

**EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR
LIMBAH RUMAH SAKIT**

(Studi Kasus Rumah Sakit TNI AU Dr. S. Hardjolukito, Yogyakarta)

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S – 1

Program Studi

Teknik Sipil



Diajukan Oleh :

Sinta Kusumawati

20090110003

TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2013

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR
LIMBAH RUMAH SAKIT
(Studi Kasus Rumah Sakit TNI AU Dr. S. Hardjolukito, Yogyakarta)

Diajukan Oleh :

SINTA KUSUMAWATI

20090110003

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan
Dewan Penguji Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Yang Terdiri Dari :

Burhan Barid, ST, MT

Ketua Tim Penguji

Tgl :

H. Purwanto, Ir, MT

Anggota

Tgl :

Jaza'ul Ikhsan, ST, MT, Ph.D.

Anggota

Tgl :

KATA PENGANTAR



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji dan syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul Evaluasi Instalansi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit (Studi Kasus Rumah Sakit TNI AU Dr. S. Hardjolukito, Yogyakarta)

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph. D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Anita Widianti selaku pelaksana tugas Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Burhan Barid., S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak H. Purwanto., I.r., M.T., selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun.

6. Seluruh staf karyawan dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
7. Orang tua tercinta yang telah berkenan memberikan pengarahan dan motivasi yang tak kalah penting dukungan moril sampai saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Sodara-sodaraku di civeng 09, Besti, Dika, Iin, Reny, Yaya, Zila, Siti, Amir, Rais, Rizky P. Terima kasih atas semua dukungan dan motivasi kalian.
9. Semua teman-teman Civeng 09 yang namanya belum ketulis dinomor sebelumnya pokoknya asek-asek joss lah.
10. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu.

Penyusun berharap semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Disadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, sehingga masih perlu adanya perbaikan dan saran dari pembaca. Penyusun juga berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua, Amin Ya Rabbal Alamin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Juli 2013

Penyusun

INTISARI

Air limbah rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemar bagi lingkungan yang dapat memberi dampak negatif. Limbah rumah sakit bisa mengandung berbagai macam mikroorganisme bergantung pada tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum limbah tersebut dibuang. Limbah cair rumah sakit dapat mengandung senyawa-senyawa kimia yang berbahaya serta mengandung mikroorganisme pathogen yang dapat menyebabkan penyakit dan mencemari lingkungan. 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 pengelolaan limbah cair maupun limbah padat agar seluruh limbah yang akan dibuang ke saluran umum memenuhi baku mutu limbah yang ditetapkan menurut peraturan yang berlaku.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kuantitas air limbah yaitu debit dan beban pencemaran air limbah (BPM dan BPA), mengevaluasi hasil kualitas IPAL jika dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan pemerintah serta member solusi atau alternative dari permasalahan yang ada yaitu dengan cara menghitung ulang dimensi IPAL agar dapat menghasilkan hasil olahan yang sesuai standar baku mutu yang ditetapkan.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa, debit IPAL RSP TNI AU Dr.S.Hardjolukito yang ada adalah sebesar 0,97 liter/detik atau 84 m³/hari, beban pencemaran maksimum (BPM) yang ada untuk BOD sebesar 0,350 kg/bulan sedangkan beban pencemaran maksimum yang diperbolehkan (BPA) untuk BOD sebesar 0,045. Evaluasi kualitas air limbah untuk BOD dan TSS yang dihasilkan dari IPAL adalah sebesar 55,1 mg/l dan 106 mg/l melebihi baku mutu untuk BOD dan TSS yaitu 35 mg/l. Solusi atau alternative dari permasalahan yang ada adalah menghitung ulang dimensi untuk memperbesar kapasitas dan meningkatkan efisiensi penurunan agar kualitas yang dihasilkan memenuhi standar baku mutu sehingga dari perhitungan didapatkan desain

dengan debit 2,95 liter/detik atau 255 m³/hari dan kualitas BOD dan TSS yang dihasilkan sebesar 2,88 mg/l dan 3,2 mg/l.

Kata kunci : limbah rumah sakit, BPM,BPA,BOD,TSS

HALAMAN MOTTO

Segala Sesuatu Yang

Think big, Small start, Move fast.

*Orang melihat kesuksesan saya hanya 1%, tetapi
mereka tidak melihat 99% kegagalan saya
(Soichiro Honda).*

*Dengan keyakinan, semua hal yang tidak mungkin
dapat menjadi mungkin
(Oscar).*

*Ambisi akan membuat setiap orang memiliki kekuatan
mewujudkan mimpi-mimpinya
(Tadashi Yanai).*

PERSEMBAHAN.....

- Terima kasih kepada **Allah SWT** atas segala rahmat dan hidayah-Mu hingga dapat terselesaikannya jenjang pendidikan ini dan semoga selalu mendapat ridha-Mu dalam setiap langkah hamba. Amin..
- Terima kasih kepada **mama** dan **bapak** atas segala bimbingan, uang bulannya dan kasih sayangmu selama ini, yang tak mampu ku balas dengan apapun, semoga suatu saat nanti bisa diberikan kesempatan untuk dapat membahagiakan dan membanggakan kalian.
- Terima kasih untuk kakak-kakaku, **mbk sotfi**, **mas bayu**, **mas oo** atas segala masukan, dorongan, bantuan, kasih sayang, semoga suatu saat nanti bisa membalas semuanya.
- Terima kasih untuk **aa koko** si mbul yang sabar menghadapiku, terima kasih banget atas semangat, motivasi, dan perhatiannya, serta telah menemani setiap hari dalam suka maupun duka.
- Untuk **CIVENG 09**, teman-teman seperjuanganku, terima kasih untuk semua persahabatan dan kekeluargaannya selama ini, kalian luar biasa.....

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Intisari.....	v
Motto.....	vi
Halaman Persembahan.....	vii
Daftar isi.....	viii
Daftar gambar.....	xii
Daftar tabel.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Limbah.....	5
2.2 Sifat-sifat Air Limbah.....	6
2.2.1 Sifat Fisik.....	6
2.2.2 Sifat Kimia.....	7
2.2.3 Sifat Biologi.....	9
2.3 Parameter Kualitas Air yang di uji.....	9
2.5.1 BOD.....	9
2.5.2 COD.....	9
2.5.3 E-Coli.....	10
2.5.4 TSS.....	10
2.5.5 Deterjen.....	10
2.5.6 Minyak dan Lemak.....	10
2.5.7 Amonia.....	10
2.5.8 Phospat.....	10
	11
	11
	12
	12

2.4 Dampak Limbah Cair Rumah Sakit.....	
2.6 Pengolahan Air Limbah dengan Proses	
Biofilter Anaerob-Aerob.....	
2.6.1 Penguraian Anaerob.....	
2.6.2 Proses Pengolahan Lanjut.....	

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Peraturan Pemerintah Tentang Limbah.....	
3.2 Debit dan Beban Pencemaran Menurut Peraturan	
Gubernur DIY No 7 Tahun 2010.....	
3.2.1 Debit/Volume Limbah Cair Maksimum.....	
3.2.2 Debit limbah cair	
3.2.3 Beban Pencemaran Maksimum.....	
3.2.4 Beban Pencemar Maksimum.....	
3.3 Proses Perencanaan IPAL.....	
3.3.1 Bak Pengumpul Lemak.....	
3.3.2 Reaktor Anaerob.....	
3.3.3 Pengolahan Lanjut.....	
3.3.4 Bak Pengumpul Sentral.....	
3.3.5 Perhitungan Kebutuhan DayaPompa.....	
3.3.6 Filter.....	

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Tempat Penelitian.....	
4.2 Metode Pengumpulan Data	
4.3 Analisis Data.....	
4.4 Diagram Alir Penelitian.....	
4.5 Sumber Limbah Cair Rumah Sakit.....	
4.6 Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah di RS Pusat TNI AU	
Dr.S.Hardjolukito.....	

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Debit dan Perhitungan Beban Pencemaran Limbah.....	42
5.1.1 Debit IPAL lama.....	42
	43
	44
	45
	50

5.1.2	Debit IPAL baru.....	
5.1.3	Debit/Volume Limbah cair menurut Peraturan Gubernur No 7 Tahun 2010.....	
5.1.4	Perhitungan Beban Pencemaran Limbah.....	
5.2	Kualitas Air Limbah.....	
5.2.1	Pemeriksaan Suhu.....	
5.2.2	Pemeriksaan BOD.....	
5.2.3	Pemeriksaan COD.....	
5.2.4	Pemeriksaan TSS.....	
5.2.5	Pemeriksaan NH ₃	
5.2.6	Pemeriksaan PO ₄	
5.2.7	Pemeriksaan Deterjen.....	
5.3	Perencanaan Ulang Instalansi Pengolahan Air Limbah.....	
5.3.1	Perhitungan Desain IPAL.....	
5.3.2	Bak Pengumpul Lemak.....	
5.3.3	Reaktor Anaerob.....	
5.3.4	Pengolahan Lanjut.....	
5.3.5	Bak Pengumpul Sentral.....	
5.3.6	Perhitungan kebutuhan daya pompa.....	
5.3.7	Sand Filter (Saringan Pasir).....	
5.3.8	Carbon Filter.....	
5.3.9	Pembahasan Hasil Desain.....	
5.3.10	Sistem Oprasional Instalasi Pengolahan Air Limbah hasil desain ulang.....	

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	
6.2	Saran.....	

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Pergub DIY No 7 Tahun 2010

LAMPIRAN 2. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 58 Tahun 1995

LAMPIRAN 3. HASIL DOKUMENTASI

DAFTAR GAMBAR

2.1	Desain Pengolahan IPAL pada umumnya.....	14
4.1	Peta lokasi RSP.TNI.AU.Dr.S.Hardjolukito.....	30
4.2	Diagram Alir Proses Penelitian.....	34
4.3	Proses IPAL	36
4.4	Tangki Air Limbah.....	37
4.5	Sand Filter.....	39
4.6	Carbon Filter.....	40
5.1	Pemeriksaan Suhu	51
5.2	Pemeriksaan BOD	53
5.3	Pemeriksaan COD.....	54
5.4	Pemeriksaan TSS.....	56
5.5	Pemeriksaan NH ₃	57
5.6	Pemeriksaan PO ₄	59
5.7	Pemeriksaan Deterjen.....	60
5.8	Desain Ulang Bak Penampung Lemak.....	64
5.9	Desain Ulang Reaktor Anaerob.....	67
5.10	Desain Ulang Bak Equalisasi.....	69
5.11	Desain Ulang Biofilter Aerob.....	72
5.12	Desain Ulang Bak Sedimentasi.....	76
5.13	Desain Ulang Bak Disinfeksi.....	78
5.14	Desain Ulang Bak Pengumpul Sentral.....	79
5.15	Desain Ulang Sand Filter.....	86
5.16	Desain Ulang Sand Filter.....	88

Daftar Tabel

3.1	Baku Mutu Limbah Cair Untuk Kegiatan Pelayanan Kesehatan.....	17
4.1	Jenis dan Waktu Pelayanan di RSPAU dr.S.Hardjolukito.....	31 35
4.2	Sumber, Jenis dan Karakteristik Limbah Cair Rumah Sakit.....	42
5.1	Debit Ipal lama per hari.....	43
5.2	Debit Ipal lama per hari.....	45
5.3	Hasil Pemeriksaan BOD.....	47
5.4	Hasil Pemeriksaan Beberapa Parameter.....	50
5.5	Perbandingan perhitungan BPM dengan BPA.....	51
5.6	Pemeriksaan Suhu.....	52
5.7	Pemeriksaan BOD.....	54
5.8	Pemeriksaan COD.....	55
5.9	Pemeriksaan TSS.....	57
5.10	Pemeriksaan NH ₃	58
5.11	Pemeriksaan PO ₄	60
5.12	Pemeriksaan Deterjen.....	89
5.13	Desain Ulang IPAL RS Hardjolukito.....	93
5.14	Penyelesaian Masalah.....	