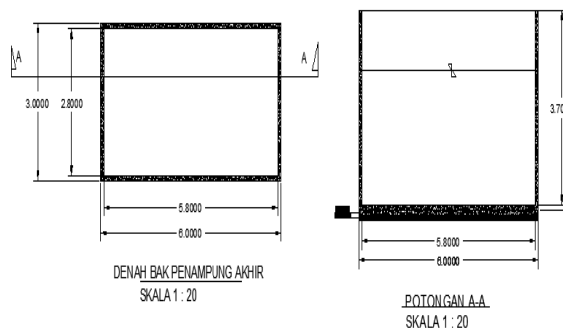
$$t = 3.8 \text{ m}$$

$$P \times L \times t \geq Q$$

$$6 \times 3 \times 3.8 \geq Q$$

$$68,4 \text{ m}^3/\text{hari} \geq 66 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Volume analisis $68,4 \text{ m}^3/\text{hari}$ lebih besar dari Volume $66 \text{ m}^3/\text{hari}$ maka dapat menampung air limbah hasil olahan.



Gambar 4.6 Bak Penampung Akhir Hasil Analisis

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengamatan dan evaluasi terhadap instalasi pengolahan air limbah rumah sakit pada IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Jenis – jenis limbah cair yang ada di Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma berdasarkan data air limbah yang didapatkan dalam dokumen mengenai izin pembuangan air limbah ke badan air di Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma antara lain: air limbah domestik, air limbah klinis, air limbah laboratorium, air limbah radioaktif, oli bekas.
- Bak kontrol IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma belum sesuai dengan air limbah yang masuk, karena V analisis $> V$ lapangan maka satu bak kontrol tidak cukup untuk menampung air limbah setiap ruangan.
- IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma belum berfungsi mengatasi masalah air limbah yang ada, karena beberapa item IPAL seperti mesin blower dan bak penampungan akhir tidak berfungsi dengan baik.
- Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rencana Anggaran Biaya yang di butuhkan untuk memaksimalkan fungsi IPAL Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma diperoleh Hasil Rp. 24.072.000,00. Analisa RAB berpedoman Pada SNI 7394: 2008 Pekerjaan Beton, SNI 2835: 2008k Pekerjaan Tanah dan Persiapan, dan AHSP 2014 Pulau Lombok

DAFTAR PUSTAKA

5.2 Saran

Dari hasil analisa data dan pembahasan dari tugas akhir ini, saran untuk Instansi Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma mengenai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) ini sebagai berikut :

- a. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan mengenai jenis-jenis limbah cair yang ada di Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma antara lain: air limbah domestik, air limbah klinis, air limbah laboratorium, air limbah radioaktif, oli bekas bahwa air limbah radioaktif dan oli bekas tidak boleh langsung masuk IPAL, harus mengikuti petunjuk yang sudah ditetapkan oleh Kemenkes.
- b. Agar IPAL berfungsi dengan maksimal perlu dilakukan penambahan bak kontrol, mesin blower dan dimensi bak penampungan akhir diperbesar guna meningkatkan fungsi IPAL
- c. Perlu pemeliharaan rutin dan berkala pada peralatan mekanikal IPAL, karena hal ini sangat penting dilakukan guna menjamin umur teknis dan kualitas pengolahan IPAL, agar kualitas effluent yang dibuang ke badan air tidak merusak kualitas badan air dan sanitasi daerah pelayanan menjadi lebih baik.

- Agnes, 1999, *Perbedaan Kadar BOD, COD, TSS*, Jakarta
- Anonim, 2001, *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*, Peraturan Pemerintah RI, Jakarta.
- Anonim, 2011, *Materi Bidang Air Limbah*, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Jakarta.
- Anonim, 2011, *Pedoman Pengguna Sumber Daya Air*, Menteri Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/MENKES/SK/X/2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit "(2004)*. Jakarta
- Anonim, 2011, *Pedoman Teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah Dengan Biofilter Anaerob dan Aerob Pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan*, Kementerian kesehatan RI, Jakarta .
- Arifin, 2008, *Pengaruh Limbah Rumah Sakit Terhadap Kesehatan*, Jakarta
- Aris, 1999, *Limbah Kali Bekasi Mulai Munculkan Penyakit*, Bekasi
- Said NI, *Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Dengan Sistem Biofilter Anaerob dan Aerob*, Seminar Teknologi Pengolahan air Limbah II: Prosiding Jakarta 1999.
- Salamunti A, 2014, *Desain Alternatif Instalasi Pengolahan Air Limbah dengan Proses Aerobik dan Anaerobik di Rumah Sakit Umum Praya*, FT Unram.
- Sastrawijaya, 1991, *Pencemaran Lingkungan*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Sugiharto, 1987, *Dasar – Dasar Pengelolaan Air Limbah*, Universitas Indonesia. - Press. Jakarta.
- Sutrisno, 1987, *Teknoologi Penyediaan Air Bersih*, PT Rineka Cipta, Jakarta
- Wardhana, 2000, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Wardhana, 2000, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Penerbit Andi, Yogyakarta