

TUGAS AKHIR

EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (STUDI KASUS RSUD SLEMAN)

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Oleh :

PRAMUDIKA DWI CANDRA

2009 011 0052

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT
(STUDI KASUS RSUD SLEMAN)**

Diajukan guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1)
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Tahun Akademik 2012/2013

Disusun oleh :

PRAMUDIKA DWI CANDRA

2009 011 0052

Telah disetujui dan disahkan oleh :

Burhan Barid, S.T, M.T.

Ketua Tim Penguji / Dosen Pembimbing I

(.....)

Yogyakarta, 29 Agustus 2013

Ir. H. Purwanto, M.T.

Anggota / Dosen Pembimbing II

(.....)

Yogyakarta, 29 Agustus 2013



Jaza'aul Ikhsan, S.T, M.T, Ph.D.

Anggota / Dosen Penguji

(.....)

Yogyakarta, 29 Agustus 2013

KATA PENGANTAR



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Alhamdulillah Hirobbil Alamin, puji dan syukur tidak lupa terucap kepada Allah SWT, karena hanya atas izin dan rahmat dari Allah, saya selaku penyusun dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir dengan judul “EVALUASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT (STUDI KASUS RSUD SLEMAN)” ini dengan segenap usaha dan kemampuan yang dimiliki.

Dalam menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, terima kasih penyusun ucapkan 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 Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Burhan Barid, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. H. Purwanto, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen penguji Tugas Akhir.
6. Bapak Edi Hartono, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh Dosen dan Staff Tata Usaha Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Bapak, Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun,

semoga dapat bermanfaat

9. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan, pengarahan dan motivasi sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Kakak saya Irwan Noviyanto, serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan.
11. Tim Limbah mbak Besty dan Sinta si kunyil yang telah bersedia membantu dikala saya menemukan kendala dalam pengerjaan tugas akhir ini.
12. Terima kasih untuk segalanya Irfan, Amir, Arab, Hakas, Iin, Reny, Yaya, Isna, Cacing, Alan, Rizky, Emak, Jessica, Fandi, Faisal, Ijal, Tata, Mas Budi, Galih, Rezky, Agil, Erdy, Yayan, Vien, Zila, Rais dan Ovi trisna.
13. Kepada seluruh warga civeng O9 yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, kalian luar biasa.
14. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, dukungan dan doanya.

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 akan adanya perbaikan dan saran dari pembaca. Penyusun juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. Amin Ya Robhal 'Alamin

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR MONITORING

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

INTISARI

LEMBAR MOTTO

LEMBAR PERSEMBAHAN

BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Air Limbah	6
B. Jenis dan Karakteristik Limbah Rumah Sakit	9
C. Pengolahan Limbah Rumah Sakit	14
D. Sifat-sifat Air Limbah.....	15
E. Daur Limbah Air Limbah Rumah Sakit	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Baku mutu limbah cair kegiatan rumah sakit	20
Tabel 3.1 Baku mutu limbah cair untuk kegiatan pelayanan kesehatan ...	25
Tabel 3.2 Baku mutu untuk air sungai kelas II	26
Tabel 4.1 Hasil uji laboratorium suhu	42
Tabel 4.2 Hasil uji laboratorium BOD	42
Tabel 4.3 Hasil uji laboratorium COD	42
Tabel 4.4 Hasil uji laboratorium TSS	43
Tabel 4.5 Hasil uji laboratorium NH ₃	43
Tabel 4.6 Hasil uji laboratorium PO ₄	43
Tabel 4.7 Hasil uji laboratorium deterjen	43
Tabel 4.8 Hasil uji laboratorium minyak dan lemak	43
Tabel 4.9 Hasil uji laboratorium TDS	44
Tabel 4.10 Hasil uji laboratorium pH	44
Tabel 5.1 Pemeriksaan suhu.....	51
Tabel 5.2 Pemeriksaan BOD.....	52
Tabel 5.3 Pemeriksaan COD.....	53
Tabel 5.4 Pemeriksaan TSS	54
Tabel 5.5 Pemeriksaan NH ₃	55
Tabel 5.6 Pemeriksaan PO ₄	56
Tabel 5.7 Pemeriksaan deterjen	57
Tabel 5.8 Pemeriksaan minyak dan lemak	59
Tabel 5.9 Pemeriksaan TDS	60
Tabel 5.10 Pemeriksaan pH	61
Tabel 5.11 Baku mutu untuk air sungai kelas II	64
Tabel 5.12 Beban pencemaran maksimum dan beban pencemaran sebenarnya	69
Tabel 5.13 Beban pencemaran maksimum perhari dan beban pencemaran	69

Tabel 5.14 Perbandingan dimensi bak penampung	71
Tabel 5.15 Perbandingan dimensi bak ekualisasi	72
Tabel 5.16 Perbandingan dimensi bak anaerob	75
Tabel 5.17 Perbandingan dimensi bak pengendapan	76
Tabel 5.18 Perbandingan dimensi bak aerob	80
Tabel 5.19 Perbandingan dimensi bak sand filter	82
Tabel 5.20 Perbandingan dimensi bak desinfeksi	84
Tabel 5.21 Perbandingan dimensi bak pengering lumpur	87
Tabel 5.22 Desain ulang RSUD Sleman	88

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Skema pengolahan IPAL rumah sakit.....	37
Gambar 4.1 Lokasi Rumah Sakit Umum Daerah Sleman	40
Gambar 4.2 Sistem pengolahan IPAL RSUD Sleman	45
Gambar 4.3 Bagan alir penelitian	50
Gambar 5.1 Pemeriksaan suhu	51
Gambar 5.2 Pemeriksaan BOD	52
Gambar 5.3 Pemeriksaan COD	53
Gambar 5.4 Pemeriksaan TSS	54
Gambar 5.5 Pemeriksaan NH ₃	55
Gambar 5.6 Pemeriksaan PO ₄	56
Gambar 5.7 Pemeriksaan deterjen	58
Gambar 5.8 Pemeriksaan minyak dan lemak	59
Gambar 5.9 Pemeriksaan TDS	60
Gambar 5.10 Pemeriksaan pH	62
Gambar 5.11 Bak penampung 3-Dimensi	71
Gambar 5.12 Bak penampung tampak atas	71
Gambar 5.13 Bak ekualisasi 3-Dimensi	73
Gambar 5.14 Bak ekualisasi tampak atas	73
Gambar 5.15 Bak anaerob 3-Dimensi	75
Gambar 5.16 Bak anaerob tampak atas	75
Gambar 5.17 Bak pengendapan tampak samping	78
Gambar 5.18 Bak pengendapan tampak atas	78
Gambar 5.19 Bak aerob 3-Dimensi	80
Gambar 5.20 Bak aerob tampak atas	80
Gambar 5.21 Bak sand filter tampak samping	83
Gambar 5.22 Bak sand filter tampak atas	83
Gambar 5.23 Bak desinfeksi tampak atas	85
Gambar 5.24 Bak desinfeksi tampak samping	85

Gambar 5.25	Bak kolam ikan tampak atas	86
Gambar 5.26	Bak pengering lumpur tampak atas	87
Gambar 5.27	Bak pengering lumpur tampak samping	87
Gambar 5.28	Skema pengolahan air limbah hasil analisa	90
Gambar 5.29	Skema prngolahan air limbah RSUD Sleman	91
Gambar 5.30	Denah IPAL hasil perancangan ulang	92
Gambar 5.31	Tampak samping IPAL hasil perancangan ulang	93

EVALUASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT (Studi Kasus : Rumah Sakit Umum Daerah Sleman)

Oleh : Pramudika Dwi Candra

INTISARI

Air limbah yang berasal dari limbah rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemaran air yang sangat potensial. Hal ini disebabkan karena air limbah rumah sakit 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. Oleh karena potensi dampak air limbah rumah sakit terhadap kesehatan masyarakat sangat besar, maka setiap rumah sakit diharuskan mengolah air limbahnya sampai memenuhi persyaratan standar yang berlaku.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kuantitas air limbah dengan menghitung debit air limbah maksimum, serta untuk menganalisa kualitas air limbah dengan menghitung BPM dan BPA. Mengevaluasi kualitas air limbah dengan standar baku mutu yang digunakan kemudian merancang ulang sarana bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Umum Daerah Sleman yang sudah ada agar dapat menurunkan parameter kualitas air limbah yang diatas baku mutu. Pengolahan air limbah di IPAL ini menggunakan system biofilter anaerob-aerob, dimana proses ini menggunakan bantuan mikroorganisme untuk menurunkan kadar racun (BOD, COD dll) di dalam air limbah sehingga effluen yang dikeluarkan tidak berbahaya bagi lingkungan.

Dari hasil perhitungan debit maksimum yang masuk ke IPAL rumah sakit jika bed terisi penuh adalah $3270 \text{ m}^3/\text{bulan}$ atau rata-rata per hari adalah $109 \text{ m}^3/\text{hari}$. Sedangkan debit sebenarnya yang masuk IPAL rumah sakit adalah $1312 \text{ m}^3/\text{bulan}$ atau rata-rata per hari adalah $43,73 \text{ m}^3/\text{hari}$. Dengan beban pencemaran sebenarnya (BPA) untuk parameter BOD = $0,1932 \text{ mg/l}$ yang menunjukkan bahwa angka tersebut lebih besar dari beban pencemaran maksimum (BPM) yaitu BOD = $0,045 \text{ mg/l}$. Hasil analisa dengan perencanaan ulang dimensi bak dalam IPAL rumah sakit dengan waktu pengolahan selama 11 jam 25 menit dengan debit maksimum $3270 \text{ m}^3/\text{bulan}$ dapat menurunkan parameter sehingga memenuhi baku mutu yaitu kadar BOD = 150 mg/l menjadi 25 mg/l .

MOTTO

"Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar"

(Al-Baqarah: 153)

Hai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu : "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu, Dan apabila dikatakan : "Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.

(Al-Mujaadilah)

Tiga hal yang harus dilakukakan setiap hari :

- 1. Gunakanlah waktu sebaik mungkin*
- 2. Hargai orang yang bersamamu*
- 3. Apapun yang terjadi, tersenyumlah ☺*

(Penulis)