



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH CAIR  
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BUDHI ASIH JAKARTA  
TAHUN 2008**

Tesis

Oleh :

**ARIF NUR ISLAM**

**NPM : 0606153872**

**PROGRAM PASCASARJANA  
KAJIAN ADMINISTRASI RUMAH SAKIT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS INDONESIA  
2008**

**UNIVERSITAS INDONESIA  
PROGRAM PASCA SARJANA  
PROGRAM STUDI KAJIAN ADMINISTRASI RUMAH SAKIT  
Tesis, Desember 2008**

**Arif Nur Islam**

**NPM 0606153872**

**Analisis Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah Budi Asih**

**Jakarta Tahun 2008**

**ix + 87 halaman, 18 tabel, 9 gambar, 18 lampiran**

**ABSTRAK**

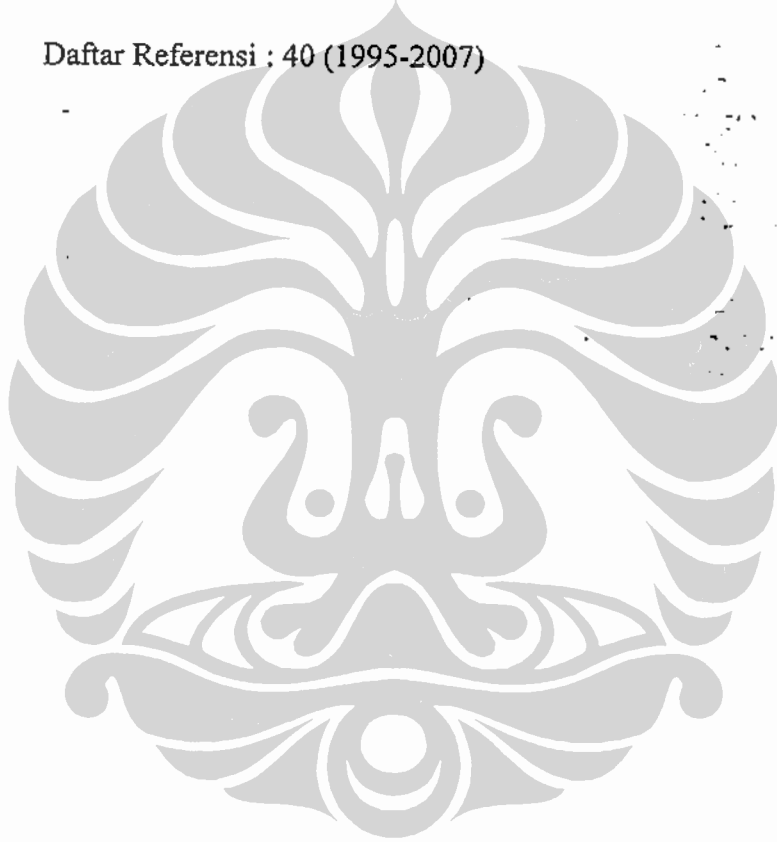
Rumah Sakit adalah suatu organisasi kompleks yang terdiri dari berbagai macam sumber daya yang mempunyai fungsi dan peranannya masing-masing. Rumah sakit sebagai institusi yang mempunyai fungsi dan tugas memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat secara lengkap dan menyeluruh. Seiring dengan proses pelayanan yang diberikan, kegiatan pelayanan yang diberikan tidak saja memberikan manfaat positif bagi masyarakat berupa kesembuhan pasien namun juga mempunyai potensi menghasilkan dampak negatif dari limbah baik yang padat maupun cair yang dihasilkan dari proses pemberian layanan kesehatan tersebut. Limbah cair rumah sakit adalah limbah cair yang dihasilkan dari suatu proses kegiatan yang terjadi dalam rumah sakit. Limbah Cair rumah sakit berasal dari unit rawat inap, unit rawat jalan, unit laboratorium, dapur, ruang gawat darurat, ruang operasi, ruang gizi, farmasi, laundry serta limbah air sisa dari halaman dan kantor rumah sakit.

Rumah Sakit Budi Asih adalah Rumah Sakit Umum Daerah Milik Pemerintah DKI Jakarta yang memberikan pelayanan kesehatan berupa empat belas layanan spesialis, tiga layanan subspecialis dengan kapasitas tempat tidur sebanyak 198 Tempat Tidur (TT) dan memiliki layanan gawat darurat, laboratorium, farmasi, radiologi, ambulans dan kamar jenazah selama 24 jam. Seiring dengan banyaknya jenis pelayanan kesehatan yang diberikan maka Rumah Sakit juga mempunyai unit pengelolaan limbah yang berada di bawah seksi Intalasi Sarana Pemeliharaan Rumah Sakit dan Sub-Bagian Rumah Tangga. Adapun volume limbah cair yang dihasilkan rumah sakit perharinya kurang lebih mencapai tiga ratus meter kubik.

Penelitian yang dilakukan ini adalah penelitian kualitatif yang dimaksudkan untuk menganalisis pengelolaan limbah cair rumah sakit. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara mendalam, eksplorasi data sekunder dan berdasarkan catatan pengamatan di lapangan. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui mengenai gambaran pengelolaan limbah cair rumah sakit sehingga dapat diketahui permasalahan yang bisa terjadi yang dapat mempengaruhi hasil akhir

limbah cair tersebut. Dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa pengelolaan limbah cair rumah sakit terbagi atas persiapan sistem, pengoperasian sistem dan pemeliharaan sistem. Pada evaluasi alur proses terlihat bahwa standar operasional prosedur yang ada masih kurang lengkap dan tidak dijalankan dengan baik. Sementara itu untuk tingkat pemahaman dan pengetahuan operator terlihat kurang yang juga didukung oleh data yang menunjukkan bahwa mereka tidak pernah mendapatkan pendidikan ataupun pelatihan tambahan. Selain itu berdasarkan catatan pengamatan dan telaah dokumen terlihat bahwa pengoperasian mesin ada yang tidak berjalan dengan baik dan jadwal pemeliharaan dan penggantian komponen mesin tidak dilakukan secara berkala.

Daftar Referensi : 40 (1995-2007)



**University of Indonesia  
Post Graduate Programe  
Management Administration Hospital Study Programe  
Tesis, Desember 2008**

**Arif Nur Islam**

**NPM 0606153872**

**Analysis of Water Wasted Management at Budhi Asih General Hospital Jakarta  
In 2008**

**ix + 87 pages , 18 tables , 9 pictures, 18 appendix**

#### **Abstract**

The Hospital is one complex organization which divided into manykind of resources has its own function and its role. Hospital as the institution has function that its tasks is to give complete totally health services. During the services, its not only to give the positive benefits to the community by curing the patient but its also have potention to give the negatife effect from the wasted rather its solid or water wasted. Water Wasted Hospital are the water waste which come from the activity process which happening on the hospital. It may comes from the emergency unit room, daily care unit, operation room, pharmacy, laboratory, nutrition unit, hospital kitchen, laundry and also from the yard and management office of hospital

Budhi Asih Hospital as a general hospital which belongs to Jakarta District Province are providing healthcare support which are fourteen specialization, three subspecialization, one hundred and ninetighy bed capacity. Its also support emergency and laboratory twenty four hours services, pharmacy, radiology, ambulance and morgues room. During all that services that been given naturally the hospital also have wasted management unit which is controlled by the maitanace equipment hospital unit

and house hold subunit. The water wasted which comes from hospital is approximately three hundred meter cubic a day.

The Research that has been doing was the qualitative research that its goals are for analyzing water wasted hospital management. This research are using a depth interview, sekunder data exploration and by observation notes in the fields methods. From the research what we expected for were we got the whole pictures about water wasted hospital management so it can be identified what is the exactly problem which could be happens during the process and could affect the final results. From the research we could see that water wasted hospital management divided into three section which are preparing system, operating system, and maintance system. Its also seems that the standard operating procedures were not quite complete and not doing well by the operator from the process evaluate procedures. The Operator seems not to quite understand the procedures and its also support from the observation that they were not get enough additional training and education. Besides that from the observation known that operating machine and its maintenance which were included replacing the component are not doing regularly.

Refferences : 40 (1991 – 2007 )



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH CAIR  
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BUDHI ASIH JAKARTA  
TAHUN 2008**

Tesis ini diajukan sebagai  
salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
**MAGISTER ADMINISTRASI RUMAH SAKIT**

Oleh :

**ARIF NUR ISLAM**

**NPM : 0606153872**

**PROGRAM PASCASARJANA  
KAJIAN ADMINISTRASI RUMAH SAKIT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS INDONESIA  
2008**

**Tesis ini telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan**

**Di hadapan Tim Penguji Tesis Program Pascasarjana**

**Universitas Indonesia**

**Depok, 12 Desember 2008**



**Dr. Mieke Savitri, M.Kes**

**Panitia Sidang Ujian Tesis Magister**

**Program Pascasarjana Universitas Indonesia**

**Depok, 12 Desember 2008**

**Ketua**



**dr. Mieke Savitri, M.Kes**

**Anggota**



**Dra.Dumilah Ayuningtyas, MARS**



**dr. Hamonangan Sirait, MARS**



## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Arif Nur Islam  
NPM : 0606153872  
Program Studi : Kajian Administrasi Rumah Sakit  
Kekhususan : Kajian Administrasi Rumah Sakit  
Angkatan : 2006  
Jenjang : Magister

menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

**ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT UMUM  
DAERAH BUDHI ASIH JAKARTA TAHUN 2008**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Desember 2008



(Arif Nur Islam)

## RIWAYAT HIDUP

Nama : Arif Nur Islam Nelwan  
Tempatr/Tanggal Lahir : Jakarta, 07 Juli 1980  
Alamat : Jl.Sindanglaya No. 6 Menteng Jakarta Pusat

### Riwayat Pendidikan Formal:

- 2006- 2008 : S-2 Kajian Administrasi Rumah Sakit  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia
- 2001 – 2004 : Profesi Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- 1998 – 2001 : S-1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- 1995 – 1998 : SMUN 77 Cempaka Putih Jakarta Pusat

### Riwayat Pendidikan Informal

- 2000 – 2003 : Netherland Course Erasmus Huis Jakarta
- 1992 – 1995 : English Private Course Jakarta

### Riwayat Pekerjaan :

- 2004 – 2008 : Staff Dokter Gigi Paruh Waktu Klinik Karya Bakti Jakarta
- 2004 – 2008 : Staff Dokter Gigi Paruh Waktu Klinik Dwikarya Bakti
- 2004 – 2006 : Staff Dokter Gigi RS.Bedah Mikroskopik Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur pertama tama penulis ucapkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Kuasa karena dengan kuasa-Nya lah tesis ini dapat terselesaikan. Ungkapan terima kasih yang sebesar – besarnya juga penulis ungkapkan kepada :

1. Bapak Dr.H.Adang Bachtiar, MPH, DSc selaku ketua program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, seluruh staff pengajar dan secretariat yang telah membantu penyelesaian pendidikan ini
2. Dr. Mieke Savitri, M.Kes selaku pembimbing dalam penyusunan tesis ini yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama penyelesaian tesis ini
3. Dra. Dumilah Ayuningtyas, MARS sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan perbaikan sangat bermanfaat dalam penyelesaian tesis ini
4. Dr.nanang hasani, SpOG, MARS selaku Direktur RSt Budhi Asih Jakarta yang telah memberikan bantuan pemikiran dan dukungan yang sangat besar dalam penyelesaian tesis ini
5. Dr. Hamonangan Sirait, MARS selaku kepala humas pelayanan medis RS Budhi Asih Jakarta dan penguji yang telah memberikan pemikiran dan dukungan yang sangat besar dalam penyelesaian tesis ini
6. Dr. Yulinda, MARS selaku kepala perencanaan pelayanan medis RS Budi Asih Jakarta yang telah memberikan masukan dan perbaikan yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian tesis ini
7. Ibu Mindo, SKM selaku kepala unit kesehatan Lingkungan RS Budhi Asih Jakarta yang telah memberikan masukan dan perbaikan yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian tesis ini
8. Mba Lia dari bagian Diklat RS Budhi Asih Jakarta yang telah memberikan masukan dalam penyelesaian tesis ini
9. Rekan rekan informan dan manajemen RS Budhi Asih Jakarta yang telah memberikan dukungan dan informasi untuk penyelesaian tesis ini

10. Istriku Tercinta drg.Dewi Tricia yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dan semangat dalam kegiatan pendidikan dan penyelesaian tesi ini
11. Orang tua dan kakak laki laki dan perempuanku yang telah memberikan doa dan dukungannya.
12. Teman teman yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu di sini

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan tesis ini. Untuk itu setiap kritik dan saran yang membangun akanlah sangat berarti untuk perbaikan dan kesempurnaan tesis ini



Depok, Desember 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

Judul	Halaman
ABSTRAK	
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	
RIWAYAT HIDUP	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	3
1.3 Pertanyaan penelitian .....	4
1.4 Tujuan penelitian .....	5
1.4.1. Tujuan umum .....	5
1.4.2. Tujuan khusus .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Limbah Rumah Sakit .....	6
2.2. Sumber dan sifat limbah cair rumah sakit .....	7
2.3. Manajemen limbah rumah sakit .....	9
2.4. Pengelolaan limbah rumah sakit .....	9
2.4.1. Metode pembuangan limbah .....	11

2.4.2. Pengelolaan limbah domestik .....	14
2.4.3. Pengelolaan limbah cair .....	15
2.5. Sistem manajemen lingkungan rumah sakit.....	16
2.6. Pengelolaan limbah cair rumah sakit .....	20
2.6.1. Prinsip dasar pengelolaan limbah cair .....	20
2.6.2. Pengumpulan limbah cair .....	21
2.6.3. Metode pengelolaan limbah cair .....	21
2.6.4. Pedoman dalam penetapan teknologi pengelolaan.....	23
2.7. Beberapa teknologi pengelolaan limbah cair.....	24
2.7.1. Pengolahan limbah cair konvensional.....	25
2.7.2. Kolam oksidasi .....	26
2.7.3. Lumpur aktif.....	27
2.7.4. Parit oksidasi .....	29
2.7.5. Trickling filter .....	29
2.7.6. Rotating biological contractor .....	31
2.7.7. Anaerobic filter treatment system .....	33
2.7.8. Up-flow anaerobic sludge blanket .....	34
2.7.9. FBK bioreactor .....	35

### **BAB III. GAMBARAN UMUM RUMAH SAKIT**

3.1. Sejarah Rumah Sakit Budhi Asih .....	36
3.2. Visi, misi dan Nilai Rumah Sakit Budhi Asih .....	37
3.3. Tujuan Rumah Sakit Budhi Asih .....	37
3.4. Pelayanan dan fasilitas Rumah Sakit Budhi Asih .....	38
3.5. Ketenagaan Rumah Sakit Budhi Asih .....	38
3.6. Kinerja Rumah Sakit Budhi Asih .....	39
3.7. Kegiatan Penunjang .....	40

## **BAB IV KERANGKA KONSEP DAN DEFENISI OPERASIONAL**

4.1 Kerangka konsep .....	41
4.2 Definisi operasional .....	43

## **BAB V. METODE PENELITIAN**

5.1 Jenis Penelitian .....	45
5.2 Lokasi,waktu dan ruang lingkup penelitian .....	45
5.3 Sumber data .....	46
5.3.1.Sumber data primer .....	46
5.3.2. Sumber data sekunder .....	46
5.3.3. Validasi data .....	47
5.4 Teknik pengumpulan data .....	47
5.5 Manajemen data .....	49
6.1. Analisis data .....	49

## **BAB VI. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

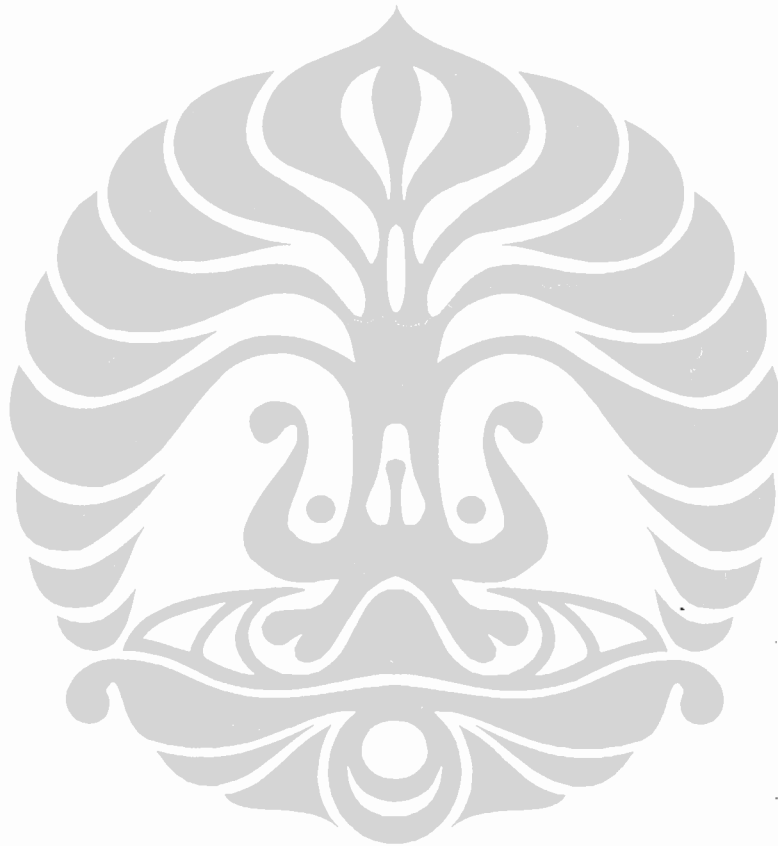
6.1. Input .....	50
6.1.1.Operator lapangan .....	50
6.1.2.Penanggung jawab lapangan .....	58
6.1.3.Kepala kesehatan lingkungan .....	65
6.1.4.SOP .....	72
6.2. SOP pemeriksaan sistem .....	73
6.2.1.Alur proses pemeriksaan sistem .....	73
6.3. SOP pengoperasian sistem ....	75
6.3.1. Alur proses pengoperasian sistem .....	76
6.4. SOP pemeliharaan sistem .....	79
6.4.1. Alur proses pemeliharaan sistem .....	79
6.5. Output .....	81

**BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN**

7.1. Kesimpulan .....	82
7.2. Saran .....	83

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**





## DAFTAR TABEL

Daftar Tabel	Hal
Tabel II.3. Pencemar pencemar penting .....	98
Tabel II.4. Kegunaan Unit Operasi Fisik dalam Pengolahan Limbah.....	100
Tabel II.5. Kegunaan Unit Proses Kimia dalam Pengendapan Limbah Cair.....	102
Tabel II.6. Proses Pengolahan Lumpur hasil Pengolahan Limbah.....	103
Tabel II.7. Efisiensi Pengolahan berdasarkan unit operasi dan unit proses pengolahan limbah.....	104
Tabel II.8. Daftar Pengecekan Pemeliharaan Rutin IPAL .....	105
Tabel II.9. Hubungan antara Jumlah tempat tidur rumah sakit dengan ukuran konstruksi instalasi pengolahan limbah cair sistem anaerobic filter.....	107
Tabel III.1. Fasilitas Pelayanan Rumah Sakit Budi Asih tahun 2008 .....	108
Tabel III.2. Jumlah Pegawai berdasarkan Jenis Kepegawaian.....	110
Tabel III.3. Jumlah Pegawai berdasarkan Status Kepegawaian.....	111
Tabel III.4. Cakupan Rawat Inap.....	112
Tabel III.5. Jumlah Kunjungan rawat jalan baru berdasarkan poliklinik .....	113
Tabel III.6. Kegiatan Laboratorium .....	114
Tabel III.7. Kegiatan Farmasi.....	115
Tabel III.8. Struktur Organisasi.....	116
Tabel VI.1. Perangkat Mesin yang Digunakan.....	117
Tabel VI.2. Daftar Pengecekan Pemeliharaan Rutin IPAL di Rumah Sakit.....	118

## DAFTAR GAMBAR

Daftar Gambar	Hal
Gambar 2.1. Bagan Langkah Penerapan SML di Perusahaan .....	89
Gambar 2.2. Bagan Pengolahan Limbah Cair Konvensional.....	90
Gambar 2.3. Banguna Pengolahan Pertama .....	91
Gambar 2.3. Bagan Kolam Oksidasi.....	92
Gambar 2.4. Bagan Lumpur Aktif .....	93
Gambar 2.5. Bagan Parit Oksidasi .....	94
Gambar 2.6. Bagan Trickling Filter.....	95
Gambar 2.7. Bagan Rotating Biological Contractor.....	96
Gambar 2.8. Bagan UpFlow Anaerobi Sludge Blanket.....	97

## DAFTAR LAMPIRAN

Daftar Lampiran	Hal
Lampiran VI.1. SOP Pemeriksaan Sistem .....	120
Lampiran VI.2. Alur Proses Pemeriksaan Sistem .....	121
Lampiran VI.3. SOP Pengoperasian Sistem .....	122
Lampiran VI.4. Alur Proses Pengoperasian Sistem .....	123
Lampiran VI.5. SOP Pemeliharaan Sistem .....	124
Lampiran VI.6. Alur Proses Pemeliharaan Sistem .....	125
Lampiran A. Pedoman Wawancara Mendalam Informan Operator.....	126
Lampiran B. Pedoman Wawancara Mendalam Informan Penanggung Jawab lapangan .....	128
Lampiran C. Pedoman Wawancara Mendalam Kepala Kesling .....	130
Lampiran D. Matriks Hasil Wawancara Mendalam Informan Operator .....	132
Lampiran E. Matriks Hasil Wawancara Mendalam Informan Penanggung Jawab Lapangan .....	135
Lampiran F. Matriks Hasil Wawancara Mendalam Informan Kepala Kesling .....	138

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Era globalisasi yang telah merambah sektor kesehatan rumah sakit merupakan organisasi yang kompleks dan perlu penanganan manajerial yang khusus dan berbeda dengan organisasi jasa lainnya. Kemajemukan rumah sakit disebabkan perubahan dan pengembangan yang cepat dari ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran. Namun perkembangan ilmu teknologi kedokteran tersebut belum diimbangi dengan perkembangan ilmu manajemen lingkungan rumah sakit. Hal tersebut dapat dilihat dari mutu effluent yang dihasilkan sejumlah rumah sakit masih di atas baku mutu effluent yang dipersyaratkan bagi rumah sakit. (Adisasmito, 1998)

Rumah sakit sebagai institusi yang mempunyai fungsi dan tugas memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat secara paripurna. Kegiatannya tidak saja memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitarnya tetapi juga kemungkinan dampak negatif berupa cemaran akibat proses kegiatan maupun limbah yang dibuang tanpa pengelolaan yang benar dan sesuai dengan prinsip prinsip pengelolaan lingkungan secara menyeluruh sehingga masalah kesehatan rumah sakit seringkali berhubungan dengan masalah kesehatan lingkungan pemukiman. (Jusuf, 2002).

Berdasarkan hasil kajian terhadap seratus buah rumah sakit di Jawa dan Bali menunjukkan bahwa rata rata produksi sampah sebesar 3,2 Kg / tempat tidur / hari angka ini tidak jauh berbeda dengan angka produksi sampah rumah sakit di negara

Latin yaitu sebesar 3,6 Kg/tempat tidur/hari, dan United Kingdom sebesar 3,3 kg/tempat tidur/hari. (Managing Medical Wastes in Developing Countries, WHO 1994). Dari kajian yang sama diperoleh data bahwa produksi limbah cair sebesar 416,8 liter/tempat tidur/hari (Ditjen PPM & PLP, 1996). Analisis lebih jauh menunjukkan bahwa produksi sampah (limbah padat) berupa limbah domestik sebesar 76,8 %, dan berupa limbah infeksius sebesar 23,2 %. Diperkirakan secara nasional produksi sampah (limbah padat rumah sakit) sebesar 376,086 ton/hari dan produksi limbah cair sebesar 48,985,70 ton/hari. Dari gambaran tersebut dapat dibayangkan betapa besar potensi rumah sakit untuk mencemari lingkungan dan kemungkinannya untuk menimbulkan kecelakaan dan penularan rumah sakit akibat kerja di rumah sakit. Lebih-lebih karena limbah rumah sakit termasuk limbah B3 (PP No. 19 /1994 Jo PP No. 12 /1995). Selain itu akibatnya kegiatan rumah sakit dapat mengganggu masyarakat sekitarnya, serta pekerja lainnya di luar rumah sakit seperti para petugas kebersihan dan pemulung yang erat kaitannya dengan penanganan limbah rumah sakit (Jusuf, 2002).

Komposisi sampah rumah sakit berdasarkan survei EPA Victorian, 77% umum, 23 % sampah berbahaya (prescribed) yang meliputi 1 % sampah farmasi dan 22 % sampah infeksius. Hasil audit terhadap Epworth Hospital Victoria didapatkan hasil 71 % sampah umum dan 29 % sampah berbahaya (prescribed), yang meliputi 26 % sampah infeksius dan 3 % sampah benda tajam. Secara lebih rinci, audit sampah tersebut menggambarkan bahwa dari seluruh sampah infeksius sebanyak 33,7 % alat proteksi disposable, 26,5 % peralatan disposable, 15,1 % swab dan dressing dan sisanya 25 % lainnya. Dari sampah umum 21,8 % makanan dan bunga, 16,9 % cardboard, 14,6 % kertas, 11,8 % kertas

Tissue / handuk. 10,1 % kemasan plastik, 0,9 % berpotensi terinfeksi, 7,1 % dapat didaur ulang sisanya 16,8 % lain (Nefawan,2002).

Berdasarkan lampiran 1 Peraturan Pemerintah RI Nomor 18 Tahun 1999, disebutkan bahwa rumah sakit merupakan salah satu industri atau kegiatan yang masuk dalam kategori penghasil limbah B3 (Kode Limbah D227) dengan pencemaran utama limbah terinfeksi, residu produk farmasi, dan bahan kimia. Berasal dari limbah klini, produk farmasi kadaluarsa, peralatan laboratorium terkontaminasi, kemasan produk farmasi, limbah laboratorium, dan residu dari proses insinerasi. Lebih lanjut disebutkan bahwa setiap organisasi yang menghasilkan limbah B3 wajib mengelola limbah B3 yang dihasilkannya sesuai dengan teknologi yang ada dan jika tidak mampu diolah dalam negeri dapat diekspor ke Negara lain yang memiliki teknologi pengolahan limbah.

Rumah Sakit Budi Asih Jakarta sebagai tempat penelitian merupakan rumah sakit milik Pemerintah DKI Jakarta terletak di wilayah Jakarta Timur. Pengelolaan limbah rumah sakit secara terorganisasi berada di bawah tanggung jawab Sub Unit Pemeliharaan Rumah Sakit. Sarana Pengelolaan limbah cair yang dimiliki adalah berupa Instalasi Pengolahan Air Limbah WWTP (Waste Water Treatment Plant) dengan kapasitas volume sebesar tiga ratus meter kubik.

Mengingat limbah rumah sakit merupakan limbah yang termasuk di dalam kategori limbah B3, maka pengelolaan limbah rumah sakit Budi Asih harus sesuai dengan prosedur sehingga hasil akhir dari limbah cair yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan dan ketentuan yang telah ditetapkan sehingga tidak mencemari lingkungan secara internal ataupun eksternal

## **I.2. Rumusan Masalah**

Adanya sarana pengelolaan limbah cair rumah sakit yang modern berupa Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang berupa WWTP belum dapat menjamin bahwa pengelolaan limbah cair rumah sakit sudah sesuai dengan ketentuan dan peraturan sehingga didapatkan hasil limbah cair rumah sakit yang memenuhi persyaratan. Selain itu dengan pindahnya rumah sakit dengan menempati bangunan yang baru yang lebih luas maka tentu saja unit rawat inap dan jumlah pelayanan yang diberikan akan bertambah. Sejalan dengan hal tersebut maka limbah cair yang dihasilkan pun akan meningkat. Dengan ditemukan adanya keluhan dari masyarakat dan laporan surat kabar yang menyebutkan bahwa banyak hasil pengolahan limbah cair yang dihasilkan rumah sakit tidak memenuhi persyaratan dan mencemari badan sungai. Dan juga hal ini diperkuat dengan penelitian penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sebagian besar rumah sakit di Jakarta dalam proses pembuangan sisa limbah cair mereka belum memenuhi ketentuan. Atas perumusan masalah di atas maka peneliti ingin meneliti lebih lanjut mengenai pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Budi Asih Jakarta

## **I.3. Pertanyaan Penelitian**

Bagaimana proses pengelolaan limbah cair rumah sakit Rumah Sakit Umum Daerah Budi Asih Jakarta dengan mengacu pada persyaratan baku mutu dan prosedur yang telah ditentukan

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

##### **a. Umum**

Menganalisis pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta Tahun 2008

##### **b. Khusus**

1. Identifikasi dan analisis pemahaman sumber daya manusia yang terlibat yaitu operator, penanggung jawab lapangan dan kepala kesehatan lingkungan dalam proses pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta
2. Identifikasi dan analisis metode pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta
3. Identifikasi dan analisis teknologi pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta
4. Identifikasi dan analisis proses alur proses pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta
5. Identifikasi dan analisis evaluasi alur proses pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Limbah Rumah Sakit

Limbah adalah bahan sisa pada suatu kegiatan dan atau proses produksi ( PP RI No.19 tahun 1994 ). Limbah klinis rumah sakit adalah limbah yang berasal dari pelayanan medis, perawatan pasien, pengobatan dan perawatan gigi, veterinary, farmasi atau yang sejenis dan yang berasal dari kegiatan laboratorium serta penelitian. Dalam lingkungan rumah sakit ancaman yang timbul dari limbah rumah sakit terutama pada saat penanganan yaitu pada saat pemilahan, pengumpulan, penampungan pengangkutan dan pemusnahan ataupun pembuangannya. Akibat volume limbah yang dihasilkan melebihi kapasitas atau kemampuan pembuangan atau pemusnahannya dan beberapa diantara jenis limbah berpotensi menimbulkan bahaya kepada petugas yang terlibat dalam penanganannya.

Jenis jenis atau kategori limbah klinis berdasarkan potensi bahaya yang terkandung di dalamnya menurut basset (1992 ) yaitu :

- Limbah benda tajam
- Limbah infeksius yaitu yang berhubungan dengan perawatan intensif atau isolasi penyakit menular atau terkontaminasi organisme patogen
- Limbah jaringan tubuh yaitu limbah yang dapat berasal dari hasil buangan zat zat yang terdapat dalam organ tubuh manusia.

- Limbah sitotoksik
- Limbah farmasi
- Limbah kimia dan plastik
- Limbah radioaktif yaitu bahan yang terkontaminasi dengan radioisotop atau riset radionucleotide, kedokteran nuklir, radioimmunoassay serta sisa berbentuk padat, cair atau gas. Limbah radioaktif dibuang sesuai persyaratan teknis dan peraturan perundangan yang berlaku (PP No. 13/1975) dan kemudian diserahkan ke BATAN

## 2.2. Sumber dan sifat limbah cair Rumah Sakit

Sumber limbah klinis berasal dari unit obstetris, unit gawat darurat, bedah, laboratorium, radiologi, ruang mayat, pathologi, dan autopsi, unit isolasi, unit perawatan, unit pelayanan, farmasi, gizi, dapur, laundry dan halaman serta kantor. Sifat limbah klinis yang dibuang yaitu tergantung ukuran, fungsi dan kegiatan rumah sakit yang akan mempengaruhi kondisi limbah yang dihasilkan. Secara umum air limbah mengandung bahan buangan dari pasien, bahan otopsi, jaringan hewan yang digunakan di laboratorium, sisa makanan dari dapur, laundry, limbah laboratorium yang mengandung berbagai bahan kimia (toksik dan non toksik). Selain itu karakteristik kimia, fisik dan biologi limbah rumah sakit bisa mengandung berbagai mikroorganisme termasuk yang patogen, bahan organik dan anorganik tergantung jenis rumah sakitnya, tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum dibuang dan jenis sarana yang ada. Bila rumah sakit memiliki pengolahan sendiri maka yang harus diperhatikan adalah : BOD, COD, TSS, Amoniak

Bebas, Phosphat, Ph.Suhu,Perkiraan jumlah kuman golongan E.Coli,dan koliform tinja untuk menilai hasil kerja unit pengolahan sesuai keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.58 Tahun 1995

Berdasarkan keputusan Gubernur DKI Jakarta No.582 tahun 1995 ditambah parameter logam berat,zat beracun tanpa bakteriologik dan lain,adapun karakteristik limbah cair klinis meliputi :-PH adalah derajat keasaman limbah cair diukur dengan menggunakan ph meter digital

-BOD (Biological Oxygen Demand) adalah banyaknya oksigen yang diperlukan untuk menguraikan benda organik oleh bakteri pada suhu 20 C selama 5 hari dengan satuan miligram per liter (mg/l).

-COD (Chemical Oxygen Demand) adalah oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan organik secara kimiawi, dinyatakan dengan satuan miligram per liter (mg/l)

-TSS (Total Suspended Solid) adalah berat zat padat yang tersuspensi ataupun tak terlarut dalam volume tertentu dari limbah cair dinyatakan dalam miligram/l (mg/l)

-Kandungan bakteri adalah bakteri golongan E.Coli yang terdapat secara normal di dalam urine dan tinja manusia.Sumber bakteri patogen dalam limbah cair berasal dari tinja manusia sakit untuk menganalisa bakteri pathogen yang terdapat dalam limbah cair,cukup

sulit sehingga parameter mikrobiologiknya dipergunakan perkiraan terdekat jumlah golongan E.Coli (MPN:Most Probable Number) dalam 100 mililiter limbah cair.

### **2.3. Manajemen limbah rumah sakit**

Kegiatan rumah sakit tidak saja memberikan dampak positif tetapi juga dapat memberikan dampak negatif terutama yang berkaitan dengan limbah sebagai akibat dari proses kegiatan rumah sakit

Rumah sakit bertanggung jawab terhadap pengelolaan limbah yang dihasilkannya sehingga dapat diharapkan setiap rumah sakit memiliki strategi pengelolaan limbah yang komprehensif dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang diatur. Pengelolaan limbah rumah sakit yang tidak baik akan meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja, penularan penyakit dari pasien ke pekerja, pasien ke pasien maupun dari dan kepada masyarakat pengunjung rumah sakit (Jusuf, 2002)

Oleh karena itu dalam penyelenggaraan rumah sakit perlu dimasukkan pula upaya-upaya untuk meniadakan atau setidaknya mengurangi sekecil dampak negatif tersebut. Upaya-upaya inilah yang disebut sanitasi rumah sakit yang tidak lain bertujuan menciptakan kondisi lingkungan rumah sakit agar memenuhi persyaratan kesehatan lingkungan (Djaja, 1999).

Limbah yang dihasilkannya rumah sakit dapat terdiri dari limbah klinis, domestik dan limbah cair. Pengelolaan dari masing-masing tersebut harus memperhatikan hal-hal yang telah ditentukan berdasarkan standar.

### **2.4. Pengelolaan limbah rumah sakit**

Masalah limbah baik yang berupa limbah padat, cair maupun gas semakin mendapat perhatian serius mengingat akibat yang ditimbulkan pada lingkungannya.

Limbah ini dapat dikategorikan berbagai jenis, mulai limbah yang tidak berbahaya sampai yang paling berbahaya. Mulai dikategorikan tidak pencemar sampai pencemar berat bagi lingkungannya, terutama yang menyangkut masalah dampak langsung (negatif) pada kesehatan manusia (Moersidik, 1999).

Djaya (1999) mengungkapkan bahwa dalam kegiatan Sanitasi Rumah Sakit diperlukan adanya seperangkat organisasi yang akan melaksanakan kegiatan tersebut yang merupakan bagian dari organisasi rumah sakit. Dengan adanya organisasi ini maka dapat dilihat dengan jelas unit mana dalam organisasi yang bertanggung jawab terhadap sanitasi rumah sakit.

Penanganan limbah rumah sakit dapat dilakukan dengan pengolahan di tempat (On-Site Treatment) atau pengolahan di luar lokasi sumber (off-site treatment). Pemilihan on-site ataupun off-site ini didasari oleh pertimbangan teknis, ekonomis dan ekologis.

Pertimbangan teknis artinya dari segi teknik proses pengolahan yang paling memungkinkan untuk bisa menghasilkan effluent yang memenuhi baku mutu lingkungan yang ada. Pertimbangan ekonomis mengkaji aspek teknis yang mungkin setelah melalui pertimbangan kelayakan ekonomi terutama menyangkut nilai investasi, operasi dan pemeliharannya. Sedangkan aspek pertimbangan terakhir adalah saringan tekno-ekonomis yang telah sekaligus mempertimbangkan kaidah-kaidah keseimbangan alam dan lingkungannya (Moersidik, 1999).

Pengelolaan limbah rumah sakit pada hakekatnya adalah tindakan-tindakan yang dilakukan terhadap limbah dimulai dari tahap pengumpulan di tempat

sumber, pengangkutan, penyimpanan, pengolahan pendahuluan serta tahap pengolahan akhir yang berarti pembuangan atau pemusnahan sampah.

#### **2.4.1. Metode pembuangan limbah**

Pembuangan atau pemusnahan sampah/limbah merupakan tahap akhir dalam pengelolaan limbah rumah sakit.

Beberapa metode yang dapat digunakan antara lain (Djaja, 1996)

##### **1. Off-site Incineration**

Metode off-site Incineration ini dapat digunakan karena sifat dan karakteristiknya. Kebanyakan kasus penanganan limbah rumah sakit di negara maju dilakukan dengan sistem off-site melalui pembakaran (incineration). Hal ini dikarenakan letak rumah sakit pada umumnya berdekatan dengan permukiman sehubungan dengan jarak pelayanan yang dekat sebaliknya karena terlalu dekat mengakibatkan pengolahan di tempat tidak memungkinkan. Alasan ini lebih bisa diterima mengingat harga tanah yang semakin mahal sehingga lahan yang ada di tengah kota tidak memungkinkan digunakan (dalam prioritas) sebagai treatment plant. (1). Namun ada hal yang harus dipikirkan mengingat off-site system mengandung resiko pada sistem pengumpulan maupun transportasinya. Hal ini mempunyai prospek untuk bisa diterapkan di Indonesia mengingat urgensi ataupun kebutuhan pengolahan limbah khususnya di kota besar seperti Jakarta (Djaja, 1996)

Solid handling ataupun penanganan limbah padat untuk off-site system ini dilakukan dengan proses kompaksi/pemadatan terutama untuk benda-benda bekas yang

volumik (volume besar). Selain itu untuk penanganan limbahnya pun dilakukan sistem pengelompokan/pemisahan berdasarkan jenis padat atau cair. Untuk penanganan limbah yang dapat dikelompokkan radioaktif maka tindakan penanganan limbah dilakukan secara terpisah.

## 2. Landfill Disposat

Landfill disposat atau pembuangan akhir limbah pada system landfill biasanya dilakukan pada lokasi yang jauh dari permukiman penduduk. Sistem ini biasanya dilakukan di luar kota dengan memanfaatkan lahan yang tidak produktif dan juga letaknya tidak membahayakan sumber daya lingkungan yang ada. Pada umumnya system landfill ini digunakan untuk penanganan sampah kota. Pada perkembangannya seperti yang telah dilakukan di Negara Negara maju system ini juga menangani limbah yang berbahaya (Hazardasi, Toxic, dan radioaktif).

Di Indonesia khususnya di Pulau Jawa system ini telah dikembangkan dengan Waste Management Induro - Bimantara yang mana terletak di Cileungsi Bogor dengan system pengolahan limbah yang telah mampu menangani limbah limbah industri sampai dengan kategori toxic (B3).

## 3. On Site Treatment Disposat

On Site merupakan suatu system yang kebalikan dari Off Site system dimana system pengolahan dilakukan setempat dengan berbagai pertimbangan. Pertimbangan yang utama adalah pada kesesuaian tempat untuk processing system yang harus dan telah

juga mempertimbangkan aspek keselamatan dan resiko akibat Off Site System dengan system transportasinya. Segregasi limbah mejadi padatan dan cairan juga menjadi padatan dilakukan pembakaran menggunakan inecerator sedangkan untuk cairan dengan Waste Water Treatment plant (WWTP).

#### 4. Sistem jaringan

Sistem jaringan adalah system yang menggunakan jaringan pengumpul limbah khususnya limbah cair sebagaimana limbah cair domestic. Pada system pengolahan limbah rumah sakit hal ini adalah yang paling sering dilakukan dan khususnya dilakukan untuk mengelola limbah cair yang berasal dari WC,ruang perawatan ataupun dari dapur yang melalui proses saringan kasar (screen) terlebih dahulu.

#### 5. Storage/penyimpanan

Sistem storage / penyimpanan ini dilakukan dengan pemadatan pada container system utuk off site treatment. Sekalipun penyimpanan ini dilakukan untuk limbah padat yang mempunyai volume lebih kecil / sedikit namun hal tersebut juga harus dilihat dari inecerator rate nya apakah menguntungkan atau tidak. Penyimpanan secara terakhir biasanya pada tempat terpisah dijauhkan dar ruangan operasi atau ruang perawatan karena masalah keamanan dan estetika dan sebaiknya sudah dipertimbangkan secara teknis dan akses untuk system pengangkutannya yang akan dilakukan pengolahannya pada tempat yang lain.



## 2.4.2. Pengelolaan limbah domestik

Limbah domestik (sampah padat) rumah sakit biasanya terdiri dari karton, kertas, plastik, sisa-sisa bahan makanan, daun-daunan, botol, kaleng dan lain sebagainya. Limbah domestik ini dapat menimbulkan gangguan kesehatan lingkungan karena berbagai bahan yang terkandung di dalamnya dapat menimbulkan cedera atau penyalahgunaan yang disebabkan oleh ketidaktahuan pemulung yang erat dengan limbah domestik tersebut.

Limbah domestik dapat diolah kembali sehingga dapat digunakan kembali (reuse), daur ulang (recycle), dan penyembuhan kembali (recovery) yang mana akan menguntungkan rumah sakit juga. Berat, ukuran, dan sifat kimiawi barang-barang yang disposable, harus diidentifikasi sehingga menjadi informasi yang bermanfaat dalam pengelolaan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan limbah domestik (Pedoman Rumah Sakit, 2002)

Penampungan sampah

Sampah biasanya ditampung di tempat produksi sampah untuk beberapa waktu oleh karena itu tiap-tiap unit disediakan tempat penyimpanan dengan bentuk, ukuran dan jumlah yang disesuaikan dengan jumlah sampah dan kondisi dari sampah tersebut..

Persyaratan minimal penyimpanan sampah :

Bahan yang tidak mudah berkarat

Terdiri dari bahan yang kedap air terutama untuk menampung sampah basah

Tertutup Rapat

Mudah dibersihkan

Mudah dikeringkan dan mudah diangkat

Tidak menimbulkan kebisingan

Tahan terhadap benda tajam dan runcing

Pengangkutan sampah

Dimulai dengan pengosongan bak sampah di setiap unit dan diangkut ke pengumpulan lokal atau ke tempat pemisahan. Pengangkutan biasanya menggunakan kereta sedangkan untuk bangunan bertingkat dapat dibantu dengan menyediakan cerobong sampah atau penyediaan lift di sudut sudut bangunan.

### **2.4.3. Pengelolaan limbah cair**

Prinsip dasar pengelolaan limbah cair adalah menghilangkan dan mengurangi karbonisasi yang terdapat di dalam limbah cair tersebut sehingga hasil limbah dapat diaktifkan kembali. Hasil pengolahannya dapat dibuang ke tanah / badan air.. Secara spesifik tujuan pengolahan limbah cair berguna untuk mengurangi jumlah polutan tersuspensi dan terapung, mengurangi jumlah bahan berbahaya, mengurangi jumlah unsur nutrisi (N atau P) yang berbahaya dan lain sebagainya.

Untuk mengolah limbah yang dihasilkan dari berbagai jenis kegiatan banyak sekali faktor faktor yang harus dipertimbangkan. Menurut Marra (1983), criteria untuk system pengolahan limbah cair meliputi

- a. Kriteria Kesehatan yaitu dalam kegiatan pengolahan tersebut harus mampu menghilangkan organisme pathogen
- b. Kriteria Penggunaan Kembali yaitu dimana dalam proses pengolahan harus menjamin produksi dapat digunakan kembali seperti dalam pertanian ataupun perikanan
- c. Kriteria Ekologi yaitu jika limbah tersebut tidak dapat digunakan kembali maka pembuangan limbah ke permukaan air tidak mengganggu kemampuan pembersihan sendiri oleh badan air
- d. Kriteria Gangguan dan kenyamanan yaitu bau yang ditimbulkan oleh sistem pengolahan harus dibawah standar ambang batas sehingga tidak da bagian sistem yang mengganggu keindahan dan kenyamanan
- e. Kriteria Budaya yaitu metode pengolahan yang dipilih untuk pengumpulan, pengolahan, dan penggunaan kembali harus sesuai dengan kebiasaan dan kepercayaan setempat.
- f. Kriteria operasional yaitu tenaga yang terdidik yang dibutuhkan untuk tugas operasional dan pemeliharaan mudah didapatkan melalui latihan yang minimum
- g. Kriteria biaya yaitu modal dan biaya yang dikeluarkan untuk pengolahan tersebut harus sesuai dengan kemampuan masyarakat atau institusi yang akan menanggung biaya tersebut.

## 2.5. Sistem manajemen lingkungan rumah sakit

Konsep lama pengelolaan lingkungan rumah sakit lebih menekankan pengolahan limbah setelah terjadinya limbah yang diakui membawa konsekuensi ekonomi biaya tinggi tidak membantu ke arah konsep pembangunan berkelanjutan (Adisasmito, 1998). Selain itu bagi rumah sakit yang telah mempunyai IPAL maka tolak ukur keberhasilan manajemen limbah cairnya terfokus pada target kadar effluen yang berada di bawah baku mutu untuk parameter parameter effluen yang dipersyaratkan

Sesuai dengan situasi globalisasi kini telah berkembang pemikiran mengenai konsep pengelolaan lingkungan sebagai sebuah sistem dengan berbagai proses manajemen yang dikenal sebagai sistem manajemen lingkungan (SML, Environmental Management System).

Di dalam perencanaan umum kegiatan rumah sakit sebaiknya memuat program manajemen lingkungan (PML) dan agar lebih efektif sebaiknya perencanaan manajemen lingkungan di padukan dalam rencana strategis sakit.

Adapun langkah langkah penerapan Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit (SMLRS) menurut Adisasmito (1998) meliputi :

### a. Komitmen dan kebijakan manajemen

Unsur terpenting dalam menjalankan SMLRS adalah dukungan manajemen puncak dalam menentukan nilai nilai kebijakan lingkungan untuk membentuk dan menjalankan SMLRS. Rumah Sakit harus selalu mentaati peraturan perundangan yang berlaku dan mencegah terjadinya pencemaran.

### b. Perencanaan

Fase perencanaan dari siklus perbaikan berkelanjutan membutuhkan perumusan perencanaan untuk memenuhi tujuan dan sasaran organisasi, yaitu dengan memasukkan hal-hal sebagai berikut:

1. Identifikasi aspek lingkungan dan evaluasi dampak lingkungan
2. Persyaratan perundang-undangan
3. Kebijakan lingkungan dan kriteria kinerja internal
4. Tujuan dan sasaran lingkungan
5. Perencanaan lingkungan dan program manajemen lingkungan

c. Pelaksanaan

Pelaksanaan SMIRS perlu mempertimbangkan hal-hal berikut

- Sumber daya manusia dan biaya
- Mensinergikan dan mengintegrasikan SMI ke dalam aktivitas rutin rumah sakit
- SMIRS harus dapat mempertanggungjawabkan dan dipertanggungjawabkan

- Pengetahuan, keterampilan, dan pelatihan
- Komunikasi, informasi, dan pelaporan
- Pengendalian operasional
- Persiapan dan cara penanganan keadaan darurat

#### d. Pemeriksaan

Pengawasan dan pengukuran adalah salah satu cara untuk mengukur kesuksesan dari kinerja lingkungan di organisasi dan untuk membuat nyata SML adalah mempertemukan tujuan-tujuan yang dijanjikan dan sasaran-sasaran. Yang harus diingat adalah apa yang dimonitor harus dapat diukur dan dapat dilaksanakan. selain rumah sakit seharusnya mengevaluasi hal-hal sebagai berikut :

- Pengukuran dan monitoring kinerja yang telah dilaksanakan
- Perbaikan dan tindakan pencegahan
- Catatan SML dan manajemen informasi
- Audit SML.

#### e. Tindakan

Akhirnya SML di rumah "sakit adalah kerangka yang seharusnya dikembangkan secara terus menerus. Secara periodik, rumah sakit harus menyimpan dokumen pencatatan dan pelaporan SML nya dengan faktor faktor internal dan eksternal yang dinamis yang mempengaruhi kebijakan kebijakan dan kegiatan kegiatan lingkungan dan perbaikan kinerja lingkungan rumah sakit.

Jika tidak menyuguhkan pemeriksaan manajemen sebagai langkah akhir dalam proses SML rumah sakit akan mendapat kerugian mengingat pemeriksaan manajemen dimulai dan diakhiri dari keseluruhan proses SML. Pemeriksaan manajemen adalah penting sebab mencerminkan keterlibatan manajemen untuk SML. Hasil akhir dari pemeriksaan ini merupakan prioritas tindakan yang utama jika rumah sakit mengharapkan karyawannya menerima sistem tersebut.

## **2.6. Pengelolaan limbah cair rumah sakit**

### **1. Prinsip Dasar Pengolahan Limbah Cair**

Prinsip dasar pengolahan limbah cair menurut Mara (1983), Moersidik (1993) adalah menghilangkan atau mengurangi kontaminan yang terdapat di dalam limbah cair sehingga hasil olah limbah dapat dimanfaatkan kembali atau tidak mengganggu apabila dibuang ke tanah atau ke badan air penerima.

Tujuan pengolahan limbah cair adalah :

- Mengurangi Jumlah bahan organik
- Menghilangkan bakteri Patogen
- Mengurangi jumlah padatan tersuspensi
- Mengurangi jumlah bahan kimia yang berbahaya dan beracun
- Mengurangi unsur nutrisi (N dan P ) yang berlebihan
- Mengurangi unsur lain yang dianggap dapat menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem

Untuk mencapai tujuan tersebut menurut Kusnoputranto (1993) maka pendekatan yang digunakan adalah pendekatan multidisipliner yaitu keahlian dalam analisis kualitas air influent-effluent, keahlian mendesain tangki teknologi, dan lain lain

## **2. Pengumpulan Limbah Cair**

Limbah cair rumah sakit yang berasal dari berbagai sumber dikumpulkan dalam suatu sistem pengumpulan berupa saluran drainage yang kedap air dan mengalir dengan lancar, dialirkan ke dalam suatu pengumpul dan kadang kadang bisa dilengkapi dengan bak kontrol.

## **3. Metode Pengolahan Limbah Cair**

Tingkat pengolahan limbah tergantung dari keadaan awal kualitas limbah dan persyaratan effluen hasil olahan limbah. Metode pengolahan limbah cair mencakup pengolahan fisik, pengolahan kimia dan pengolahan biologis serta pengolahan lumpur hasil proses. Sistem pengolahan yang terjadi merupakan proses tunggal atau kombinasi operasi fisik, kimia, dan biologis tergantung pada tingkat beban olah serta kemungkinan pengembangan sistem berdasarkan kendala yang ada.

Pengolahan fisik atau unit operasi fisik limbah adalah metode pengolahan yang digunakan untuk menaikkan kualitas fisik air dengan cara penapisan, penyaringan, pengendapan dan pengapungan partikel tersuspensi



Pengolahan limbah cair secara kimia adalah suatu proses pengurangan atau menghilangkan kontaminan atau bahan lainnya dengan menggunakan bahan kimia sehingga terbentuk senyawa, ikatan, atau pelepasan ion. Proses kimia ini seperti koagulasi, presipitasi, oksidasi, reduksi, adsorpsi, dan gas transfer.

Pengolahan limbah cair secara biologis adalah pengolahan yang digunakan untuk mengurangi substansi organik yang terdegradasi baik terlarut maupun koloid dengan bantuan bakteri / mikroba pada keadaan tanpa oksigen atau dengan oksigen

Secara garis besar kegiatan pengolahan limbah cair konvensional dapat dikelompokkan menjadi empat bagian yaitu

1. Pengolahan pendahuluan yaitu kegiatan pengambilan benda terapung dan benda yang mengendap seperti pasir.
2. Pengolahan pertama yaitu pengolahan lanjutan dengan tujuan menghilangkan zat padat tercampur melalui pengendapan atau pengapungan
3. Pengolahan kedua yaitu mencakup proses kimia dan biologis untuk mengurangi bahan organik melalui bantuan mikroorganisme yang berada di dalamnya.

Mekanisme konversi tersebut dengan bantuan mikroorganisme yang dibedakan berdasarkan penggunaan oksigen dalam proses penguraian yang terjadi yaitu secara aerob dan anaerob. Factor yang dominan mempengaruhi proses biologis yaitu kadar oksigen terlarut (DO), PH air limbah, temperatur, dan factor pembebanan (organik dan hidrolis)

4. Factor lanjutan (*ultimate disposal*) yaitu dari setiap tahap pengolahan air limbah hasilnya adalah lumpur yang memerlukan pengolahan secara khusus untuk dapat dimanfaatkan kembali.

#### 4. Pedoman Dalam Penetapan Teknologi Pengolahan

Hal-hal yang menjadi pedoman dalam pemilihan teknologi pengolahan adalah :

- a. Berdasarkan konsentrasi rata-rata BOD menunjukkan rentang beban limbah domestik, tetapi bila ditinjau dari sebarannya maka beban puncak ada pada kategori limbah industri dengan beban medium.
- b. Berdasarkan konsentrasi rata-rata COD, kecuali untuk dapur dan laundry (binatu) menunjukkan rentang beban limbah domestik. Beban puncak pengolahan tertinggi COD lebih dari 1500 mg/l.
- c. Fraksi terurai dari limbah organik selain dari limbah dapur umumnya sangat rendah. (BOD/COD rasio  $< 0.5$ ).

- d. Pemisahan limbah berdasarkan asal sumbernya dilakukan untuk memisahkan limbah, dan untuk mendapatkan kondisi optimum sebelum pengolahan bersama dilaksanakan.
- e. Penampungan effluen dari sistem pengolahan limbah cair rumah sakit harus selalu melalui proses desinfeksi untuk menapis bakteri patogen pada air sebelum dibuang ke badan air penerima.

### **2.7. Beberapa Teknologi pengelolaan limbah cair**

Jenis teknologi pengolahan limbah cair dapat dikelompokkan berdasarkan :

1. Pengolahan secara fisika - kimia.
2. Pengolahan secara fisika dan biologi yang terdiri dari :
  - a. Proses Penambahan Oksigen (Aerasi) misalnya : kolam oksidasi, lumpur aktif, trickling filter, rotating biological contactor, parit oksidasi.
  - b. Proses Tanpa oksigen : anaerobic filter treatment, upflow anaerobic sludge blanket (UASB)
3. Pengolahan secara fisika-kimia-biologi misalnya FBK Bioreaktor.

## 1. Pengolahan Limbah Cair Konvensional

Tahapan pertama dari pengolahan air limbah konvensional yaitu pengendapan bahan padat didalam tangki sedimentasi pertama. Bahan terapung diambil dengan menggunakan saringan yang terdiri atas batang-batang besi dengan lubang sebesar 2,5 cm. Kemudian dialirkan ke ruang pengendap atau penangkap pasir (grit chamber) dengan kecepatan diperlambat sehingga terjadi pengendapan secara gravitasi. Bahan organik yang ringan akan tetap berada dalam larutan (zat padat tersuspensi) dengan memberikan periode tinggal antara 2-6 jam, maka terjadi sedimentasi dan bahan organik yang mengendap didasar tangki disebut lumpur (s/udge). Lumpur harus seringkali diambil, umumnya dengan pemompaan. Untuk menambah kapasitas pengendapan dan mempercepat proses flokulasi dapat ditambah bahan kimia, namun memerlukan biaya dan pengawasan kimiawi yang ketat. Bila tujuan utama pengoperasian untuk menghasilkan efluent ke sungai dengan sedikit partikel zat tercampur maka peralatan yang digunakan yaitu "clarifier". Bila penekanannya menghasilkan partikel padat yang jernih maka digunakan "thickener". Kehidupan mikroorganisme patogen menurut Kusnopranto 1997. Bahan organik atau zat padat akan mengendap bersama mikroorganisme patogen baik melalui sedimentasi langsung atau karena proses adsorpsi zat padat pada saat pengendapan berlangsung. Beberapa studi mengemukakan bahwa dalam proses sedimentasi pertama hanya sedikit atau bahkan tidak terjadi pengambilan virus. Pengambilan bakteri mencapai 50-90% dalam 3 - 6 jam, sedangkan zat padat tersuspensi 60-65%, dan BOD 30 - 35 %.

Penelitian oleh Shuval (1996) tentang besar dan bentuk dari telur dan kista yang dihubungkan dengan kecepatan mengendap dari mikroorganisme (Rumengan, 1996). Pengurangan kista entamoeba histolitika mencapai 50% atau kurang antara 35 - 98 % telur cacing mengendap.

Gambaran yang serupa diharapkan terjadi pula pada tangki sedimentasi ke dua.

## 2. Kolam Oksidasi

Kolam oksidasi merupakan cara pengolahan dengan teknologi yang murah, namun memerlukan lahan yang luas. Prinsipnya adalah pembersihan secara alamiah. Kolamnya harus ada 2 (kolam oksidasi, kolam stabilisasi) atau 3 (kolam pematangan), tetapi tidak boleh hanya 1 buah kolam.

Ukuran dalamnya kolam oksidasi 1-1,5 m. dasarnya tanah dan dibuat miring. Ukuran efektivitas kolam terhadap kemampuan mengurangi BOD 60 - 65%, dengan periode tinggalnya 2-3 hari. Yang susah dihilangkan yaitu virus dan protozoa hanya 30 - 50% demikian pula dengan telur cacing. Pengambilan lumpur secara berkala 2 - 3 kali setahun. Sebagai pedoman dapat digunakan 1 - 2 hektar luas kolam untuk 7000 orang atau 0,7 - 2 m<sup>2</sup> / orang. Kolam oksidasi untuk rumah sakit yang terletak di tengah kota, karena lahannya sempit maka kolam oksidasinya dibuat bulat atau elips dan air limbahnya dialirkan berputar supaya lebih lama kontak dengan oksigen (aerasi). Kemudian airnya dialirkan ke tangki sedimentasi untuk

mengendapkan benda-benda padat dan lumpur lainnya. Selanjutnya air yang tampak jernih dialirkan ke Bak Klorinasi lalu dibuang ke dalam sungai atau badan air lainnya. Lumpur yang mengendap diambil dan dikeringkan pada tempat pengeringan lumpur.

### 3. Lumpur aktif (*Activated Sludge*)

Air limbah hasil pengolahan pertama dialirkan ke tangki aerasi, kemudian dicampur dengan lumpur yang diberi udara hingga bakteri aerobik lebih aktif, maka akan cepat menghancurkan bahan organik di air limbah. Akibat pencampuran itu, maka zat padat tersuspensi akan menggumpal, sehingga campuran ini diendapkan dalam tangki sedimentasi akhir, sedangkan larutan bagian atas yang jernih dialirkan ke luar ke badan air. Lumpur aktif di tangki sedimentasi akhir tidak semuanya dibuang tetapi kurang dari setengahnya dimasukkan kembali ke tangki aerasi untuk perbenihan dari air limbah yang baru.

Arus aliran air limbah diatur kecepatannya sehingga periode tinggalnya dalam :  
tangki sedimentasi pertama : 2 - 2.5 jam, tangki aerasi : 6 - 8 jam, tangki sedimentasi akhir: 1 - 2 jam. Kehidupan mikroorganisme patogen menurut Kusnopranto (1997) . Berdasarkan data laboratorium dan pengalaman lapangan menunjukkan bahwa sistem lumpur aktif lebih efektif dalam pengambilan virus dibandingkan dengan trickling filter. Pengambilan virus mencapai 90 %, bahkan dalam laboratorium didapatkan hasil yang lebih baik 99%. Tingkat pengambilan bakteri patogen berkisar 60 - 99% pada keadaan aerasi normal 6 - 12 jam, tetapi dapat

mencapai 99,9% bila aerasi sampai 24 jam. Pengolahan lengkap dengan lumpur aktif dapat mencapai pengambilan 80 - 100% dari telur cacing.

Peralatan IPAL secara garis besar menggunakan metoda lumpur aktif ini. Sebagai peralatan operasional maka perlu diadakan pemeliharaan rutin terhadap peralatan IPAL secara berkala dalam jangka waktu bervariasi.

Kelebihan metode lumpur aktif :

- Efisiensi proses 85 - 90 %, waktu tinggal 9 - 12 jam, teknologinya menengah, situasi proses aerobik.

Kelemahannya :

- Investasi alat relatif mahal, operator lebih intensif menangani pompa, konsumsi lahan relatif sedang, penggunaan listrik cukup banyak menurut Solt dan Shirley (1991), kualitas pre pengolahan harus memadai, kontrol "mixed liquor suspended solid~ air limbah yang sedikit atau kering atau MLSS" turun maka akan menimbulkan masalah dan menghasilkan lumpur yang paling banyak serta kadar pupuk dari lumpurnya sangat rendah.

Modifikasi lumpur aktif :

- Proses lumpur aktif dengan step aerasi
- *High rate ("completely mixed")* proses lumpur aktif.
- Extended aerasi tanpa sedimentasi pertama, dengan penggunaan listrik relatif banyak, luas lahannya sedang, kebutuhan operatornya cukup intensif, biaya investasi cukup mahal, menurut Solt dan Shirley (1991)

#### 4. Parit Oksidasi

Parit oksidasi juga merupakan modifikasi lain dari proses lumpur aktif. Air limbah yang sudah disaring langsung diaerasi, kemudian dialirkan melalui parit berbentuk bulat lonjong dengan bantuan aerator khusus ditempatkan masing-masing seberangnyanya dari parit. Effluen yang berasal dari parit akan diendapkan dalam tangki sedimentasi kedua dan hampir semua lumpur (lebih dari 95 % ) dikembalikan ke parit. Sejumlah kecil kelebihan lumpur diteruskan ke tempat pengeringan lumpur. Periode tinggal di dalam kolam antara 1-3 hari, sedangkan dalam tangki sedimentasi minimum 2 jam. Karena sebagian besar lumpur didaur-ulangkan maka rata rata periode tinggal untuk bahan padat 20-30 hari. Effluent yang berasal dari tangki sedimentasi mempunyai kandungan mikroorganisme patogen menyerupai effluent hasil dari proses lumpur aktif konvensional. Kualitas lumpur yang dihasilkan mempunyai kualitas yang serupa dengan yang dihasilkan oleh 'Anaerobik digester' dan mengandung mikroorganisme patogen yang sama.

#### 5. *Trickling Filter*

Trickling filter tersusun atas lapisan batu kerikil dari bermacam-macam ukuran dan kedalaman. Ukuran batu kerikilnya berkisar antara 2.5 – 3.5 inchi, bisa 1.5-2.5 inchi dengan kedalaman kira kira 5 ft

Air limbah yang berasal dari pengolahan pertama diumpankan secara periodik atau terus-menerus keatas lapisan batu tersebut, yang mengalami proses dekomposisi oleh bakteri aerob yang melapisi batu tersebut sebagai lapisan film yang tipis.



Selain bakteri aemb juga terdapat algae, protozoa dan kadang-kadang cacing. dibagian bawah lapisan batu terdapat saluran untuk mengalirkan air ke tangki sedimentasi akhir. Dari trickling filter air dimasukkan ke tangki sedimentasi akhir agar terjadi endapan dalam bentuk lumpur dan lapisan air bagian atas yang lebih jernih kemudian dibuang keluar sebagai effluen ke badan air. Kekurangan trickling filter ialah bilamana air limbah mengandung zat yang bersifat antiseptik, hal ini akan mengganggu proses beke-anya karena lapisan bakteri banyak yang mati. Berdasarkan kecepatan menyaring Trickling filter dapat dibagi menjadi 2 bagian :

a. Konvensional atau standar trickling filter.

Kapasitas pengambilan dari sistem ini adalah untuk BOD 80 - 85 % dan SS 80 - 85%.

b. "*High rate trickling filter*" atau biofilter atau aero filter. Kecepatan menyaring lebih besar juga ketebalan lapisan saringannya lebih tebal. Yang penting yaitu air limbah disaring berulang kali. Kapasitas pengambilan BOD dan TSS 95 - 98 %.

Beberapa keuntungan dari cara ini ialah :

-Biasanya lebih murah, kecepatan menyaring-lebih besar, dapat menyaring lebih banyak dan bisa menampung peningkatan mendadak dari jumlah air limbah yang harus disaring, penggunaan listrik rendah, kemampuan operatornya cukup, namun luas lahan lebih besar dibutuhkan menurut Solt (1991).

Trickling filter secara sendirian tampaknya tidak efisien dalam pengambilan virus, pengurangannya 15 - 75%. Entamaba histolitika pengambilannya mencapai 83 - 99%. Pengambilan telur berkisar 20 - 90%. Kista protozoa dan telur cacing akan lewat melalui trickling filter.

#### *6. Rotating Biological Contractor (RBC)*

RBC adalah suatu reactor yang berbentuk setengah silinder dan terdiri dari unit media yang terendam 35-40 % dari diameter dan berputar sesuai putaran drive. RBC mempunyai prinsip yang sama dengan Trickling Filter yaitu mikroorganisme melekat pada media menurut Metcalf (1991). Perbedaannya ialah pada trickling filter media tempat tumbuh mikroorganisme berada dalam keadaan diam dan air limbah mengalir dari lapisan atas media ke lapisan bawah. Pada RBC media selalu dalam keadaan bergerak (rotasi) terhadap air limbah. Rotasi ini mengakibatkan tumbuh secara alamiah biomass pada media yang terdiri dari pertama kontak dengan zat organik yang ada di dalam limbah dan kedua kontak dengan oksigen bebas di udara.

Faktor yang berpengaruh dalam RBC :

a. Rotasi Media (Kecepatannya 1-2 rpm)

Berpengaruh besar terhadap beberapa hal yaitu menyebabkan kontak kontinu antara biomass dengan air limbah, memberikan aerasi terhadap air limbah dan gaya gesek antara cairan dengan slime media menyebabkan ketebalan slime relatif konstan

b. Media

Jenis medianya polivinylpolyethylene plastik dengan tebal 1-2cm,berbentuk disc/cakram. Semakin luas bidang kontak media maka semakin besar kemungkinan terjadi proses biologis sehingga mikroorganismenya tumbuh secara merata dan melakukan kontak intensif dengan air serta oksigen bebas.

c. Tingkat pengolahan atau staging

Tingkat pengolahan akan memberikan peningkatan yang berarti terhadap efisiensi pengolahan dalam suatu reaktor RBC. Dengan jumlah stage 4 - 6 buah didapat efisiensi yang tinggi yaitu sampai 96%.

d. Pembebanan atau "loading"

Beban hidrolis yaitu volume air limbah yang diolah 80 - 160 m<sup>3</sup>/hari/m<sup>2</sup>. Beban organik yaitu besarnya BOD<sub>5</sub> yang dapat diuraikan 9.8 - 17.5 gBOD<sub>5</sub>/m<sup>2</sup>hari/max.stl 39 - 58.8.

e. Temperatur ideal 13 - 30°C

f. pH atau derajat keasamannya 6 - 9.

g. Kadar oksigen terlarut atau DO bervariasi.

Pada stage 1 DO 0,5 - 1 mg/l yang tergantung kualitas air limbah dan beban hidrolis serta bertambah 1 - 3 mg/l pada stage selanjutnya.

Kelemahannya yaitu start-upnya untuk lapisan biofilm mencapai keadaan aman biasanya 2 minggu dan pengamatannya harus intensif. biaya investasinya cukup mahal menurut Metcalf dan Eddy (1991) serta Soit dan Shirley(1991)

Keuntungannya yaitu operatornya tidak perlu ketrampilan khusus, kebutuhan listrik rendah, luas lahan sedang menurut Soffi dan Shirley (1991)

### *7. Anaerobic Filter Treatment System*

Sistem pengolahan air limbah melalui proses pembusukan anaerobic melalui sistem filter atau saringan, dimana air limbah tersebut sebelumnya telah mengalami pengolahan pendahuluan dengan septik tank atau imhoff tank. Dari proses anaerobic filter treatment biasanya akan menghasilkan effluent yang mengandung zat asam organik dan anorganik yang memerlukan chlor lebih banyak untuk proses oksidasinya, sehingga akan menurunkan jumlah chlorine yang dibutuhkan pada proses klorinasi nanti

## 8. Up-Flow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)

UASB adalah suatu reaktor pengolahan limbah cair dengan proses anaerobic yaitu sistem penguraian senyawa organik secara biologis menjadi gas metana dan karbon dioksida tanpa kehadiran molekul oksigen.

Tahapan proses penguraian biologis UASB: Pada tahap permulaan terjadi hidrolisa dari bahan organik tersuspensi dan terlarut dari molekul yang lebih berat oleh enzim extraceluler. Tahap kedua, produk hidrolisa kemudian di fermentasi menjadi ikatan organik sederhana terutama volatile fatty acid oleh bakteri pembentuk asam.

Proses ini akan membentuk asam asetat atau pada kondisi yang tidak stabil akan terbentuk asam lemak yang lebih tinggi seperti asam propionat dan butirat.

Kecepatan produksi asam adalah lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan produksi metana. Tahap ketiga, terjadi proses stabilisasi yang sesungguhnya. Pada tahap ini metana diproduksi oleh bakteri pembentuk metana yang berlangsung sangat lama.

Pengolahan limbah cair dengan UASB terdiri dari :

- a. Pemisahan benda padat oleh screen dan grit chamber.
- b. Ekualisasi volume air limbah dengan tangki ekualisasi
- c. Reaktor UASB
- d. Tangki pengendali akhir untuk aerasi dan desinfeksi.

Periode tinggal dalam tangki ekualisasi 4 - 8 jam.

Reaktor UASB untuk volume > 200 m<sup>3</sup> merupakan suatu tangki dari beton bertulang yang dilapisi poly-propylene dan untuk volume < 200 m<sup>3</sup> dari FGRP atau "Fiberglass Reinforced Plastic".

Kelebihan reaktor UASB :

-Efisiensinya 80%, prosesnya anaerobic, memproduksi energi gas metan 0-70 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/lyBOD removed, beban organik 30 - 7 gBOD/m<sup>2</sup>/hari, lahan kecil 200-800 m<sup>2</sup>.

Kelemahannya : investasinya mahal dan pengawasan harus ketat

### 9.FBK Bioreactor

Fix Bed Cascade Bioreactor adalah salah satu sistem pengolahan limbah cair klinis rumah sakit yang mempunyai konfigurasi proses gabungan yaitu: Pengolahan secara fisika yaitu dengan grease trap dan automatic screen serta clarifier. Pengolahan secara biologi yaitu dengan aerasi pada tangki ekualisasi dan FBK Bioreaktor juga terdapat pertumbuhan bakteri Nogi menurut Sutanto. Pengolahan lanjutan dengan filter pasir dan karbon aktif. Pembunuhan bakteri di holding tank dengan klorinasi. Kemudian bak penampungan lumpur serta kolam ikan mas sebagai bak pengontrol sebelum dibuang ke badan air penerima. Kelebihan dengan FBK Bioreaktor adalah : efisiensi pengolahan mencapai 90-95%, prosesnya aerobik, waktu tinggalnya 8-10 jam, lahan yang diperlukan kecil, pengoperasiannya sangat sederhana karena otomatis, pembuangan lumpurnya sedikit, spesies biomassa (Nogi) lebih banyak, beban organik dan hidrolis dapat beradaptasi. Kelemahannya yaitu : Investasi alatnya mahal, dan start-upnya menggunakan bakteri Nogi dan memerlukan 5 hari untuk mencapai keadaan aman.

## BAB III

### GAMBARAN UMUM RUMAH SAKIT

#### 3.1. Sejarah Rumah Sakit Budhi Asih

- 1946 : Balai pengobatan Panti Karya Harapan yang dikelola oleh jawatan sosial kota Praja untuk melayani warga yang miskin, terlantar dan gelandangan
- 1962 : Rumah Sakit Sosial Budhi Asih di bawah pengelolaan Dinas Sosial DKI Jakarta yang memiliki kapasitas 60 TT
- 1982: Di bawah pengelolaan Dinas Kesehatan DKI Jakarta yang melayani masyarakat luas disamping tetap mempunyai ciri sosial pelayanan warga gembel dan pengemis dengan kapasitas 100 TT
- 1990 : Menjadi RSUD Budhi Asih Tipe C dengan kapasitas 143 TT
- 1997 : RSUD Budhi Asih menjadi unit swadana daerah dengan Perda DKI Jakarta Nomor 10 tahun 1997

Adapun sekarang ini RSUD Budhi Asih memiliki kapasitas 198 TT, dimana 101 TT diantaranya khusus untuk pasien tidak mampu, gelandangan, pengemis, penghuni panti asuhan, dan pasien terlantar lainnya. Adanya perubahan sistem pemerintah yaitu terbitnya otonomi daerah, UU No.32 tahun 2004, UU No.29 tahun 2004 tentang praktek kedokteran, UU No.1 tahun 2004 tentang Perbendaharaan Negara dengan PP No.23 Tahun 2005 tentang Badan Layanan Umum akan berdampak langsung terhadap paradigma pengelolaan rumah sakit. Dengan demikian pengelolaan harus dilakukan secara profesional dan mengutamakan efisiensi

Kewajiban RSUD Budhi Asih adalah membantu Pemerintah Daerah dalam pembangunan kesehatan melalui upaya pelayanan kesehatan promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif. Dengan demikian, keberadaan RSUD Budhi Asih sangat dibutuhkan masyarakat.

### **3.2. Visi, misi, nilai Rumah Sakit Budhi Asih**

#### **Visi**

Pelayanan yang menyenangkan bagi semua

#### **Misi**

- Menyelenggarakan pelayanan kesehatan paripurna yang responsif dan berstandar internasional
- Meningkatkan kompetensi sumber daya manusia yang inspiratif
- Memberi pelayanan yang didukung kemampuan customer service yang handal
- Menjadi center of knowledge dan pengembangan pelayanan kesehatan di Jakarta

#### **Nilai**

- Mengenal dan melayani pelanggan, melampaui harapan mereka
- Disiplin yang tinggi didukung dengan saling menghargai
- Komitmen tinggi berdasarkan kebersamaan dan ownership

### **3.3. Tujuan Rumah Sakit Budhi Asih**

- Meningkatkan derajat kesehatan seluruh lapisan masyarakat DKI Jakarta dan sekitarnya
- Memberikan pelayanan prima dan mampu menghasilkan kiberja financial yang mandiri, didukung oleh kedalaaman hubungan dengan seluruh pelanggan dan SDM yang inovatif



dan herkomitmen tinggi.

RSUD Budhi Asih merupakan salah satu dari empat RSUD milik Pemerintah Daerah DKI Jakarta. Hingga saat ini RSUD Budhi Asih telah berubah menjadi Rumah Sakit tipe B. Namun, struktur organisasi yang dimiliki Rumah Sakit masih struktur organisasi Rumah Sakit tipe C.

### **3.4. Pelayanan dan Fasilitas Rumah Sakit Budhi Asih**

#### **Data Umum**

Lokasi : Jl. Dewi Sartika Cawang III/200, Jakarta Timur 13630

Telepon : 021-8090282 (memiliki 6 lines hunting)

Alamat Email : [budhiasih@cbn.net.id](mailto:budhiasih@cbn.net.id)

Luas tanah : 6.381 M<sup>2</sup>

Luas bangunan : 21.977 M<sup>2</sup>

Sarana Air Bersih : PAM dan air tanah

Listrik : PLN 2.500 KVA dan Genset 1250 KVA

### **3.5. Ketenagaan Rumah Sakit Budhi Asih**

Jumlah total tenaga saat ini adalah 499 orang, yang terdiri dari status kepegawaian PNS, PTT, dan Non PNS. Berdasarkan Perda 10 tahun 1977, Direktur dapat mengangkat tenaga Non PNS sesuai dengan kebutuhan rumah sakit

### **3.6. Kinerja Rumah Sakit Budhi Asih**

#### **Rawat Inap**

Ruang Rawat Inap dibedakan berdasarkan jenis pelayanan; yaitu: Ruang Perawatan Anak, Ruang Perawatan Perinatologi, Ruang Perawatan Dewasa Infeksi dan Non Infeksi, Ruang Perawatan Bedah, dan Perawatan Kebidanan, serta Ruang Perawatan Intensif. Berdasarkan kelas perawatan, maka ruang rawat inap dibagi menjadi VIP, Kelas I, Kelas II dan Kelas III yang merupakan ruang dengan TT terbanyak. Berdasarkan laporan tahunan 2007, jumlah pasien yang dirawat sebanyak 15.450 orang, dengan komposisi seperti pada tabel berikut:

#### **Rawat Jalan**

Unit Rawat Jalan terdiri dari pelayanan Poliklinik Spesialis, Poliklinik Subspesialis, IGD, Kamar Operasi, dan VK (persalinan).

Jumlah kunjungan pasien rawat jalan pada tahun 2006 adalah 155.291 orang, yang terdiri dari kunjungan pasien baru dan lama.

#### **Instalasi Gawat Darurat**

Instalasi Gawat Darurat melayani pasien-pasien dalam kondisi gawat dan membutuhkan pertolongan segera/darurat. Selain itu, IGD juga melayani pasien-pasien dengan kasus yang tidak termasuk dalam kategori gawat darurat, namun datang di luar jam kerja atau pada hari libur.

### 3.7. Kegiatan penunjang

Kegiatan penunjang merupakan kegiatan yang menunjang pelayanan kesehatan pasien berupa penunjang bagi diagnosa dan rawat inap. Kegiatan ini terdiri dari: kegiatan Radiologi, Laboratorium, EDTA, Farmasi, Gizi, Laundry, Kamar Jenazah, dan Gas Medis.

Instalasi Radiologi terpisah dengan kegiatan EDTA. Sehingga Radiologi hanya bertugas melaksanakan kegiatan foto baik dengan maupun tanpa bahan kontras. Sedangkan kegiatan pelayanan USG, Endoskopi, dan lain-lain dilaksanakan di Instalasi EDTA.

Instalasi Laboratorium RSUD Budhi Asih selain menerima rujukan pasien dari intern rumah sakit juga menerima rujukan pasien dari institusi kesehatan di luar rumah sakit, seperti Klinik Spesialis atau dokter praktek swasta Instalasi Farmasi RSUD Budhi Asih melayani kebutuhan obat untuk pasien rawat inap, rawat jalan, dan UGD. Obat yang terbanyak disediakan adalah obat generik dan obat non generik yang memenuhi ketentuan formularium rumah sakit.

#### Keuangan

Keuangan rumah sakit Budhi Asih berasal dari 2 sumber, yaitu swadana dan subsidi. Dana Subsidi diperoleh dari pemda Prov DKI Jakarta yang umumnya di peruntukan bagi investasi, belanja pegawai dan beberapa operasional unit kerja. Sedangkan dana swadana berasal dari pemasukan pelayanan yang diberikan oleh pasien serta beberapa sumber sumber lain seperti retribusi sewa tempat, pengelolaan diklat, dan sebagainya.

## BAB IV

### KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

#### 4.1. Kerangka Konsep

Konsep merupakan abstraksi yang terbentuk dari generalisasi hal hal yang khusus. Oleh karena itu konsep merupakan abstraksi sehingga tidak dapat langsung diamati / diukur. Konsep hanya dapat diamati / diukur melalui suatu variabel. Kerangka konsep penelitian pada dasarnya adalah kerangka hubungan antara konsep yang ingin diamati / diukur melalui penelitian yang akan dilakukan.(Singimiban,1995).

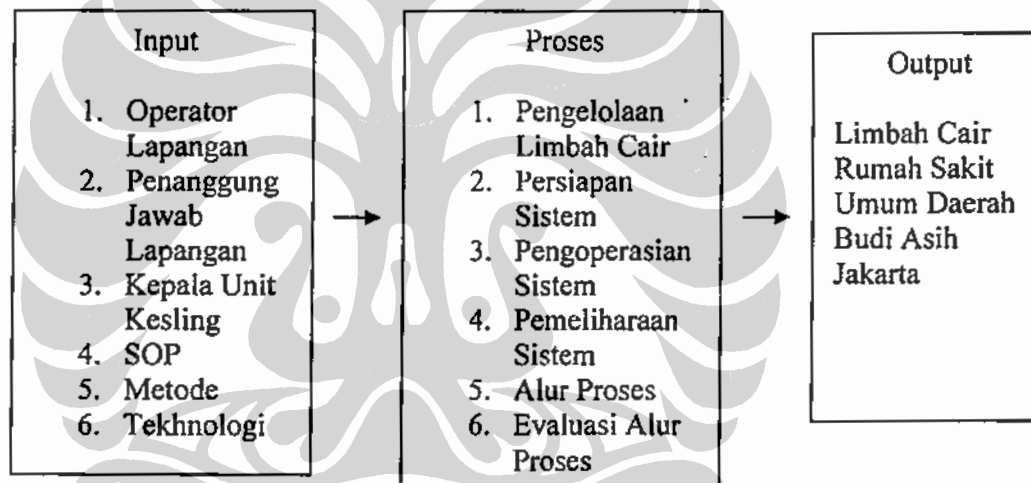
Sistem merupakan gabungan dari elemen elemen yang saling dihubungkan oleh suatu proses atau struktur dan berfungsi sebagai satu kesatuan organisasi dalam upaya menghasilkan sesuatu yang telah ditetapkan.(Wijono, 1999). Dalam sistem terdapat elemen elemen yang mutlak, elemen tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Input yaitu kumpulan bagian atau elemen yang terdapat dalam sistem dan yang diperlukan untuk dapat berfungsinya sistem tersebut. Input dari suatu sistem terbuka adalah bermacam macam sumber daya yang ditransformasikan ke dalam produk atau jasa untuk mencapai tujuan sistem
- b. Process yaitu suatu kumpulan bagian atau elemen yang terdapat dalam sistem dan berfungsi untuk mengubah masukan menjadi keluaran yang direncanakan. Fungsi fungsi yang diperlukan untuk mengubah input (sumber daya) menjadi hasil yang diinginkan merupakan suatu proses dalam sistem.

- c. *Output* merupakan kumpulan atau elemen yang dihasilkan dari berlangsungnya proses dalam sistem.

Pada sebuah sistem hasil *Output* akan dipengaruhi oleh 4 (empat) M, yaitu: *Man* yaitu sumber daya manusia yang bekerja pada organisasi tersebut, *Money* merupakan dana/anggaran yang yang digunakan untuk operasional organisasi, *Material* adalah sarana dalam menjalankan organisasi dan *Method* yaitu cara suatu organisasi untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.(Azwar,1996)

Secara bagan kerangka konsep dapat dibuat :



## IV.2. Definisi Operasional

No	Istilah	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
1.	Operator lapangan	Pengetahuan seorang yang bertugas dalam menjalankan proses pengelolaan limbah cair	Analisis hasil wawancara mendalam	Daftar Pedoman Wawancara Mendalam	Teks naratif hasil wawancara mendalam terhadap operator mengenai kesesuaian tahapan tahapan yang dilakukan dengan prosedur yang ada
2.	Penanggung jawab lapangan	Pengetahuan seorang yang mendapatkan laporan mengenai kondisi di lapangan dari operator dan turut bertanggung jawab dalam proses pengelolaan limbah	Analisis hasil wawancara mendalam	Daftar Pedoman Wawancara Mendalam	Teks naratif hasil wawancara mendalam terhadap penanggung jawab lapangan mengenai kesesuaian tahapan tahapan yang dilakukan dengan prosedur yang ada
3.	Kepala Unit Kesehatan Lingkungan	Pengetahuan seorang yang mendapat laporan dari penanggung jawab lapangan dan turut memberikan arahan kepada penanggung jawab lapangan	Analisis Hasil Wawancara Mendalam	Daftar Pedoman Wawancara	Teks naratif hasil wawancara mendalam terhadap kepala unit pengolahan limbah mengenai tahapan tahapan yang dilakukan
4.	SOP	(Standar Operating Procedure) adalah standar prosedur operasional yang digunakan pada unit pengelolaan	Eksplorasi SOP Pengelolaan limbah cair	SOP Proses Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit	Bagan Alur Proses Pengelolaan limbah cair Rumah Sakit

		limbah cair Rumah Sakit			
5.	Metode	Pengetahuan seorang yang terlibat dalam proses pengelolaan limbah cair mengenai metode yang digunakan	Analisis Hasil Wawancara Mendalam  Observasi	Daftar Pedoman Wawancara Mendalam  Catatan Pengamatan	Teks naratif hasil wawancara mendalam terhadap input mengenai pengetahuan metode yang digunakan  Bagan Alur Proses
6.	Tekhnologi	Pengetahuan seorang yang terlibat dalam proses pengelolaan limbah cair mengenai teknologi yang digunakan	Analisis Hasil Wawancara Mendalam  Observasi	Daftar Pedoman Wawancara Mendalam  Catatan Pengamatan	Teks naratif hasil wawancara mendalam terhadap input mengenai pengetahuan teknologi yang digunakan  Bagan Alur Proses
7.	Pengelolaan Limbah Cair	Pengetahuan orang yang terlibat dalam proses pengelolaan limbah cair	Analisis hasil wawancara mendalam	Daftar Pedoman Wawancara Mendalam	Teks naratif hasil wawancara mendalam mengenai tahapan pengelolaan limbah cair
8.	Persiapan Sistem	Hal hal yang perlu diperhatikan dalam mempersiapkan sistem dalam pengelolaan limbah cair rumah sakit	Analisis Hasil Wawancara Mendalam  Observasi	Daftar Pedoman Wawancara Mendalam  Catatan Pengamatan	Teks naratif hasil wawancara mendalam terhadap input mengenai tahapan tahapan yang dilakukan  Bagan Alur Proses Persiapan sistem
9.	Pengoperasian sistem	Hal hal yang perlu diperhatikan dalam mengoperasikan sistem dalam pengelolaan limbah cair rumah sakit	Analisis Hasil Wawancara Mendalam  Observasi	Daftar Pedoman Wawancara Mendalam  Catatan Pengamatan	Teks naratif hasil wawancara mendalam terhadap input mengenai tahapan tahapan yang dilakukan  Bagan Alur Proses Pengoperasian sistem

10.	Pemeliharaan Sistem	Hal hal yang perlu diperhatikan dalam memelihara sistem dalam pengelolaan limbah cair rumah sakit	Analisis Hasil Wawancara Mendalam  Observasi	Daftar Pedoman Wawancara Mendalam  Catatan Pengamatan	Teks naratif hasil wawancara mendalam terhadap input mengenai tahapan tahapan yang dilakukan  Bagan Alur Proses Pemeliharaan sistem
11.	Alur Proses	Suatu rincian tahapan kegiatan yang dilakukan dalam proses pengelolaan limbah cair RS	Observasi Pelaksanaan Alur Proses Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit	Observasi Alur Proses Pengelolaan limbah Cair Rumah Sakit	Bagan Alur Proses Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit
12.	Evaluasi Alur Proses	Suatu kegiatan perbandingan yang dilakukan dalam proses pengelolaan limbah cair RS	Observasi pelaksanaan Evaluasi Alur Proses	Observasi Evaluasi Alur Proses	Bagan Evaluasi Alur Proses Pengelolaan limbah cair Rumah Sakit
13.	Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah Budi Asih Jakarta	Hasil akhir limbah cair yang dihasilkan oleh proses pengelolaan limbah cair Rumah Sakit yang memenuhi standar BOD,COD dan DO	Obsevasi pelaksanaan pemeriksaan akhir limbah cair Rumah Sakit	Observasi pemeriksaan akhir limbah cair Rumah Sakit	Bagan hasil pemeriksaan akhir limbah cair Rumah Sakit



## BAB V

### METODE PENELITIAN

#### 5.1. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan adalah Deskriptif kualitatif yaitu penelitian yang dilakukan untuk memperoleh jawaban atau informasi mengenai pendapat, opini, dan perasaan akan masalah yang dihadapi. Penelitian ini menggunakan metode wawancara mendalam untuk mendapatkan data primer dan observasi eksploratif untuk mendapatkan data sekunder yang bertujuan untuk mengidentifikasi terjadinya kesalahan dalam proses pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Budhi Asih Jakarta Tahun 2008

#### 5.2. Lokasi, Waktu, dan Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Unit Pengelolaan Limbah dan Instalasi Sarana Pemeliharaan Rumah Sakit Budhi Asih Jakarta dari bulan September – November tahun 2008. Data sekunder yang diambil untuk penelitian adalah data dalam periode Februari – Agustus tahun 2008 dengan mempertimbangkan kelengkapan data yang tersedia

### **5.3.Sumber data**

Informasi yang ingin diperoleh dalam penelitian ini didapatkan dari sumber data primer dan sumber data sekunder seperti yang diuraikan di bawah ini :

#### **5.3.1.Sumber data primer**

Pemilihan sumber data primer (informan) pada penelitian ini berdasarkan prinsip appriateness dan adequacy dimana akan dilakukan wawancara mendalam .

Wawancara mendalam menggunakan daftar pedoman wawancara terdiri dari 7 orang yaitu

- a. Operator Lapangan (3)
- b. Penanggung Jawab Lapangan (3)
- c. Kepala Unit Kesehatan Lingkungan (1)

#### **5.3.2.Sumber data sekunder**

Sumber data sekunder pada penelitian ini didapat dari

- a. Alur Proses (SOP) Pengelolaan Limbah Cair RS Budi Asih
- b. Laporan Bulanan Pengelolaan Limbah Cair RS Budi Asih  
Jakarta
- c. Laporan Triwulan Pengelolaan Limbah Cair RS Budi Asih  
Jakarta

### **5.3.3. Validasi data**

Untuk validasi dilakukan triangulasi sumber, triangulasi data, dan triangulasi metode sebagai berikut :

#### **1. Triangulasi Sumber**

Dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari pertanyaan yang sama kepada beberapa informan yang berbeda

#### **2. Triangulasi Data**

Dilakukan dengan metode wawancara mendalam dan Focus Group Discussion dan setelah data dianalisis dilakukan konfirmasi kepada informan

#### **3. Triangulasi Metode**

Dilakukan Pengumpulan data dengan metode ekspolasi data sekunder, wawancara mendalam untuk data primer dan observasi proses di lapangan

### **5.4. Teknik pengumpulan data**

Dalam pelaksanaan penelitian ini ada beberapa alat bantu / instrument yang dibutuhkan untuk memudahkan dokumentasi dan analisis yaitu

1. Transkrip isian untuk data sekunder yaitu alat bantu untuk menandai informasi apa saja yang akan diambil dari dokumen yang ada

2. Wawancara mendalam untuk data primer

Untuk pengumpulan data primer dilakukan dengan metode wawancara mendalam dengan pokok bahasan pada wawancara mendalam tersebut adalah ;

a. Pengetahuan informan mengenai proses pengelolaan limbah cair

b. Latar belakang pendidikan dan pengalaman kerja informan yang akan mempengaruhi proses kerja

c. Sosialisasi atau Informasi mengenai SOP yang menjadi landasan dalam melakukan pekerjaan

Dari hasil wawancara mendalam tersebut akan diperoleh informasi yang diperlukan untuk langkah penelitian selanjutnya

### **5.5.Manajemen data**

Manajemen data dilakukan sebagai berikut

1. Setelah data primer dan data sekunder terkumpul,dilakukan pengelompokan data sesuai dengan proses yang akan diteliti
2. Membuat diagram alir proses yang berdasarkan hasil evaluasi alur proses
3. Menentukan potensi kesalahan dan efek yang ditimbulkan dengan menggambarkan secara terperinci alur proses dan identifikasi tahapan proses dimana potensi kesalahan tersebut dapat timbul
4. Menentukan prioritas dari potensi kesalahan tersebut dapat timbul dengan menghitung RPN. Adapun Perhitungan RPN didapat dengan mengalikan Importancy,Technical Feasibility dan Resources Avaibility dengan tolak ukur nya masing masing
5. Menentukan prioritas dari alternative pemecahan masalah potensi kesalahan tersebut dengan menggunakan Criterion Matrix Method

### **5.6.Analisis data**

Untuk penelitian ini dilakukan analisis isi (Content Analysis ) dengan cara menganalisis hasil wawancara mendalam dan transkrip isian hasil observasi yang dikelompokkan berdasarkan proses sesuai dengan variable yang telah ditentukan

## BAB VI

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 6.1. Input

##### 6.1.1. Operator Lapangan

Informasi yang didapat peneliti adalah pemahaman operator dalam proses pengelolaan limbah cair adalah pada tahap persiapan sistem, pengoperasian sistem dan pemeliharaan sistem

###### A. Tahap Persiapan Sistem

Pada tahap ini pemahaman operator dalam perannya melakukan proses mempersiapkan perlengkapan yang seharusnya digunakan untuk digunakan pada tahapan selanjutnya yaitu pengoperasian sistem.

*"...Sewaktu sebelum bekerja kita mempersiapkan alat pengaman diri berupa seragam kerja lengan panjang, sarung tangan, sepatu boot dan masker..."(I1)*

*'...selain alat pengaman diri biasanya kita juga mempersiapkan dengan alat perkakas standar seperti obeng, kunci kunci dan senter..."(I2)*

*"...biasanya kita mempersiapkan diri dan alat standar yang diperlukan..."(I3)*

Operator adalah seseorang yang menjalankan dan mengawasi jalannya suatu sistem operasi. Dalam bekerja selain menggunakan alat alat yang dibutuhkan dalam pengelolaan limbah hendaknya operator juga memperhatikan keselamatan diri sendiri. Penggunaan helmet, masker,sepatu boot,seragam dan

sarung tangan adalah alat pengamanan standar minimal yang biasa digunakan dalam proses pengolahan limbah (Adismito,W & Yuliansyah,1998).

## **B. Tahap Pengoperasian Sistem**

Dalam tahap ini setelah dilakukan pemeriksaan sistem maka tahap pengoperasian sistem siap dilakukan. Setelah dilakukan penelitian diketahui bahwa yang dilakukan dalam tahap ini ialah menghidupkan mesin,menjalankan proses pengelolaan limbah cair yang meliputi mengawasi jalannya proses dan memberikan obat ke dalam limbah cair serta mematikan mesin

*“...pagi hari setelah dilakukan pemeriksaan dan mesin siap untuk dihidupkan...”(11)*

*“...volume limbah cair biasanya bertambah banyak ketika hari sudah mulai siang seiring dengan banyaknya pasien oleh karena itu mesin blower yang kedua akan dihidupkan...”(12)*

*“... ..dan ketika di sore hari dirasakan pasien rumah sakit sudah mulai sedikit dan sepi,hanya satu mesin saja yang dioperasikan dan yang lainnya dimatikan.”(13)*

Proses Pengelolaan limbah cair memegang peranan penting dalam menentukan hasil akhir dari limbah cair itu sendiri. Proses itu tidak saja sebatas hanya dalam penggunaan mesin yang sekiranya dapat meningkatkan nilai parameter dan baku mutu limbah tapi juga menuntut kemampuan dan kemampuan operator yang menjalankannya.(Djabu,U.Dkk.2001).

Dalam proses pengelolaan limbah cair seringkali volume limbah cair yang dialirkan ke dalam instalasi pembuangan memerlukan perhatian khusus karena seringkali jenisnya tidak selalu sama pada saat yang bersamaan. Limbah cair dari dapur seringkali banyak mengandung lemak dan oleh karena itu biasanya digunakan grease trap untuk menghindari terjadinya koagulasi dengan bahan yang diberikan sehingga mengganggu terjadinya proses pengolahan limbah. (Kusnoputranto, H, 2003)

Pada Rumah Sakit Budi Asih letak mesin pengelolaan limbah terdapat di bawah tanah menjadi satu dengan kolam kolam penampungan air limbah. Kurangnya ventilasi dan bisingnya suara mesin di bawah sana menyebabkan operator sering merasa tidak betah berlama lama di bawah dan hanya memantau dari atas.

Potensi Masalah yang mungkin terjadi pada langkah pengoperasian mesin ini ialah :

1. Kesalahan dalam pemisahan limbah padat yang terbawa masuk
2. Terlambatnya pengoperasian mesin kedua

Menurut kusnoputranto kurang efektifnya bahan obat yang diberikan pada kolam penampung bisa disebabkan oleh karena adanya zat lain yang bereaksi secara kimia sehingga mengurangi daya membunuh kuman.



## Tahap Pemberian Obat dalam Pengoperasian Sistem

Pada tahap ini operator bertugas untuk memberikan obat yang digunakan untuk membunuh kuman kuman yang terdapat dalam limbah cair tersebut. Dari hasil penelitian bahwa dalam tahap ini obat yang digunakan adalah kaporit dan supplement bakteri.

*“...kaporit dimasukkan ke dalam kolam khlorinasi...”(I1)*

*“...supplement bakteri bermerek ekokad dimasukkan untuk membantu proses penguraian...”(I2)*

*“...supplement bakteri pada kolam aerasi dan kaporit pada kolam khlorinasi...”(I3)*

Kaporit sejak dulu dikenal sebagai salah satu senyawa yang aktif dalam membunuh kuman. Kaporit atau yang biasa disebut dengan istilah nya khlor atau khlorin akan terikat kuat pada bahan bahan limbah yang mengandung Nitrogen, membentuk Chloramin atau gugusan Chloro Nitrogen yang lain ( $R-NH-CL$  atau  $R-N-CL_2$ ) dan Chlorine yang tidak terikat merupakan chlorine yang bebas yang berfungsi untuk membasmi bakteri yang ada. (Kusnopratanto, H, 1997).

Tujuan dari pengolahan limbah cair adalah mengurangi jumlah bahan organic, menghilangkan bakteri pathogen, mengurangi jumlah padatan tersuspensi, mengurangi jumlah bahan kimia yang berbahaya dan beracun, mengurangi unsur nutrisi (Nitrogen dan Phosphat) yang berlebihan

dan mengurangi unsur lain yang dianggap dapat menimbulkan dampak negative terhadap ekosistem.(Moersidik,1999).

Pada metode pengelolaan limbah cair menggunakan bak aerasi penggunaan mikroorganisme digunakan untuk menguraikan berbagai zat organic yang terikat dalam kotoran / limbah. Mikroorganisme yang aktif tersebut adalah dari jenis bakter pembentuk aerobic atau bakteri aerob. Bakteri jenis ini misalnya Pseudomonas,Clostridium,Streptococcus,Micrococus Uraeae, dan Esbericia Coli.(Djaya,1999).

### **C. Tahap Pemeliharaan Sistem**

Dari informasi yang didapat maka pada tahap pemeliharaan sistem meliputi pemeliharaan mesin yang digunakan dalam proses pengelolaan limbah cair

*“...untuk memastikan semua komponen mesin bekerja dengan baik maka pemberian gemuk dan penggantian oli adalah...”(I1)*

*“...secara berkala melakukan penambahan gemuk dan penggantian oli...(I2)*

*“...penambahan gemuk pada mesin yang memerlukan dan penggantian oli walaupun tidak secara teratur...(I3)*

### **D. Metode yang digunakan**

Dari informasi yang didapat ketika pada saat pengoperasian mesin maka metode pengelolaan limbah dijalankan sesuai dengan fungsi dari mesin yang ada.

*“...setelah volume limbah cair pada bak ekualikasi mencapai garis panduan pada kolam maka mesin akan mendorong air masuk ke dalam kolam aerasi ...”(I1)*

*“...limbah cair yang masuk ke dalam bak aerasi lalu melalui sludge akan dialirkan menuju kolam sedimentasi pertama dimana pada kolam ini penggunaan lumpur aktif...”(I2)*

*“...limbah cair yang masuk ke bak ekualikasi akan ditampung sampai titik penanda kemudian didorong masuk ke kolam aerasi dimana pada kolam ini telah dimasukkan supplement bakteri...”(I3)*

Metode yang digunakan dalam pengelolaan limbah cair terdiri dari metode pengolahan fisik, pengolahan kimia, pengolahan biologis serta pengolahan lumpur hasil proses. Sistem pengolahan yang terjadi merupakan proses tunggal atau kombinasi operasi fisik, kimia dan biologis tergantung pada tingkat beban olah serta kemungkinan pengembangan system berdasarkan kendala yang ada. (Moersidik, 1999)

Pengolahan fisik atau unit operasi fisik limbah adalah metode pengelolaan yang digunakan untuk menaikkan kualitas fisik air dengan cara penapisan, penyaringan, pengendapan dan pengapungan partikel tersuspensi. Pengolahan limbah cair secara kimia adalah suatu proses pengurangan atau menghilangkan kontaminan atau bahan lainnya dengan menggunakan bahan kimia terbentuk senyawa, ikatan, atau pelepasan ion. Proses kimia ini seperti koagulasi, presipitasi, oksidasi, reduksi, adsorpsi dan gas transfer. Pengelolaan limbah cair secara biologis adalah pengelolaan yang digunakan untuk mengurangi substansi organik yang tergradasi baik terlarut maupun koloid

dengan bantuan bakteri/mikroba pada keadaan tanpa oksigen atau dengan oksigen.(Djaya,1999).

#### **E. Teknologi yang digunakan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada saat terjadi proses pengolahan limbah teknologi pengolahan limbah dilaksanakan sesuai dengan keadaan yang ada di lapangan.

*“...mengenai jenis teknologi yang digunakan saya tidak tau persis namanya tapi yang jelas yang saya lakukan ialah menggunakan bahan obat kaporit dan supplement untuk makanan bakteri...”(11)*

*“...karena menggunakan lumpur aktif maka kalo boleh saya katakan ya menggunakan teknologi lumpur aktif...”(12)*

*“...kalo tidak salah,atasan saya pernah mengatakan soal penggunaan lumpur aktif mungkin itu yang dinamakan teknologi lumpur aktif...”(13)*

Dalam pengelolaan limbah cair terdapat beberapa teknologi yang dapat digunakan. Jenis teknologi yang digunakan berdasarkan pada proses pengelolaan limbah cair itu sendiri. Proses pengelolaan limbah cair itu terdiri dari proses pengolahan secara fisika – kimia, fisika – biologi, fisika – kimia – biologi. Untuk proses pengelolan fisika – kimia biasa disebut sebagai pengelolaan limbah cair konvensional karena hanya menggunakan zat yaitu clarifier dan thickener, sedangkan untuk fisika – biologi bisa terdiri dari kolam oksidasi,lumpur aktif,trickling filter,rotating biological contractor,parit oksidasi,anaerobic filter treatment,upflowanaerobic sludge blanket (VASB).

Sedangkan untuk pengelolaan secara fisika – kimia – biologi bisa menggunakan teknologi yang disebut FBK Bioreaktor.(Moersidik,1999).

#### **F. Standar Operating Procedure (SOP)**

Mengenai pengetahuan mengenai alur proses pengelolaan limbah didapatkan informasi bahwa proses yang berlangsung saat ini adalah berdasarkan pengalaman dan arahan yang diberikan oleh penanggung jawab lapangan dan belum pernah ada sosialisasi mengenai alur proses pengelolaan limbah cair.

*“ ... kalo dari yang dikatakan oleh pak supri (penanggung jawab-red) sewaktu volume limbah cair sudah mulai mengenai penanda maka mesin kedua agar segera dihidupkan...”(11)*

*“ ...pemberian kaporit kalo cuma 1 kg untuk tiap 30 liter nya biasanya kurang pak jadi kalo yang bagus nya itu...”(12)*

*“...kok selama saya disini,kayaknya engga pernah dibacain dan dikasih buku panduan tertulis gitu...”(13)*

#### **G. Pendidikan dan Pelatihan Tambahan dari RS**

Untuk program pendidikan dan pelatihan tambahan keluar dari rumah sakit belum pernah dirasakan oleh operator.

*“... dari dulu belum pernah ada pelatihan tambahan...”(11)*

*“...setau saya ada tapi untuk operator belum pernah...”(12)*

*“...mungkin untuk kepala unit pak yang jelas operator belum pernah ada...”(13)*

### 6.1.2. Penanggung jawab lapangan

Informasi yang didapat peneliti adalah peran penanggung jawab lapangan dalam proses pengelolaan limbah cair adalah pada tahap pengawasan dalam persiapan sistem, proses pengoperasian sistem yang meliputi mesin dan bahan obat serta pengawasan dalam pemeliharaan sistem

#### A. Tahap Pengawasan Pengoperasian sistem

Pada tahap ini penanggung jawab lapangan berperan dalam melakukan proses pengawasan operator dalam pengoperasian mesin, mengawasi jalannya operator dalam mempersiapkan sistem pengelolaan limbah cair "... ..  
"*...ketika operator sudah datang dan melapor kepada saya untuk memulai aktivitas...*"(14)

*"...bila terjadi sesuatu dalam proses pemeriksaan sistem maka dia akan segera memberi tahu saya ..."*(15)

*"... sebelum melakukan pemeriksaan sistem maka operator akan menanyakan dulu hal tersebut kepada saya..."*(16)

Di dalam perencanaan umum kegiatan rumah sakit sebaiknya memuat program manajemen lingkungan (PML) dan agar lebih efektif sebaiknya perencanaan manajemen lingkungan dalam rencana strategis rumah sakit. Proses pengelolaan limbah rumah sakit merupakan bagian dari manajemen lingkungan rumah sakit. Pengawasan dan pengukuran adalah salah satu cara untuk mengukur kesuksesan dari kinerja unit dan untuk mendapatkan hasil yang baik perlunya dipertemukan antara target dan hasil akhir yang

diinginkan. Yang perlu menjadi perhatian adalah monitoring proses ini harus terukur dan sudah terlaksana.(Adisasmito,2000).

## **B. Tahap Pengoperasian Sistem**

Dalam tahap ini setelah dilakukan pemeriksaan sistem maka tahap pengoperasian sistem siap dilakukan. Setelah dilakukan penelitian diketahui bahwa yang dilakukan dalam tahap ini ialah mendapatkan laporan dari operator bahwa proses penghidupkan mesin siap untuk dilakukan,menjalankan proses pengelolaan limbah cair yang meliputi mengawasi jalannya proses dan pengawasan terhadap operator dalam memberikan obat ke dalam limbah cair serta mematikan mesin

### **Tahap Pengawasan terhadap Operator dalam Memberikan Bahan Obat**

Pada tahap ini penanggungjawab lapangan bertugas untuk memberikan ijin penggunaan bahan obat yang diperlukan oleh operator dan mendapatkan laporan di akhir mengenai jumlah yang digunakan selama proses pengelolaan berlangsung mberikan obat yang digunakan untuk membunuh kuman kuman yang terdapat dalam limbah cair tersebut. Dari hasil penelitian bahwa dalam tahap ini obat yang digunakan adalah kaporit dan supplement bakteri.

*“... sebelum mesin kedua dihidupkan operator melapor kepada saya untuk pengambilan obat...”(14)*

*“... sering juga operator mengeluhkan kepada saya mengenai jatah kaporitnya yang terlalu sedikit...”(15)*

*“... biasanya saya wanti untuk tidak boros dalam penggunaan kaporit.”(I6)*

Pada rumah sakit Budi Asih aktivitas penanggung jawab lapangan tidak saja terbatas pada pengelolaan limbah cair tetapi juga pada pengolahan limbah padat dan lain-lainya. Dengan tingginya mobilitas yang harus dilakukan menyebabkan pihak penanggung jawab lapangan tidak bisa berdiam diri pada satu tempat. Hal ini dapat menyebabkan keterlambatan informasi yang seharusnya di berikan secara cepat dan akurat.

Potensi kesalahan yang mungkin terjadi pada tahap ini ialah

1. Mesin satunya tidak berjalan seperti seharusnya
2. Obat Kaporit yang diberikan tidak cukup

### **C. Tahap Pemeliharaan Sistem**

Dari hasil wawancara diketahui bahwa dalam tahap pemeliharaan sistem penanggung jawab lapangan mendapatkan laporan dari operator mengenai kondisi mesin yang digunakan

*“... laporan yang diberikan biasanya meliputi kondisi mesin yang memerlukan penggantian oli...”(I4)*

*“... kalo sekiranya mereka melihat ada salah satu komponen yang aus mereka segera melaporkannya...”(I5)*

*“... dari laporan yang diberikan penggantian Vanbelt mesin biasanya tidak dapat dilakukan dengan segera dan terpaksa harus diakali terlebih dahulu...”(I6)*



#### D. Metode yang digunakan

Dari informasi yang didapat ketika pada saat pengoperasian mesin maka metode pengelolaan limbah dijalankan sesuai dengan fungsi dari mesin yang ada.

*“...jadi pada pengelolaan limbah cair di rumah sakit ini metode yang digunakan adalah menggunakan metode pengelolaan limbah cair kombinasi fisik dan biologi...”(14)*

*“...volume limbah cair yang telah masuk ke dalam bak aerasi akan diuraikan dengan bantuan bakteri aerob.”(15)*

*“... pada bak aerasi limbah cair akan diuraikan secara biologis oleh bakteri sedangkan penggunaan lumpur aktif pada kolam sedimentasi.(16)*

Metode yang digunakan dalam pengelolaan limbah cair terdiri dari metode pengolahan fisik, pengolahan kimia, pengolahan biologis serta pengolahan lumpur hasil proses. Sistem pengolahan yang terjadi merupakan proses tunggal atau kombinasi operasi fisik, kimia dan biologis tergantung pada tingkat beban olah serta kemungkinan pengembangan system berdasarkan kendala yang ada. (Moersidik, 1999)

Pengolahan fisik atau unit operasi fisik limbah adalah metode pengelolaan yang digunakan untuk menaikkan kualitas fisik air dengan cara penapisan, penyaringan, pengendapan dan pengapungan partikel tersuspensi. Pengolahan limbah cair secara kimia adalah suatu proses pengurangan atau menghilangkan kontaminan atau bahan lainnya dengan menggunakan bahan kimia terbentuk senyawa, ikatan, atau pelepasan ion. Proses kimia ini seperti

koagulasi,presipitasi,oksidasi,reduksi,adsorpsi dan gas transfer. Pengelolaan limbah cair secara biologis adalah pengelolaan yang digunakan untuk mengurangi substansi organik yang tergradasi baik terlarut maupun koloid dengan bantuan bakteri/mikroba pada keadaan tanpa oksigen atau dengan oksigen.(Djaya,1999).

#### **E. Teknologi yang digunakan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada saat terjadi proses pengolahan limbah teknologi pengolahan limbah dilaksanakan sesuai dengan keadaan yang ada di lapangan

*“... .. teknologi yang digunakan adalah teknologi yang menggunakan lumpur aktif dalam pengelolaannya...”(14)*

*“... ..pada pengelolaan limbah cair disini kita menggunakan teknologi Extended Aeration...”(15)*

*“... ..bisa dibilang kalau disini menggunakan teknologi lumpur aktif...”(16)*

Teknologi lumpur aktif adalah teknologi yang menerapkan pengelolaan limbah cair berdasarkan sifat penguraian limbah cair tersebut. Limbah cair yang merupakan hasil olahan pada kolam aerasi akan dialirkan menuju kolam sedimentasi yang di dalamnya terdapat lumpur aktif yang diberi supply udara yang cukup dengan bantuan blower yang ada sehingga proses penguraian oleh bakteri aerob lebih aktif dalam menghancurkan zat zat organik tercemar pada air limbah.(Mocsidik,1999)

Arus aliran air limbah diatur kecepatannya sehingga diharapkan periode tinggal pada kolam aerasi selama 6-8 jam, pada kolam sedimentasi pertama selama 2 – 2,5 jam, pada kolam sedimentasi kedua selama 1-2 jam. Berdasarkan data laboratorium dan pengalaman lapangan menunjukkan bahwa system lumpur aktif lebih efektif dalam pengambilan virus dibandingkan dengan trickling filter. Tingkat pengambilan bakteri pathogen berkisar 60-90 % pada keadaan aerasi selama 6-8 jam. Kelebihan dari metode lumpur aktif ini ialah efisiensi proses 85 – 90 % dan waktu penguraian yang lebih singkat. Sedangkan kekurangan metode ini ialah investasi awal alat relative mahal, operator harus lebih intensif dalam menangani mesin, konsumsi lahan yang relative sedang, dan kualitas pre pengolahan harus memadai. (Solt & Shirley, 1991).

#### **F. SOP (Standar Operating Procedure) yang digunakan**

Mengenai pengetahuan mengenai alur proses pengelolaan limbah didapatkan informasi bahwa proses yang berlangsung saat ini adalah berdasarkan pengalaman dan latar belakang pendidikan yang dimiliki oleh penanggung jawab lapangan. Alur proses pengelolaan limbah cair diketahui oleh penanggung jawab lapangan namun dalam prosedurnya tidak banyak memuat rincian aktivitas yang dilakukan dalam pengelolaan limbah cair.

*“... .. memang dalam panduan petunjuk pengelolaan limbah cair rumah sakit diurutkan aktivitas yang dilakukan namun kondisi dan waktu yang sesuai dalam setiap tahapannya tidak dijelaskan.”(I4)*

*“... ..saya tahu memang rumah sakit ini mempunyai buku panduan standar rumah sakit untuk pengelolaan limbah tapi sangatlah tidak lengkap...”(16)*

*“... ..kenyataannya mengenai kapan mesin kedua dihidupkan,dosis obat yang diberikan,jadwal pemeliharaan rinci yang diperlukan itu kita ketahui dari literature waktu kuliah dulu dan pengalaman...”(16)*

Beberapa hal yang berkaitan dengan SOP selama proses pengelolaan limbah cair berlangsung setelah diamati adalah

1. Langkah langkah proses pengelolaan yang dilakukan di lapangan berbeda dengan yang terjadi di lapangan
2. Banyak tahapan proses pengelolaan penting yang seharusnya dijelaskan dalam SOP namun tidak dijelaskan
3. Tahapan proses pemeliharaan mesin yang menunjang proses pengelolaan limbah juga tidak dijelaskan secara rinci.

#### **G. Pendidikan dan Pelatihan Tambahan dari RS**

Untuk program pendidikan dan pelatihan tambahan keluar dari rumah sakit belum pernah diberikan kepada penanggung jawab lapangan

*“... ..yang saya tau memang ada tapi biasanya yang pergi itu kepala unit keslingnya pak...”(14)*

*“... ..ibu (kepala kesling-red) memang sering pergi pelatihan dalam setahun pak tapi saya ataupun penanggung jawab lapangan tidak pernah ikut menemani.(15)*

*"... ..kalo untuk kita sih belum pernah ada yang saya tau,pak..."(I6)*

Dari lampiran dan hasil catatan pengamatan didapatkan informasi bahwa jadwal kegiatan pelatihan dan pendidikan untuk operator memang tidak ada.

### **6.1.3. Kepala kesehatan lingkungan**

Informasi yang didapat peneliti adalah peran kepala unit kesling adalah melihat kesesuaian laporan yang diberikan oleh penanggung jawab laporan dengan kondisi di lapangan dalam proses pengelolaan limbah cair ini. Laporan yang diberikan meliputi laporan pada tahap persiapan sistem,pengoperasian sistem dan pemeliharaan sistem

#### **A. Tahap Persiapan Sistem**

Pada tahap ini kepala unit kesehatan lingkungan berperan dalam melihat kesesuaian laporan mengenai persiapan yang dilakukan sebelum mesin mulai bekerja antara kondisi di lapangan dengan laporan yang diberikan.

*"... ..penanggung jawab lapangan memberi laporan kepada saya mengenai kondisi mesin sebelum dihidupkan dan biasanya setelah ada masalah ketika mesin sedang berjalan dalam proses pengelolaan limbah saya akan mengecek langsung ke lapangan setelah itu."(I7)*

Kepala Unit Pengolahan Limbah memegang peranan penting dalam proses pengelolaan limbah. Dalam proses pengelolaan limbah kepala unit biasanya mendapatkan laporan dari operator yang bekerja langsung pada saat proses pengelolaan berlangsung dan kemudian setelah mendapatkan laporan akan memeriksa secara langsung keadaan yang terjadi di lapangan.(Dirjen P2M & PLP,1996).

Kepala Unit Pengolahan Limbah berperan dalam mengatur jadwal kegiatan yang diperlukan dalam proses pengelolaan limbah sehingga diharapkan pengelolaan limbah dapat berlangsung dengan efisien dan ekonomis. Pemahaman kepala unit pengolahan limbah mengenai alat dan mesin yang digunakan hendaknya diketahui dengan baik karena peranan penting dari pengoperasian mesin yang digunakan tersebut.(Basset, W.H., 1995)

#### **B. Tahap Pengoperasian Sistem**

Pada tahap ini kepala unit kesehatan lingkungan berperan dalam melihat kesesuaian laporan mengenai proses pengoperasian sistem yang meliputi jalannya mesin dan penggunaan bahan obat antara kondisi di lapangan dengan laporan yang diberikan.

Pada tahap ini kepala unit kesling berperan dalam menerima laporan penanggung jawab lapangan mengenai jumlah dosis obat yang digunakan pada satu hari dan disesuaikan dengan ketersediaan obat yang ada di lapangan

*“...rata rata limbah cair yang dihasilkan oleh rumah sakit ini kurang lebih 300 M kubik perharinya dan penggunaan kaporit yang digunakan sebanyak 1 Kg Kaporit untuk tiap 25 liter nya.”*

*“...sedangkan untuk kebutuhan supplement bakteri yang dibutuhkan per harinya sekitar 7-10 ppm.(17)*

Supplement bakteri adalah makanan supplement yang disediakan untuk bakteri yang digunakan dalam proses pengelolaan limbah cair . Proses pengelolaan limbah cair yang menggunakan bantuan bakteri aerob sebagai tenaga pengurainya membutuhkan lingkungan yang nyaman untuk bakteri untuk hidup dan tinggal. Penggunaan supplement bakteri dapat meningkatkan jumlah bakteri yang ada sehingga diharapkan proses penguraian zat organik limbah dapat berlangsung dengan baik.(Djaya,1999).

Kebutuhan akan obat untuk pengolahan limbah cair di rumah sakit Budi Asih biasanya disediakan untuk ketersediaan di lapangan selama sebulan. Dengan menghitung volume rata rata limbah cair yang dihasilkan perharinya maka kurang lebih dapat diperkirakan kebutuhan jumlah obat kaporit dan supplement yang dibutuhkan.

Potensi kesalahan yang mungkin terjadi pada tahap ini ialah

- 1.Laporan yang diberikan tidak sesuai dengan kenyataan di lapangan
- 2.Penggunaan Obat dan bahan yang tidak sesuai

### **C. Tahap Pemeliharaan Sistem**

Pada tahap ini kepala unit kesehatan lingkungan berperan dalam melihat kesesuaian laporan mengenai uraian tugas yang telah dilakukan pada tahapan pemeliharaan sistem antara kondisi di lapangan dengan laporan yang diberikan.

*“...bila dalam laporan disebutkan bahwa ada mesin yang membutuhkan vanbelt baru selain melihat contoh vanbelt yang lama tersebut kita juga akan melihat mesin yang dimaksud di lapangan”.*(17)

#### **D. Metode yang digunakan**

Dari informasi yang didapat ketika pada saat pengoperasian mesin maka metode pengelolaan limbah dijalankan sesuai dengan fungsi dari mesin yang ada.

*“... metode yang dilakukan pada proses disini adalah metode fisik dan biologi ...”*(17)

Metode yang digunakan dalam pengelolaan limbah cair terdiri dari metode pengolahan fisik, pengolahan kimia, pengolahan biologis serta pengolahan lumpur hasil proses. Sistem pengolahan yang terjadi merupakan proses tunggal atau kombinasi operasi fisik, kimia dan biologis tergantung pada tingkat beban olah serta kemungkinan pengembangan system berdasarkan kendala yang ada.(Moersidik,1999)

Pengolahan fisik atau unit operasi fisik limbah adalah metode pengelolaan yang digunakan untuk menaikkan kualitas fisik air dengan cara



penapisan, penyaringan, pengendapan dan pengapungan partikel tersuspensi. Pengolahan limbah cair secara kimia adalah suatu proses pengurangan atau menghilangkan kontaminan atau bahan lainnya dengan menggunakan bahan kimia terbentuk senyawa, ikatan, atau pelepasan ion. Proses kimia ini seperti koagulasi, presipitasi, oksidasi, reduksi, adsorpsi dan gas transfer. Pengelolaan limbah cair secara biologis adalah pengelolaan yang digunakan untuk mengurangi substansi organik yang tergradasi baik terlarut maupun koloid dengan bantuan bakteri/mikroba pada keadaan tanpa oksigen atau dengan oksigen. (Djaya, 1999).

#### **E. Teknologi yang digunakan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada saat terjadi proses pengolahan limbah teknologi pengolahan limbah dilaksanakan sesuai dengan keadaan yang ada di lapangan

*“... teknologi yang digunakan adalah teknologi Extended Aeration ...”*(17)

Teknologi lumpur aktif adalah teknologi yang menerapkan pengelolaan limbah cair berdasarkan sifat penguraian limbah cair tersebut. Limbah cair yang merupakan hasil olahan pada kolam aerasi akan dialirkan menuju kolam sedimentasi yang di dalamnya terdapat lumpur aktif yang diberi supply udara yang cukup dengan bantuan blower yang ada sehingga proses penguraian oleh bakteri aerob lebih aktif dalam menghancurkan zat zat organik tercemar pada air limbah. (Moersidik, 1999)

Arus aliran air limbah diatur kecepatannya sehingga diharapkan periode tinggal pada kolam aerasi selama 6-8 jam, pada kolam sedimentasi pertama selama 2 – 2,5 jam, pada kolam sedimentasi kedua selama 1-2 jam. Berdasarkan data laboratorium dan pengalaman lapangan menunjukkan bahwa system lumpur aktif lebih efektif dalam pengambilan virus dibandingkan dengan trickling filter. Tingkat pengambilan bakteri pathogen berkisar 60-90 % pada keadaan aerasi selama 6-8 jam. Kelebihan dari metode lumpur aktif ini ialah efisiensi proses 85 – 90 % dan waktu penguraian yang lebih singkat. Sedangkan kekurangan metode ini ialah investasi awal alat relative mahal, operator harus lebih intensif dalam menangani mesin, konsumsi lahan yang relative sedang, dan kualitas pre pengolahan harus memadai. (Solt & Shirley, 1991).

#### **F. SOP (Standard Operating Procedure) yang digunakan**

Mengenai pengetahuan mengenai alur proses pengelolaan limbah didapatkan informasi bahwa proses yang berlangsung saat ini adalah berdasarkan latar belakang pendidikan yang dipunyai oleh kepala unit dan banyaknya pelatihan dan pendidikan tambahan yang didapat. Alur proses pengelolaan limbah cair diketahui oleh kepala unit kesehatan lingkungan dalam prosedurnya masih sangat minim dan hal ini sebenarnya telah diusulkan kepada jajaran direksi untuk diperbaiki namun karena aturan birokrasi dari

pemerintah menyebabkan belum diperbaikinya prosedur mengingat rumah sakit ini adalah rumah sakit milik pemerintah daerah

*"...standar prosedur operasional yang ada memang dirasakan masih sangat kurang. Dari sisi pengoperasian mesin, penjadwalan pemeliharaan dan jenis kegiatan pemeliharaan belum dirinci dengan baik."(17)*

Beberapa hal yang berkaitan dengan SOP selama proses pengelolaan limbah cair berlangsung setelah diamati adalah

1. Langkah langkah proses pengelolaan yang dilakukan di lapangan berbeda dengan yang terjadi di lapangan
2. Banyak tahapan proses pengelolaan penting yang seharusnya dijelaskan dalam SOP namun tidak dijelaskan
3. Tahapan proses pemeliharaan mesin yang menunjang proses pengelolaan limbah juga tidak dijelaskan secara rinci.

#### **G. Pendidikan dan Pelatihan Tambahan dari RS**

Untuk program pendidikan dan pelatihan tambahan keluar dari rumah sakit diakui ada dan dilaksanakan dalam beberapa kali dalam setahun untuk kepala unit

*"...dalam setahun itu biasanya ada 2 sampai tiga kali pelatihan yang penyelenggaranya bisa dari macam macam. Seperti misalnya dari Departemen Kesehatan atau dari Pemerintah Daerah sendiri."(17)*

Untuk program ini diakui juga bahwa proses pelatihan ini memang tidak diberikan kepada seluruh personil yang terlibat dalam proses pengelolaan limbah cair

*"...ya kita juga harus melihat bahwa pendidikan dan pelatihan ini juga membutuhkan biaya yang tidak sedikit jadi tidak semuanya bisa pergi, kita juga harus melihat dengan kondisi keuangan rumah sakit.(I7)*

Dari lampiran dan hasil catatan pengamatan didapatkan informasi bahwa jadwal kegiatan pelatihan dan pendidikan untuk kepala unit memang ada dan dilaksanakan dalam beberapa kali dalam setahun

#### **6.1.4. SOP**

Rumah sakit Budi Asih mempunyai Standard Prosedur Operasional sebagai panduan dalam proses pengelolaan limbah cair rumah sakit. Adapun standar tersebut meliputi standard dalam proses pemeriksaan system, proses pengoperasian system dan pemeliharaan system. Alur SOP yang ada ialah

## **6.2. SOP pemeriksaan sistem**

Proses Pemeriksaan Sistem yang dijelaskan dalam system prosedur operasional dimulai dengan pemeriksaan peralatan yang bergerak. Peralatan yang bergerak disini tidak dijelaskan mengenai alat apa saja yang digunakan. Lama waktu yang diperlukan untuk pemeriksaan ini juga tidak dijelaskan dengan rinci. Setelah itu dilakukan pemeriksaan jaringan seluruh perpipaan. Pada tahapan ini jaringan seluruh perpipaan juga tidak menjelaskan mengenai jaringan perpipaan mana saja yang perlu mendapat pemeriksaan dengan lebih seksama. Setelah itu dilakukan pemeriksaan valve pada posisi yang benar. Setelah dilakukan pemeriksaan valve dilakukan pemeriksaan seluruh instalasi dari barang barang yang akan mengganggu proses pengelolaan limbah cair. Sekiranya ada alat atau bahan bahan yang dapat mengganggu proses maka dibersihkan dari alat alat yang mengganggu tersebut. Setelah proses tersebut dilaksanakan dilakukan persiapan alat alat kerja namun disini juga tidak dijelaskan alat apa saja yang sekiranya diperlukan. Setelah itu dilakukan persiapan pemeriksaan mesin yang dilanjutkan dengan pemeriksaan starter dan pemeriksaan sirkuit braker. Setelah semuanya selesai dilakukan maka pengetesan dilakukan sebelum system dioperasikan

### **6.2.1. Alur proses pemeriksaan sistem**

Yang dimaksud dengan Alur Proses Pemeriksaan Sistem adalah alur proses Pemeriksaan Sistem yang dilakukan berdasarkan hasil observasi sesuai dengan kenyataan yang dijalankan di lapangan.

Alur Proses Pemeriksaan Sistem yang dilakukan di lapangan berbeda dengan seperti yang dijelaskan dalam system prosedur operasional. Pertama kali yang dilakukan ialah persiapan alat dan bahan yang diperlukan. Alat yang diperlukan meliputi alat perkakas standar yang meliputi obeng, kunci kunci dan senter. Sementara itu untuk alat perlengkapan pengaman untuk personil meliputi seragam kerja lengan panjang, masker, sarung tangan, dan sepatu boot

Pemeriksaan ini juga meliputi pemeriksaan dari alat bantu yang dibutuhkan personil untuk bekerja yaitu misalnya tongkat kait sampah padat dan ember penampung. Setelah persiapan alat dan bahan ini dilakukan baru dimulai dengan pemeriksaan peralatan yang bergerak yang meliputi mesin mesin yang bekerja selama proses pengelolaan limbah cair itu terjadi. Setelah itu dilakukan pemeriksaan jaringan seluruh perpipaan dan bila ternyata ada kebocoran maka dilakukan usaha untuk mengatasi kebocoran tersebut terlebih dahulu dan bila ternyata sulit maka ditindaklanjuti dengan menuliskan di laporan harian.

Selanjutnya dilakukan pemeriksaan valve apakah masih berada di posisi yang seharusnya. Setelah itu dilakukan pemeriksaan mesin dari bahan bahan yang sekiranya dapat mengganggu dan bila ternyata ada yang harus dibersihkan maka dilakukan pembersihan terlebih dahulu. Pada persiapan pemeriksaan mesin yang dilakukan ialah apakah mesin terlihat menghitam diakibatkan ada salah satu elemen yang terbakar, putus atau mengalami gangguan kelistrikan atau tidak. Berhubungan dengan itu maka starter yang

berguna untuk memberikan dorongan awal bagi mesin untuk bekerja diperiksa juga apakah ada starter yang mengalami aus dan perlu dilakukan penggantian

Untuk pemeriksaan sirkuit braker dilakukan penelusuran dari diagram yang tergambar apakah ada pemutusan sirkuit akibat terbakar atau tidak, ada yang megelupas atau tidak dan sebagainya. Setelah itu semua dilakukan maka dilakukan pengetesan mesin yang selanjutnya dilakukan pengoperasian system

### **6.3. SOP pengoperasian sistem**

Pada Standar Prosedur Operasional Pengoperasian Sistem Pengelolaan Limbah Cair rumah sakit budi asih terlihat berdasarkan penelusuran data sekunder bahwa pengoperasian dilakukan setelah dilakukan pemeriksaan system. Adapun tahap dari pemeriksaan system telah disebutkan diatas maka tahapan selanjutnya adalah langsung menghidupkan mesin intake fan dan diikuti dengan penghidupan exhaust fan. Setelah dilakukan itu maka dilihat apakah limbah cair sudah mulai masuk kolam penampungan. Bila limbah cair sudah masuk maka selanjutnya dilakukan penghidupan communitor. Setelah communitor dihidupkan dilihat terlebih dahulu apakah volume limbah cair yang masuk sudah merendam diffuser maka dilakukan penghidupan blower. Namun bila belum ditunggu sampai volume limbah cair sudah merendam diffuser. Setelah Blower dihidupkan volume limbah cair yang masuk ditunggu hingga melewati titik tertentu pada kolam sehingga terjadinya overflow. Bila limbah cair sudah terlihat overflow maka dilakukan

selanjutnya dengan penghidupan pompa dosing pump. Penghidupan ini untuk mengaktifkan pompa yang digunakan untuk memberikan khlorin. Yang menarik ialah dalam SOP disebutkan bahwa pompa dihidupkan terlebih dahulu tanpa melihat terlebih dahulu apakah jumlah khlorin yang dibutuhkan telah memenuhi berat yang ditentukan. Bila ternyata jumlah chlorine mencukupi maka dilakukan pengendapan limbah cair yang telah diberi khlorin dengan waktu yang tidak disebutkan berapa lamanya. Setelah diendapkan maka langkah selanjutnya adalah menghidupkan effluent pump yang terdapat pada kolam effluent. Dan diikuti dengan pembuangan limbah cair ke badan sungai.

#### **6.3.1. Alur proses pengoperasian sistem**

Tidak seperti yang dijelaskan pada SOP Pengoperasian Sistem, Alur proses yang diamati oleh peneliti ternyata berbeda dengan yang terjadi dilapangan. Tahap permulaan dari pemeriksaan system berdasarkan alur proses ialah dilakukan pemeriksaan bak ekualikasi. Pada pemeriksaan ini dilihat apakah limbah cair sudah mulai masuk ke kolam ekualikasi yang merupakan kolam penampungan pertama ini. Pada kolam ini dilihat apakah limbah cair sudah mulai masuk dan dilihat dari jenis limbah cair yang masuk. Seringkali ditemukan pada pengamatan di lapangan bahwa limbah cair yang masuk diikuti dengan limbah padat yang dapat berupa gulungan kapas, suspensi lemak dapur, tissue bahkan pembalut wanita. Oleh karena itu



pada tahap selanjutnya dilakukan pemisahan limbah padat atau suspensi lemak yang terbawa masuk oleh operator menggunakan tongkat pengait. Pengerjaan proses ini biasanya bisa memakan waktu hingga 2-2,5 jam. Setelah limbah padat itu dipisahkan maka selanjutnya dilakukan penghidupan communitor.

Communitor adalah alat yang digunakan untuk menghancurkan sisa reduktor bagi kotoran limbah cair yang berpartikel besar. Setelah communitor dihidupkan limbah cair yang telah diproses diteruskan ke kolam aerasi dan menunggu hingga limbah cair sudah merendam diffuser dan menunggu hasil dari proses alat tersebut dilakukan pengamatan apakah limbah cair yang ada sudah mulai merendam diffuser. Setelah air mulai merendam diffuser dilakukan penghidupan intake fan dan ekhaust fan yang berguna untuk mengeluarkan udara dari proses ruang pengolahan yang kemudian selanjutnya dilihat apakah volume limbah cair sudah memenuhi garis penanda pada kolam.

Bila dilihat volume air sudah memenuhi garis penanda pada kolam maka dilakukan penambahan supplement bakteri yang digunakan bermerek ekokad yang berfungsi untuk meningkatkan jumlah bakteri aerob yang terdapat pada kolam sehingga diharapkan proses penguraian zat organik yang terdapat pada limbah dapat lebih baik. Untuk mendapatkan kebutuhan udara tersebut maka langkah selanjutnya adalah dengan menghidupkan air blower yang berfungsi untuk mensuplai udara ke dalam diffuser dan diikuti dengan

menghidupkan diffuser yang berfungsi untuk mendifusikan udara ke dalam air. Proses yang berlangsung pada kolam ini berlangsung antara 1-1,5 jam.

Setelah proses ini terjadi schum chamber mulai berfungsi untuk mengumpulkan kotoran yang dihasilkan pada permukaan atas bak aerasi dan dengan bantuan air lift pump yang terdapat pada kola mini juga untuk mengulang proses yang sama kembali. Setelah schum chamber tidak berfungsi maka menggunakan flow control float limbah cair mulai dialirkan menuju kolam sedimentasi awal.

Pada kolam ini penggunaan teknologi lumpur aktif dilakukan yaitu lumpur yang berfungsi untuk menyerap kotoran yang banyak mengandung mikroorganisme yang masih ada dan kemudian mengembalikan lagi limbah cair tersebut kedalam kolam aerasi untuk kembali diuraikan oleh bakteri aerob dan kemudian dialirkan kembali pada kolam sedimentasi awal. Setelah limbah cair melalui kolam sedimentasi awal ini dilanjutkan dengan pengaliran limbah cair pada kolam sedimentasi kedua. Pada kolam ini limbah cair didiamkan lagi selama kurang lebih 2 jam untuk diendapkan kembali yang mana setelah itu limbah dialirkan ke kolam khlorinasi. Pada kolam khlorinasi ini dilakukan pemberian khlorin dengan dosis yang disesuaikan dengan volume limbah cair dan setelah itu didiamkan. Setelah melalui proses pengendapan pada kolam khlorinasi yang terjadi antara waktu 2-2,5 jam menggunakan effluent pump limbah dialirkan menuju kolam effluent dan kemudian diendapkan lagi selama 1 jam sebelum akhirnya dibuang ke saluran luar.

#### **6.4. SOP pemeliharaan sistem**

Dari hasil penelusuran data sekunder melihat pada SOP pemeliharaan system pengelolaan limbah cair rumah sakit terlihat bahwa pemeliharaan system dimulai setelah proses pembuangan limbah cair terjadi. Setelah dilakukan pengontrolan hasil buangan limbah cair maka langkah selanjutnya dilakukan pengontrolan proses outlet mesin. Disini tidak dijelaskan secara detail apa yang dimaksud dengan proses outlet mesin tersebut. Setelah itu dilakukan penambahan gemuk pada mesin bila diperlukan. Dan langkah selanjutnya juga dilakukan penambahan oli pada mesin bila diperlukan. Setelah itu dilakukan pemeriksaan apakah ada sirkuit yang turun bila ada dan bisa dilakukan perbaikan maka dilakukan perbaikan langsung dan bila tidak diteruskan laporannya kepada penanggung jawab lapangan. Setelah itu dilakukan pengontrolan ulang secara keseluruhan dan selesai.

##### **6.4.1. Alur proses pemeliharaan sistem**

Pada pengamatan alur proses pemeliharaan system yang dilakukan di lapangan peneliti juga menemukan adanya perbedaan dalam pelaksanaannya. Pelaksanaannya dimulai memang sama dengan Standar yaitu setelah pengoperasian system dan pengontrolan hasil buangan limbah cair namun pada pelaksanaan setelah itu dilakukan pengontrolan pada mesin mesin yang dijabarkan secara detail mengenai pemeliharannya. Pada pengontrolan

mesin air blower bila dilihat perlu dilakukan penambahan gemuk maka dilakukan penambahan gemuk. Selanjutnya diteruskan pada pengontrolan mesin air seal diffuser yang juga dilihat apakah perlu dilakukan penambahan gemuk atau tidak. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan pada intake dan exhaust fan dilihat apakah perlu dilakukan penambahan gemuk atau tidak. Tahapan selanjutnya dilakukan pemeriksaan equalizing pump dilihat apakah perlu dilakukan penambahan oli atau tidak. Bila ya dilakukan penambahan oli dan bila tidak dilanjutkan pada pemeriksaan Vanbelt pada mesin blower yang digunakan. Bila Vanbelt mesin blower memerlukan penggantian segera maka akan segera dilaporkan ke penanggungjawab lapangan yang selanjutnya akan diteruskan kepada kepala unit pengolahan limbah. Bila tidak perlu diganti maka dilakukan pemeriksaan sirkuit. Bila ada jalur sirkuit yang terputus maka dilaporkan kepada penanggung jawab lapangan dan bila tidak ada dilanjutkan dengan pemeriksaan starter. Bila pada pemeriksaan ada starter yang bekerja dilaporkan kepada penanggung jawab lapangan dan bila semuanya normal maka pemeliharaan system selesai.

Dari hasil perbandingan yang didapat antara hasil ekspolarsi data sekunder berupa SOP dan hasil pengamatan di lapangan didapatkan informasi

1. Tahap Pemeriksaan Sistem dari SOP belum lengkap dimana pada tahapan persiapan alat dan bahan yang diperlukan dalam pengoperasian system tidak terlihat jelas alur kebutuhan yang diperlukan dan pertanggungjawabannya.

2..Tahap Pengoperasian Sistem dari SOP juga belum lengkap dimana dari urutan kegiatan yang dilakukan pada masing masing kolam tidak dijelaskan secara detail

3.Tahap Pemeliharaan Sistem dari SOP juga belum lengkap dimana tahap pemeliharaan dan pengawasan dari masing alat alat tidak dijelaskan dengan detail

### **6.5. Output**

Dalam penelitian ini yang menjadi output adalah potensi terjadinya kesalahan dalam proses pengelolaan limbah cair rumah sakit ini. Apabila terjadi kekurangan dalam pemeriksaan,pengoperasian system,dan pemeliharaan system bukan tidak mungkin kesalahan proses pengelolaan limbah cair dapat terjadi

Dari hasil data sekunder diketahui bahwa kesalahan yang terjadi dalam proses pengelolan limbah cair di rumah sakit diakibatkan karena

1. Standar Operasional Prosedur yang tidak lengkap dan jelas
2. Alat perlengkapan standar yang minim
3. Mesin yang kurang mendapatkan perawatan
4. Kurangnya pengetahuan dan ketrampilan operator

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1. Kesimpulan

1. Proses pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Budhi Asih Jakarta belum berjalan dengan baik dilihat dari kesesuaian prosedur yang ada dengan proses yang terjadi di lapangan.
2. Standar Operasional Prosedur yang tidak jelas dan lengkap menyebabkan dapat terjadinya potensi kesalahan dalam proses pengelolaan limbah cair.
3. Pengoperasian mesin yang terus menerus tanpa disertai dengan pemeriksaan dan penggantian komponen mesin yang dilakukan secara teratur dapat mempengaruhi kinerja mesin dalam proses pengelolaan limbah cair.
4. Pemahaman operator yang kurang dalam melakukan proses pengelolaan limbah cair dapat menyebabkan terjadinya kesalahan dalam proses pengelolaan limbah cair.

#### 7.2. Saran

1. Untuk Kepala Sub Bagian Rumah Tangga
  - a. Melakukan perbaikan SOP dalam hal pengoperasian sistem pada proses pengelolaan limbah cair

- b. Melakukan sosialisasi SOP secara teratur kepada seluruh personil yang berperan dalam pengolahan limbah cair
- c. Melakukan pengawasan evaluasi pelaksanaan secara berkala di lapangan terutama yang mengenai pemeliharaan sistem

## 2. Untuk Kepala Kesehatan Lingkungan

- a. Melakukan pengarahan secara teratur dan jelas kepada anak buah yang bekerja di lapangan mengenai tahapan tahapan pengoperasian pengelolaan limbah cair yang pada SOP masih belum tergambar dengan jelas
- b. Melakukan pemeriksaan lebih sering lagi turun ke lapangan
- c. Melakukan usulan kepada atasan untuk memperbaiki perbaikan mesin yang tidak berjalan dengan baik, peralatan pengaman operator yang sudah usang dan penjadwalan pemeliharaan mesin yang lebih baik

## 3. Untuk Unit Diklat

- a. Melakukan penjadwalan pelatihan bagi operator mengenai proses pengoperasian system dalam pengelolaan limbah cair
- b. Melakukan penjadwalan pelatihan bagi penanggung jawab lapangan mengenai teknologi yang digunakan dalam pengoperasian system dalam pengelolaan limbah cair

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmito, W & Yuliansyah. *Panduan Pelaksanaan Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit*. Pelangi Indonesia, Jakarta 1998.
- Adisasmito, W & Yuliansyah. *Panduan Pelaksanaan Program Pencegahan Pencemaran untuk Rumah Sakit*. Pelangi Indonesia, Jakarta, 1998
- Azwar, A. *Pengantar Administrasi Kesehatan*. PT Binarupa Aksara, Jakarta, 1998.
- Azwar, A. *Pengantar Pendidikan Kesehatan*. PT Sastra Hudaya, Jakarta, 1993.
- Adikoesomo, S. *Manajemen Rumah Sakit*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta 1994.
- Atma K. Iskandar Markus, dkk. *Mengangkat Masalah Lingkungan ke Media Massa*, cet. I. PDS dan Yayasan Obor Indonesia, Jakarta, 1996
- Basset, W.H., *Clay's Handbook of Environmental Health*, 16<sup>th</sup> ed, Chapman ECG, Jakarta, 1995
- Departemen Kesehatan RI. *Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia*, Jakarta, 1997
- Darsono, V. *Pengantar Ilmu Lingkungan*, edisi revisi cetakan pertama, Penerbitan Universitas Alma Jaya, Yogyakarta, 1995.
- Dirjen P2M & PLP. *Pedoman Teknis Pengelolaan Limbah Klinis dan Desinfeksi & Sterilisasi di Rumah Sakit*. Depkes RI, Jakarta, 1996.
- Djabu, U, dkk. *Pedoman Bidang Studi Pembuangan Tinja dan Air Limbah pada Institusi Pendidikan Sanitasi/Kesehatan Lingkungan*. Pusdiknakes Depkes RI, Jakarta, 1991
- Fardiaz, S. *Polusi air di lingkungan*. Cet. I, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1992.

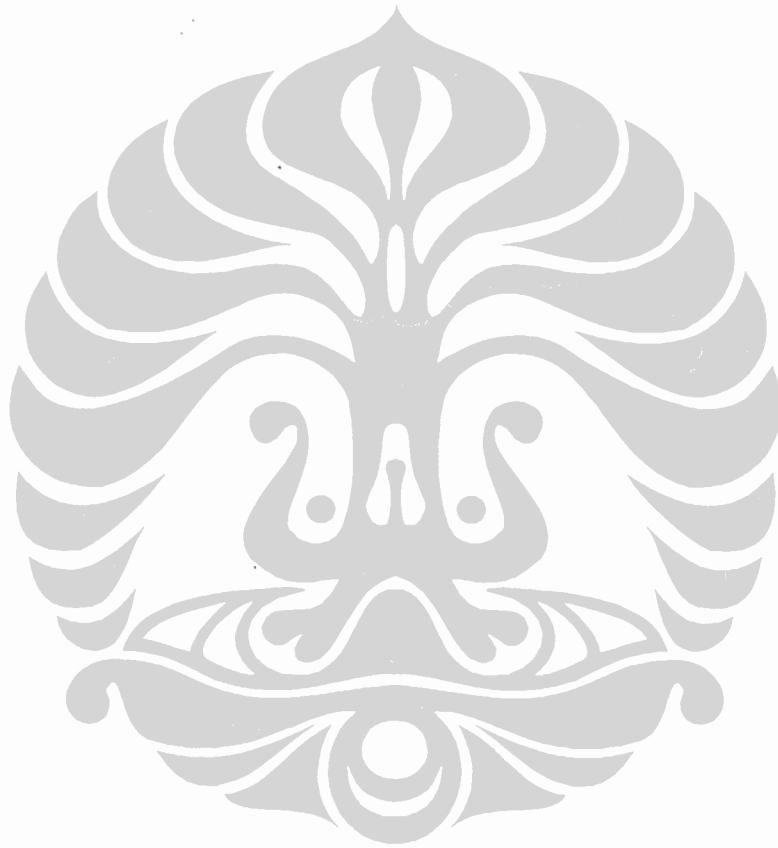


- Keating, M., *Bumi Lestari menuju Abad 21 (Agenda 21 hasil KTT Bumi)*, Alih Bahasa, Lockety S. Jasan, Rahman, cet.2, Komphalindo, Jakarta 1996.
- Hadiwiarjo, H.B. ISO 14001, *Panduan Penerapan Sistem Manajemen Lingkungan*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997.
- Hardjosoemantri, K. *Hukum Tata Lingkungan*, ed.6., cet.13, Gajahmada Press, Y Yogyakarta, 1997.
- Jendela Rumah Sakit, *Majalah : "Limbah RS Jadi Issue"*, Laporan Utama, Edisi No.46, tahun XII / 1994.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.983/Menkes/SK/XI/1992, tentang *Pedoman Organisasi Rumah Sakit Umum*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 1993
- Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. Kep.03/MenKLH/1991, tentang *Baku Mutu Limbah Cair bagi kegiatan yang sudah beroperasi*, Jakarta, 1991
- Keputusan Gubernur DKI Jakarta No.582 tahun 1995, tentang *Penetapan Peruntukan dan Baku Mutu Air Sungai/Badan Air serta Baku Mutu Limbah Cair di Wilayah DKI Jakarta*, 1995
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep.58/MenLH/XI/1995 tentang *Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Rumah Sakit*, Jakarta, 1995.
- Kusnopranto, H. *Kualitas Limbah Rumah Sakit dan Dampaknya terhadap Lingkungan Kesehatan*, Makalah pada Seminar Penanganan Limbah Rumah Sakit, Jakarta, 1993.

- Kusnoputranto, H: *Dampak Kegiatan Rumah Sakit dan Industri Farmasi Terhadap Kesehatan Masyarakat dan Lingkungan*. Makalah pada Lokakarya Pengendalian dan Pengelolaan Limbah Rumah Sakit Dalam Rangka Optimalisasi Penataan Lingkungan. Jakarta, 1997.
- Kusnoputranto, H. *Air Limbah dan Eksreta Manusia*. Jakarta, 1997.
- Komarudin, *Metode Penulisan Skripsi dan Tesis*, cet. 8. Angkasa, Bandung, 1987.
- Linsley, R.K. *Teknik Sumberdaya Air*, Alih Bahasa. Joko Sasongko, Erlangga, Jakarta, 1985.
- Lubis, M.S. *Filsafat Ilmu dan Penelitian*, cet. 1, Mandar Maju, Bandung, 1994.
- Manulang M. *Dasar-dasar Manajemen*, cet. 15. Ghalia, Jakarta, 1992.
- Mara, D., *Sewage Treatment in Hot Climates*. John Willey and Sons, New York, 1983.
- Metcalf, and Eddy, Inc. *Wastewater Engineering: Treatment and Disposal*. 4<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill, New York, 1991.
- Moersidik, S.S. *Pengelolaan Limbah, Cara – Cara dan Teknologi Pengelolaan Limbah Rumah Sakit*. Makalah yang disampaikan pada Seminar Penanganan Limbah Rumah Sakit. Jakarta, 1993.
- Munawar, M. *Hubungan antara Penahanan Kebijakan dan Komitmen Manajer Rumah Sakit terhadap Manajemen Pengelolaan Limbah Cair Pada Rumah Sakit di Kodya Semarang*. PS KARS-UI. Depok, 1996.
- Pusat Penelitian Sumber Daya Manusia dan Lingkungan Hidup, *Himpunan Peraturan Tentang Pengendalian Dampak Lingkungan*. PPSML UI, Lembaga Penelitian UI. Jakarta, 1997.

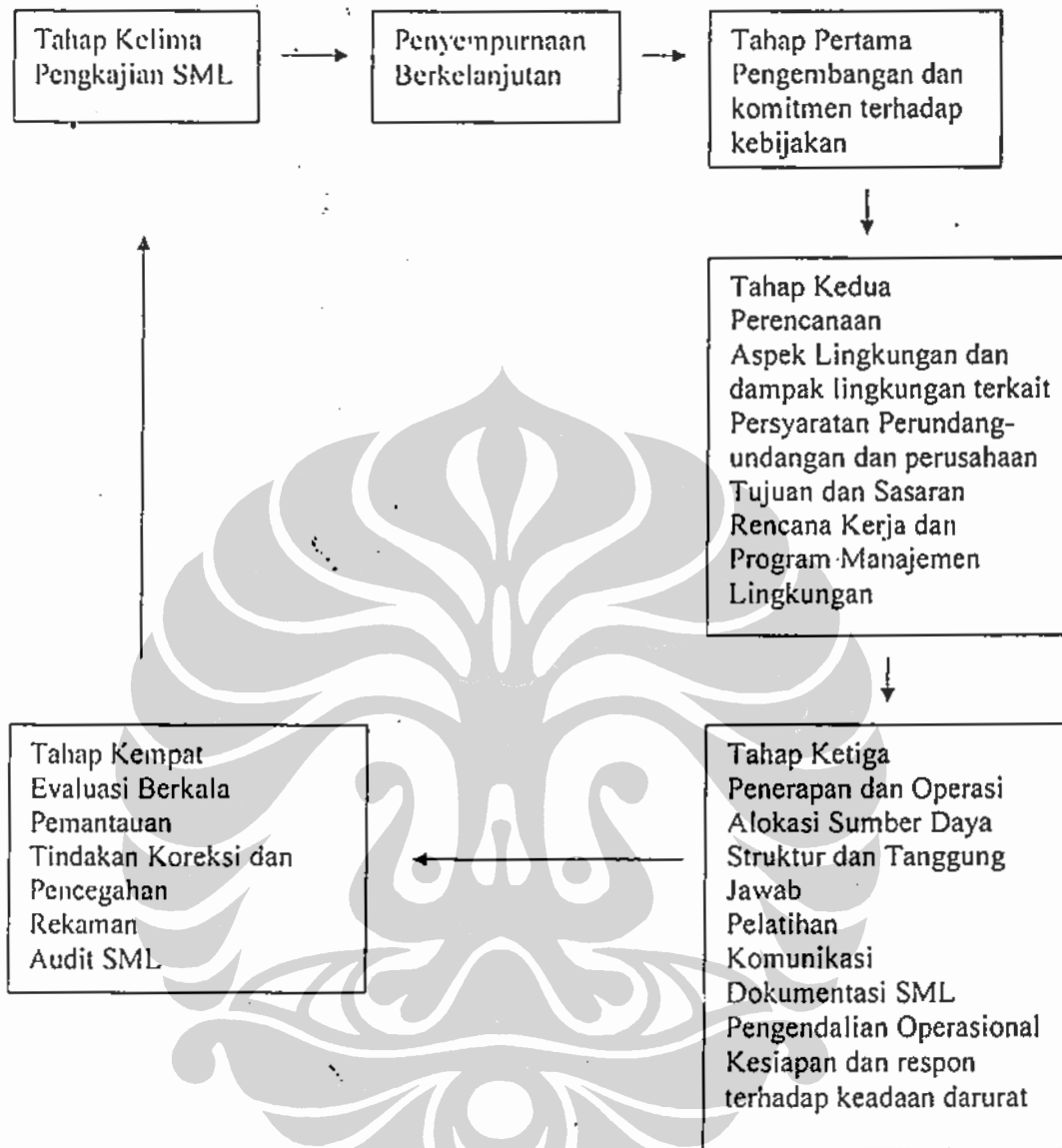
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 986/Menkes/Per/XI/1992 dan keputusan Dirjen PPM & PLP Nomor HK.0.0.06.6.44 tentang *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*. Depkes RI. Jakarta, 1997.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.20 tahun 1990. Tentang *Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta, 1990.
- Rumengan,G.S. *Manajemen Pengolahan Limba Cair Klinis di Rumah Sakit Sint Carolus*. Jakarta. 1996.
- Solt,E.S., and Shirley C.B., *An Engineer's Guide to Water Treatment*, Avebury Technical, England, 1991.
- Schroeder, E.D., *Water and Wastewater Treatment*. Mc Graw-Hill, Inc, New York, 1977
- Subdit Penyehatan Tempat Umum dan Industri Ditjen P2M dan PLP. *Pedoman Pengelolaan Limbah Klinis*. Depkes RI dan WHO, 1991.
- Singarimbun. M. dan Efendi S. *Metode Penelitian Survey*, Rev.ed.. cet.2, Pustaka I.P3ES Indonesia, Jakarta, 1995.
- Soemarwoto.O., *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*, Gadjah Mada University Press.Cet.7. Yogyakarta, 1997.
- Sugiharto, *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Universitas Indonesia, Jakarta, 1987.
- Soejoga.H., *Kebijakan Depkes tentang Pengelolaan Limbah Rumah Sakit ditinjau dari*

*sasio ekonomi*, makalah yang disampaikan pada Lokakarya Pengendalian  
Limbah Rumah Sakit dan Industri Farmasi dalam rangka optimalisasi  
Perawatan Lingkungan. Jakarta, 1997.



Gambar 2.1.

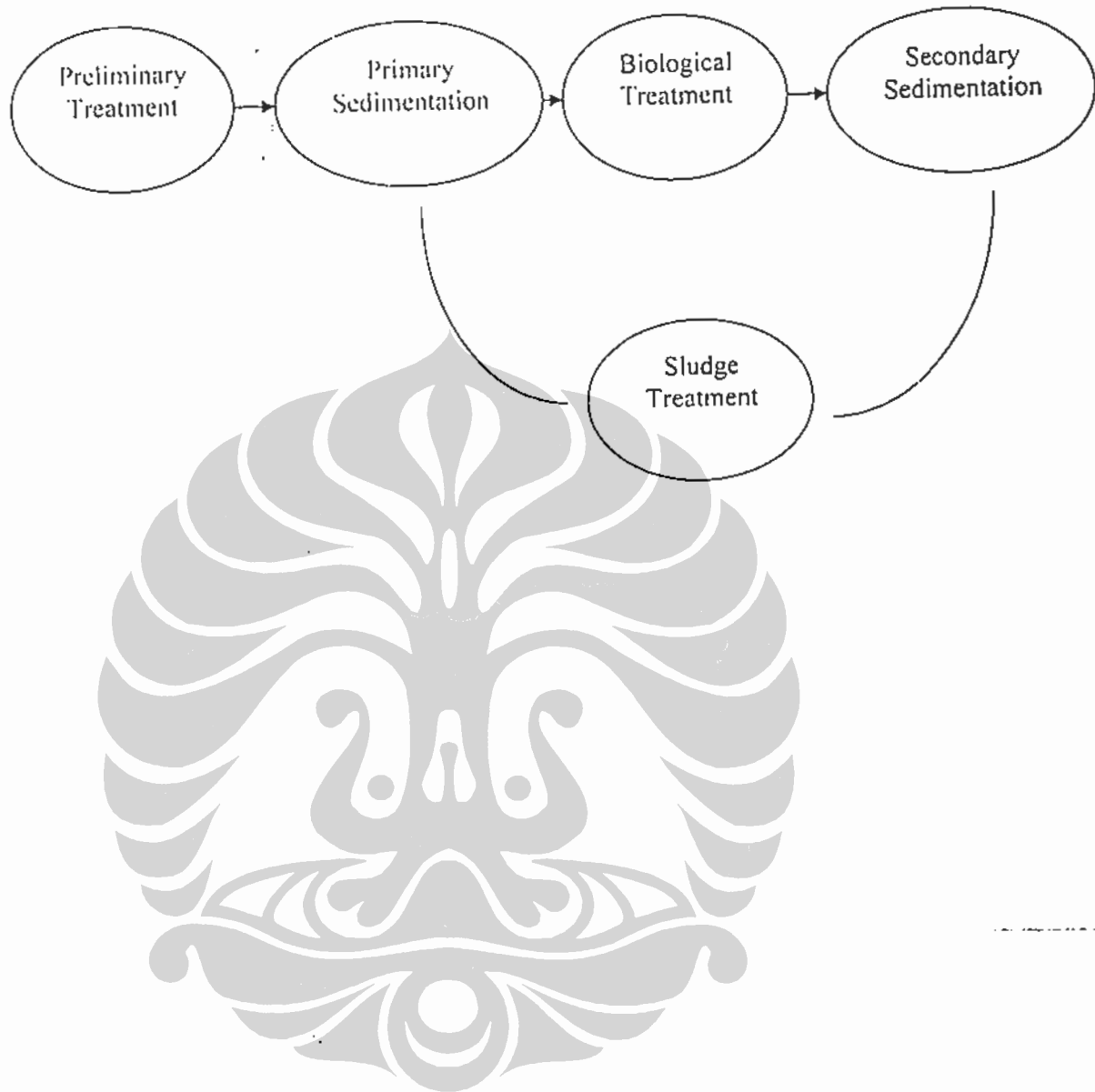
Urutan Langkah untuk Menerapkan SML di Perusahaan



Sumber : H.Hadiwiardjo.1997

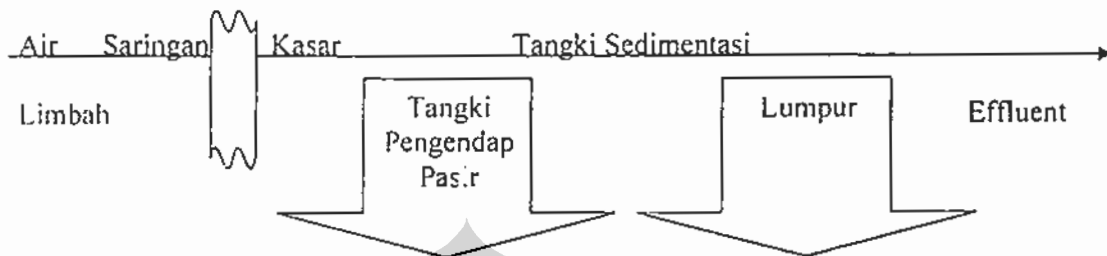
Gambar 2.2

Bagan Pengolahan Limbah Cair Konvensional

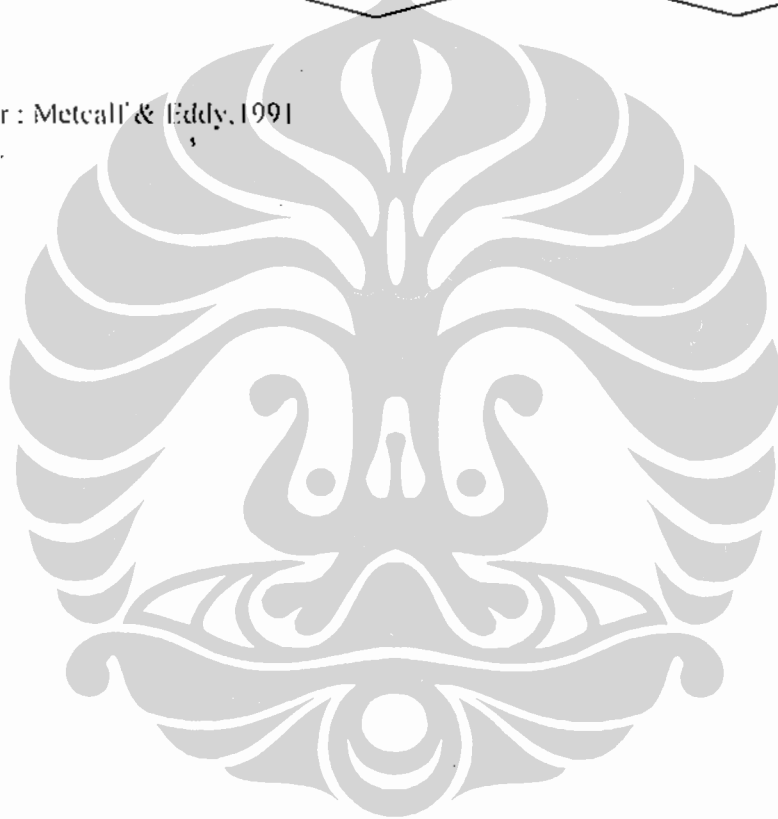


Gambar 2.3.

Bangunan Pengolahan Pertama

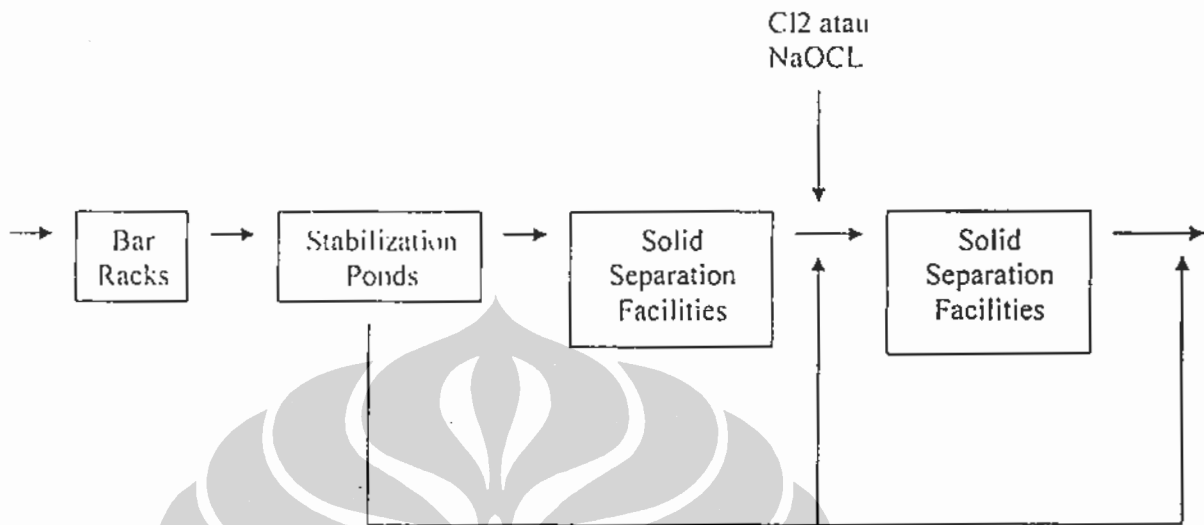


Sumber : Metcalf & Eddy, 1991



Gambar 2.4.

Kolam Oksidasi

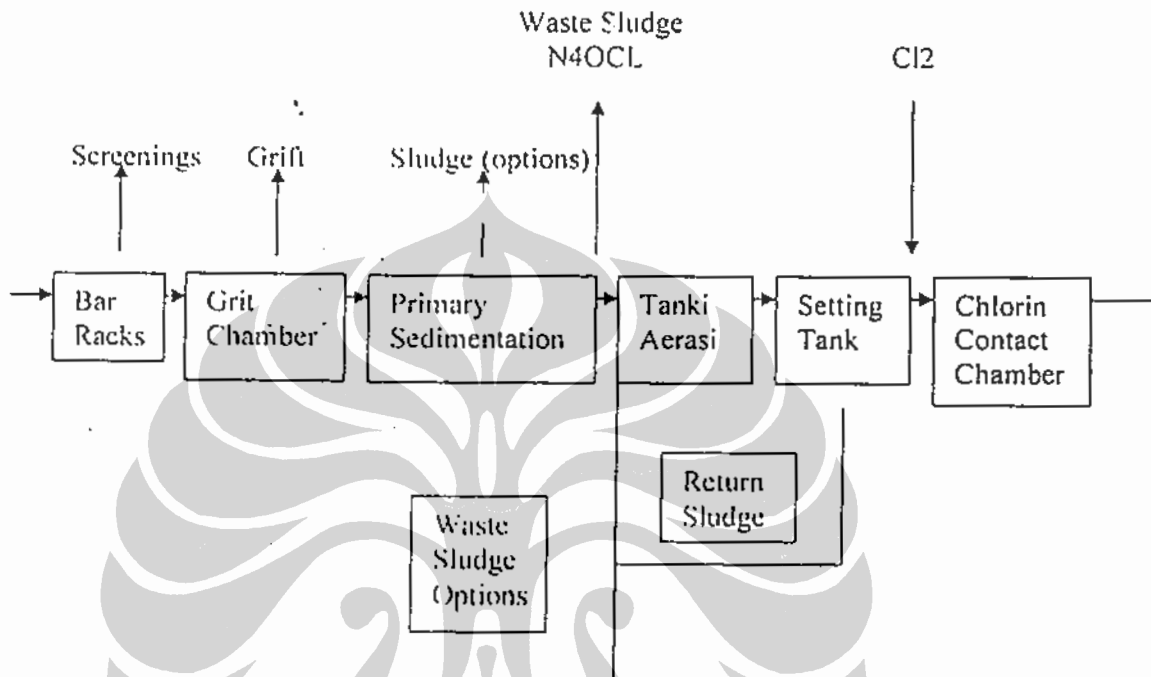


Sumber : Metcalf & Eddy, 1991



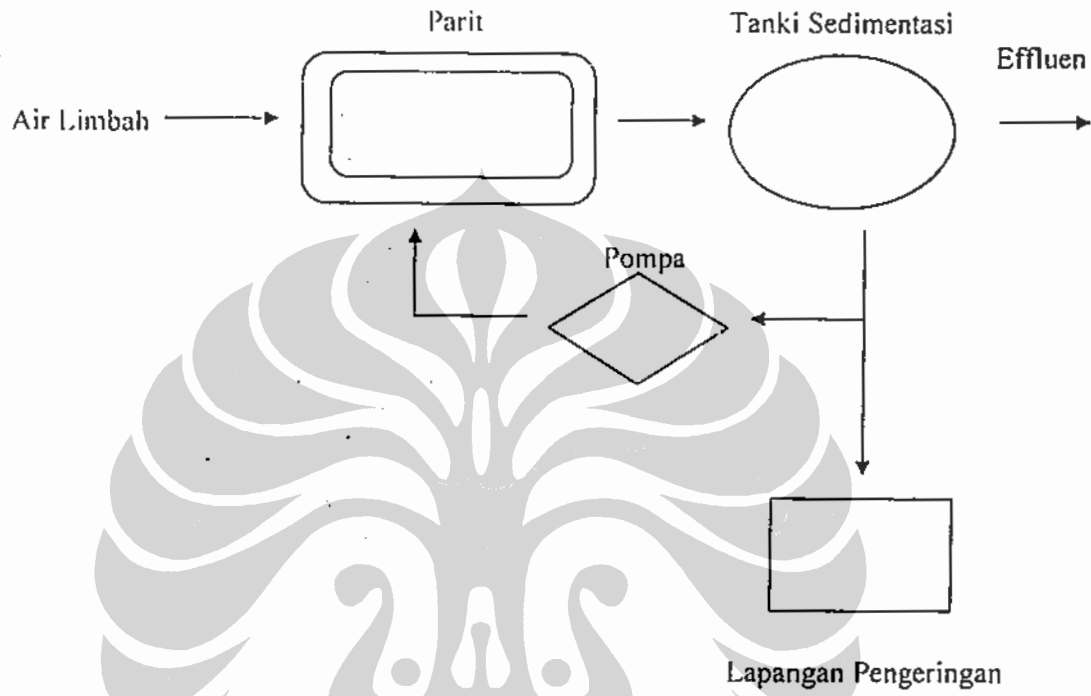
Gambar 2.5.

Lumpur Aktif



Sumber : Metcalf & Eddy, 1991

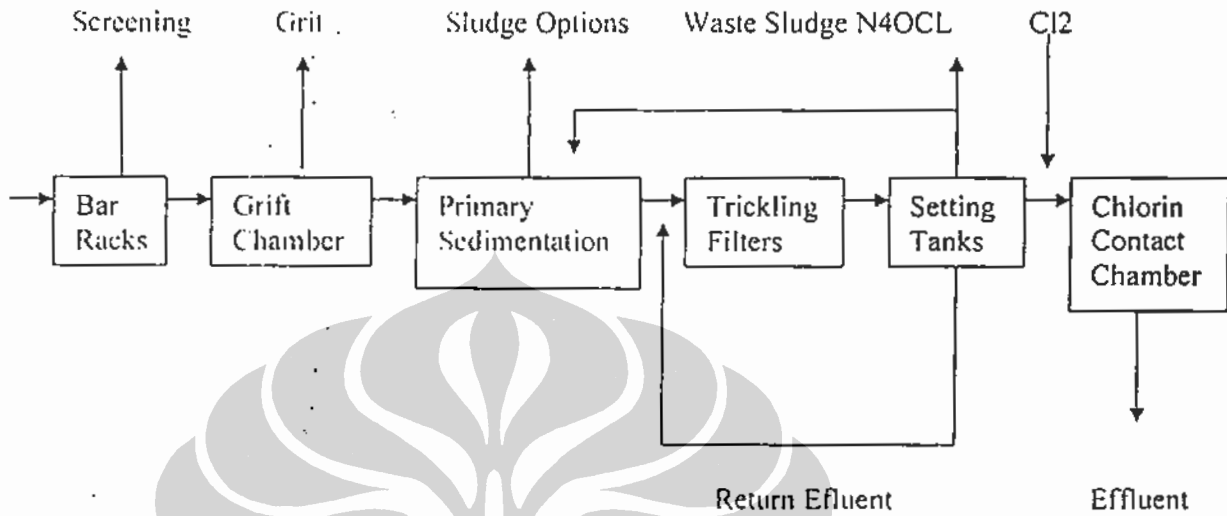
Gambar 2.6.  
Parit Oksidasi



Sumber : Metcalf & Eddy, 1991

Gambar 2.6.

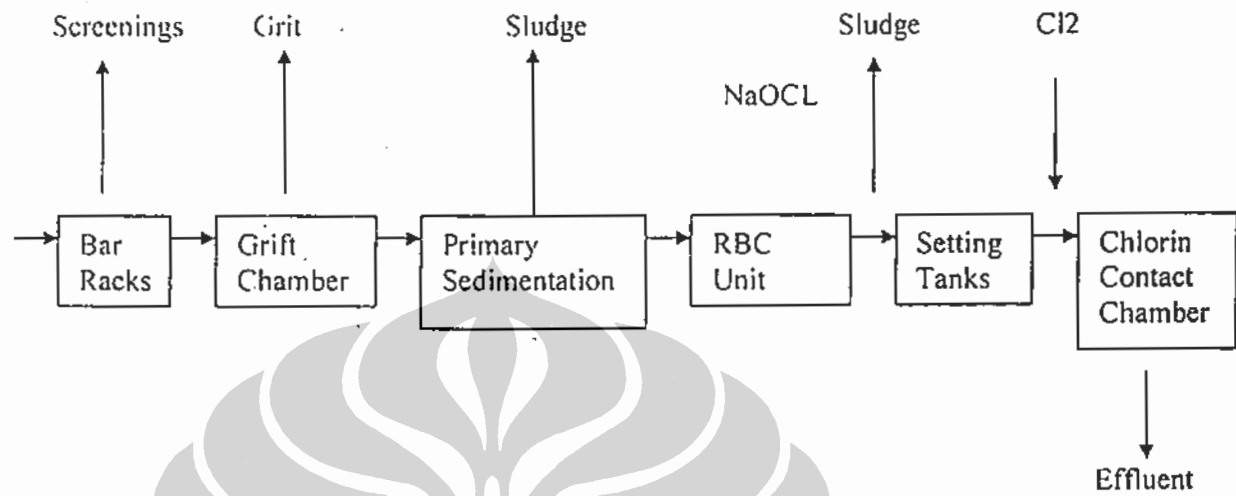
Bagan Trickling Filter



Sumber : Metcalf & Eddy, 1991

Gambar 2.7.

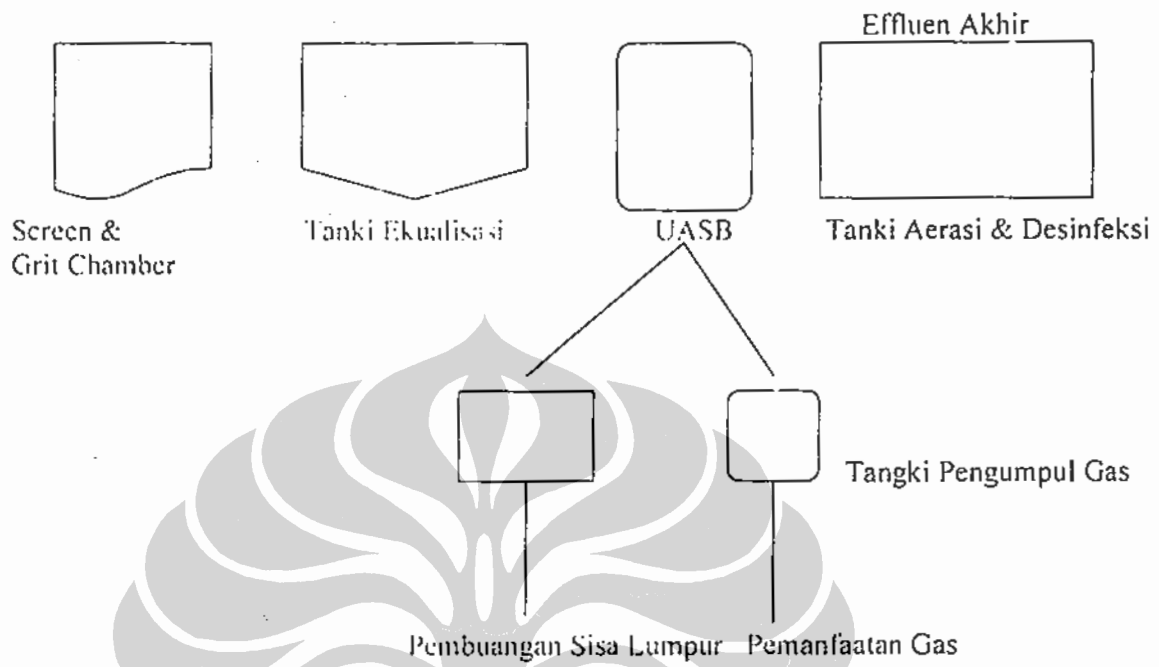
### Rotating Biological Contactor



Sumber : Metcalf & Eddy, 1991

Gambar 2.8.

Up - Flow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)



Sumber : Metcalf & Eddy, 1991

Tabel 2.1

Pencemar pencemar penting dalam limbah cair dan operasi proses satuan serta sistem pengolahan yang dipergunakan untuk pembuangannya

Pencemar	Sebabnya menjadi persoalan	Unit Proses, operasi dan sistem pengolahan
Bahan Padat Terapung	Bahan padat dapat menghambat proses anaerob dan lumpuh	Pengendapan Penyaringan dan pengecilan ukuran variasi filtrasi
Bahan Organik	Tersusun dari protein hidrat arang, lemak. Diukur dengan BOD, COD. Bila dilepas tanpa diolah menyebabkan berkurangnya sumber O <sub>2</sub> dan pembusukan berkembang	Variasi lumpur aktif filter tetesan piringan biologis berputas. Variasi Kolam Filtrasi pasir terputus-putus. Pengolahan lahan sistem fisika-kimia
Bakteri Patogen	Penyakit Menular berjangkit di dalam air	Klorinasi, Ozonisasi, Hipoklorinasi, dan Pengolahan lahan
Nutrient	N dan P bersama karbon penting untuk pertumbuhan. Bila langsung dibuang maka merangsang tumbuhnya gulma dan	Nitrogen : Variasi nitrifikasi, Dentrifikasi, Pertumbuhan terapung. Pengurangan amonia Pertukanan ion. Titik Klorinasi Phosphor.

	mencemari air tanah	Penambahan garam metal/pengendapan,koagulasi Lime Bio-Kimiawi
Bahan Organik keras	Bahan ini menghambat metode pengolahan konvensional co : surfaktan, fenol	Adsorpsi karbon Ozonisasi tersier Pengolahan lahan
Logam berat	Harus dibuang bila air akan digunakan kembali	Pengendapan kimiawi, Pertukaran ion, dan Pengolahan lahan
Garam anorganik terlarut	Contoh: Ca, Na, SO <sub>4</sub> , bila bercampur air bersih menandung resiko bahaya yang cukup tinggi	Pertukaran ion osmosis terbalik Elektrodialisa

Sumber: Metcalf & Eddy, 1991

Tabel 2.2. :

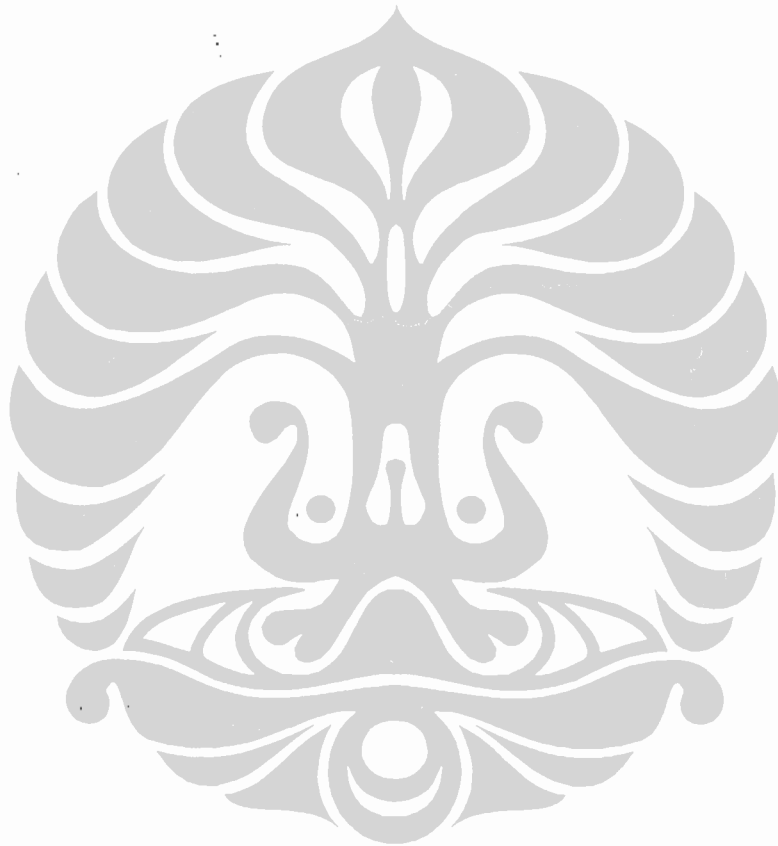
## Kegunaan unit operasi fisik dalam pengolahan limbah

Unit Operasi Fisik	Kegunaan
Penyaringan	Pembuangan bahan padat kasar yang terendap dengan cara pencegatan (Penapis Permukaan)
Pengecilan Ukuran	Penggilingan bahan padat kasar menjadikan yang kira kira seragam
Penyamaan aliran	Penyamaan aliran beban massa BOD serta bahan padat terapung
Pencampuran	Pencampuran bahan kimia dan gas dengan limbah cair agar bahan padat tetap terapung
Flokulasi	Mendorong pengumpulan partikel kecil menjadi lebih besar untuk memudahkan pembuangan secara pengendapan gravitasi
Pengendapan	Pembuangan bahan padat terendapkan dan pengentalan lumpur
Pengambungan	Pembuangan pecahan halus terapung serta partikel yang berat jenisnya mendekati berat jenis air dan pengentalan lumpur biologis
Filtrasi	Pembuangan endapan halus bahan padat terapung yang tertinggal sesudah



	pengolahan kimia dan biologis
Penyaringan mikro	Seperti filtrasi untuk membuang ganggang dari buangan kolam stabilisasi

Sumber: Metcalf & Eddy, 1991



Tabel 2.3.

Kegunaan Unit Proses Kimia dalam Pengendapan Limbah Cair

Unit Proses Kimia	Kegunaan
Pengendapan kimiawi	Pembuangan fosfor serta memudahkan pembuangan bahan padat terapung pada sarana pengendapan primer
Perpindahan gas	Penambahan atau pembuangan gas
Adsorpsi	Pembuangan bahan organik yang tak terambil dengan cara kimiawi atau biologis dan untuk mengambil klor
Disinfeksi	Pemberantasan selektif terhadap organisme penyebab penyakit dengan klori atau ozon
Deklorinasi	Pembuangan ampas klorin setelah klorinasi
Lain - lain	Berbagai bahan kimia yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan khusus dalam pengolahan limbah cair

Sumber: Metcalf & Eddy, 1991

Tabel 2.4.

## Proses Pengolahan Lumpur Hasil Pengolahan Limbah

Metode	Tujuan	Unit Proses
Operasi awal	Untuk memperbaiki kemampuan pengolahan lumpur (misalnya pencampuran dan penggilangan arar seragam, untuk mengurangi keausan pompa (pemisahan serpih) atau untuk menurunkan kapasitas sarana pengolahan lainnya	Penggilingan lumpur Pemisahan serpih Pencampuran lumpur Penampungan lumpur
Pengentalan	Untuk mengurangi volume lumpur	Pengentalan gravitasi, pengentalan flotasi, Pusingan sentrifugal
Stabilisasi	Untuk mengurangi kandungan organik lumpur dengan merubah cirinya agar tidak timbul keadaan yang mengganggu	Oksidasi klorin, Stabilisasi kapur, Pengolahan Panas, Pencernaan aerob & anaerob, Pengaturan lead kimiawi, Elutriasi, Pengolahan Panas
Pemerasan	Untuk mengurangi volume lumpur	Filtasi hampa udara, tekanan filter, pusingan sentrifugal, lapisan pengering, kolam pengering
Desinfeksi	Untuk mengendalikan kegiatan bakterial dari organisme mikro di dalam lumpur	Desinfeksi
Pengeringan	Untuk memperkecil volume lumpur dengan cara menguapkan airnya	Pengeringan kilat, Pengeringan percikan, Putaran ganda
Pembentukan kompos	Untuk membuat bahan humus	Pembentukan kompos (lumpur saja) bersama limbah padat
Pengecilan termal	Untuk mengurangi volume lumpur yang telah dikentalkan sebelumnya	Dapur Pembakaran ganda, Pirolisis

Sumber: Metcalf &amp; Eddy, 1991

Tabel 2.5.

Efisiensi Pengolahan Berdasarkan Unit Operasi dan Unit Proses Pengolahan Limbah

Unit Pengolahan	Persentase			
	BOD	COD	SS	ORG-N
Pengolahan Pertama	30-40	30-40	50-65	10-20
Proses Kimia - Koagulasi & Flokulasi	60-80	80-90	80 - 90	
Proses Biologi				
-Septic Tank	40 - 85	40 - 95	65 - 85	
-Kolam Stabilisasi	50 - 75	55 - 80	75 - 80	
- Lumpur Aktif	80 - 95	80 - 95	80 - 90	15 - 50
- Parit Oksidasi	80 - 95	80 - 95	80 - 90	15 - 50
-Trickling Filter	65 - 80	60 - 80	60 - 85	15 - 50
-Rotating Bio Cont	80 - 85	80 - 85	80 - 85	15 - 50

Sumber: Metcalf & Eddy, 1991

Tabel 2.6.

Daftar Pengecekan Pemeliharaan Rutin IPAL

No	Jenis Perawatan	Tiap Hari	Tiap Minggu	Tiap Bulan	Tiap Tahun
1.	Pengawasan Rutin	X			
2.	Kerataan Pengadukan Diffusers	X			
3.	Periksa Kecepatan Pengembalian Lumpur	X			
4.	Periksa dan Bersihkan tangki sedimentasi	X			
5.	Periksa V-Celt tegangan dan keamanan		X		

6.	Bersihkan dan-cat bagian bagian logam				X
7.	Periksa Permukaan Oli di Blower			X	
8.	Tambah Gemuk pada Blower			X	
9.	Bersihkan Filter Udara			X	
10.	Defoaming			X	
11.	Membuat larutan Kaporit		X		
12.	Periksa Kejernihan & Bau air Terakhir (Effulasi)	X			

Sumber: Metcalf & Eddy,1991

Tabel 2.7.

Hubungan antara jumlah tempat tidur rumah sakit dengan ukuran konstruksi instalasi pengolahan limbah cair sistem anaerobic filter

No	Jumlah Tempat Tidur	Septic T.LDP (M2)	Jumlah Anaerob Filter	Ukuran Bak Stabilsasi	Jumlah Bak Chlor	Jumlah Pengeringan Lumpur	Perkiraan luas (M2)
1.	50	2,5X3X5,25	1	1,3X1,4	1	1	20X20
2.	100	3,5X3X7,5	1	2X1X5	1	2	30X30
3.	150	4X3X10	1	2,5X1X6	1	3	40X40

Sumber: Departemen Kesehatan, 1994. Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia



Tabel 3.1.

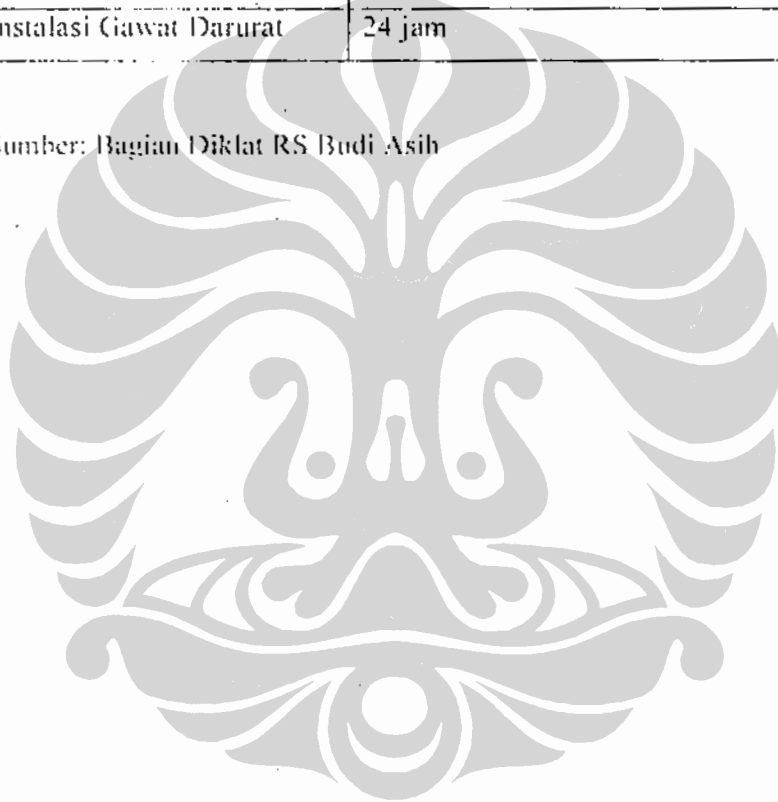
## Fasilitas Pelayanan RS Budi Asih tahun 2006

Rawat Jalan (Poli Spesialis)	<u>Poli Spesialis</u> Anak Penyakit dalam Mata THT Jantung Saraf Rehabilitasi Medik Orthodonti Kulit & Kelamin Paru Bedah Kebidanan  <u>Poli Sub Spesialis</u> Bedah Urologi Bedah Saraf Bedah Orthopedi
Rawat Inap	Total 198 TT dengan perincian Kelas Utama: 4 TT Kelas I : 6 TT Kelas II : 60 TT Kelas III : 101 TT HCU : 4 TT
Kamar Operasi	6 kamar operasi : 3 TT
Penunjang Medis	Laboratorium (24 jam) Radiologi (24 jam) Farmasi (24 jam) Gizi



	Instalasi Electro Diagnostik dan Therapy Alternatif Ambulans (24 jam) Kamar Jenazah (24 jam)
Alat canggih	Endoskopi Ozon C-Arm Colour Doppler Set Bedah Tengkorak Set Orthopedi Mikro THT/Mata Urologi
Instalasi Gawat Darurat	24 jam

Sumber: Bagian Diklat RS Budi Asih



Tabel 3.2

Jumlah Pegawai Berdasarkan Jenis Kepegawaian

NO	JENIS TENAGA	JUMLAH
1.	Tenaga Medis	60
2.	Tenaga Paramedis Perawatan & Non Perawatan	287
3.	Tenaga Non Medis	152
TOTAL		499

Sumber: Bagian Diklat RS Budi Asih

Tabel 3.3

Jumlah Pegawai berdasarkan Status Kepegawaian

NO	STATUS KEPEGAWAIAN	JUMLAH
1.	PNS	271
2.	Honorar	183
3.	PTT	45
TOTAL		499

Sumber: Bagian Diklat RS Budi Asih

Tabel 3.4.

Cakupan Rawat Inap

KEGIATAN	2006	2007
BOR	67,5 %	73,1%
LOS	4,2	5,3
BTO	52	58
TOT	1,9	2,4
Jumlah Lamanya Pasien Dirawat	43.601	48.132
Jumlah Hari perawatan	48.767	51.821
Jumlah kematian <48 jam	205	214
Jumlah Kematian >48jam	313	318
GDR	5	8
NDR	3,0	4,5

Sumber: Laporan Tahunan RS Budi Asih

Tabel 3.5.

Jumlah kunjungan rawat jalan baru berdasarkan poliklinik

NO	RUANGAN	TAHUN		%
		2006	2007	NAIK
1.	Penyakit Dalam	3.920	6.316	61.12 %
2.	B e d a h	1.649	3.449	52.18 %
3.	Kesehatan Anak	2.377	3.882	60.79 %
4.	Obs & Gynekologi	1.747	2.109	20.72 %
5.	Keluarga Berencana	752	282	62.5 %
6.	T I I T	3.592	2.937	18.23 %
7.	Mat a	4.720	4.473	5.23 %
8.	Kulit dan Kelamin	7.322	6.339	13.42 %
9.	Gigi dan Mulut	1.166	1.949	67.15 %
10.	Paru-paru	884	1.041	17.76 %
11.	Neurologi	319	469	47.02 %
12.	Unit Gawat Darurat	21.881	13.542	38.11 %
13.	Rehabilitasi Medik	598	318	46.82 %
14.	Jantung	617	861	39.54 %
T o t a l		51.544	47.967	

Sumber: Laporan Tahunan RS Budi Asih

Tabel 3.6.

## Kegiatan Laboratorium

NO	JENIS PEMERIKSAAN	TAHUN		%
		2006	2007	NAIK/
1.	Kimia I	28.257	31.487	11.43 %
2.	Kimia II	43.721	42.251	3.36 %
3.	Gula Darah	20.749	24.280	1.70 %
4.	Hematologi I	322.269	330.197	2.46 %
5.	Hematologi II	7.529	7.610	1.07 %
6.	Serologi	13.415	11.705	12.74 %
7.	Bakteriologi	1.832	1.751	4.42 %
8.	Liquor	0	0	-
9.	Urine	10.848	10.131	6.60 %
10.	Tinja	2.566	2.583	0.66 %
11.	Mikrobiologi	485	651	34.22 %
12.	Narkoba	539	1.234	28.94 %
13.	Hematosis	1.647	2.545	54.52 %
Total		453.857	466.425	

Sumber: Laporan Tahunan RS Budi Asih

Tabel 3.7.

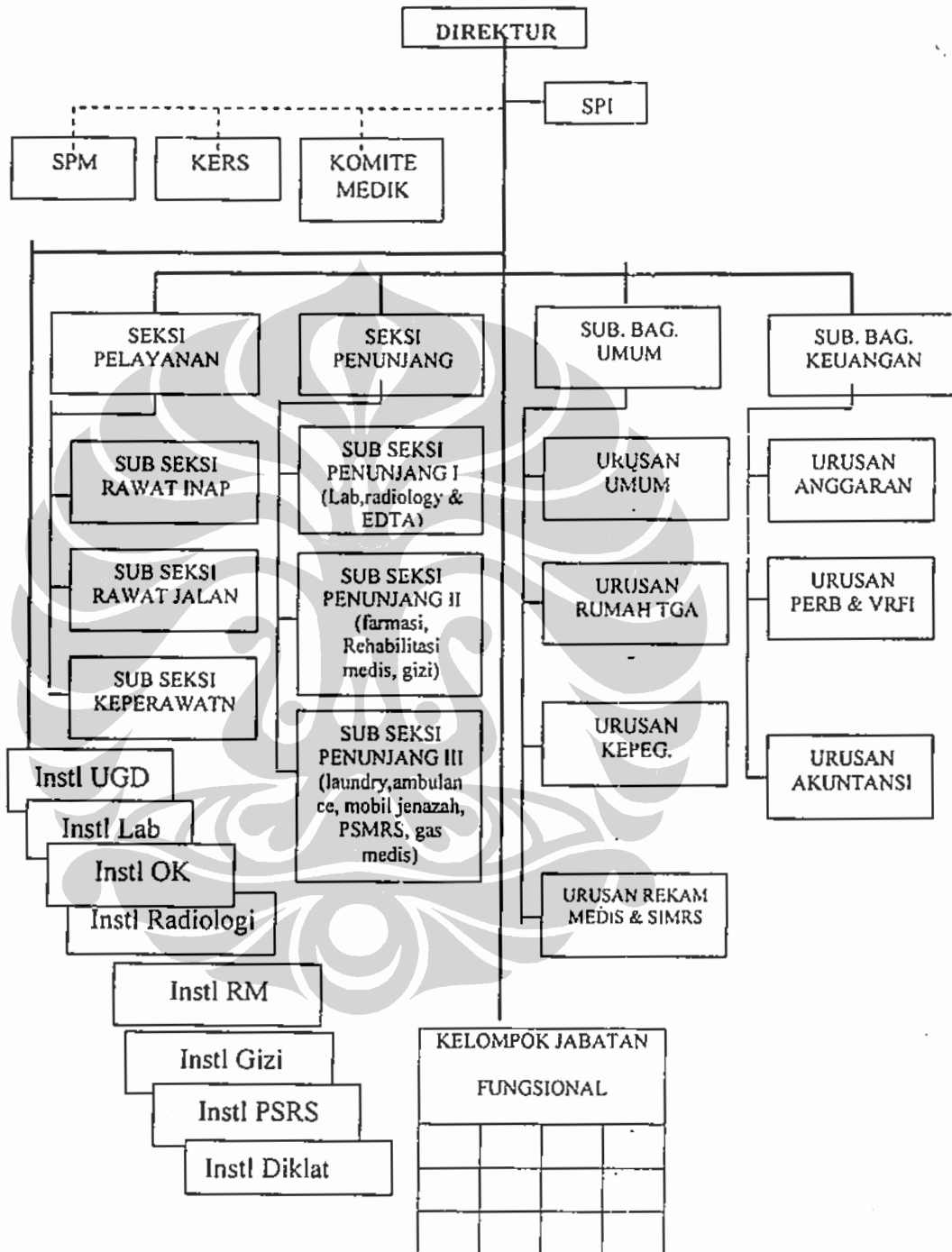
Kegiatan Farmasi

NO	UNIT	KATAGORI OBAT		G/NG
		GENERIK	NON GENERIK	
1.	RAWAT JALAN	413.677	159.597	61.41 %
2.	RAWAT INAP	116.842	96.382	17.51 %
3.	UGD	67.400	24.364	63.85 %
<b>Total</b>		<b>598.646</b>	<b>280.519</b>	

Sumber: Laporan Tahunan RS Budi Asih

### 3.8 Struktur Organisasi

#### RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BUDHI ASIH



Sumber: Laporan Tahunan RSUD Budhi Asih



**Tabel 6.1.**

**Perangkat Mesin yang digunakan dalam pengelolaan limbah cair**

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah mencukupi / tidak	Berjalan dgn baik / tidak
1.	Bar Screen	-Tipe Coarse Screen -Clearance 20 mm -Setting Angle 60 Derajat	Untuk menyaring kotoran yang mempunyai partikel besar dari pembuangan pertama	Mencukupi	Tidak berjalan dengan baik
2.	Communitor	-Max Capacity 1400 M Kubik / hari -Ukuran 7' Inchi	Untuk Penghancur yang berasal dari sisa reduksi bagi kotoran berpartikel besar	Tidak Mencukupi	Tidak berjalan dengan baik
3.	Equalising Pump	-Tipe Submersible pump -Kapasitas 0.32 Meter Kubik / Menit -Head 10 Meter -Power Ac / 1,5 Kw / 380 V / 50 Hz / 3 Ph / 2 Pole -Bor Out 6.5 -Merk Ebara Japan	Untuk menyeimbangkan flow limbah cair yang masuk (Inlet) dan limbah cair yang keluar (Outlet)	Mencukupi	Berjalan dengan baik
4.	Air Blower	-Tipe Rotary Root -Model TSD 125 -Kapasitas 8.16 Meter Kubik Udara / Menit (288,3 cfm) -Power Ac 11 Kw/15Hp/380 V/3PH -Tekanan 4500 mAq -Merk Futsu	Untuk mensuplai udara yang dibutuhkan oleh bakteri aerob ke diffuser	Tidak mencukupi	Berjalan dengan baik

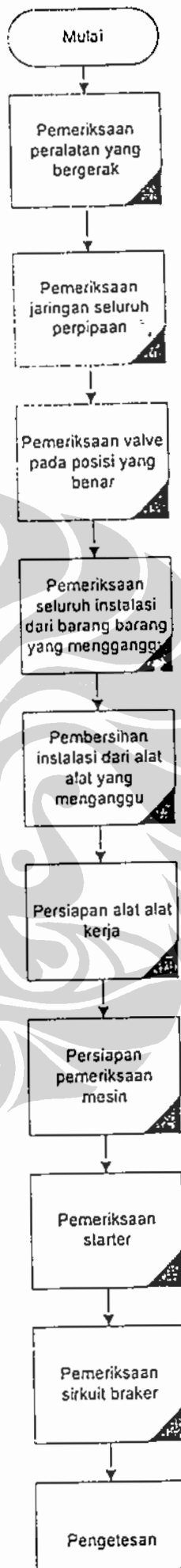
		Taiwan			
5.	Air Seal Diffuser	-Tipe Asia Air Diffuser -Model Connical diameter 6 Inch	Untuk Mendiffusikan udara yang dibutuhkan ke dalam limbah cair	Mencukupi	Berjalan dengan baik
6.	Flow Control Float	-Mild Steel Epoxy -Merk Local Fabrication	Sebagai tempat aliran limbah (overflow) bagi limbah cair yang telah melalui proses di kolam sedimentasi	Mencukupi	Berjalan dengan baik
7.	Scumb Chamber	-Merk Local Fabrication -Tipe Float -Aksesori Scum Bufler Palate Surface	Untuk Mengumpulkan kotoran yang ada di atas permukaan bak aerasi	Tidak mencukupi	Tidak berjalan dengan baik
8.	Air Lift Pump	-Merk Local Fabrication	Untuk Mengembalikan skim / lemak yang tertangkap kembali ke dalam bak aerasi untuk proses ulang	Mencukupi	Tidak berjalan dengan baik
9.	Intake & Exhaust fan	-Tipe Propeller -Kapasitas 3000 cfm -Merk National	Untuk Mengeluarkan udara dari proses aerob oleh bakteri dari ruang proses pengelolaan	Mencukupi	Berjalan dengan baik
10.	Chemical Dosing Pump	-Tipe Bt.4a0413 PP -Kapasitas 13 Liter / Jam -Tekanan 4 Bar -Merk Prominent Germany	Untuk Mendapatkan dosis yang sesuai mengenai jumlah khlorin	Tidak Mencukupi	Tidak berjalan dengan baik

11.	Effluent Pump	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipe Submersible Pump</li> <li>-Kapasitas 0.32 Meter Kubik / Menit</li> <li>-Head 10 Meter</li> <li>-Daya 1.5 Kw / 380 V / 50 Hz / 3 Ph / 2 Pole</li> <li>-Bore Out 65 mm</li> <li>-Merk Ebara Japan</li> </ul>	Untuk .. mengeluarkan hasil akhir dari proses pengelolaan limbah cair menuju saluran pembuangan akhir	Mencukup	Berjalan dengan baik
-----	---------------	---	---	----------	----------------------



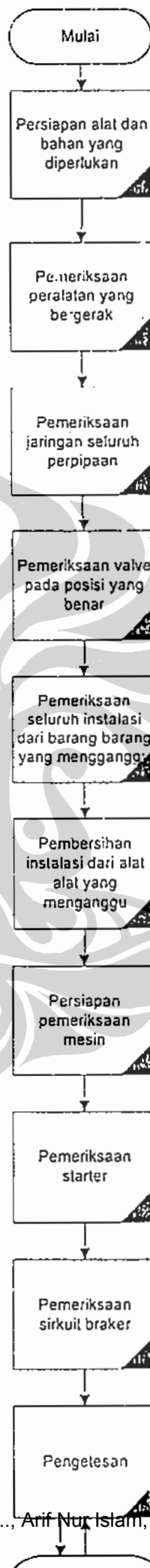
Lampiran 6.2

SOP Pemeriksaan Sistem



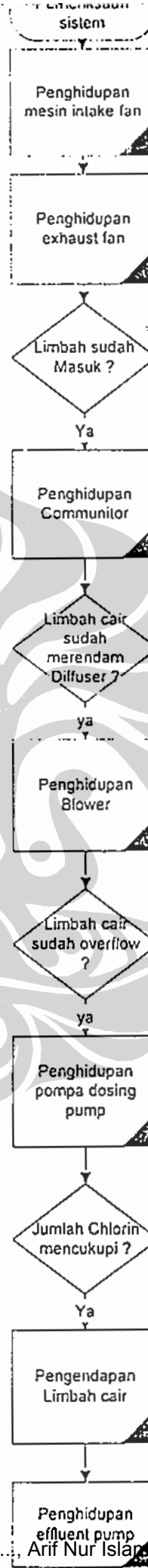
Lampiran 6.2.1.

Alur Proses Pemeriksaan Sistem



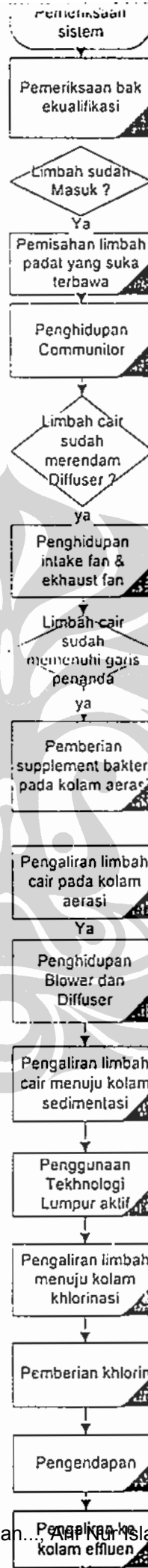
Lampiran 6.3

SOP Pengoperasian Sistem



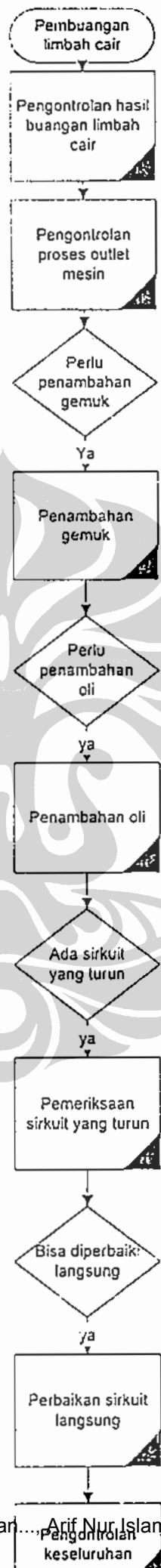
Lampiran 6.3.1.

Alur Proses Pengoperasian Sistem



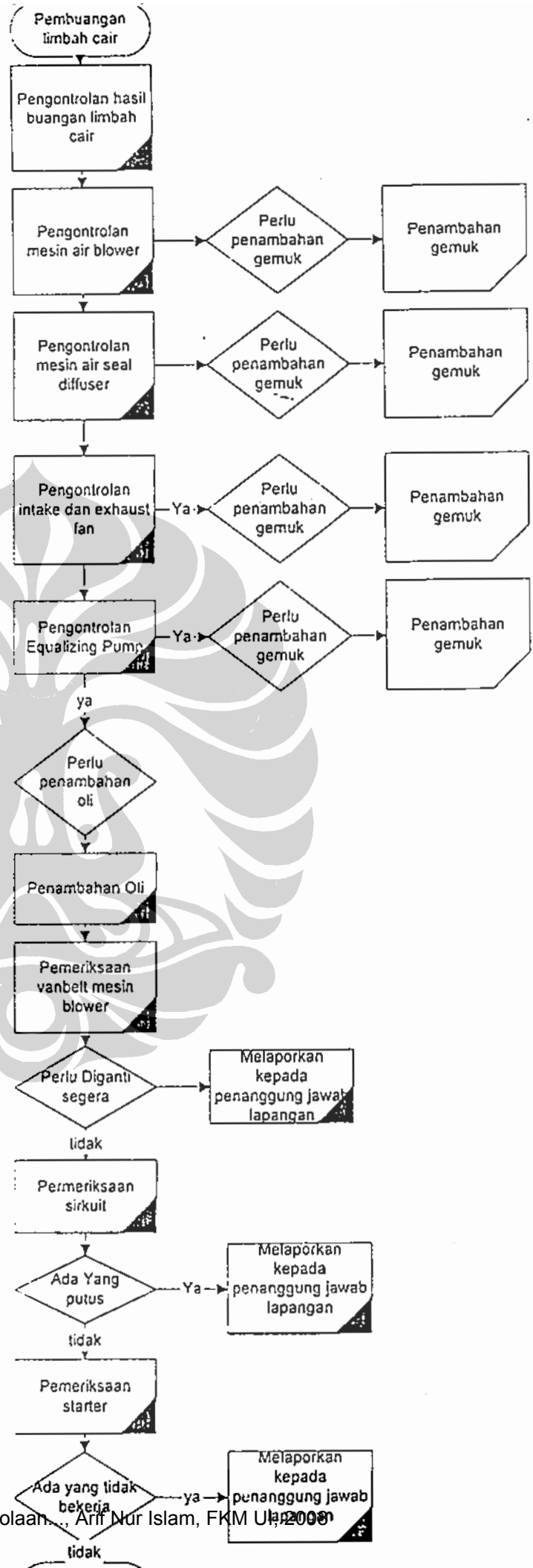
Lampiran 6.4

SOP Pemeliharaan Sistem





Lampiran 6.4.1.  
Alur Proses Pemeliharaan Sistem



## Lampiran A Pedoman Wawancara Mendalam untuk Informan Operator

Nama Informan :

Umur :

Lama Kerja :

Pengalaman Kerja :

### A. Tahap Persiapan Sistem

1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan persiapan sistem ini
2. Alat apa saja yang anda persiapkan dalam tahapan ini ?

### B. Tahap Pengoperasian Sistem

1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini ?
2. Dapatkah anda dapat menjelaskan mengenai tahap pengoperasian sistem ini ?
3. Apa saja yang perlu diperhatikan dalam tahapan proses ini ?

### C. Tahap Pemeliharaan Sistem

1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan ini ?
3. Apa sajakah yang perlu menjadi perhatian dalam tahapan ini ?

### D. Pengetahuan mengenai Metode yang digunakan

1. Apakah anda mengetahui metode yang digunakan ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai metode tersebut
3. Apakah anda mengetahui mengenai metode lainnya ?

**E. Pengetahuan mengenai teknologi yang digunakan**

1. Apakah anda mengetahui mengenai teknologi yang digunakan ?
2. Dapatkan anda menjelaskan mengenai teknologi ini ?
3. Apa sajakah yang digunakan dalam penggunaan teknologi ini

**F. Pengetahuan Mengenai SOP**

1. Bagaimana anda mengetahui bahwa suatu tahapan telah selesai ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai Standar Prosedur Operasional (SOP) pada unit pengelolaan limbah cair ini ?
3. Apakah prosedur tersebut pernah disosialisasikan kepada anda ?

**F. Pendidikan dan Pelatihan Tambahan dari RS**

1. Apakah anda mengetahui adanya pendidikan / pelatihan tambahan ?
2. Apakah anda pernah mengikutinya ?
3. Bila Ya, materi apa saja yang pernah diberikan ?

**Lampiran B Pedoman Wawancara Mendalam untuk Informan  
Penanggung Jawab Lapangan**

**Nama Informan :**

**Umur :**

**Lama Kerja :**

**Pengalaman Kerja :**

**A. Tahap Persiapan Sistem**

1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan persiapan sistem ini
2. Apa saja yang anda persiapkan dalam tahapan ini ?

**B. Tahap Pengoperasian Sistem**

1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini ?
2. Dapatkah anda dapat menjelaskan mengenai tahap pengoperasian sistem ini ?
3. Apa saja yang perlu diperhatikan dalam tahapan proses ini ?

**C. Tahap Pemeliharaan Sistem**

1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan ini ?
3. Apa sajakah yang perlu menjadi perhatian dalam tahapan ini ?

**D. Pengetahuan mengenai Metode yang digunakan**

1. Apakah anda mengetahui metode yang digunakan ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai metode tersebut
3. Apakah anda mengetahui mengenai kelebihan metode ini ?

**E. Pengetahuan mengenai teknologi yang digunakan**

1. Apakah anda mengetahui mengenai teknologi yang digunakan ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai teknologi ini ?
3. Apa sajakah yang digunakan dalam penggunaan teknologi ini

**F. Pengetahuan Mengenai SOP**

1. Bagaimana anda mengetahui bahwa suatu tahapan telah selesai ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai Standar Prosedur Operasional (SOP) pada unit pengelolaan limbah cair ini ?
3. Apakah prosedur tersebut pernah disosialisasikan kepada anda ?

**G. Pendidikan dan Pelatihan Tambahan dari RS**

1. Apakah anda mengetahui adanya pendidikan / pelatihan tambahan ?
2. Apakah anda pernah mengikutinya ?
3. Bila Ya, materi apa saja yang pernah diberikan ?

**Lampiran 1 Pedoman Wawancara Mendalam untuk Informan Kepala  
Kesehatan Lingkungan**

**Nama Informan :**

**Umur :**

**Lama Kerja :**

**Pengalaman Kerja :**

**A. Tahap Persiapan Sistem**

1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan persiapan sistem ini
2. Apa saja yang anda persiapkan dalam tahapan ini ?

**B. Tahap Pengoperasian Sistem**

1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini ?
2. Dapatkah anda dapat menjelaskan mengenai tahap pengoperasian sistem ini ?
3. Apa saja yang perlu diperhatikan dalam tahapan proses ini ?

**C. Tahap Pemeliharaan Sistem**

1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan ini ?
3. Apa sajakah yang perlu menjadi perhatian dalam: tahapan ini ?

**D. Pengetahuan mengenai Metode yang digunakan**

1. Apakah anda mengetahui metode yang digunakan ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai metode tersebut ?
3. Apakah anda dapat menjelaskan mengenai kelebihan metode ini ?

**E. Pengetahuan mengenai teknologi yang digunakan**

1. Apakah anda mengetahui mengenai teknologi yang digunakan ?
2. Dapatkan anda menjelaskan mengenai teknologi ini ?
3. Apa sajakah yang digunakan dalam penggunaan teknologi ini

**F. Pengetahuan Mengenai SOP**

1. Bagaimana anda mengetahui bahwa suatu tahapan telah selesai ?
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai Standar Prosedur Operasional (SOP) pada unit pengelolaan limbah cair ini ?
3. Apakah prosedur tersebut pernah disosialisasikan kepada anda ?

**G. Pendidikan dan Pelatihan Tambahan dari RS**

1. Apakah anda mengetahui adanya pendidikan / pelatihan tambahan ?
2. Apakah anda pernah mengikutinya ?
3. Bila Ya, materi apa saja yang pernah diberikan ?

Lampiran D. Matriks Hasil Wawancara Mendalam dengan Informan Operator

	11	12	13
<b>Tahapan Persiapan Sistem</b>			
1. Tanggung Jawab yang diberikan	-Memperiapkan supaya dalam pengoperasiannya sistem dapat berjalan dengan baik	-Memperiapkan supaya dalam pengoperasiannya sistem dapat berjalan dengan baik	-Memperiapkan supaya dalam pengoperasiannya sistem dapat berjalan dengan baik
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan disini	-Tahapan Pemeriksaan mesin -Tahapan pemeriksaan alat -Tahapan pemeriksaan bahan obat	Tahapan Pemeriksaan mesin -Tahapan pemeriksaan alat -Tahapan pemeriksaan bahan obat	Tahapan Pemeriksaan mesin -Tahapan pemeriksaan alat -Tahapan pemeriksaan bahan obat
3. Alat apa saja yang dipersiapkan dalam proses ini	- Alat Pengamanan diri operator	-Alat Pengamanan diri operator -Alat perkakas standar	-Alat perkakas standar -Alat pengamanan diri operator
<b>Tahap Pengoperasian Sistem</b>			
1. Tanggung Jawab yang diberikan	-Menjalankan mesin -Mengawasi proses pengelolaan limbah cair -Mematikan mesin	-Menjalankan mesin -Memberi bahan obat -Membersihkan limbah padat yg terbawa -Mematikan mesin	-Menjalankan mesin -Memberikan bahan obat dan supplement bakteri -Mengawasi mesin -Mematikan mesin
2. Apakah anda mengetahui tahapan yang dilakukan	-Mesin dihidupkan, limbah cair masuk, proses pengelolaan terjadi, mesin dimatikan	-Mesin dihidupkan setelah volume limbah cair masuk, limbah padat yang terbawa dibersihkan, pemberian kaporit, dibiarkan, mesin memompa limbah keluar, mesin dimatikan	-Pagi hari Mesin dihidupkan, lalu menunggu sampai volume limbah cair masuk, pemberian bahan supplement bakteri dan kaporit, pengendapan, pembuangan limbah cair keluar, mesin dimatikan
3. Apa sajakan yang perlu diperhatikan dalam proses disini ?	-Pemberian obat dan bahan yang digunakan -Pengoperasian mesin sesuai dengan waktu yang ditentukan	-Pemberian obat dan bahan yang digunakan	-Tidak tahu
<b>Tahap Pemeliharaan Sistem</b>			
1. Apakah tanggung jawab anda pada tahap ini	-Mengecek kondisi mesin dan memastikan mesin dapat berjalan dengan semestinya	-Mengecek kondisi mesin	-Mengecek kondisi mesin



2. Dapatkan anda menjelaskan mengenai tahap ini	-Memastikan komponen mesin berjalan dengan baik -Memberikan gemuk pada mesin -Menambahkan oli pada mesin	-Memeriksa oli mesin -Memeriksa gemuk mesin -Memeriksa vanbelt mesin	-Memeriksa oli Mesin -Memeriksa gemuk mesin -Memeriksa vanbelt mesin -Periksa jalur sirkuit mesin
3. Apa sajakah yang perlu diperhatikan pada tahap ini	-Kekentalan oli -gemuk	-oli kurang atau tidak -gemuk masih bagus atau tidak	-oli perlu diganti atau tidak -gemuk masih ada atau tidak -vanbelt masih-bagus atau tidak -sirkuit ada yg terbakar atau tidak
Pengetahuan Mengenai Metode yang digunakan			
1. Apakah anda mengetahui mengenai metode yang digunakan	-Metode secara biologi	-Metode yang menggunakan lumpur aktif	-Metode pengolahan secara fisika dan biologi
2. Dapatkan anda menjelaskan mengenai metode tersebut	-Metode yang menggunakan penggunaan supplement bakteri	-Metode yang menggunakan lumpur aktif yang berfungsi untuk menyaring bakteri patogen	-Metode yang menggunakan penggunaan supplement bakteri secara biologi dan lumpur aktif secara fisika
3. Dapatkah anda menjelaskan mengenai kelebihan metode ini	-Tidak dapat	-Tidak dapat	-Tidak dapat
Pengetahuan Mengenai Teknologi yang digunakan			

1. Apakah anda mengetahui teknologi yang digunakan	-Teknologi Aerasi	-Teknologi Lumpur Aktif	-Teknologi Extended Aeration
2. Dapatkan anda menjelaskan mengenai teknologi ini	-Tidak dapat	-Tidak yakin	-Tidak dapat
3. Apa sajakah yang digunakan pada teknologi ini	-Penggunaan Mesin -Penggunaan Kolam Kolam dan bahan obat	-Penggunaan obat -Penggunaan Kolam	-Penggunaan kolam kolam -Penggunaan obat

Pengetahuan Mengenai SOP			
1. Bagaimana anda mengetahui suatu tahap telah selesai	-Berdasarkan pengalaman selama ini	-Berdasarkan arahan dari atasan	-Berdasarkan arahan dari atasan
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai SOP pada unit ini	-Tidak dapat	-Tidak dapat	-Tidak dapat
3. Apakah prosedur tersebut pernah disosialisasikan kepada anda	-Belum pernah	-Tidak Pernah	-Tidak Pernah
Pendidikan dan Pelatihan Tambahan dari RS			
1. Apakah anda mengetahui adanya pendidikan tambahan	-Setahu saya ada tapi untuk operator belum pernah ada	-Tidak tahu	-Tidak yakin ada
2. Apakah anda pernah mengikutinya	-Tidak	-Tidak	-Tidak
3. Bila Ya, apa saja isi materi pendidikan tersebut	-	-	-

Lampiran E. Matriks Hasil Wawancara Mendalam dengan Penanggung Jawab Lapangan

	11	12	13
<b>Tahapan Persiapan Sistem</b>			
1. Tanggung Jawab yang diberikan	-Menerima laporan dari operator sebelum sistem dijalankan dan memeriksa sesuai dengan kondisi di lapangan	-Menerima laporan dari operator untuk kemudian dilakukan pemeriksaan di lapangan	-Menerima laporan dari operator pada saat sistem belum dijalankan dan bila ada masalah dilihat di lapangan
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan disini	-Tahapan Pemeriksaan mesin -Tahapan pemeriksaan alat -Tahapan pemeriksaan bahan obat	Tahapan Pemeriksaan mesin -Tahapan pemeriksaan alat -Tahapan pemeriksaan bahan obat	Tahapan Pemeriksaan mesin -Tahapan pemeriksaan alat -Tahapan pemeriksaan bahan obat
3. Alat apa saja yang dipersiapkan dalam proses ini	- Alat Pengamanan diri operator -Alat Perkakas Standar -Bahan Obat	-Alat Pengamanan diri operator -Alat perkakas standar -Bahan Obat -Alat kerja tambahan	-Alat perkakas standar -Alat pengamanan diri operator -Bahan Obat
<b>Tahap Pengoperasian Sistem</b>			
1. Tanggung Jawab yang diberikan	-Mendapatkan laporan mengenai proses yang terjadi dalam pengelolaan limbah	-Mendapatkan laporan dari operator mengenai operasional mesin dan penggunaan bahan obat	-Mendapatkan laporan dari operator mengenai mesin yang dijalankan dan segera mengecek ke lapangan bila ternyata ada masalah Selain itu juga mendapatkan laporan mengenai kondisi kolam dan penggunaan obat
2. Apakah anda mengetahui tahapan yang dilakukan	-Mesin dihidupkan, limbah cair masuk, proses pengelolaan terjadi, mesin dimatikan	-Mesin dihidupkan setelah volume limbah cair masuk, limbah padat yang terbawa dibersihkan, pemberian kaporit, dibiarkan, mesin memompa limbah keluar, mesin dimatikan	-Pagi hari Mesin dihidupkan, lalu menunggu sampai volume limbah cair masuk, pemberian bahan supplement bakteri dan kaporit, pengendapan, pembuangan limbah cair keluar, mesin dimatikan
3. Apa sajakan yang perlu diperhatikan dalam proses disini ?	-Pemberian obat dan bahan yang digunakan -Pengoperasian mesin sesuai dengan waktu yang ditentukan	-Pemberian obat dan bahan yang digunakan	-Penghidupan mesin mesin sesuai dengan waktunya -Waktu pengolahan antara kolam satu dengan kolam lainnya -Pemberian obat yang digunakan
<b>Tahap Pemeliharaan Sistem</b>			

1. Apakah tanggung jawab anda pada tahap ini	-Mendapatkan laporan mengenai kondisi mesin -Memeriksa ke lapangan bila ternyata di laporkan ada mesin yang tidak berfungsi	--Mendapatkan laporan mengenai kondisi mesin -Memeriksa ke lapangan bila ternyata di laporkan ada mesin yang tidak berfungsi	-Mendapatkan laporan mengenai kondisi mesin -Memeriksa ke lapangan bila ternyata di laporkan ada mesin yang tidak berfungsi
2. Dapatkan anda menjelaskan mengenai tahap ini	-Memastikan komponen mesin berjalan dengan baik -Memberikan gemuk pada mesin -Menambahkan oli pada mesin	-Memeriksa oli mesin -Memeriksa gemuk mesin -Memeriksa vanbelt mesin	-Memeriksa oli Mesin -Memeriksa gemuk mesin -Memeriksa vanbelt mesin -Periksa Jalur sirkuit mesin
3. Apa sajakah yang perlu diperhatikan pada tahap ini	-Kekentalan oli -Tegangan Vanbelt -Kondisi Blower -Jalur Sirkuit -Jalur Starter	-Oli -Gemuk -Vanbelt -Sirkuit -Starter	-Oli -Gemuk -Vanbelt -Starter -Sirkuit -Blower

Pengetahuan Mengenai Metode yang digunakan

1. Apakah anda mengetahui mengenai metode yang digunakan	-Metode secara biologi	-Metode yang menggunakan lumpur aktif	-Metode pengolahan secara fisika dan biologi
2. Dapatkan anda menjelaskan mengenai metode tersebut	-Metode yang menggunakan penggunaan supplement bakteri	-Metode yang menggunakan lumpur aktif yang berfungsi untuk menyaring bakteri patogen	-Metode yang menggunakan penggunaan supplement bakteri secara biologi dan lumpur aktif secara fisika
3. Dapatkah anda menjelaskan mengenai kelebihan metode ini	-Bakteri patogen yang dibunuh lebih besar persentasenya -Waktu pengelolaan lebih efisien	-Waktu pengelolaan lebih efisien -Lebih banyak kuman yang dibunuh -Hasil akhir buangan limbah cair lebih jernih	-Penggunaan waktu yang lebih efisien -Limbah cair akhir yang dihasilkan lebih baik hasilnya secara laboratorium

Pengetahuan Mengenai Teknologi yang digunakan

1. Apakah anda mengetahui teknologi yang digunakan	-Teknologi Extended Aeration	-Teknologi Extended Aeration	-Teknologi Extended Aeration
2. Dapatkan anda menjelaskan mengenai teknologi ini	-Teknologi yang menggunakan metode pengolahan secara fisika dan biologi dapat	-Teknologi yang menggunakan metode secara biologi pada kolam aerasi dan fisika pada	-Teknologi yang menggunakan metode pengolahan secara biologi dengan

		kolam sedimentasi	penambahan supplement bakteri pada kolam aerasi dan dikombinasikan dengan penggunaan lumpur aktif pada kolam sedimentasi
3. Apa sajakah yang digunakan pada teknologi ini	-Penggunaan Mesin -Penggunaan Kolam kolam -Penggunaan bahan obat	-Penggunaan Mesin -Penggunaan Obat -Penggunaan Kolam	-Penggunaan Mesin -Penggunaan kolam -Penggunaan obat
Pengetahuan Mengenai SOP			
1. Bagaimana anda mengetahui suatu tahap telah selesai	-Berdasarkan latar belakang pendidikan dan arahan dari atasan	-Berdasarkan latar belakang pendidikan	-Berdasarkan latar belakang pendidikan dan arahan dari atasan
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai SOP pada unit ini	-Tidak dapat	-Tidak dapat	-Tidak dapat
3. Apakah prosedur tersebut pernah disosialisasikan kepada anda	-Pernah mendengar	-Tidak Pernah	-Tidak Pernah
Pendidikan dan Pelatihan Tambahan dari RS			
1. Apakah anda mengetahui adanya pendidikan tambahan	-Tahu Ada, tapi untuk kepala kesehatan lingkungan	-Tidak untuk kami yang pastinya saya tahu	-Tahu
2. Apakah anda pernah mengikutinya	-Tidak	-Tidak	-Tidak
3. Bila Ya, apa saja isi materi pendidikan tersebut	-	-	-

Lampiran F. Matriks Hasil Wawancara Mendalam dengan Kepala Kesehatan Lingkungan

Tahap Persiapan Sistem	
1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini	-Mendapatkan laporan dari penanggung jawab lapangan mengenai persiapan sistem dan melakukan pemeriksaan ke lapangan bila ditemukannya ada masalah
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan persiapan sistem ini	-Tahapan persiapan sistem ini adalah tahapan pemeriksaan mesin yang meliputi kondisi mesin dan komponennya, tahapan pemeriksaan obat yang akan digunakan, persiapan untuk penggunaan alat pengaman diri, persiapan untuk menggunakan alat alat yang dibutuhkan dalam bekerja
3. Alat apa sajakah yang ada ketahui dipersiapkan pada tahapan ini	-Alat pengaman diri operator -Alat perkakas standar -Alat bantu pekerja
Tahap Pengoperasian Sistem	
1. Apakah tanggung jawab anda pada tahap pengoperasian sistem ini	-Menerima laporan dari penanggung jawab lapangan mengenai pengoperasian sistem dan melakukan pemeriksaan ke lapangan
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan tahapan dalam persiapan sistem ini	-Tahapan pengoperasian sistem ini meliputi tahapan menghidupkan mesin, kemudian menunggu hingga volume limbah cair memenuhi kolam, setelah itu memasukkan supplement bakteri ke dalam kolam aerasi dan menunggu lagi, setelah itu limbah cair dialirkan menuju kolam sedimentasi untuk diolah secara lumpur aktif, ditunggu, kemudian dialirkan ke kolam khlorinasi untuk diberi khlorin sebelum dibuang dan diakhiri dengan mematikan mesin pada sore hari
3. Apa saja yang anda ketahui yang perlu diperhatikan pada tahapan ini	-Pemberian supplement bakteri -Pembersihan limbah padat yang terbawa -Pemberian obat kaporit
Tahap Pemeliharaan Sistem	
1. Apakah tanggung jawab anda dalam tahapan ini	-Mendapatkan laporan dari penanggung jawab lapangan mengenai pemeliharaan sistem yang telah dilakukan dan melakukan pemeriksaan ke lapangan bila ada masalah
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai tahapan ini	-Tahapan disini meliputi pemeriksaan oli mesin, gemuk, jalur sirkuit mesin, jalur starter mesin, dan blower mesin
3. Apa sajakah yang perlu menjadi perhatian dalam tahapan ini	-Kondisi oli mesin -Kondisi Gemuk mesin -Kondisi Vanbelt mesin

	-Jalur Sirkuit mesin -Jalur Starter Mesin
<b>Pengetahuan Mengenai Metode yang Digunakan</b>	
1. Apakah anda mengetahui metode yang digunakan	-Metode Pengolahan secara Biologi dan Fisika
2. Dapatkah anda menjelaskan mengenai metode tersebut	-Metode yang menggunakan penggunaan bakteri aerob pada pengolahan secara biologinya yang digunakan pada kolam aerasi dan penggunaan lumpur aktif pada pengolahan secara fisiknya
3. Dapatkan anda menjelaskan mengenai kelebihan metode tersebut	-Waktu pengerjaan relative lebih sedikit -Hasil Baku Mutu Limbah cair yang dihasilkan relative lebih baik -Lebih banyak membunuh kuman patogen

