

**EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
(IPAL) RUMAH SAKIT INCHE ABDOEL MOEIS
DENGAN SISTEM BIOFILTER ANAEROB - AEROB.
KOTA SAMARINDA**

SKRIPSI

*“Diajukan untuk memenuhi persyaratan
mencapai derajat Sarjana Strata Satu (S-1)”*



**Diajukan oleh :
Alwing
NPM : 09.11.1001.7311.032**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
SAMARINDA
2016**

ABSTRAKSI

Rumah sakit Inche Abdoel Moeis merupakan rumah sakit negeri kelas C yang beralamat di jalan Jl. H.A.M.M. Rifaddin dikota Samarinda Kalimantan Timur. Rumah sakit ini mempunyai luasan tanah 12,4 Ha dengan luas bangunan 12.175,06 M² yang terdiri dari 2 lantai dengan rencana kapasitas pelayanan pasien adalah sebanyak 156 (seratus tiga puluh) tempat tidur (sumber data rumah sakit). Dari hasil penelitian saya maka didapatkan jumlah rata-rata jiwa perhari dirumah sakit 547 orang dengan pemakaian air rata perhari 120 liter perhari dalam satu hari rumah sakit ini menghasilkan 65 m³ air limbah. Pada pengolahan air limbah biofilter Anaerob-aerob terdapat macam-macam bak pengolahannya yaitu bak pemisah lemak/minyak, bak equalisasi / bak sumur pengumpul, bak pengendapan awal dengan, bak biofilter anaerob, bak biofilter aerob dengan, bak pengendapan akhir. Dengan empat sambungan saluran tertutup yakni sambungan dari sumber limbah, saluran tersier, saluran skunder, saluran primer.

Kata kunci : Ipal, biofilter anaerob-aerob, evaluasi

ABSTRACT

Inche Abdul Muis hospitals are public hospitals class C which is located street Jl. H.A.M.M. Rifaddin city of Samarinda, East Kalimantan. This hospital has a land area of 12.4 hectares with a building area of 12175.06 M² consists of two floors with a capacity plan patient care is as much as 156 (one hundred thirty) beds (a source of hospital data). From my research it didapattlah average number of inhabitants per day in the hospital 547 people with average daily water consumption of 120 liters per day in a day hospital produces 65 m³ of wastewater. In wastewater treatment anaerobic-aerobic biofilter are assorted bath tub processing ie separation of fats / oils, bath equalization / collector wells tub, bathtub with an initial deposition, anaerobic biofilter tub, bathtub with aerobic biofilter, final settling basin. With four channel has

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sumber daya air selain merupakan sumber daya alam juga merupakan komponen ekosistem yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Kebutuhan akan air cenderung semakin meningkat dari waktu ke waktu, baik untuk kebutuhan dasar manusia seperti air minum, air bersih dan sanitasi maupun sebagai sumber daya yang diperlukan bagi pembangunan ekonomi seperti untuk pertanian, industri, pembangkit tenaga listrik dan pariwisata. Air yang digunakan untuk berbagai kebutuhan dan keperluan hingga saat ini dan untuk kurun waktu mendatang masih mengandalkan pada sumber air permukaan, khususnya air sungai. Ketersediaan sumber daya air sungai cenderung menurun karena penurunan kualitas dan kuantitas yang tersedia juga karena kualitas yang ada menjadi tidak dapat dimanfaatkan karena adanya pencemaran.

Air limbah farmasi dan rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan yang sangat potensial. Oleh karena itu air limbah tersebut perlu diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran umum. Masalah yang sering muncul dalam hal pengolahan limbah rumah sakit adalah terbatasnya dana yang ada untuk membangun fasilitas pengolahan limbah serta biaya operasional, khususnya untuk rumah sakit tipe kecil dan menengah.

Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dikembangkan teknologi pengolahan air limbah yang murah, mudah pengoperasiannya serta harganya terjangkau, khususnya untuk industri kecil farmasi dan rumah sakit dengan kapasitas kecil sampai menengah. Untuk permasalahan ini membahas tentang rancangan bangunan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) rumah sakit secara biologis yang sesuai untuk pengolahan air limbah rumah sakit proses biofilter anaerob-aerob. Dengan Sistem Kombinasi biofilter "Anaerob-Aerob" dapat menurunkan konsentrasi COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biochemical*

Oxygen Demand) serta zat padat tersuspensi dengan baik. Selain itu juga dapat menurunkan kandungan amoniak dan deterjen.

Rumah sakit Inche Abdoel Moeis merupakan rumah sakit negeri kelas C. Rumah sakit ini mampu memberikan pelayanan kedokteran spesialis terbatas. Rumah sakit ini juga menampung pelayanan rujukan dari puskesmas. Rumah sakit Inche Abdoel Moeis menghasilkan banyaknya bahan kimia yang mengandung senyawa organik yang cukup tinggi juga kemungkinan mengandung senyawa-senyawa kimia lain serta mikro-organisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit terhadap masyarakat di sekitarnya, apabila pembuangan air limbahnya langsung disalurkan pembuangan umum. Maka dari itu rumah sakit Inche Abdoel Moeis memerlukan suatu pengolahan air limbah supaya dampak yang dihasilkan dari limbah tersebut bisa diantisipasi, karena semakin padatnya masyarakat disekitar rumah sakit dan juga semakin bertambahnya pasien rumah sakit tersebut.

L.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, maka rumusan masalah Proposal Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah besaran total debit air limbah dirumah sakit Inche Abdoel Moies Samarinda?
2. Berapakah dimensi bak penampungan air limbah tersebut di atas?
3. Berapakah dimensi saluran pembuangan air limbah tersebut diatas?

L.3 Batasan Masalah

Adapun untuk mempermudah penelitian ini, maka penulis membuat batasan yakni:

1. Lokasi penelitian adalah Rumah sakit Inche Abdoel Moeis Jalan H.A.M. Rifaddin.
2. Penelitian menggunakan sistem Kombinasi Anaerob-Aerob.
3. Perhitungan debit air limbah di rumah sakit tersebut.
4. Perhitungan dimensi bak, saluran pipa, dan drainase.

I.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara pengolahan air limbah rumah sakit menggunakan sistem Anerob-Aerob.

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besaran total debit air limbah dirumah sakit Inche Abdoel Moies Samarinda.
2. Mengetahui dimensi bak penampungan air limbah tersebut.
3. Mengetahui dimensi saluran pembuangan air limbah.

1.5 Manfaat

- Adapun manfaat dari penelitian ini untuk penulis adalah:
 1. Dapat mengetahui kondisi rumah sakit secara langsung.
 2. Dapat menambah wawasan serta pengetahuan tentang pengolahan limbah cair di rumah sakit.
 3. Dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat dibangku kuliah.
- Adapun manfaat untuk masyarakat adalah mengurangi pencemaran air limbah yang langsung dari rumah sakit karena adanya pengolahan air limbah tersebut jadi tidak langsung kepembuangan saluran umum.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Limbah adalah bahan sisa atau sampah yang dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia dan makhluk lainnya. Sedangkan menurut keputusan **Menperindag RI No. 231/MPP/Kep/7/1997 Pasal 1** tentang Prosedur Impor Limbah bahwa limbah adalah bahan/barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya, kecuali yang dapat dimakan oleh manusia dan hewan.

Air limbah yaitu air dari suatu daerah permukiman, rumah tangga, dan juga berasal dari industry, air tanah, air permukaan serta buangan lainnya yang telah dipergunakan untuk berbagai keperluan, harus dikumpulkan dan dibuang untuk menjaga lingkungan hidup yang sehat dan baik. Berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomer : **Kep-58/MENLH/12/1995** tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit, yang mengharuskan bahwa setiap rumah sakit harus mengelola air limbah sampai standar yang diijinkan, maka kebutuhan akan teknologi pengolahan air limbah rumah sakit khususnya yang murah dan hasilnya baik perlu dikembangkan. Mengingat bahwa kendala yang paling banyak dijumpai yakni teknologi yang ada saat ini masih cukup mahal, sedangkan di lain pihak dana yang tersedia untuk membangun unit alat pengolahan air limbah tersebut sangat terbatas sekali.

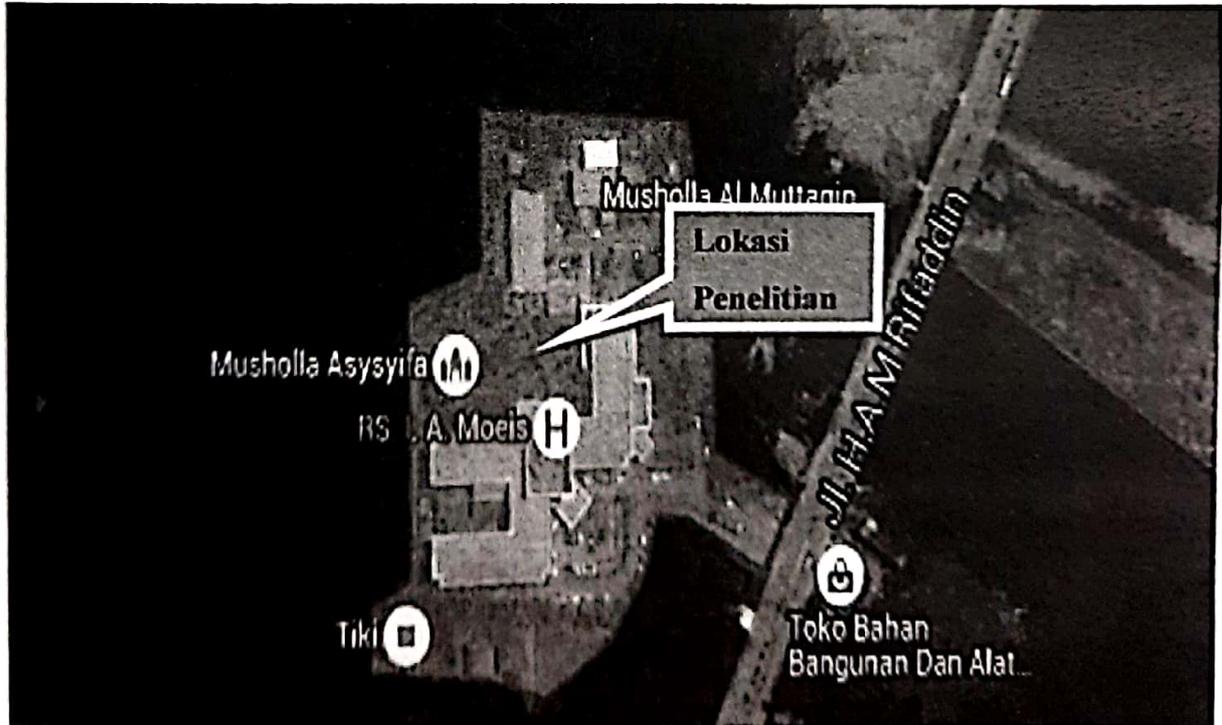
Untuk rumah sakit dengan kapasitas yang besar umumnya dapat membangun unit alat pengolahan air limbahnya sendiri karena mereka mempunyai dana yang cukup. Tetapi untuk rumah sakit tipe kecil sampai dengan tipe sedang umumnya sampai saat ini masih membuang air limbahnya ke saluran umum tanpa pengolahan sama sekali.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

1. Nama Rumah Sakit : RSUD Inche Abdoel Moeis.
2. Type Rumah Sakit : Type C
3. Status : Rumah Sakit Milik Pemerintah Kota Samarinda
4. Alamat : Jl. H.A.M.M. Rifaddin
5. Kelurahan : Harapan Baru
6. Kecamatan : Samarinda Seberang
7. Kota : Samarinda
8. Propinsi : Kalimantan Timur



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber: Google Maps

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Umum Rumah Sakit Inche Abdoel Moeis

1. Nama Rumah Sakit = RSUD Inche Abdoel Moeis.
2. Type Rumah Sakit = Type C
3. Status = Rumah Sakit Milik Pemerintah Kota Samarinda
4. Alamat = Jl. H.A.M.M. Rifaddin
5. Kelurahan = Harapan Baru
6. Kecamatan = Samarinda Seberang
7. Kota = Samarinda
8. Propinsi = Kalimantan Timur
9. Jumlah rata-rata pasiennya perhari = 85 orang (Sumber Data Rumah Sakit)
10. Jumlah Dokternya = 32 orang (Sumber Data Rumah Sakit)
11. Jumlah tenaga pendukungnya = 430 orang (Sumber Data Rumah Sakit)

4.1.1 Penggunaan Lahan dan Fasilitas

Luas lahan yang disiapkan untuk pembangunan rumah sakit Inche Abdoel Moeis di jalan H.A.M. Rifaddin adalah luas tanah 12,4 Ha dengan luas bangunan 12.175,06 M² yang terdiri dari 2 lantai dengan rencana kapasitas pelayanan pasien adalah sebanyak 156 (seratus tiga puluh) tempat tidur (sumber data rumah sakit).

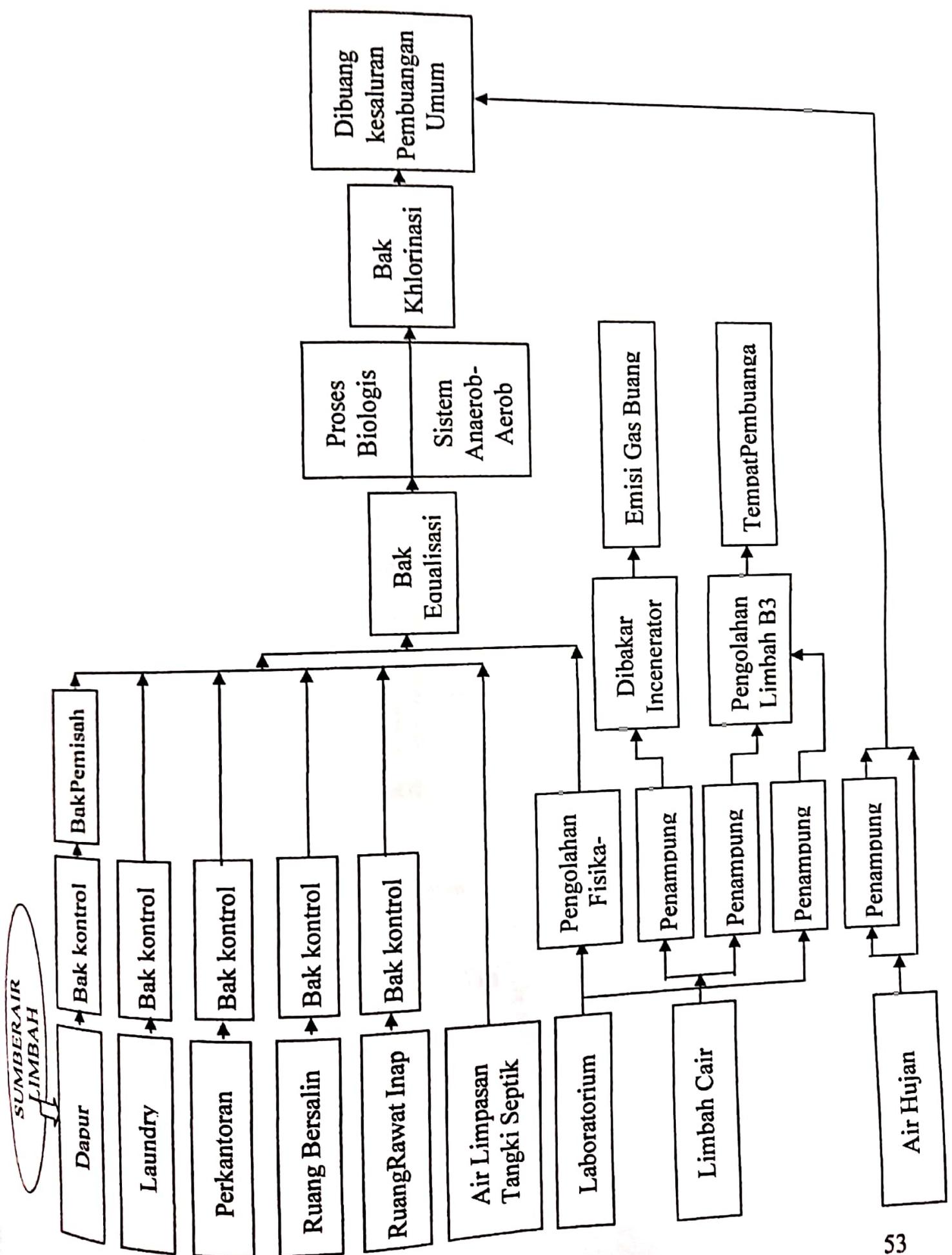
4.2 Perhitungan Bangunan IPAL RSUD Inche Abdoel Moeis.

Penelitian ini dilakukan untuk merencanakan IPAL rumah sakit Inche Abdoel Moie Samarinda dengan asumsi untuk 10 tahun ke depan dengan menggunakan sistem pengolahan kombinasi biofilter anaerob- aerob.

Karakteristik beban pencemar BOD yang digunakan berdasarkan pada karakteristik limbah cair Rumah Sakit dengan beban pencemar yaitu 300 mg/l. Debit influent yang digunakan yaitu sebesar 85 m³/hari yang diperoleh berdasarkan perhitungan kebutuhan air bersih selama pengoperasian rumah sakit yakni :

Jumlah rata-rata pasien perhari	= 85 orang
Jumlah dokternya	= 32 orang
Jumlah tenaga pendukungnya	= 430 orang +
Jumlah	= 547 orang

Jumlah air yang digunakan dalam setahun 23.630.400 liter/tahun, 1.969.200 liter/bulanan, 65.640 liter/hari dibagikan jumlah penghuni rumah sakit (547 orang) jadi 120 liter/hari/ orang. Untuk pengolahan air limbah domestik teknologi yang digunakan adalah kombinasi proses biofilter anaerob-aerob, membutuhkan waktu tinggal yang berbeda pada setiap bagian pengolahannya untuk mendapatkan hasil pengolahan atau penurunan BOD yang maksimal. Waktu yang diperlukan pada setiap bagian pengolahannya adalah Bak Pemisah Lemak ± 60 menit, Bak Ekualisasi / Bak Penampungan Air 4-8 jam, Bak pengendapan awal 2-4 jam, Biofilter anaerob 4-8 jam, Biofilter Aerob 4-8 jam, bak pengendapan akhir 2-4 jam (JWWA dalam Said, 2006). Efisiensi pengolahan yang direncanakan yaitu berkisar antara 90 - 95% sesuai dengan efisiensi pengolahan dengan system kombinasi anaerob - aerob. Untuk mengetahui perencanaan IPAL yang diinginkan, maka terlebih dahulu harus diketahui sumber-sumber limbah yang dihasilkan dari proses pengoperasian rumah sakit Inche Abdoel. Berikut diagram proses pengolahan limbah cair rumah sakit Inche Abdoel Samarinda seperti yang terlihat pada gambar 4.1



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Debit air limbah yang dihasilkan oleh rumah sakit Inche Abdoel Moeis kota samarinda sebesar 65.640 liter/hari = 0,76 liter/detik.
- 2) Dari hasil perhitungan di dapat luasan ukuran bak instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dengan rincian ada 6 jenis bak yakni:
 - a. Bak Pemisah Lemak/Minyak dengan ukuran panjang = 1,5 m, lebar = 1 m, tingginya = 2 m.
 - b. Bak Equalisasi / Bak Sumur Pengumpul dengan ukuran panjang = 5,5 m, lebar = 2 m, tingginya = 2 m.
 - c. Bak Pengendapan Awal dengan ukuran panjang = 2,75 m, lebar = 2 m, tingginya = 2 m.
 - d. Bak Biofilter Anaerob dengan ukuran panjang = 2,5 m, lebar = 2 m, tingginya = 2 m.
 - e. Bak Biofilter Aerob dengan ukuran panjang = 3,75 m, lebar = 1,5 m, tingginya = 2 m.
 - f. Bak Pengendapan Akhir dengan ukuran panjang = 2,75 m, lebar = 2 m, tingginya = 2 m.
- 3) Tipe saluran yang digunakan untuk membawa limbah cair adalah saluran tertutup dan terbuka dengan sistem grafitasi yakni sebagai berikut:
 - A. Ada empat jenis saluran Tertutup yaitu :
 - a) Sambungan dari sumber limbah menggunakan pipa PVC dengan diameter \varnothing 10 cm (\varnothing 4") dan kemiringan 3,014%.
 - b) Saluran tersier menggunakan pipa PVC dengan diameter

Ø 25 cm (Ø 10") dan kemiringan 0,888%.

c) Saluran skunder menggunakan pipa PVC dengan diameter Ø 35cm (Ø 14") dan kemiringan 0,817%.

d) Saluran primer menggunakan pipa PVC dengan diameter Ø 60cm (Ø24") dan kemiringan 0,398%.

B. Ada satu saluran terbuka yaitu saluran drainase berbentuk persegi panjang dengan panjang 251,66 m, lebar 0,5 m, tinggi 0,8 m.

5.2 Saran

Adapun saran yang penulis dapat berikan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Dalam pengoperasian instalasi pengolahan air limbah ini perlu dibentuk suatu organisasi atau petugas yang bertugas untuk memelihara sistem ini.
- 2) Untuk pemerintah, seharusnya setiap rumah sakit, puskesmas, farmasi harus mengadakan tempat untuk pembangunan IPAL supaya angka pencemaran dapat ditekan.
- 3) Untuk pemerintah supaya lebih banyak lagi mengadakan penyuluhan tentang IPAL agar masyarakat lebih memahami, karna banyak sekali masyarakat yang tidak mengerti dan memahami apa itu IPAL.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts G., & S.S Santika, 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya, Indonesia.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia, Nomor : KEP-58/MENLH/12/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit.
- Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia No. 231/MPP/Kep/7/1997 Pasal 1 tentang Prosedur Impor Limbah bahwa limbah adalah bahan/barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya, kecuali yang dapat dimakan oleh manusia dan hewan.
- Keputusan Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011 Tentang Pengolahan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Said, Nusa Idaman, 2006. Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit. Kelompok Teknologi Pengolahan Air Bersih dan Air Limbah, Pusat Pengkajian dan Penerapan Lingkungan, BPPT, Jakarta.
- Sasongko, 1990. Parameter Kimia Sebagai Analisa. Edisi keempat. Semarang: Reaktor.
- V Sunggono, 1995. Buku Teknik Sipil, Penerbit Nova, Bandung