

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Hasil Pemeriksaan dan Pembahasan

Pemeriksaan yang dilakukan berdasarkan metode pemeriksaan keandalan gedung dari segi kesehatan dan lingkungan terkhususnya untuk sistem pengelolaan air limbah yaitu sebagai berikut :

1. Pemeriksaan dokumen kerja dan gambar kerja

Pemeriksaan dokumen gambar kerja yaitu dilakukan pemeriksaan terhadap gambar sistem instalasi plambing dari Rumah Sakit “JIH” dengan menggunakan dokumen *As Built Drawing* Sistem Plambing yang ada (dari kontraktor pelaksana). Dalam pemeriksaan ini digunakan SNI 8153:2015 (SNI Plambing terbaru) sebagai acuan/standar. Kemudian digunakan dokumen *As Built Drawing* Instalasi Pengolahan Air Limbah dan pemeriksaan kualitas efluen IPAL yang mengacu kepada Perda DIY Nomor 7 Tahun 2016 tentang Standar Kualitas Air Limbah Efluen.

2. Pemeriksaan kesesuaian antara gambar kerja dengan kondisi di lapangan

Dalam pemeriksaan ini dilakukan pengecekan di lapangan untuk mencocokkan apakah kondisi lapangan sesuai dengan rencana sistem plambing dan unit proses instalasi pengolahan air limbah yang sudah dibuat dalam dokumen *As Built Drawing*. Pemeriksaan ini meliputi perpipaan dan peralatan plambing lainnya, misalnya perlengkapan saniter (kloset, urinoir, dll) yang telah ditentukan dan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan pada SNI 8153:2015 tentang sistem plumbing gedung. Kemudian pemeriksaan kondisi dan pengoperasionalan tiap unit proses yang ada di IPAL.

4.1.1 Plambing Air Limbah

Dalam lingkup pemeriksaan dan penilaian keandalan gedung dari aspek kesehatan lingkungan didasarkan pada Form Isian Inspeksi Keandalan Bangunan Gedung khususnya untuk Sistem Plambing Air Limbah maka didapatkan hasil pemeriksaan sebagaimana berikut:

4.1.1.1 Gambar Sistem Plambing Air Limbah

Gambar desain sistem plambing air limbah Rumah Sakit “JIH” terlampir dalam dokumen *As Built Drawing* dan Isometrik yang dimiliki oleh Rumah Sakit “JIH”. Data *As Built Drawing* tersedia lengkap dan dapat dijadikan acuan dalam pengecekan sistem plambing gedung yang ada di Rumah Sakit “JIH” termasuk perpipaan *Stack/Riser* dan perpipaan vent. Sehingga skor yang didapat untuk komponen gambar sistem plambing air limbah atau *As Built Drawing* dan isometrik adalah sebesar 5 (lima) atau sangat baik dengan kriteria *As Built Drawing* dan Isometrik diperbaharui secara berkala maupun ketika terjadi perubahan serta dapat dijadikan acuan dalam operasional dan mampu mewakili kondisi real secara detail.

4.1.1.2 Meter Air Limbah

Meter air limbah berfungsi untuk mengukur aliran air limbah yang melewati inlet ataupun outlet bak penampungan. Akan tetapi pada bak penampungan air limbah di Rumah Sakit “JIH” tidak terdapat meter air limbah untuk mengukur berapa debit aliran air yang masuk ke dalam bak dan berapa debit yang keluar. Meter air limbah hanya terdapat pada unit pengolahan air limbah. Oleh karena itu untuk skor keandalan pada komponen meter air limbah mendapatkan nilai 1 (satu) dengan kriteria tidak ada meter air limbah yang digunakan.

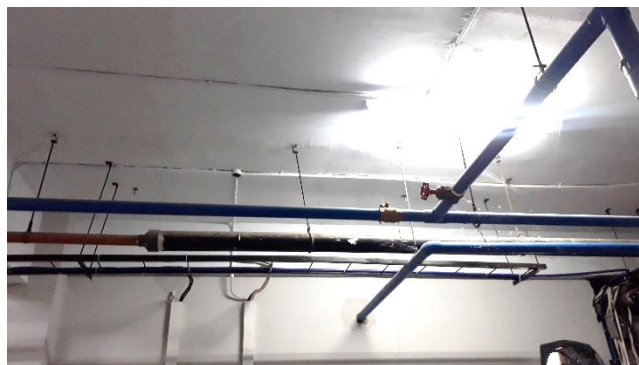
4.1.1.3 Tanda Perpipaan (warna, arah, ukuran, dan bahan)

Tanda perpipaan pada pipa air limbah Rumah Sakit “JIH” untuk warna pipa adalah berwarna coklat (pipa air bersih berwarna biru)

kemudian untuk tanda arah aliran, ukuran dan bahan tidak jelas terbaca dikarenakan ada beberapa bagian yang sudah pudar. Tanda perpipaan berguna untuk mengidentifikasi pipa yang digunakan dan juga memudahkan dalam pengecekan pipa.



(a)



(b)

Gambar 4.1 (a) dan (b) Pipa Air Limbah Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta (berwarna cokelat muda)

Dalam SNI 8153 : 2015, pemasangan pipa harus diberi tanda dengan jelas dan dapat teridentifikasi. Setiap sistem perpipaan diwajibkan untuk memiliki warna pipa yang berbeda dan harus diberi tulisan keterangan air limbah dan tanda arah aliran air limbah. Untuk komponen penilaian tanda perpipaan didapatkan hasil skor sebesar 3 (tiga) atau cukup dengan kriteria pipa telah diberi penandaan untuk setiap pipa dan dapat terbaca (sebagian atau keseluruhan).

4.1.1.4 Kuantitas Air Limbah

Data kuantitas atau jumlah air limbah yang dimaksud adalah jumlah air limbah yang dihasilkan Rumah Sakit “JIH” sebelum masuk ke dalam unit pengolahan air limbah dan diperbaharui secara berkala setiap bulan. Di bawah ini adalah data kuantitas air limbah Rumah Sakit “JIH” pada tiga bulan pertama tahun 2018:

Tabel 4.1 Jumlah Air Limbah Rumah Sakit “ JIH” pada bulan Januari – Maret 2018

No	Bulan	Volume Air Limbah
1	Januari 2018	3568 m ³
2	Februari 2018	3424 m ³
3	Maret 2018	3424 m ³

(Sumber : Dokumen RKL - RPL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta)

Dari data tersebut nilai atau skor keandalan yang diperoleh adalah 3 (tiga) atau cukup. Data kuantitas air limbah di perbaharui secara berkala berdasarkan jumlah air limbah keseluruhan (tidak per unit kegiatan).

4.1.1.5 Ketersediaan Peralatan Saniter pada Toilet

Data peralatan plambing pada toilet yang ada di Rumah Sakit “JIH” terbagi menjadi 2 tipe toilet yaitu toilet publik (laki – laki dan perempuan) dan toilet kamar inap. Setiap toilet publik dilengkapi dengan kloset, *floor drain*, wastafel dan peturasan untuk toilet laki – laki. Sedangkan untuk kamar inap pasien dilengkapi dengan kloset, *floor drain*, wastafel, *shower* dan keran air. Kondisi alat saniter di Rumah Sakit “JIH” dalam kondisi baik dan masih layak fungsi.

Kebutuhan minimum alat plambing untuk rumah sakit dalam SNI 8153:2015 adalah satu buah kloset, satu buah shower dan satu buah pancuran untuk tiap kamar inap individu. Sedangkan untuk bangsal adalah maksimal satu buah kamar mandi untuk 8 pasien yang berisi sama seperti kamar inap individu. Untuk komponen ketersediaan peralatan saniter pada

toilet didapatkan nilai keandalan sebesar 5 (sangat baik) dengan kriteria Alat saniter dalam keadaan baik, bersih dan dapat digunakan secara maksimal untuk tiap alat saniter yang terdapat dalam toilet.



Gambar 4.2 Alat Saniter pada publik toilet (a) Kloset (b) Wastafel (c) *Jet Shower* (d) Urinoir/peturasan (e) *Floordrain*

4.1.1.6 Kualitas Uji Air Limbah

Kualitas uji air limbah yang dimaksud adalah kualitas air limbah pada bak penampungan sebelum diolah di IPAL. Pengujian kualitas pada bak penampungan air limbah di Rumah Sakit “JIH” tidak dilakukan secara berkala, hanya pada saat tertentu ketika memang dibutuhkan. Berikut ini adalah data kualitas air limbah per keseluruhan kegiatan pada Rumah Sakit “JIH” sebelum diolah :

Tabel 4.2 Data Kualitas Inlet IPAL Bulan Januari 2018

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar Paling Banyak (mg/L)
	FISIKA			
1	Suhu	°C	27.8	38
2	TDS	Mg/L	1371	2000
	KIMIA			
3	Ph		7.9	6 -9
4	BOD ₅	Mg/L	124.4	30
5	COD	Mg/L	209.4	80
6	TSS	Mg/L	40.5	30
7	Amoniak bebas (NH ₃ -N)	Mg/L	1.152	1
8	MBAS	Mg/L	2.33	5
9	Minyak lemak total	Mg/L	17	10
10	Phenol	Mg/L	0.06	0.5
	MIKROBIOLOGI			
11	Bakteri coliform	MPN/100 ml	>1600 x10 ²	5000

Sumber : Dokumen RKL – UPL Rumah Sakit “JIH”

Data kualitas air limbah sebelum masuk ke unit IPAL diperlukan untuk mengetahui beban pengolahan dalam operasional IPAL. Komponen penilaian kualitas uji air limbah dalam aspek plambing air limbah mendapatkan nilai 5 (sangat baik) dengan kriteria data kualitas air limbah di perbaharui secara berkala dengan pengujian untuk semua parameter dan diuji di laboratorium terakreditasi (KAN).

4.1.1.7 Grease Trap

Grease trap merupakan tempat untuk memisahkan antara minyak dan lemak dengan air limbah yang berasal dari dapur. Pemisahan ini bertujuan agar tidak ada minyak dan lemak dari kegiatan dapur masuk ke IPAL karena dapat mengganggu proses pengolahan air limbah di IPAL *grease trap* pada Rumah Sakit “JIH” terdapat pada dapur umum rumah sakit dengan jumlah sebanyak 2 unit dan terletak di belakang dapur. Masing – masing *grease trap* memiliki dimensi 1 m x 0,5 m x 0,5 m dengan kondisi baik dan masih dapat digunakan sebagaimana fungsinya.

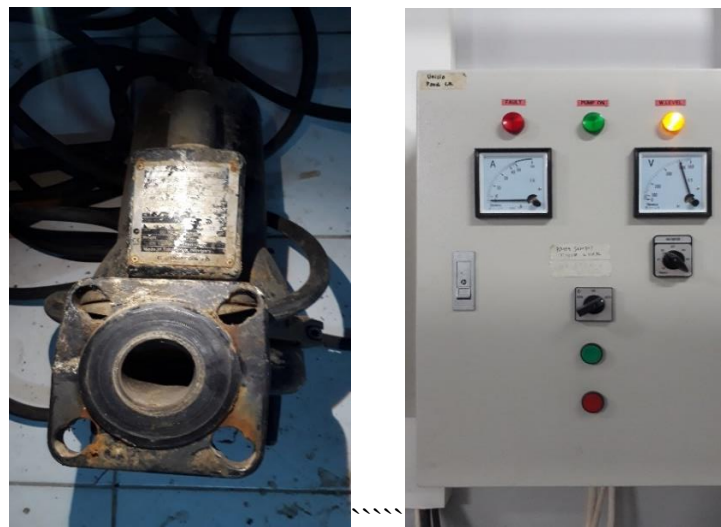


Gambar 4.3 *Grease trap* pada dapur umum Rumah Sakit “JIH”
Yogyakarta

Untuk kriteria *grease trap* atau perangkat lemak menurut SNI 8153:2015 harus dipasang pada pipa pembuangan dari tempat cuci, lubang drainase lantai dan alat plambing lain yang biasa menyalurkan buangan yang mengandung lemak dalam jumlah yang mengganggu, misalnya pada bagian dapur umum. Perangkat lemak juga tidak boleh dipasang pada pembuangan dari suatu alat plambing yang dilengkapi dengan alat penggerus sisa makanan. Sehingga nilai yang didapatkan untuk komponen penilaian *grease trap* adalah sebesar 5 (lima) atau sangat baik dengan kriteria sangat baik jika perangkat lemak direncanakan sesuai dengan SNI 8153:2015 dan adanya pengecekan/perawatan secara berkala untuk mengetahui kondisi dari *grease trap*.

4.1.1.8 Pompa

Pompa dalam sistem plambing air limbah digunakan untuk mengalirkan air limbah pada bak penampungan bawah dengan unit IPAL (dimana bak penampungan berada di bawah gedung Rumah Sakit “JIH” sedangkan unit IPAL berada pada bagian samping gedung). Pompa ini diatur secara otomatis dan termasuk dalam pompa *submersible* (celup).



(a)

(b)

Gambar 4.4 (a) Pompa celup pada bak penampungan bawah (b) Alat pengatur pompa otomatis di Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

Perolehan nilai atau skor keandalan pada komponen pompa air limbah mendapatkan nilai sebesar 2 (dua) dengan pompa air limbah tidak terdapat data spesifikasi dan efisiensi pompa tapi dapat digunakan dengan baik.

4.1.1.9 Perpipaan *Stack/Riser* dan Perpipaan Vent

Untuk penilaian terhadap pipa tegak dan vent dilihat dari gambar desain perancangan sistem plambing air limbah gedung dan dibandingkan dengan SNI 8153 – 2015. Sistem perpipaan vent dan *stack* di Rumah Sakit “JIH” sudah sesuai dengan kriteria, untuk gambar desain lengkap ada pada lampiran. Sehingga diperoleh poin keandalan untuk perpipaan *stack* dan vent adalah sebesar 5 (sangat baik) dengan kriteria jaringan perpipaan vent dan *stack* berfungsi dengan optimal dalam kondisi baik serta ada perawatan/pengecekan berkala terhadap sistem perpipaan dan memenuhi kriteria SNI 8153:2015.

4.1.1.10 Penilaian Keandalan Sistem Plambing Air Limbah

Dari hasil pemeriksaan dokumen dan observasi di lapangan maka dapat diambil nilai untuk masing – masing parameter keandalan dalam sistem plambing air limbah (lampiran 6). Berikut ini adalah hasil nilai yang didapatkan :

Tabel 4.3 Tabel Nilai Keandalan Sistem Plambing Air Limbah

No	Komponen Kriteria		Ketersediaan		Nilai keandalan	Jumlah
			Ada	Tidak Ada		
1	Meter air limbah (jumlah terpasang)			√	1	1
2	Tanda perpipaan air limbah	Warna	√		3	3
		Arah	√		3	
		Ukuran	√		3	
		Bahan	√		3	
3	Kuantitas air limbah (80% air minum atau per unit kegiatan)		√		3	3
4	Kualitas uji air buangan dan air limbah		√		5	5
5	Ketersediaan alat saniter pada toilet		√		5	5
6	<i>Grease trap</i>	Air buangan dapur	√		5	5
7	Spesifikasi pompa (Efisiensi)		√		2	2
8	Perpipaan Tegak Air Limbah (<i>STACK/RISER</i>)		√		5	5
9	Perpipaan vent		√		5	5
10	<i>As Built Drawing</i> dan isometrik		√		5	5
Nilai total						39
Nilai akhir						3,9

Keterangan:

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Cukup Baik
- 4 : Baik
- 5 : Sangat Baik

Hasil total nilai yang didapatkan untuk keandalan dari sistem plambing air limbah gedung Rumah Sakit “JIH” adalah sebesar 3,9. Untuk

menentukan ANDAL/TIDAK ANDAL nilai ini perlu diakumulasikan terlebih dahulu dengan nilai keandalan dari instalasi pengolahan air limbah.

4.1.2 Instalasi Pengolahan Air Limbah

Dalam lingkup pemeriksaan dan penilaian keandalan gedung dari aspek kesehatan lingkungan didasarkan pada Form Isian Inspeksi Keandalan Bangunan Gedung khususnya Instalasi Pengolahan Air Limbah maka didapatkan hasil pemeriksaan sebagaimana berikut:

4.1.2.1 Pompa (Spesifikasi)

Pompa yang digunakan dalam operasional IPAL terdapat 3 buah dengan spesifikasi sesuai peruntukannya yaitu *Equalization Pump*, RAS (*Return Activated Sludge*) *Pump* dan *Sludge Digester Pump*. *Equalization Pump* berfungsi untuk mengalirkan air dari bak ekualisasi menuju ke bak aerasi, RAS *pump* berfungsi untuk mengalirkan air dari bak sedimentasi menuju bak aerasi untuk diolah kembali, sama seperti *Sludge Digester Pump* berfungsi untuk mengembalikan air dari *Sludge Digester* ke tangki aerasi untuk diolah. Masing – masing pompa dijalankan secara otomatis Berikut ini merupakan spek dan efisiensi dari masing – masing pompa :

Tabel 4.4 Spesifikasi *Equalization Pump*

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Jenis	<i>Equalization Pump</i>
2	Type	<i>Submersible Semi Open Pump</i>
3	Cap/TH	8,0 m ³ /h – 6 meter
4	Material	<i>Cast Iron (Impeler)</i>
5	Brand	Shou Pou
6	Electric	0,75 kW / 380 V / 50 Hz / 3 Phase

Sumber : *Dokumen Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta*

Tabel 4.5 Spesifikasi RAS Pump

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Jenis	RAS <i>Pump</i>
2	Type	<i>Airlift</i>
3	Cap/TH	5 m ³ /h – 6 meter
4	Material	PVC
5	Brand	Rucika

Sumber : *Dokumen Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta*

Tabel 4.6 Spesifikasi *Sludge Digester Pump*

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Jenis	<i>Sludge Digester Pump</i>
2	Type	<i>Submersible</i>
3	Cap/TH	5 m ³ /h – 6 meter
4	Material	<i>Cast Iron</i>
5	Brand	Ebara

Sumber : *Dokumen Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta*

Sehingga diperoleh nilai atau skor keandalan untuk parameter pompa dalam aspek instalasi pengolahan air limbah adalah sebesar 5 (sangat baik) dengan kriteria *Submersible Pump* dilengkapi dengan data spek dan efisiensi serta dapat digunakan sesuai fungsinya dengan optimal (pompa dalam kondisi baik).

4.1.2.2 Manhole isi pompa dan tampungan air limbah dari *grease trap*

Air limbah dari *grease trap* dapur dialirkan secara gravitasi menuju ke bak penampungan sementara (*Pit Collector*) IPAL sebelum kemudian diolah. Masing – masing pompa yang ada di unit IPAL dilengkapi dengan *manhole*. Nilai yang didapatkan yaitu sebesar 4 atau baik dengan kriteria *manhole* untuk pompa dan *manhole* untuk air limbah dari *grease trap* berfungsi baik sesuai dengan kapasitas tampungan.



Gambar 4.5 Tampungan air limbah dari *grease trap* di IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

4.1.2.3 Meter Air Limbah (Jumlah terpasang)

Meter air limbah yang terpasang pada Instalasi Pengolahan Air Limbah ada sebanyak 2 buah yaitu pada Inlet dan Outlet. Tipe meter air limbah yang terpasang adalah tipe profeler dengan material *cast iron*. Meter air limbah digunakan sebagai pengukur aliran air limbah yang masuk dan keluar dari IPAL secara berkala. Karena sifat dari air limbah yang kotor dan kemungkinan mengandung *chemical* yang bersifat korosif maka *flow meter* air limbah yang digunakan harus memenuhi spesifikasi cairan itu sendiri. Meter air limbah yang terpasang di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” dalam keadaan baik dan berfungsi sesuai peruntukannya.



Gambar 4.6 *Flow meter* inlet air limbah di IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

Nilai yang didapatkan adalah sebesar 5 atau sangat baik dengan kriteria Sangat baik jika kondisi meter air dalam kondisi baik dan berfungsi

secara optimal untuk setiap meteran air serta ada pengecekan dan perawatan berkala.

4.1.2.4 Tanda perpipaan (warna, arah, ukuran, bahan)

Dalam pengadaan sistem perpipaan dalam unit IPAL diperlukan tanda warna, arah, ukuran dan bahan pada pipa untuk memudahkan dalam operasional. Di Rumah Sakit “JIH” sendiri untuk perpipaan pada unit IPAL sudah memiliki tanda arah aliran, ukuran serta bahan pipa. Tidak ada warna khusus yang digunakan untuk pipa di unit IPAL Rumah Sakit “JIH”. Untuk tanda perpipaan mengacu pada SNI 8153:2015. Nilai atau skor keandalan untuk komponen tanda perpipaan pada unit IPAL adalah sebesar 3 (cukup) dengan kriteria pipa diberi tanda dan dapat terbaca.



Gambar 4.7 Tanda pada perpipaan di unit IPAL Rumah Sakit “JIH”
Yogyakarta

4.1.2.5 Kuantitas air limbah

Dalam pengolahan air limbah sangat penting untuk mengetahui berapa kuantitas atau jumlah air limbah yang masuk dan keluar dari unit instalasi. Pendataan kuantitas air limbah harus dicek secara berkala untuk mengetahui sifat fluktuatif dari aliran air limbah dan juga mengetahui berapa jumlah air limbah yang mampu terolah. Pada operasional IPAL data kuantitas air limbah juga diperlukan untuk mengetahui kapasitas dari IPAL. Berikut ini adalah data kuantitas air limbah yang dihasilkan oleh Rumah Sakit “JIH” :

Tabel 4.7 Produksi Air Limbah Rumah Sakit “JIH” setelah keluar dari IPAL – Outlet

No	Bulan	Volume Air Limbah (m3)	Jumlah Pasien (orang)
1	Januari 2018	3568	946
2	Februari 2018	3424	834
3	Maret 2018	2955	1006

Catatan : Data volume air limbah diukur setiap hari kemudian diakumulasikan untuk jumlah volumer per bulan.

Persentase air limbah terolah dibandingkan dengan pemakaian air tahun 2017:

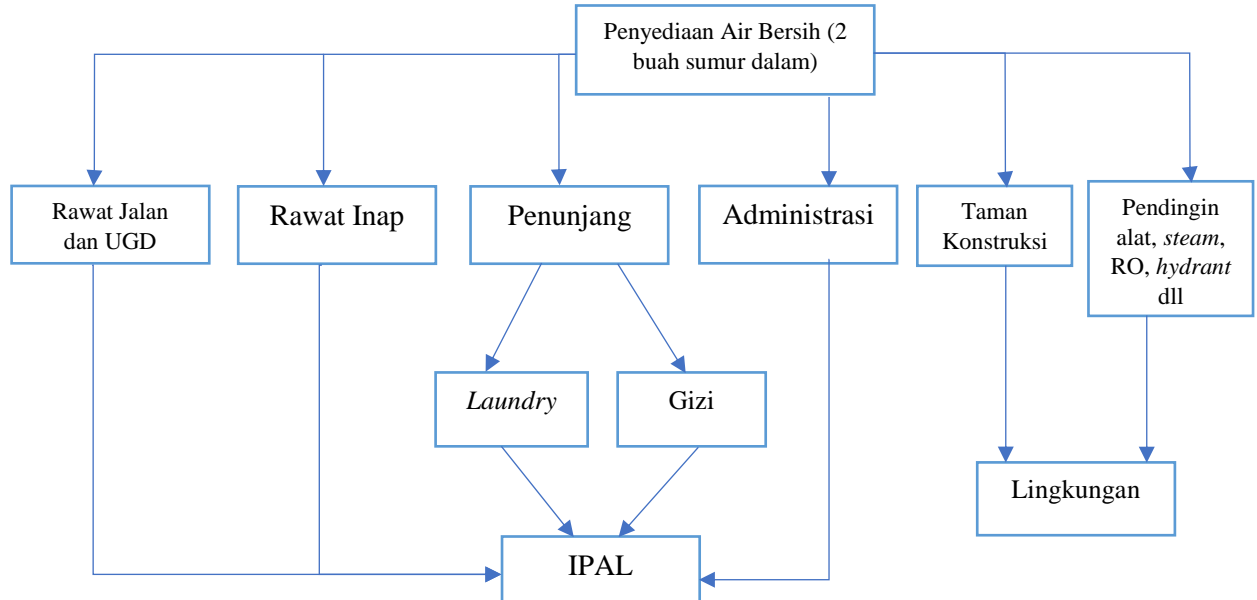
Tabel 4.8 Persentase Air Limbah Terolah di IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

No	Uraian	Pemakaian (m3)	Rata – Rata (m3/hari)
1	Pemakaian air bersih semester II tahun 2016 – semester I tahun 2017	56846	156
2	Air limbah terolah semester II tahun 2016 – semester I tahun 2017	44013	120
3	Persentase air limbah terolah	87%	87%

Sumber : Dokumen RKL – RPL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

Pemakaian air bersih bisa lebih besar karena ada air bersih yang digunakan untuk menyiram taman di area Rumah Sakit “JIH” yang air nya langsung menyerap ke tanah. Rumah sakit JIH melakukan penghematan penggunaan air dengan memberikan himbauan pada setiap kran dan wastafel.

Di bawah ini merupakan alur dari penggunaan air yang ada di Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta :



Gambar 4.8 Diagram Alir Penggunaan Air di Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

Sumber air limbah yang masuk ke dalam IPAL hanya berasal dari limbah cair domestik Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta. Untuk limbah cair medis diserahkan kepada pihak ketiga.

4.1.2.6 Kualitas Uji Air Air Limbah

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor KEP-58/MENLH/12/1995 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit, bahwa rumah sakit diwajibkan menyediakan sarana pengelolaan limbah cair maupun limbah padat agar seluruh limbah yang akan dibuang ke saluran umum memenuhi baku mutu limbah yang ditetapkan menurut peraturan yang berlaku. Pemeriksaan kualitas efluen IPAL mengacu kepada Perda DIY Nomor 7 Tahun 2016 tentang Standar Kualitas Air Limbah Efluen.

Di bawah ini merupakan data kualitas Inlet dari IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta :

Tabel 4.9 Data Kualitas Inlet IPAL Bulan Januari 2018

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar Paling Banyak (mg/L)
	FISIKA			
1	Suhu	°C	27.8	38
2	TDS	Mg/L	1371	2000
	KIMIA			
3	Ph		7.9	6 -9
4	BOD ₅	Mg/L	124.4	30
5	COD	Mg/L	209.4	80
6	TSS	Mg/L	40.5	30
7	Amoniak bebas (NH ₃ -N)	Mg/L	1.152	1
8	MBAS	Mg/L	2.33	5
9	Minyak lemak total	Mg/L	17	10
10	Phenol	Mg/L	0.06	0.5
	MIKROBIOLOGI			
11	Bakteri coliform	MPN/100 ml	>1600 x10 ²	5000

Sumber : Dokumen RKL – RPL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

Data kualitas inlet IPAL tidak di uji secara berkala seperti pada data outlet hanya pada saat – saat tertentu ketika dibutuhkan. Padahal data inlet diperlukan untuk mengetahui efektifitas pengolahan dari setiap unit proses dalam IPAL sehingga operasional nya dapat berjalan maksimal. Kemudian untuk data kualitas outlet IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta diambil dari data terbaru selama 3 bulan terakhir yaitu pada bulan Januari – Maret 2018. Berikut ini adalah data kualitas outlet IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta:

Tabel 4.10 Data Kualitas Outlet IPAL Rumah Sakit “JIH”
Bulan Januari 2018

No	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar Paling Banyak (mg/L)
1	Suhu	°C	28,0	30
2	TSS	Mg/L	5	30
3	TDS	Mg/L	703	2000
4	BOD ₅	Mg/L	2,10	30
5	COD	Mg/L	25,958	80
6	Amoniak bebas (NH ₃ -N)	Mg/L	0,010	1
7	Deterjen	Mg/L	0,363	5
8	Phenol	Mg/L	0,012	0,5
9	pH		7,41	6 – 9

Mengacu : Baku mutu limbah cair bagi kegiatan pelayanan kesehatan Perda DIY No 7 Tahun 2016 (Tipe B)

Tabel 4.11 Data Kandungan Mikrobiologi pada Outet IPAL Rumah Sakit “JIH’ Januari 2018

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1	MPN Coliform	MPN/100 ml	4,5 x 10 ¹	5000
2	Streptococcus sp	-	Negatif	Negatif
3	Salmonella sp	-	Negatif	Negatif
4	Shigella sp	-	Negatif	Negatif
5	Vibrio cholerae	-	Negatif	Negatif

Mengacu : Perda DIY Nomor 7 tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi kegiatan pelayanan kesehatan rumah sakit.

Tabel 4.12 Data Kandungan Minyak Lemak Total pada Outlet IPAL Rumah Sakit “JIH” bulan Januari 2018

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji	Kadar Maksimum
1	Minyak Lemak Total	Mg/L	1		10

Mengacu : Lampiran II Perda DIY No 7 tahun 2016

Tabel 4.13 Data Kualitas Outlet IPAL Rumah Sakit “JIH” Bulan Februari 2018

No	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar Paling Banyak (mg/L)
1	Suhu	°C	28,7	30
2	TSS	Mg/L	4,5	30
3	TDS	Mg/L	666	2000
4	BOD ₅	Mg/L	<0.86	30
5	COD	Mg/L	26,197	80
6	Amoniak bebas (NH ₃ -N)	Mg/L	0,084	1
7	Deterjen	Mg/L	0,305	5
8	Phenol	Mg/L	0,018	0,5
9	pH		7,52	6 – 9

Mengacu : Baku mutu limbah cair bagi kegiatan pelayanan kesehatan Perda DIY No 7 Tahun 2016 (Tipe B)

Tabel 4.14 Data Kandungan Mikrobiologi pada Outet IPAL Rumah Sakit “JIH” Februari 2018

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1	MPN Coliform	MPN/100 ml	4,5 x 10 ¹	5000
2	Streptococcus sp	-	Negatif	Negatif
3	Salmonella sp	-	Negatif	Negatif
4	Shigella sp	-	Negatif	Negatif
5	Vibrio cholerae	-	Negatif	Negatif

Mengacu : Perda DIY Nomor 7 tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi kegiatan pelayanan kesehatan rumah sakit.

Tabel 4.15 Data Kandungan Minyak Lemak Total pada Outlet IPAL Rumah Sakit “JIH” bulan Februari 2018

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji	Kadar Maksimum
1	Minyak Lemak Total	Mg/L	1		10

Mengacu : Lampiran II Perda DIY No 7 tahun 2016

Tabel 4.16 Data Kualitas Inlet Bulan IPAL Rumah Sakit “JIH” Maret 2018

No	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar Paling Banyak (mg/L)
1	Suhu	°C	28.3	38
2	TSS	Mg/L	1	30
3	TDS	Mg/L	606	2000
4	BOD ₅	Mg/L	<0.86	30
5	COD	Mg/L	14,157	80
6	Amoniak bebas (NH ₃ -N)	Mg/L	0,009	1
7	Deterjen	Mg/L	<0,002	5
8	Phenol	Mg/L	0,032	0,5
9	pH		7,07	6 – 9

Mengacu : Baku mutu limbah cair bagi kegiatan pelayanan kesehatan Perda DIY No 7 Tahun 2016 (Tipe B)

Tabel 4.17 Data Kandungan Mikrobiologi pada Outet IPAL Rumah Sakit “JIH” Februari 2018

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1	MPN Coliform	MPN/100 ml	<1,8	5000
2	Streptococcus sp	-	Negatif	Negatif
3	Salmonella sp	-	Negatif	Negatif
4	Shigella sp	-	Negatif	Negatif
5	Vibrio cholerae	-	Negatif	Negatif

Mengacu : Perda DIY Nomor 7 tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi kegiatan pelayanan kesehatan rumah sakit.

Tabel 4.18 Data Kandungan Minyak Lemak Total pada Outlet IPAL Rumah Sakit “JIH” bulan Februari 2018

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji	Kadar Maksimum
1	Minyak Lemak Total	Mg/L	1		10

Mengacu : Lampiran II Perda DIY No 7 tahun 2016

Berdasarkan data kualitas effluen IPAL Rumah Sakit “JIH” dapat disimpulkan bahwa parameter – parameter dalam pengujian kualitas air limbah sebelum dibuang ke badan air telah memenuhi baku mutu yang berlaku yaitu Perda DIY No. 7 tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi kegiatan pelayanan kesehatan rumah sakit. Prosedur pengujian dilakukan berkala per 1 bulan dan pengambilan sampel dilakukan oleh

petugas pihak Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) yang sudah terakreditasi (KAN). Nilai keandalan dari komponen kualitas uji air limbah adalah sebesar 5 (lima) atau sangat baik dengan kriteria kualitas air limbah yang diuji di laboratorium terakreditasi dan memenuhi semua baku mutu parameter yang diuji serta ada nya pengujian secara berkala terhadap kualitas air limbah.

4.1.2.7 Tampungan bawah dan perpipaan (volume)

Sebelum air limbah dialirkan ke IPAL, air limbah ditampung terlebih dahulu di bak penampungan. Rumah Sakit “JIH” memiliki dua buah gedung yaitu gedung A dan gedung B yang masing – masing memiliki bak penampungan air limbah. Untuk gedung A memiliki ukuran bak penampungan 2 m x 3 m x 3 m dengan volume tampungan sebesar 18 m³ sedangkan untuk gedung B memiliki ukuran 3 m x 3 m x 3 m dengan volume tampungan sebesar 27 m³. Ukuran pipa yang digunakan untuk mengalirkan air limbah dari bak penampungan ke IPAL memiliki ukuran 4 inchi. Sedangkan untuk ukuran pipa pada unit IPAL berukuran 1,5 inchi dan 2 inchi.



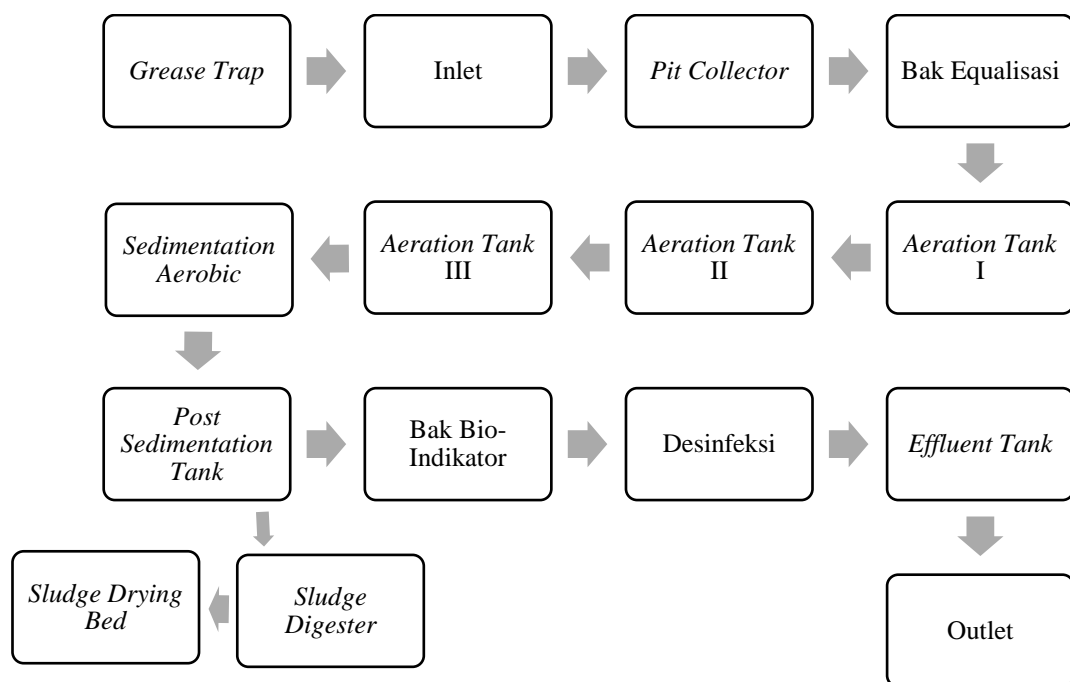
Gambar 4.9 Pipa pembawa air limbah dari bak penampungan menuju IPAL

Penilaian keandalan pada komponen tampungan bawah dan perpipaan mendapatkan nilai atau skor sebesar 5 atau sangat baik dengan kriteria

Tampungan bawah dan perpipaan sesuai dengan volume air limbah, terdapat titik poin pengecekan dan ditempatkan di area yang strategis serta aman.

4.1.2.8 Spek unit – unit proses (sebelum sungai)

Pengelolaan IPAL Rumah Sakit “JIH” diatur dalam Standar Prosedur Operasional nomor SPO.3..03.04.001 dan pengelolaan limbah cair dengan nomor SPO.3.03.04.006. Penanggung jawab pengelolaan air limbah rumah sakit JIH adalah unit kesehatan lingkungan dibawah departemen penunjang non klinik. IPAL Rumah Sakit “JIH” dirancang dengan kapasitas 350 m³/hari yang terdiri dari beberapa unit proses, berikut ini adalah alur pengolahan air limbah yang berisi unit – unit proses pada IPAL Rumah Sakit “JIH” :



Gambar 4.10 Diagram alir unit pengolahan air limbah Rumah Sakit “JIH”

Dalam pengolahannya unit IPAL Rumah Sakit “JIH” menggunakan proses aerob lumpur aktif. Untuk komponen penilaian spek – spek unit proses dalam instalasi pengolahan air limbah didapatkan nilai keandalan sebesar 5 atau sangat baik dengan kriteria unit pengolahan air limbah berjalan dengan baik dan optimal sesuai fungsi serta adanya pemantauan

secara berkala untuk kondisi air dan unit - unit proses. Berikut ini merupakan penjelasan dari tiap unit proses yang ada di IPAL :

1. *Grease Trap*

Bak ini merupakan bak penampung sekaligus tempat untuk memisahkan antara minyak dan lemak dengan air limbah yang berasal dari dapur. *Grease Trap* dipasang di bagian dapur umum yang ada di Rumah Sakit "JIH". Pemisahan ini bertujuan agar tidak ada minyak dan lemak dari kegiatan dapur masuk ke IPAL karena dapat mengganggu proses pengolahan air limbah di IPAL. Namun belum semua dapur yang ada di Rumah Sakit telah dipasang *Grease Trap*. Sehingga terkadang terjadi penyumbatan pada saluran air limbah yang diakibatkan oleh minyak dan lemak yang belum tersaring dan dapat mengakibatkan kebocoran. Air limbah yang telah melewati proses di *grease trap* selanjutnya akan dialirkan menuju bak pengumpul/*pit collector*.

2. *Pit Collector*

Bak ini berfungsi sebagai bak penampung sementara air limbah yang berasal dari *grease trap*, kamar mandi, ruang perawatan, poliklinik, ruang operasi, dan laboratorium. *Pit Collector*/bak pengumpul ini memiliki dimensi 1,2 m x 1,2 m x 2,5 m. Bak ini terdapat *screen* yang berfungsi sebagai penyaringan awal air limbah yang terkumpul yang berasal dari berbagai kegiatan di rumah sakit. Sehingga air limbah terhindar dari padatan/sampah yang berukuran cukup besar yang dapat mengganggu proses pengolahan sebelum memasuki unit pengolahan selanjutnya. *Screen* terbuat dari plat berlubang yang dapat menghalangi zat padat yang berukuran besar. Air limbah selanjutnya dialirkan secara gravitasi ke biodigester untuk kemudian dialirkan ke bak equalisasi.



Gambar 4.11 *Pit Collector* pada unit IPAL Rumah Sakit “JIH”

3. *Equalization Tank* (Bak Equalisasi)

Bak ini berfungsi untuk menyamaratakan/menghomogenkan komposisi air limbah sehingga tidak akan menyebabkan “*shock load*” pada unit biologi akibat fluktuatifnya karakteristik air limbah. Bak ini memiliki dimensi 7,5 m x 13,1m x 3,5m, selain itu dilengkapi dengan *screener* untuk menyaring kotoran berukuran besar yang ikut terbawa air limbah. Pada bak ini juga diberikan udara yang berfungsi sebagai pengaduk agar komposisi air limbah menjadi homogen. Selanjutnya air limbah dipompakan ke *aeration tank* untuk diuraikan menjadi komponen yang lebih sederhana oleh mikroorganisme aerob.



(a)



(b)

Gambar 4.12 (a) Bak Ekualisasi setelah di renovasi (b) Bak ekualisasi sebelum di renovasi yang digunakan di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

4. Bak Aerasi

Bak aerasi berfungsi sebagai tempat terjadinya penguraian organik yang terkandung di dalam air limbah secara aerobik sehingga menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana dan stabil. Tangki ini memiliki dimensi 6 m x 2,4 m x 2,6 m. Organik ini diubah dalam bentuk CO_2 & H_2O dan sejumlah energi juga dihasilkan sehingga mikroorganisme dapat berkembang biak. Bakteri aerobik memerlukan O_2 untuk menunjang kehidupannya, *supply* O_2 ini didapatkan dari 4 unit *root blower*. Untuk menjaga proses penguraian agar berjalan sempurna maka harus dipenuhi kebutuhan mikroba seperti pH antara 6.5-8.5, kecukupan oksigen, temperatur antara 20°C - 38°C , bebas dari zat toksik dan kecukupan akan nutrisi. Air Limbah yang telah terurai akan mengalir secara *overflow*/gravitasi ke *sedimentation aerobic tank*.



Gambar 4.13 Bak aerasi di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

5. Bak Sedimentasi Aerobik

Pada unit ini, air limbah yang telah diuraikan terbagi menjadi 2 fraksi, yaitu fraksi supernatant dan fraksi padatan/lumpur. Tangki ini berbentuk seperti kontainer yang memiliki dimensi 2,3 m x 4,6 m x 2,45 m. Supernatant secara visual terlihat agak jernih dan sedikit mengandung padatan tersuspensi, sedangkan sebagian padatan/lumpur yang mengendap dibawah *clarifier* dan dialirkan ke bak penampung lumpur dan selanjutnya lumpur yang tertampung akan dikembalikan (*recycle*) ke *aeration tank* sebagai *Return Activated Sludge* (RAS) dan sebagian lagi akan ditransfer ke *sludge digester* atau *sludge drying bed* apabila lumpur aktif di bak aerasi berlebih.



Gambar 4.14 Bak sedimentasi aerobik di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta



Gambar 4.15 Bak aerasi (kiri), bak sedimentasi (ujung atas) dan bak ekualisasi (tengah) di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

6. *Post Sedimentation Tank*

Pada unit ini terjadi pengendapan/pemisahan antara supernatant dan endapan. Kolam ini memiliki dimensi 3,2m x 3,2m x 3,5m. Supernatant hasil pemisahan akan mengalir secara gravitasi ke unit bio indikator, sedangkan lumpur akan mengendap dan ditransfer menggunakan pompa yang tersedia ke unit *sludge digester* atau *sludge drying bed* untuk mendapatkan pengolahan lebih lanjut.



Gambar 4.16 *Post Sedimentation Tank* di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

7. Bak Bio-Indikator

Bak ini merupakan bak yang berfungsi sebagai kontrol air limbah sebelum dibuang ke lingkungan. Bak ini memiliki dimensi 5,2 m x 1,45 m x 0,25 m. Indikator yang digunakan adalah ikan nila dan juga tanaman kayu apu. Pada bak indikator ini, air limbah bisa dikatakan layak untuk dibuang ke badan air apabila tidak menimbulkan reaksi atau kematian pada makhluk hidup yang ada di bak indikator tersebut. Apabila terjadi kematian/reaksi buruk pada makhluk hidup yang ada di dalamnya, maka diperlukan evaluasi kualitas untuk mengetahui penyebab kematian yang dialami makhluk hidup tersebut dan menghentikan sementara pembuangan limbah langsung ke badan air.



Gambar 4.17 Bak Bio – Indikator di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

8. Desinfeksi

Pada unit ini terjadi kontak klor dengan air limbah setelah dari post sediment dalam bentuk kaporit yang telah diencerkan. Klor ini berfungsi untuk mengurangi atau membunuh mikroorganisme patogen.



Gambar 4.18 Unit desinfeksi pada IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

9. Effluent Tank

Unit ini disebut juga sebagai bak penampung akhir, yang merupakan tempat penampungan air hasil pengolahan sebelum dibuang ke badan air (sungai). Bak ini memiliki dimensi 7,35 m x 4,5 m x 1,1 m. Pada unit ini

terdapat titik koordinat yang berfungsi sebagai penanda lokasi pada saat melakukan sampling air limbah yang dilakukan secara rutin disetiap bulan. Selain itu terdapat juga *flow meter* yang digunakan untuk mengetahui debit air limbah yang dicatat dan dikontrol setiap harinya.



Gambar 4.19 (a) dan (b) *Effluent tank* di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

4.1.2.9 Pengelolaan lumpur hasil STP (*sludge and solid*)

Pada unit IPAL Rumah Sakit “JIH” terdapat dua unit pengolahan lumpur yaitu unit *Sludge Digester* dan unit *Sludge Drying Bed*. Berikut ini adalah penjelasan dari masing – masing unit pengolahan lumpur :

1. *Sludge Digester*

Pada bak ini terjadi proses septik karena terdapat lumpur bakteri kompleks (anaerobik, fakultatif, aerobik) sehingga COD akan terdegradasi. Lumpur yang berasal dari post sedimen yang telah mengendap, selanjutnya dipompakan menuju *sludge digester* untuk dilakukan pengolahan. Setelah dilakukan pengolahan oleh *sludge digester*, terdapat pompa yang digunakan untuk mengirim kembali air hasil olahan unit ini ke dalam tanki aerasi. Bak ini memiliki dimensi 5,3 m x 3,3m x 2,5 m.



(a)

(b)

Gambar 4.20 (a) dan (b) *Sludge Digester* di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

2. *Sludge Drying Bed*

Unit ini merupakan media untuk mengeringkan lumpur yang berasal dari post sediment/lumpur yang ditampung akan lebih padat dan lebih kental, sedangkan air yang dihasilkan akan mengalir ke unit *sludge digester* untuk diproses. Terdapat 3 (tiga) bak *Sludge Drying Bed* yang dapat digunakan. Bak ini memiliki dimensi total sebesar 7,35 m x 4,5 m x 1,1 m. Unit ini membutuhkan bantuan dari sinar matahari untuk dapat mengeringkan lumpur yang akan diolah. Namun tidak setiap hari unit ini beroperasi, unit ini beroperasi apabila lumpur pada *Sludge Digester* berlebih. Setelah dilakukan pengolahan, maka dihasilkan lumpur kering yang selanjutnya lumpur tersebut dimasukkan ke dalam karung untuk diangkut kepada pihak ke-3.



Gambar 4.21 *Sludge Drying Bed* (Tampak Keseluruhan) di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta



Gambar 4.22 *Sludge Drying Bed* (Tampak atas) di unit IPAL Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta

Untuk komponen penilaian pengolahan lumpur dalam aspek instalasi pengolahan air limbah mendapatkan nilai sebesar 5 atau sangat baik dengan kriteria pengolahan lumpur hasil STP berjalan sesuai fungsi dengan baik yang mampu mengolah seluruh lumpur hasil dari IPAL dan bekerja maksimal dengan adanya pemantauan secara berkala.

4.1.2.10 *As Built Drawing* dan Isometrik

Gambar desain perancangan dari unit IPAL Rumah Sakit “JIH” terlampir dalam lampiran. Data tersedia lengkap dan mampu mewakili

kondisi sesungguhnya dari unit instalasi pengolahan air limbah. Sehingga mendapatkan skor sebesar 5 (lima) atau sangat baik dengan kriteria As Built Drawing dan Isometrik diperbaharui secara berkala maupun ketika terjadi perubahan dan mampu mewakili kondisi real secara detail.

4.1.2.11 Penilaian keandalan Sistem Pengolahan Air Limbah

Berdasarkan hasil pemeriksaan dokumen dan observasi lapangan maka didapatkan nilai keandalan untuk masing – masing parameter keandalan dari aspek instalasi pengolahan air limbah :

Tabel 4.19 Nilai keandalan sistem pengolahan air limbah

No	Komponen Kriteria	Ketersediaan		Nilai keandalan	Jumlah
		Ada	Tidak Ada		
1	<i>Manhole</i> isi pompa, tampung air limbah dari <i>grease</i>	√		4	4
2	<i>Sump it / Submersible Pump</i> (Spek dan Efisiensi)	√		5	5
3	Meter Air Limbah (Jumlah terpasang)	√		5	5
4	Tanda perpipaan	Warna	√	3	3
		Arah	√	3	
		Ukuran	√	3	
		Bahan	√	3	
5	Kuantitas air limbah (80% air minum atau per unit kegiatan)	√		5	5
6	Kualitas uji air buangan dan air limbah	√		5	5
7	Tampungan bawah dan perpipaan (volume)	√		5	5
8	Pengelolaan lumpur hasil STP (<i>sludge and solid</i>)	√		5	5
9	Spek unit - unit proses dan khorinasi (sebelum sungai)	√		5	5
10	<i>As Built Drawing</i> dan Isometrik	√		5	5
Nilai Total					47
Nilai Akhir					4,7

Keterangan :

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Cukup Baik
- 4 : Baik
- 5 : Sangat Baik

Setelah mendapatkan nilai untuk sistem plambing air limbah sebesar 3,9 dan instalasi pengolahan air limbah sebesar 4,7 maka didapatkan nilai rata – rata sebesar 4,3. Perhitungan nilai keandalan didasarkan pada Prosedur Inspeksi Keandalan Bangunan Gedung tahun 2016 dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Skor keandalan yang diperoleh oleh sdari hasil inspeksi dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{skor yang diperoleh} &= \left(\frac{\text{poin yang diperoleh}}{5} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{4,3}{5} \right) \times 100\% \\
 &= 86\%
 \end{aligned}$$

Seperti yang tercantum pada tabel 4.20 kriteria umum penilaian maka dapat diketahui nilai keandalan gedung rumah sakit “JIH” yogyakarta dari aspek sanitasi bagian sistem pengelolaan air limbah dapat dikatakan **ANDAL**.

Tabel 4.20 Kriteria Umum Penilaian Keandalan

Tingkat Keandalan	Kriteria
Andal	$80 \leq \alpha \leq 100$
Kurang Andal	$51 \leq \alpha \leq 79$
Tidak Andal	$\alpha < 50$

(sumber: Prosedur Inspeksi Keandalan Bangunan Gedung)

4.2.3 Rekomendasi

Penilaian keandalan gedung menentukan kelayakan fungsi suatu gedung oleh karena itu diperlukan upaya untuk memaksimalkan nilai keandalan yang diperoleh. Berikut ini adalah alternatif rekomendasi sesudah mendapatkan hasil evaluasi nilai keandalan berdasarkan dari Kementerian PUPR :

1. Pemeriksaan berkala
2. Perawatan/Pemeliharaan berkala
3. Perawatan dan perbaikan berkala
4. Penyetelan
5. Perbaikan
6. Renovasi
7. Rehabilitasi
8. Pemugaran
9. Perkuatan (*Strengthening*)
10. *Retrofitting*
11. Perombakan/Pembongkaran
12. Mengganti baru

Beberapa saran rekomendasi yang bisa digunakan untuk meningkatkan nilai keandalan dari aspek sistem pengelolaan air limbah Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta yaitu :

Tabel 4.21 Rekomendasi untuk komponen keandalan

Aspek	Parameter	Nilai Keandalan	Kondisi komponen	Rekomendasi
Plumbing	Meter Air Limbah	1	Tidak terdapat meter air limbah	(12)
	Tanda Perpipaan	3	Pipa diberi tanda dan dapat terbaca sebagian (sebagian lagi pudar dan sulit untuk diidentifikasi)	(3)
	Spesifikasi Pompa	2	Pompa air limbah tidak terdapat data spesifikasi dan efisiensi pompa tapi dapat digunakan	(1)
	Data kuantitas air limbah	3	Data kuantitas air limbah diperbaharui secara berkala tapi tidak disertakan data per unit kegiatan	(1)
IPAL	Tanda Perpipaan	3	Pipa diberi tanda dan dapat terbaca tetapi tidak ada warna pembeda untuk masing – masing jenis pipa.	(3)

1. Pemeriksaan berkala
2. Perawatan/Pemeliharaan berkala
3. Perawatan dan perbaikan berkala
4. Penyetelan
5. Perbaikan
6. Renovasi
7. Rehabilitasi
8. Pemugaran
9. Perkuatan (Strengthening)
10. Retrofitting
11. Perombakan/Pembongkaran
12. Mengganti baru

Untuk komponen penilaian dengan poin nilai 4 dan 5 diberikan rekomendasi perawatan, pemeriksaan dan perawatan berkala. Dari tabel diatas dapat diperjelas kembali penanganan untuk rekomendasi keandalan gedung Rumah Sakit “JIH” Yogyakarta yaitu :

1. Meter Air Limbah

Meter air limbah berfungsi untuk mengukur aliran air limbah yang melewati inlet ataupun outlet bak penampungan. Penambahan meter air limbah pada sistem plambing gedung berfungsi untuk mengetahui debit aliran air yang melewati sistem. Karena sifat dari air limbah yang kotor dan kemungkinan mengandung *chemical* yang bersifat korosif maka meter air limbah sebaiknya menggunakan bahan yang memenuhi spesifikasi air limbah itu sendiri.

2. Tanda Perpipaan

Umumnya tanda perpipaan digunakan untuk mengidentifikasi pipa dan membedakan pipa berdasarkan jenisnya. Fungsi ini berguna ketika pengecekan berkala, perawatan dan pemeliharaan pipa serta memudahkan jika terjadi kerusakan atau kebocoran pipa yang dapat segera diidentifikasi jenis pipa mana yang mengalami kerusakan sehingga bisa diberikan penanganan yang tepat. Untuk kriteria dalam pemberian tanda dalam perpipaan air limbah adalah sebagai berikut:

- a. Pemasangan sistem penyediaan air minum dan non air minum dalam gedung harus diberi tanda dengan sangat jelas dan dapat diidentifikasi.
- b. Setiap sistem harus diberi tulisan dan tanda arah aliran pada pipa.
- c. Pipa air limbah harus diberi tulisan, air limbah, berlatar kuning dengan tulisan huruf besar.