



...

LAPORAN HASIL

PENILAIAN KELAYAKAN TEKNIS/ KELAYAKAN OPERASIONAL INSTALASI PENGELOLAAN AIR LIMBAH (IPAL) RSUD TAMAN SEHAT KOTA BONTANG

OLEH;
Ir. Muhammad Busyairi, S.T., M.Sc., IPM.
Dr. Ir. Abdul Kahar, S.T., M.Si.
Aulia Miftahul Jannah, S.T.
Muhammad Adhitiya Pratama
Rendy Pangestu

**KOTA BONTANG
SEPTEMBER, 2022**

Latar Belakang

...

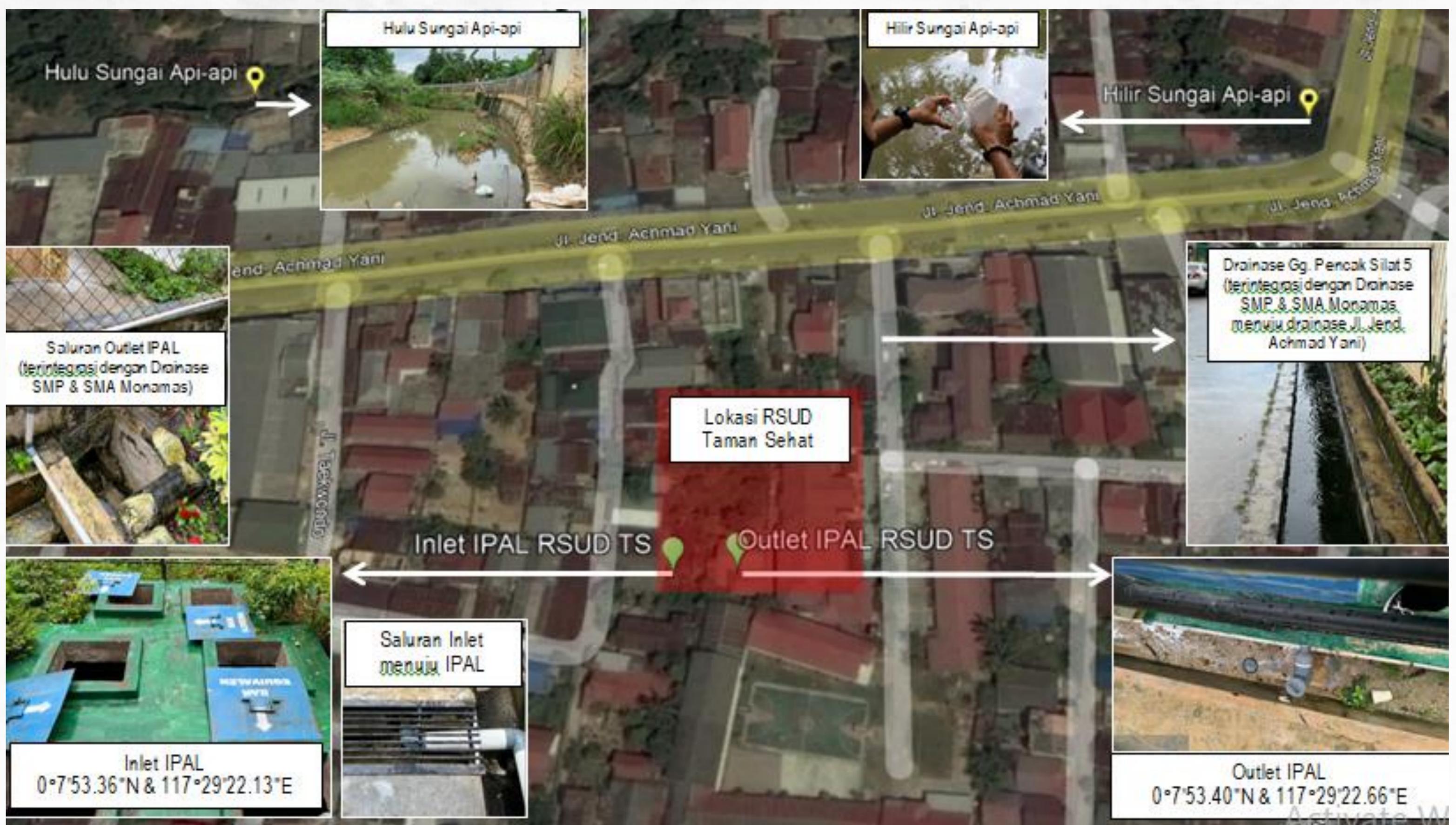
1. Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Taman Sehat Kota Bontang merupakan **Rumah Sakit umum kelas D**, yaitu Rumah Sakit umum yang mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 2 (dua) spesialis dasar.
2. Setiap Rumah Sakit diwajibkan memiliki sarana dan pra sarana untuk mendukung kegiatan operasional, **salah satu prasarana yang sangat penting adalah Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit**
3. IPAL RSUD Taman Sehat telah **selesai pekerjaan pembangunan pada tahun 2021**, sehingga perlu dilakukan **evaluasi kelayakan teknis dan/atau kelayakan operasional terhadap IPAL tersebut**
4. Evaluasi kelayakan teknis dan/atau kelayakan operasional dari IPAL RSUD Taman Sehat merupakan persyaratan untuk **operasional IPAL atau persyaratan penerbitan Surat Layak Operasi (SLO)**.
5. Teknologi IPAL atau pemilihan unit pengolahan limbah harus sudah terbukti yang menyatakan bahwa effluent air limbah hasil pengolahan telah memenuhi PerMenLH No.5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah (Lampiran XLIV) dan PerMenLHK No.68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik.

Latar Belakang

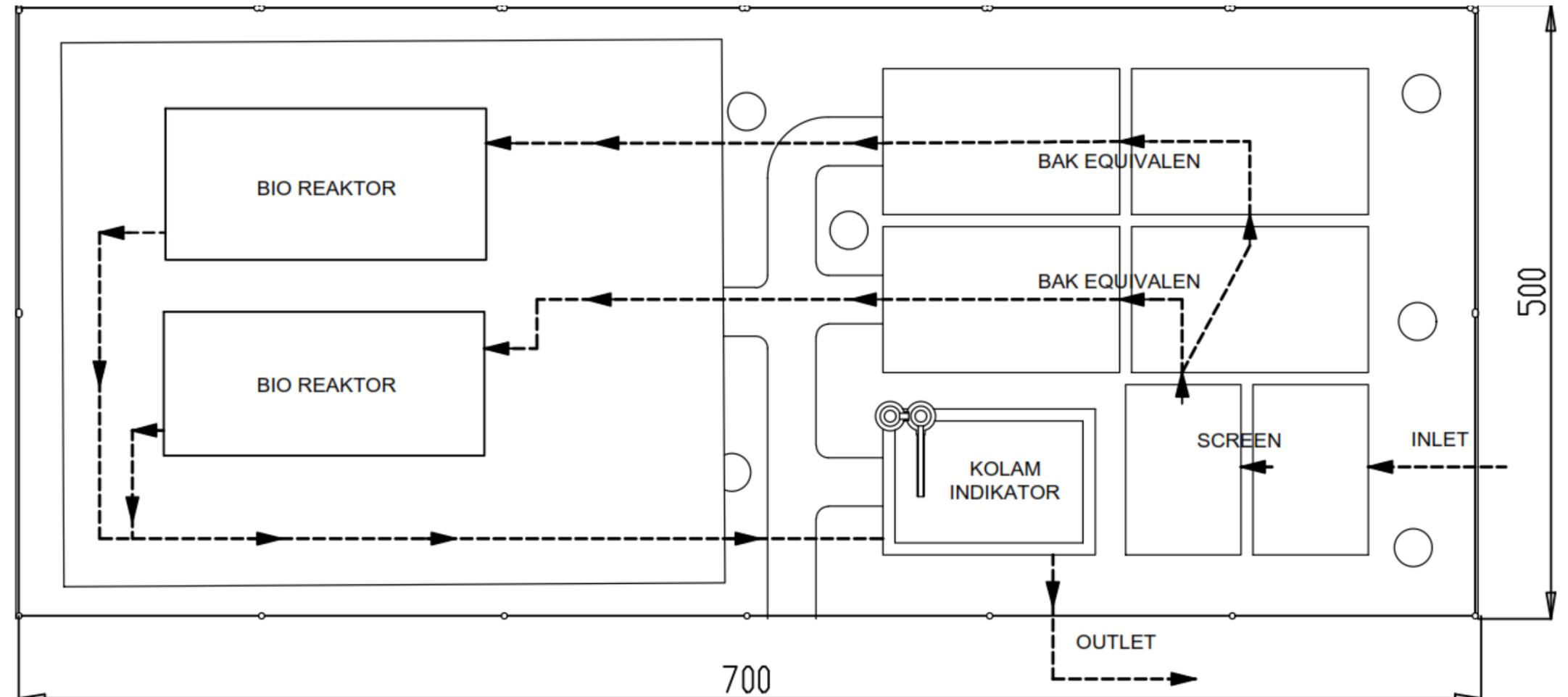
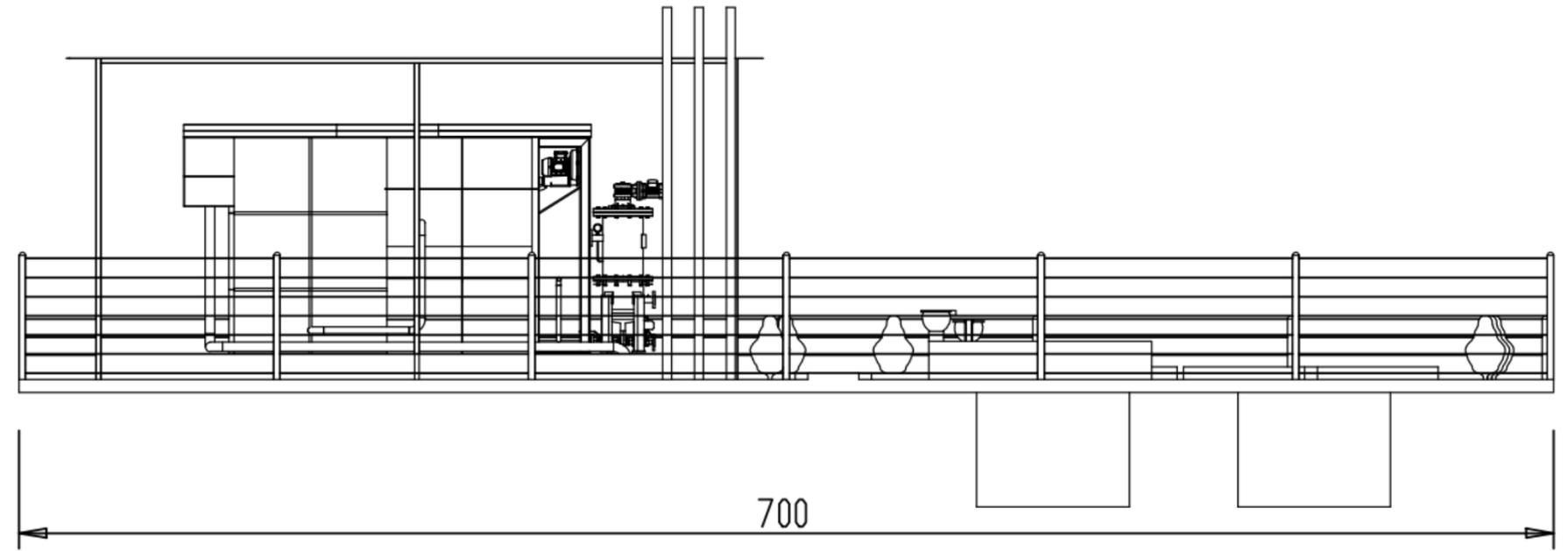
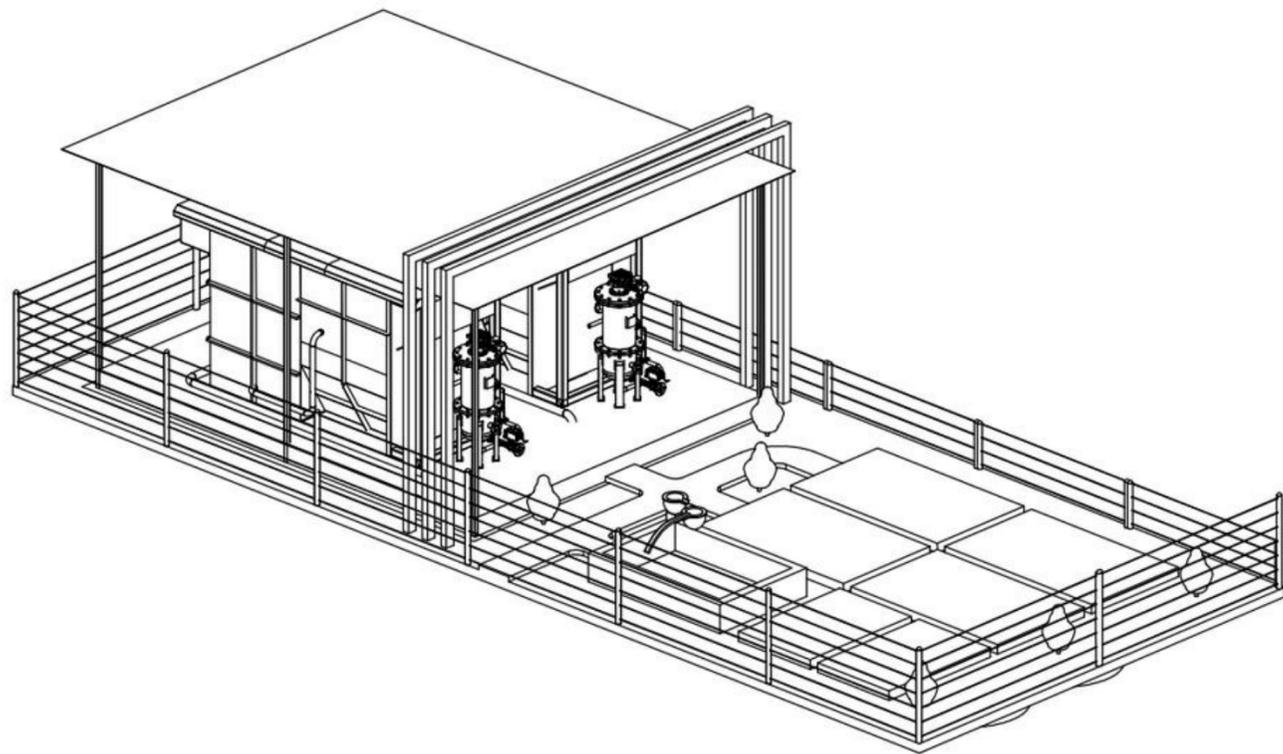
- Operasional IPAL RSUD Taman Sehat menerima air limbah medis **46,9 m³/hari** yang berasal dari air limbah WC/ toilet (menggunakan *septic tank* lalu ke bak kontrol dan terakhir menuju IPAL RS), air limbah dapur, ruang operasi, laboratorium, laundry (menggunakan bak inlet lalu menuju IPAL RS), dan air limbah klinis atau medis (proses anaerob dan aerob). Operasional IPAL tersebut akan merujuk pada bakumutu PerMenLH No.5 Tahun 2014 tentang bakumutu air limbah (Lampiran XLIV) dan PerMenLHK No.68 Tahun 2016 tentang bakumutu air limbah domestik.
- Berdasarkan pada latar belakang diatas, maka perlu dilakukan **penilaian atau evaluasi kelayakan teknis dan/atau kelayakan operasional** dari IPAL RSUD Taman Sehat dengan cara melakukan perbandingan kondisi aktual IPAL terhadap perencanaan IPAL dengan indikator penilaian/ evaluasi adalah kapasitas IPAL (dimensi), pemilihan unit pengolahan atau metode pengolahan (karakteristik air limbah rumah sakit), dan kondisi non teknis lainnya .

Tujuan

1. Melakukan evaluasi desain (dimensi) perencanaan IPAL dan kondisi aktual desain IPAL, dan
2. Melakukan evaluasi pemilihan unit pengolahan atau metode pengolahan air limbah sesuai karakteristik air limbah (sumber air limbah) agar sesuai dengan bakumutu.

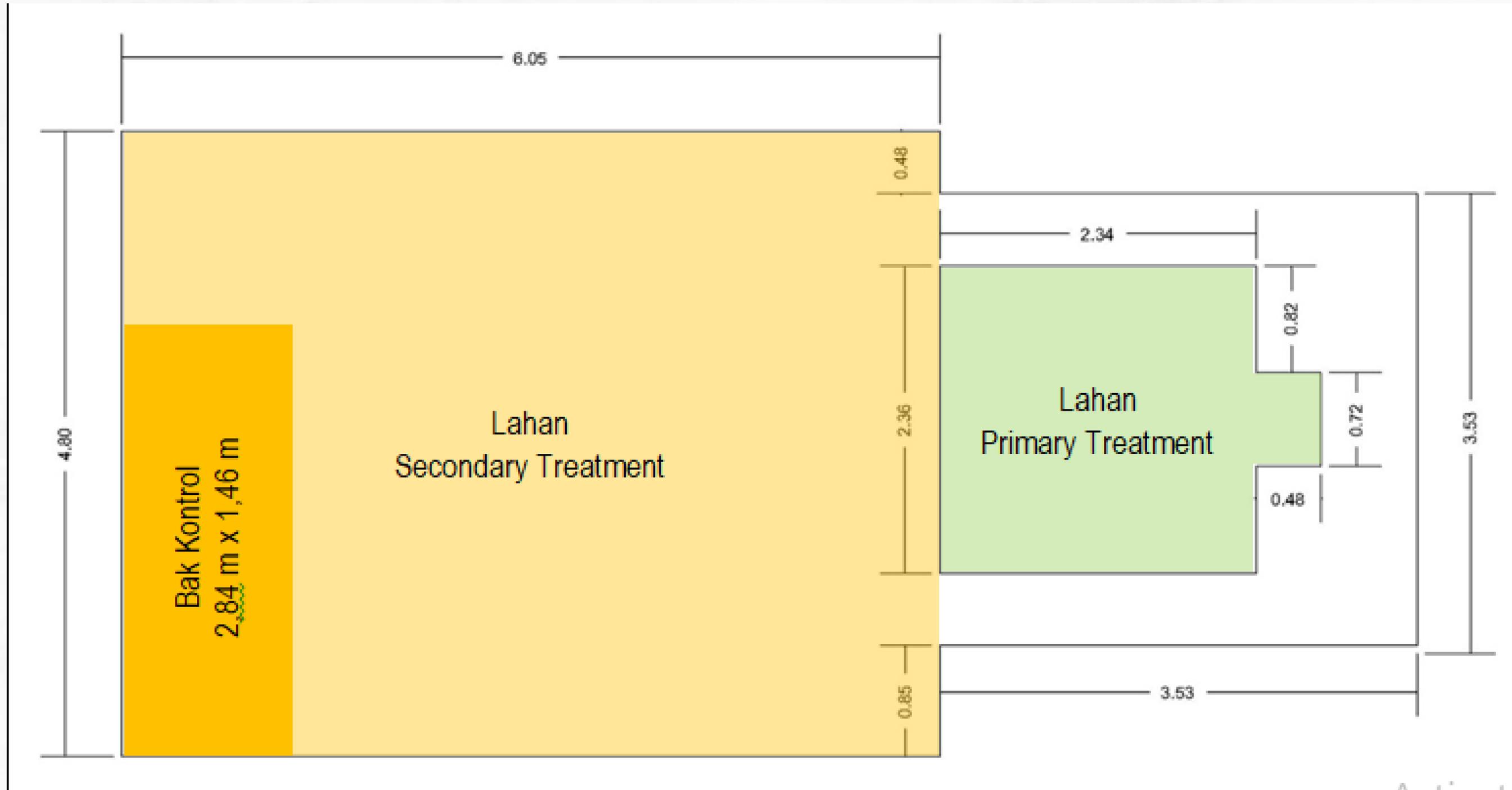


Gambar 1. Denah Lokasi IPAL RSUD Taman Sehat dan Kondisi Sekitarnya (Pengamatan Lapangan, 2022)



Gambar 2.
Perencanaan IPAL
RS Taman Sehat
(Data Sekunder,
2021)

Evaluasi Desain (dimensi) Perencanaan IPAL & Kondisi Aktual Desain IPAL



Evaluasi Desain (dimensi) Perencanaan IPAL & Kondisi Aktual Desain IPAL

Tabel 1. Dimensi Pengukuran Unit Pengolahan Tingkat Pertama (Primary Treatment) IPAL RSUD Taman Sehat

Pengukuran	Satuan	Bak Bar Screen 1	Bak Bar Screen 2	Bak Bar Equivalen 1	Bak Equivalen 2	Bak Equivalen 3	Bak Equivalen 4
Tinggi Bak	m	1,5	1,06	2,05	2,10	2,05	2,02
Panjang Bak	m	0,72	0,63	1,10	1,14	1,09	1,10
Lebar Bak	m	0,76	0,77	1,10	1,10	1,02	1,08
Volume Bak	m³	0,82	0,51	2,48	2,63	2,28	2,40
Volume bak bar screen Total	m³	1,34		9,79			
Tinggi dari dasar ke air	m	0,69	0,70	1,68	1,71	1,71	1,68
Tinggi dari dasar ke pipa	m	0,63	0,34	1,26	0,30	0,30	
Panjang total lahan bak	m	2,82					
Lebar total lahan bak	m	2,36					
Luas Total Lahan Bak	m²	5,86					

Sumber: Data Primer, 2022

Tabel 2. Dimensi Pengukuran Unit Pengolahan Bak Kontrol IPAL RSUD Taman Sehat

Pengukuran	Satuan	Bak Kontrol 1	Bak Kontrol 2	Bak Kontrol 3	Bak Kontrol 4
Tinggi Luar Bak	m	0,63	0,55	0,46	0,46
Tinggi Dalam Bak	m	0,48	0,44	0,44	0,44
Panjang Bak	m	0,55	1,44	0,44	0,43
Lebar Bak	m	1,46	1,46	0,73	0,74
Volume Bak	m³	0,39	0,93	0,14	0,14
Volume Total Bak	m³	1,59			
Tinggi dari dasar ke air	m	0,23	0,14	0,15	0,27
Tinggi dari dasar ke pipa	m	0,23	0,16	0,23	0,2
Panjang total lahan bak	m	2,84			
Lebar total lahan bak	m	1,46			
Luas Total Lahan Bak	m²	4,14			

Sumber: Data Primer, 2022



1 Sep 2022 8.13.16 AM
0.131658° N, 117.489742° E ±35.00m
Jalan Ahmad Yani No.
Bontar

Evaluasi Pemilihan Unit Pengolahan Atau Metode Pengolahan Air Limbah sesuai Karakteristik Air Limbah (Sumber Air Limbah)

Tabel 3. Bakumutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Fasilitas Kesehatan (PerMenLH RI No.5 Tahun 2014 Lampiran XLIV)

A. Fasilitas Pelayanan Kesehatan

**yang melakukan pengolahan Limbah Domestik*

Parameter	Konsentrasi Paling Tinggi	
	Nilai	Satuan
Fisika		
Suhu	38	°C
Zat padat terlarut	2.000	mg/L
Zat padat tersuspensi	200	mg/L
Kimia		
pH	6-9	-
BOD	50	mg/L
COD	80	mg/L
TSS	30	mg/L
Minyak dan Lemak	10	mg/L
MBAS	10	mg/L
Amonia Nitrogen	10	mg/L
Total Coliform	5.000	(MPN/100 ml)

Evaluasi Pemilihan Unit Pengolahan Atau Metode Pengolahan Air Limbah sesuai Karakteristik Air Limbah (Sumber Air Limbah)

B. Fasilitas Pelayanan Kesehatan

**yang melakukan pengolahan Limbah B3*

(Fasilitas kesehatan yang melakukan pengelolaan limbah B3, yang hasil pengolahannya disalurkan ke IPAL, maka wajib memenuhi bakumutu air limbah domestik sebagaimana bagian A, dan bakumutu air limbah dengan parameter tambahan sebagai berikut:)

Parameter	Konsentrasi Paling Tinggi	
	Nilai	Satuan
Kimia		
pH	6-9	-
Besi, terlarut (Fe)	5	mg/L
Mangan, terlarut (Mn)	2	mg/L
Barium, (Ba)	2	mg/L
Tembaga, (Cu)	2	mg/L
Seng, (Zn)	5	mg/L
Krom valensi enam, (Cr ⁶⁺)	0,1	mg/L
Krom total (Cr)	0,5	mg/L

Parameter	Konsentrasi Paling Tinggi	
	Nilai	Satuan
Kadmium, (Cd)	0,05	mg/L
Merkuri, (Hg)	0,002	mg/L
Timbal, (Pb)	0,1	mg/L
Stanum, (Sn)	2	mg/L
Arsen, (As)	0,1	mg/L
Selenium, (Se)	0,05	mg/L
Nikel, (Ni)	0,2	mg/L
Kobal, (Co)	0,4	mg/L
Sianida, (CN)	0,05	mg/L
Sulfida, (S=)	0,05	mg/L
Flourida, (F ⁻)	2	mg/L
Klorin bebas, (Cl ₂)	1	mg/L
Amoniak bebas, (NH ₃ -N)	1	mg/L
Nitrat (NO ₃ -N)	20	mg/L
Nitrit (NO ₂ -N)	1	mg/L
Senyawa aktif biru metilen, (MBAS)	5	mg/L
Fenol	0,5	mg/L
AOX	0,5	mg/L
PCBs	0,005	mg/L
PCDFs	10	mg/L
PCDDs	10	mg/L

Evaluasi Pemilihan Unit Pengolahan Atau Metode Pengolahan Air Limbah sesuai Karakteristik Air Limbah (Sumber Air Limbah)

Tabel 4. Bakumutu Air Limbah Domestik (PerMenLHK RI No.68 Tahun 2016 Lampiran I)
Bakumutu Air Limbah Domestik Tersendiri

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum*
pH	-	6-9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak dan Lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total Coliform	Jumlah/100 mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

*Rumah susun, penginapan, asrama, pelayanan kesehatan, lembaga pendidikan, perkantoran, pemiagaan, pasar, rumah makan, balai pertemuan, arena rekreasi, permukiman, industry, IPAL kawasan, IPAL pemukiman, IPAL perkantoran, pelabuhan, bandara, stasiun kereta api, terminal dan lembaga masyarakat.

Evaluasi Unit Pengolahan Air Limbah Aktual

Bar Screen

Volume total bak bar screen aktual yang terpasang adalah = $1,34 \text{ m}^3$

Hasil evaluasi volume aktual yang diperlukan jika kapasitas IPAL $40 \text{ m}^3/\text{hari} = 1,667 \text{ m}^3$

Selisih volume bak bar screen yaitu = **$0,327 \text{ m}^3$ atau $19,62\%$**

Bioreaktor

Volume media yang diperlukan = $13,333 \text{ m}^3$

Volume Bioreaktor yang diperlukan = $26,667 \text{ m}^3$

Waktu tinggal = 16 jam

Kebutuhan oksigen = $2,708 \text{ m}^3/\text{menit}$

Bak Equalisasi

Volume total bak ekualisasi aktual yang terpasang adalah = $9,79 \text{ m}^3$

Hasil evaluasi volume aktual yang diperlukan, Jika ditetapkan waktu tinggal adalah 8 jam (asumsi waktu tinggal minimal) = $13,333 \text{ m}^3$,

Selisih volume sebesar **$3,543 \text{ m}^3$ atau $26,57\%$** .

- ✓ Berdasarkan pada spesifikasi teknis yang ditawarkan oleh PT Aptaco Jili Sarki tanggal 02 Agustus 2021 sistem pengolahan air limbah menggunakan moving bed biofilm filtration sistem dan silk membrane dengan kapasitas **40 m³/hari** dan pengolahan limbah medis menggunakan sistem HCM (anion+kation+activated carbon), namun hasil verifikasi lapangan diperoleh bahwa perencanaan RSUD Taman Sehat memiliki kapasitas terbangun adalah **24,7 m³/hari**.
- ✓ Limbah dari mengandung zat radioaktif (ruangan radiologi) **seharusnya tidak menuju IPAL RSUD Taman Sehat, karena pengolahan limbah tersebut harus sesuai dengan ketentuan BATAN.** Air limbah dari kegiatan rumah sakit wajib dikelola pada IPAL RSUD Taman Sehat, namun air limbah dari laboratorium, laundry dan dapur/kios wajib dilakukan pengolahan pendahuluan (*pre treatment*) sebelum masuk ke IPAL utama yaitu IPAL RSUD Taman Sehat.

Kesimpulan

...

1. Kapasitas aktual pada IPAL RSUD Taman Sehat adalah 24,7 m³/hari (Perencanaan kapasitas adalah 40 m³/hari) dengan unit pengolahan menggunakan bak bar screen (2 unit), bak equivalen (4 unit) dan bak bioreactor (2 unit) dan silk membrane (2 unit), activated carbon (2 unit) dan bak kontrol (4 unit), unit pengolahan tersebut berada pada lahan dengan luas total lahan bak adalah 34,9 m².
2. Kondisi aktual pada IPAL RSUD Taman Sehat secara teoritis belum dapat beroperasi secara optimal untuk mengolah air limbah dari kegiatan utama dan penunjang Rumah Sakit dan belum dapat memenuhi bakumutu yang dipersyaratkan, **perlu penyesuaian unit pengolahan dan sumber air limbah, perlu dilakukan uji fungsi terhadap setiap unit pengolahan dan melengkapi instrumen pada setiap unit pengolahan air limbah (kapasitas kebutuhan daya/listrik) seperti pada bak bar screen, bak bioreactor dan lain-lain, dan perlu dilakukan perhitungan untuk penyesuaian kapasitas pengolahan air limbah dari masing-masing sumber air limbah kegiatan utama dan penunjang Rumah Sakit.**

Rekomendasi

1. Wajib segera menyusun Persetujuan Teknis (PERTEK) sebagai persyaratan penerbitan Surat Layak Operasi (SLO) dan persyaratan membuang atau memanfaatkan air limbah,
2. Memiliki struktur organisasi yang menunjukkan adanya unit kerja yang menangani lingkungan hidup, khususnya pengendalian pencemaran air dan memiliki personil sebagai penanggung jawab pengendalian pencemaran air dan penanggung jawab operasional pengolahan air limbah,
3. IPAL dilengkapi dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Standar Minimal Pemeliharaan (SMP),
4. Jika sumber air limbah mengandung zat radioaktif (ruang radiologi), maka pengelolaanya sesuai dengan ketentuan BATAN (Tidak dimasukkan ke IPAL),
5. Kapasitas IPAL minimal dapat mengolah limbah cair sebanyak 80% dari jumlah pemakaian air bersih,

Rekomendasi

6. Wajib melakukan pembiayaan operasional untuk uji laboratorium lingkungan (terakreditasi) terhadap influent dan effluent air limbah yang masuk dan keluar dari IPAL (minimal 3 bulan),
7. Air limbah RS dialirkan ke IPAL, namun air limbah dari ruang laboratorium, laundry, dapur wajib dilakukan pengolahan pendahuluan (pre treatment) sebelum masuk ke IPAL,
8. Teknologi IPAL harus sudah terbukti effluent air limbah hasil pengolahannya telah memenuhi PermenLH No.5 Tahun 2014 tentang bakumutu air limbah dan PermenLHK No.68 Tahun 2016 tentang bakumutu air limbah domestik
9. Operasional IPAL dapat digunakan untuk pengolahan air limbah dengan konsentrasi rendah maupun konsentrasi tinggi, mampu mendukung fluktuasi air limbah maupun fluktuasi konsentrasi, dan lumpur yang dihasilkan IPAL sedikit,
10. Pemasangan air pengukur debit (flow meter) pada influent dan effluent IPAL untuk mengetahui debit harian limbah yang dihasilkan

Rekomendasi

11. Menyediakan genset untuk backup kebutuhan listrik dalam operasional IPAL
12. Air limbah yang direncanakan tidak diperbolehkan dibuang pada saluran drainase, saluran irigasi, saluran air baku air minum dan saluran dengan peruntukan tertentu, karena saluran tersebut tidak diperuntukan sebagai badan air perima limbah. dalam hal lokasi pembuangan terdekat adalah saluran tersebut atau lokasi kegiatan jauh dari badan air permukaan, maka penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan melakukan pemanfaatan air limbah, atau dikelola oleh pihak ketiga, yaitu membuang pada saluran air limbah yang terkoneksi dengan pengolahan air limbah terpadu, dan
13. Jika instalasi air bersih untuk mendaur ulang (recycle) air olahan dari IPAL maka penggunaan airnya (reuse) hanya untuk tangki toilet (pembersihan closet), penyiraman tanaman hias, backwash filter IPAL, mencuci TPS non domestik dll



Terima Kasih