

Jenis dan Tahapan Perencanaan IPAL Domestik (Instalasi Pengolahan Air Limbah)



Dr. M. Debby Rizani, ST. MT.

Pengolahan Air Limbah Domestik

- Bangunan rumah tinggal dan bangunan non rumah tinggal wajib mengelola air limbah domestik sebelum dibuang ke saluran umum/drainase kota.
- Perencanaan instalasi air limbah domestik yang merupakan utilitas lingkungan atau bangunan merupakan persyaratan dalam proses penerbitan
 - Surat Ijin Penunjukan Penggunaan Tanah (SIPPT),
 - Rencana Tata Letak Bangunan (RTLB),
 - Ijin Mendirikan Bangunan (IMB), dan
- Terbangunnya instalasi air limbah domestic merupakan persyaratan dalam proses penerbitan
 - Surat Ijin Penggunaan Bangunan (IPB) dan
 - Kelayakan Menggunakan Bangunan (KMB), serta
 - perijinan operasional dari instansi yang berwenang terkait dengan operasional dimaksud.



Persyaratan Teknis

Pengolahan Air Limbah Domestik

- Perancangan instalasi pengolahan air limbah domestik didasarkan pada besaran populasi penghuni bangunan dan jenis peruntukan bangunan (*lihat slide berikut*)
- Teknis pengaturan pengolahan air limbah domestik meliputi sistem pengolahan air limbah secara biologis, baik proses biomasa tersuspensi maupun proses biomasa melekat.



Persyaratan Teknis

Pengolahan Air Limbah Domestik

BESARAN POPULATION EQUIVALEN (PE) UNTUK PERANCANGAN IPAL BERDASARKAN JENIS PERUNTUKAN BANGUNAN

No.	Peruntukan Bangunan	Pemakaian Air Bersih	Debit Air Limbah	Satuan	PE	Acuan
1.	Rumah Mewah	250	200	Liter/penghuni/hari	1,67	Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Soufyan M. Noerbambang dan Takeo Morimura
2.	Rumah Biasa	150	120	Liter/penghuni/hari	1,00	Study JICA 1990 (proyeksi 2010)
3.	Apartment	250	200	Liter/penghuni/hari	1,67	Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Soufyan M. Noerbambang dan Takeo Morimura
4.	Rumah Susun	100	80	Liter/penghuni/hari	0,67	
5.	Asrama	120	96	Liter/penghuni/hari	0,80	
6.	Klinik / Puskesmas	3	2,7	Liter/pengunjung/hari	0,02	Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Soufyan M. Noerbambang dan Takeo Morimura
7.	Rumah sakit Mewah	1000	800	Liter/jumlah tempat tidur pasien/hari	6,67	Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Soufyan M. Noerbambang dan Takeo Morimura
	Rumah Sakit Menengah	750	600	Liter/jumlah tempat tidur pasien/hari	5,00	Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Soufyan M. Noerbambang dan Takeo Morimura
	Rumah Sakit Umum	425	340	Liter/jumlah tempat tidur pasien/hari	2,83	Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Soufyan M. Noerbambang dan Takeo Morimura
8.	Sekolah Dasar	40	32	Liter/siswa/hari	0,27	SNI 03-7065-2005
9.	SLTP	50	40	Liter/siswa/hari	0,33	SNI 03-7065-2005
10.	SLTA	80	64	Liter/siswa/hari	0,53	SNI 03-7065-2005
11.	Perguruan Tinggi	80	64	Liter/mahasiswa/hari	0,53	SNI 03-7065-2005
12.	Rumah Toko / Rumah Kantor	100	80	Liter/penghuni dan pegawai/hari	0,67	SNI 03-7065-2005
13.	Gedung Kantor	50	40	Liter/pegawai/hari	0,33	SNI 03-7065-2005
14.	Toserba (toko serba ada, mall, department store)	5	4,5	Liter/m ² luas lantai/hari	0,04	SNI 03-7065-2005
15.	Pabrik / Industri	50	40	Liter/pegawai/hari	0,33	SNI 03-7065-2005
16.	Stasiun / Terminal	3	2,7	Liter/penumpang tiba dan pergi/hari	0,02	SNI 03-7065-2005

Persyaratan Teknis

Pengolahan Air Limbah Domestik

- Pengolahan air limbah domestik meliputi jenis pengolahan individual, semi komunal dan komunal di kawasan pembangunan baru, kawasan perbaikan lingkungan, kawasan pemugaran dan kawasan peremajaan.
- Pengolahan air limbah harus memenuhi ketentuan tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik dan mengacu pada Pedoman Umum tentang sistem pengolahan air limbah domestik.
- Air Limbah yang akan dibuang ke saluran umum kota wajib memenuhi ketentuan tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.



Baku Mutu Limbah Cair Domestik

PARAMETER	SATUAN	INDIVIDUAL / RUMAH TANGGA	KOMUNAL
pH	-	6 - 9	6 - 9
KMnO ₄	Mg / L	85	85
TSS	Mg / L	50	50
Amoniak	Mg / L	10	10
Minyak & Lemak	Mg / L	10	20
Senyawa Biru Metilen	Mg / L	2	2
COD	Mg / L	100	80
BOD	Mg / L	75	50

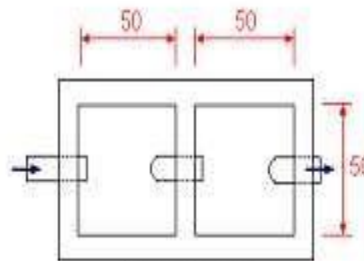
Bak Pemisah Lemak Sederhana

Spesifikasi Alat :

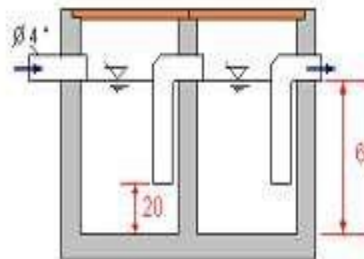
Waktu Tinggal :

30 – 60 menit

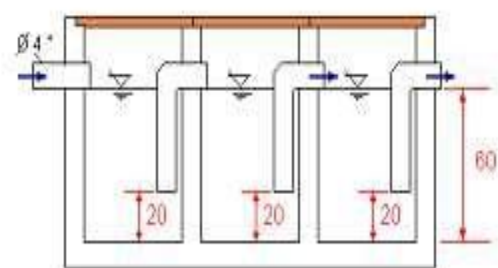
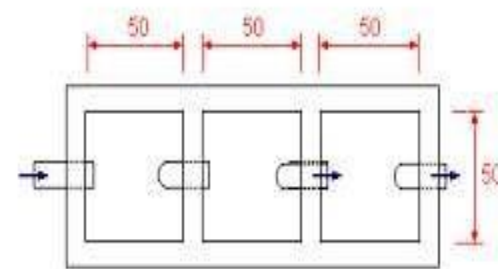
- Untuk IPAL kapasitas 6 m^3 atau setara 25 orang atau lebih, harus dilengkapi dengan bak pemisah lemak.
- Minimal terdiri dari dua ruang.
- Dipasang pada air limbah non toilet yang banyak mengandung lemak.
- Untuk air limbah restoran wajib dilengkapi dengan bak pemisah lemak.
- Dipasang sebelum IPAL.



TAMPAK ATAS



POTONGAN



POTONGAN

Unit : cm

Biofilter Anaerobik (*Up Flow Biofilter*)

Kapasitas 5 Orang

Spesifikasi Alat :

Jumlah Orang : 5 orang
Debit perkapita : 250 liter
Debit Air Limbah : 1250 liter per hari
Beban BOD : 0,31 kg BOD per hari
BOD Inlet : 250 mg/l
BOD Outlet : 50 mg/l
Efisiensi Penghilangan BOD : 80 %

Waktu Tinggal rata-rata : 2 hari

Dimensi

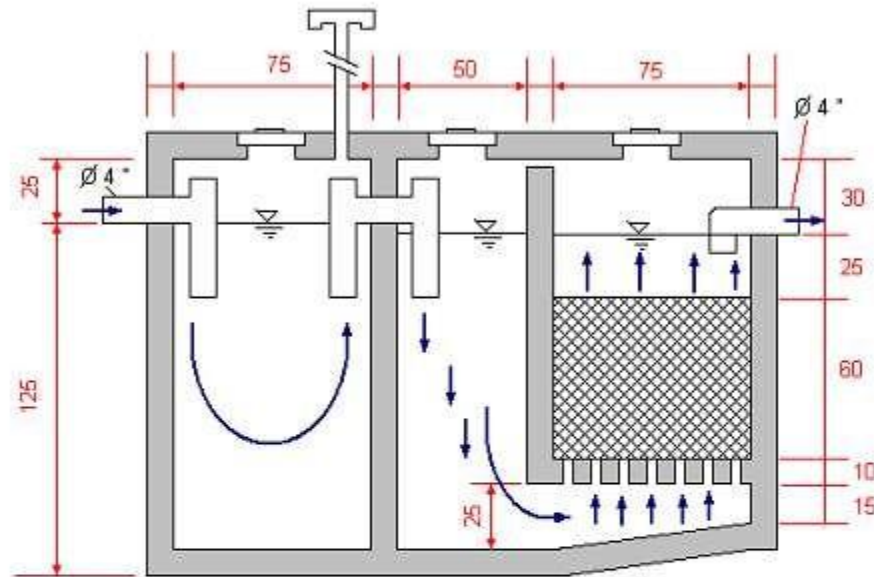
Panjang Efektif : 200 cm
Lebar Efektif : 100 cm
Kedalaman efektif : 125 cm
Tinggi Ruang Bebas : 25 cm
Diameter Inlet / Outlet : 4 "

Volume Media Biofilter : 0,45 m³

Tipe media : Bioball, media plastik sarang tawon, batu apung, batu pecah (split) .dll.

Bahan : Pasangan batu bata, beton dll.

Lebar Bak : 100 cm



Unit : cm

Biofilter Anaerobik (*Up Flow Biofilter*)

Kapasitas 8 Orang

Spesifikasi Alat :

Jumlah Orang : 8 orang
Debit perkapita : 250 liter
Debit Air Limbah : 2000 liter/hari
Beban BOD : 0,5 kg BOD per hari
BOD Inlet : 250 mg/l
BOD Outlet : 50 mg/l
Efisiensi Penghilangan BOD : 80 %

Dimensi

Panjang Efektif : 225 cm
Lebar Efektif : 100 cm
Kedalaman efektif : 150 cm
Tinggi Ruang Bebas : 25 cm
Volume Efektif : 3,375 m³

Waktu Tinggal rata-rata : 1,69 hari

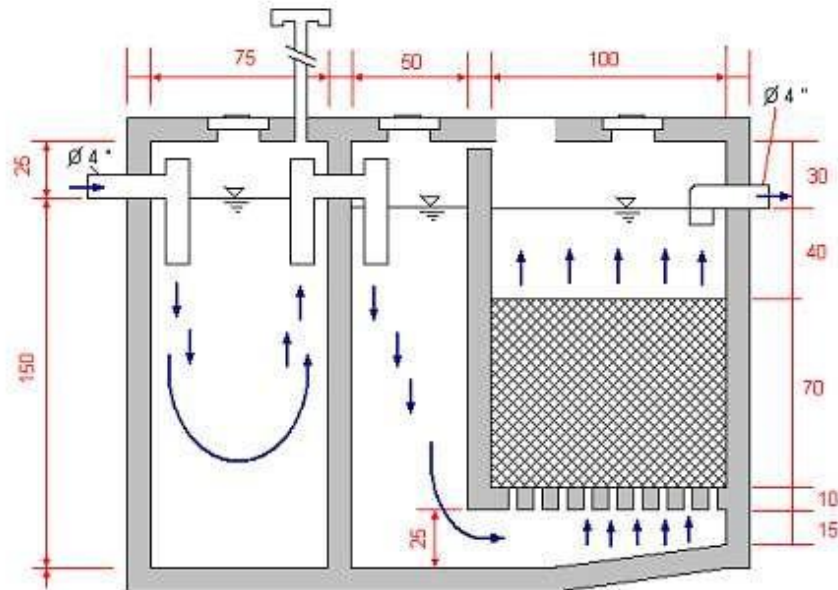
Diameter Inlet / Outlet : 4 "

Volume Media Biofilter : 0,70 m³

Tipe media : Bioball, media plastik sarang tawon, batu apung, batu pecah (split) .dll.

Bahan : Pasangan batu bata, beton dll.

Lebar Bak : 100 cm



Unit : cm

Biofilter Anaerobik (*Up Flow Biofilter*)

Kapasitas 10 Orang

Spesifikasi Alat :

Jumlah Orang : 10 orang
Debit perkapita : 250 liter
Debit Air Limbah : 2500 liter/hari
Beban BOD : 0,625 kg BOD per hari
BOD Inlet : 250 mg/l
BOD Outlet : 50 mg/l
Efisiensi Penghilangan BOD : 80 %

Dimensi

Panjang Efektif : 250 cm
Lebar Efektif : 100 cm
Kedalaman efektif : 175 cm
Tinggi Ruang Bebas : 25 cm
Volume Efektif : 4,375 m³

Waktu Tinggal rata-rata : 1,75 hari

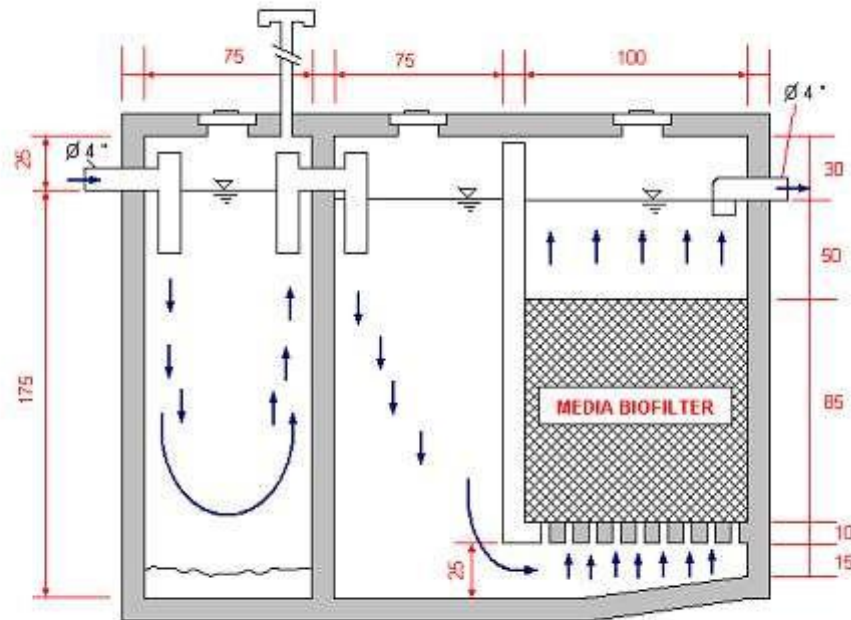
Diameter Inlet / Outlet : 4 "

Volume Media Biofilter : 0,85 m³

Tipe media : Bioball, media plastik sarang tawon, batu apung, batu pecah (split) .dll.

Bahan : Pasangan batu bata, beton dll.

Lebar Bak : 100 cm



Unit : cm

Biofilter Anaerobik (*Up Flow Biofilter*)

Kapasitas 15 Orang

Spesifikasi Alat :

Jumlah Orang : 15 orang
Debit perkapita : 250 liter
Debit Air Limbah : 3750 liter/hari
Beban BOD : 0,938 kg BOD per hari
BOD Inlet : 250 mg/l
BOD Outlet : 50 mg/l
Efisiensi Penghilangan BOD : 80 %

Dimensi

Panjang Efektif : 275 cm
Lebar Efektif : 125 cm
Kedalaman efektif : 175 cm
Tinggi Ruang Bebas : 25 cm
Volume Efektif : 6,016 m³

Waktu Tinggal rata-rata : 1,6 hari

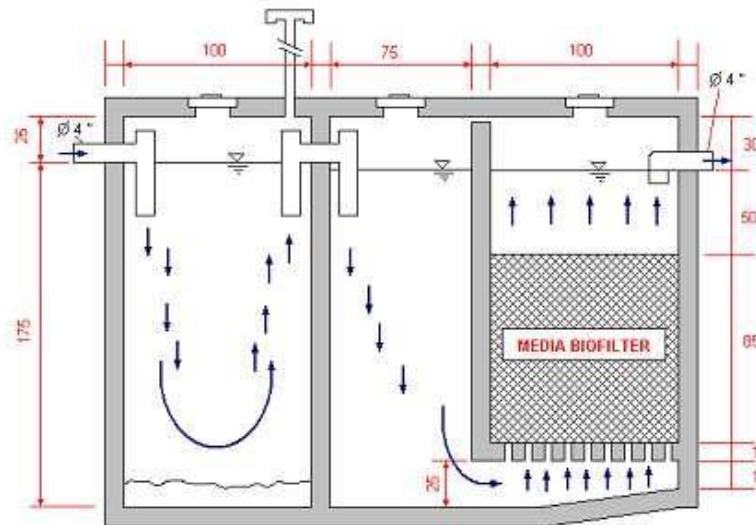
Diameter Inlet / Outlet : 4 "

Volume Media Biofilter : 1,06 m³

Tipe media : Bioball, media plastik sarang tawon, batu apung, batu pecah (split) .dll.

Bahan : Pasangan batu bata, beton dll.

Lebar Bak : 125 cm



Unit : Cm

Biofilter Anaerobik (*Up Flow Biofilter*)

Kapasitas 20 Orang

Spesifikasi Alat :

Jumlah Orang : 20 orang
Debit perkapita : 250 liter
Debit Air Limbah : 5000 liter/hari
Beban BOD : 1,25 kg BOD per hari
BOD Inlet : 250 mg/l
BOD Outlet : 50 mg/l
Efisiensi Penghilangan BOD : 80 %

Dimensi

Panjang Efektif : 300 cm
Lebar Efektif : 125 cm
Kedalaman efektif : 200 cm
Tinggi Ruang Bebas : 25 cm
Volume Efektif : 7,5 m³

Waktu Tinggal rata-rata : 1,5 hari

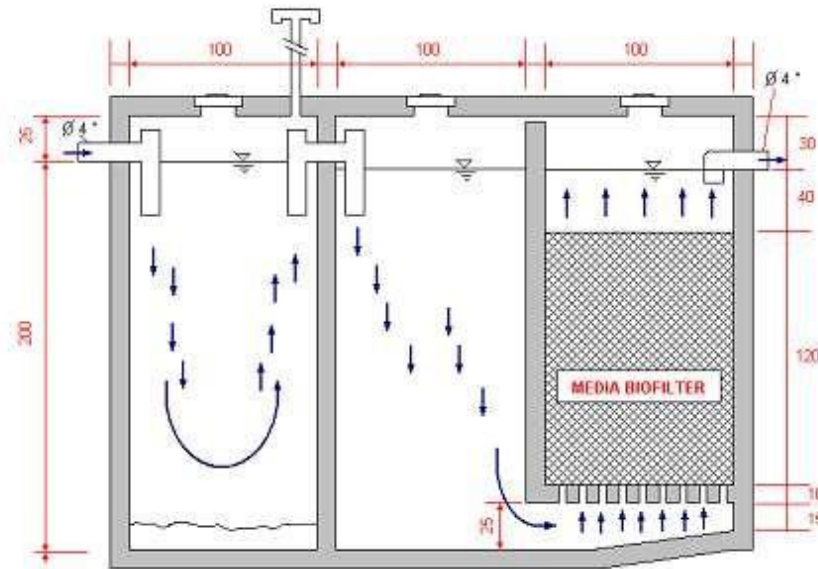
Diameter Inlet / Outlet : 4 "

Volume Media Biofilter : 1,5 m³

Tipe media : Bioball, media plastik sarang tawon, batu apung, batu pecah (split) .dll.

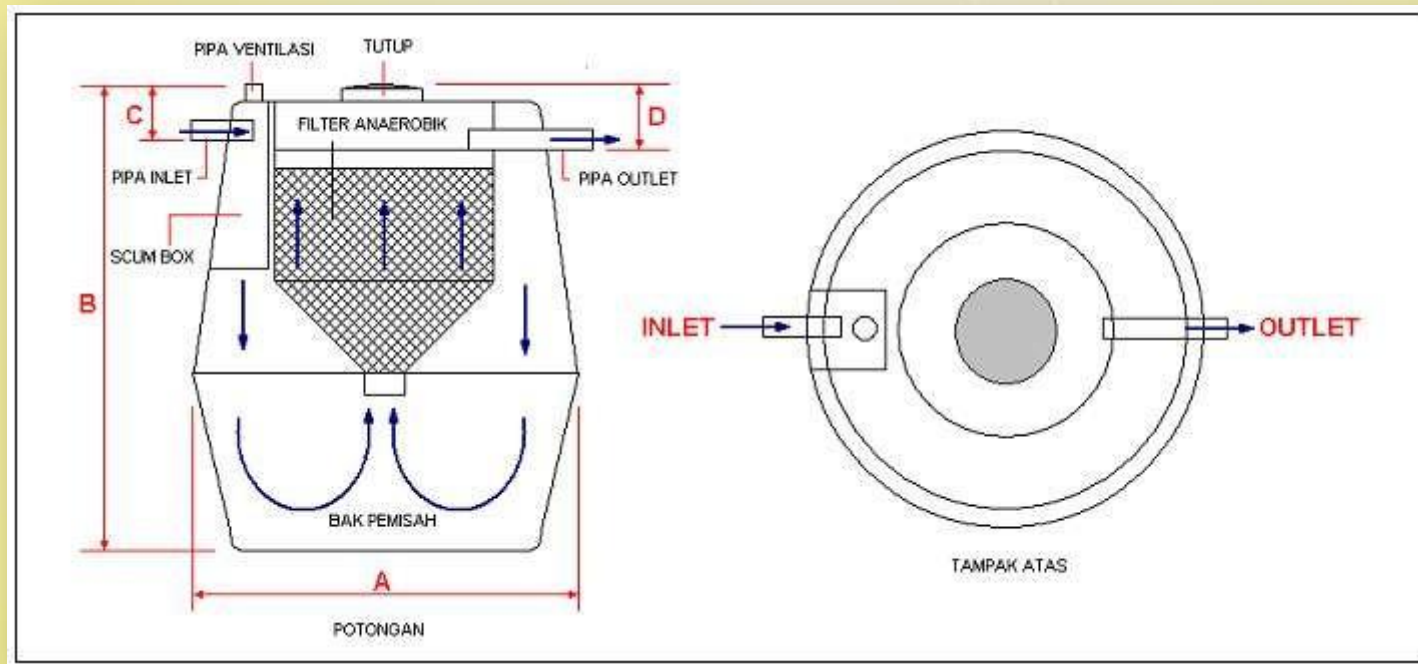
Bahan : Pasangan batu bata, beton dll.

Lebar Bak : 125 cm



Unit : Cm

Biofilter Anaerobik Sistem Super Sept



Biofilter Anaerobik Sistem Super Sept

Jumlah Ekuivalen Orang	3 – 5	6 - 10	11 - 15	16 - 25	26 - 35
Bak Pemisah (separation Chamber) –(liter)	985	1620	2765	6550	9270
Filter Anaerobik (liter)	113	240	390	610	930
Konsentrasi BOD keluar (mg/l)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Tinggi (B)- meter	1,43	1,67	1,9	2,4	2,8
Diameter Pipa Inlet / Outlet (mm)	100	100	100	150	150
Diameter Pipa Ventilasi (mm)	25	25	25	75	75
Level Pipa Inlet (C) - meter	0,25	0,25	0,25	0,30	0,35
Level Pipa Outlet (D) - meter	0,30	0,30	0,30	0,40	0,45



Kombinasi Biofilter Anaerobik-Aerob

Kapasitas 10 Orang

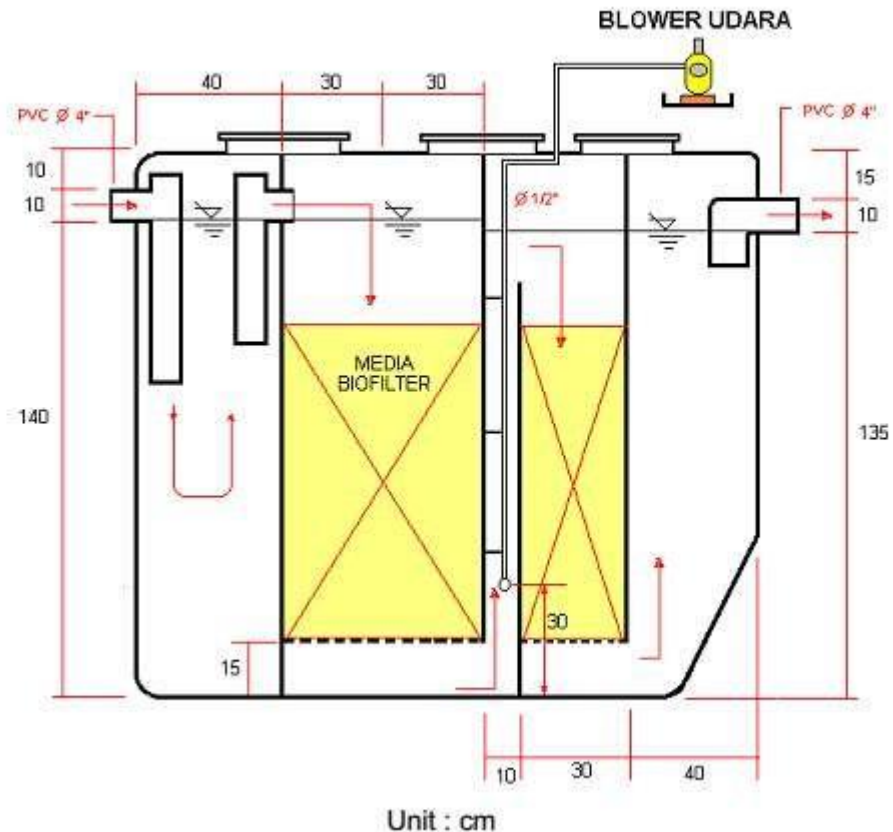
Spesifikasi Alat :

Jumlah Orang : 10 orang
Debit perkapita : 250 liter
Debit Air Limbah : 2500 liter/hari
Beban BOD : 0,625 kg BOD per hari
BOD Inlet : 250 mg/l
BOD Outlet : 25 mg/l
Efisiensi Penghilangan BOD : 90 %

Dimensi

Panjang Efektif : 180 cm
Lebar Efektif : 100 cm
Kedalaman efektif : 140 cm
Tinggi Ruang Bebas : 20 cm
Volume Efektif : 2,52 m³
Waktu Tinggal rata-rata : 24 Jam
Diameter Inlet / Outlet : 4 "
Volume Media Biofilter : 0,81 m³
Tipe media : Media plastik sarang tawon, Bioball.
Blower: Kapasitas: 40 lt/menit Daya Listrik: 40 watt Bahan: Fiberglass (FRP)

Lebar Bak : 100 cm



Kombinasi Biofilter Anaerobik-Aerob

Kapasitas 24 Orang

Spesifikasi Alat :

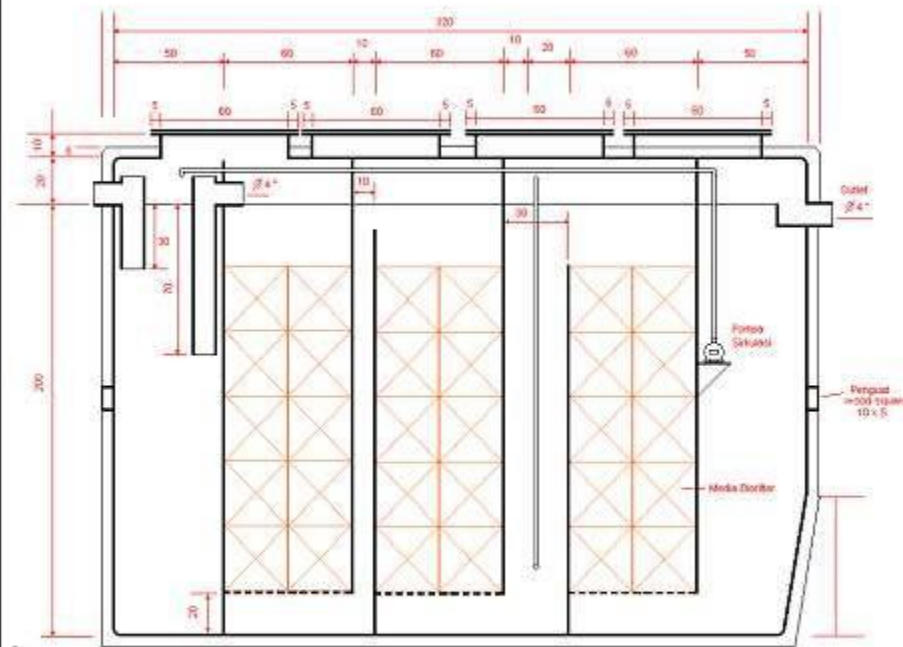
Jumlah Orang : 24 orang
Debit perkapita : 250 liter
Debit Air Limbah : 6000 liter/hari
Beban BOD : 1,50 kg BOD/ hari
BOD Inlet : 250 mg/l
BOD Outlet : 25 mg/l

Efisiensi Penghilangan BOD : 90 %

Dimensi

Panjang Efektif : 3,2 m
Lebar Efektif : 100 cm
Kedalaman efektif : 200 cm
Tinggi Ruang Bebas : 30 cm
Volume Efektif : 6,4 m³
Waktu Tinggal rata-rata : 25,6 Jam
Diameter Inlet / Outlet : 4 "
Volume Media Biofilter : 2,7 m³
Tipe media : Media plastik sarang tawon, Bioball.
Blower: Kapasitas: 40 lt/menit
Daya Listrik: 40 watt Bahan: Fiberglass (FRP)

Lebar Bak : 100 cm



Unit : cm

Kombinasi Biofilter Anaerobik-Aerob

Kapasitas 34 Orang

Spesifikasi Alat :

Jumlah Orang : 34 orang
 Debit perkapita : 250 liter
 Debit Air Limbah : 8500 liter/hari
 Beban BOD : 2,125 kg BOD per hari
 BOD Inlet : 250 mg/l
 BOD Outlet : 25 mg/l
 Efisiensi Penghilangan BOD : 90 %

Terdiri dari dua buah bak : Bak Pengurai Awal dan Biofilter Anaerob-aerob

Dimensi Bak Pengurai Awal :

Panjang Efektif : 100 cm
 Lebar Efektif : 100 cm
 Kedalaman efektif : 200 cm
 Tinggi Ruang Bebas : 30 cm

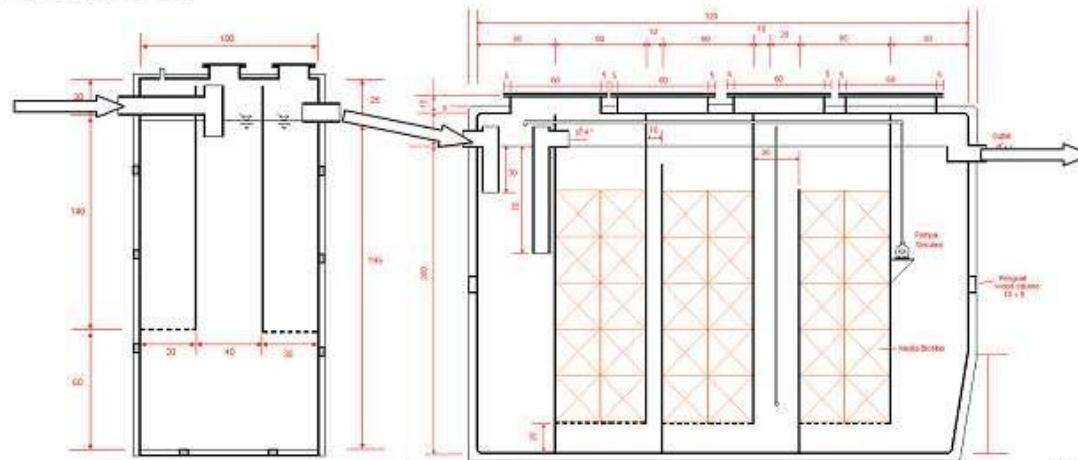
Dimensi Biofilter Anaerob-aerob :

Panjang Efektif : 3,2 m
 Lebar Efektif : 100 cm
 Kedalaman efektif : 200 cm
 Tinggi Ruang Bebas : 30 cm
 Total Volume Efektif : 8,4 m³
 Waktu Tinggal rata-rata : 25,6 Jam
 Diameter Inlet / Outlet : 4 "
 Volume Media Biofilter : 2,7 m³
 Tipe media: Media plastik sarang tawon.

Blower:

Kapasitas : 60 lt/menit
 Daya Listrik : 60 watt
 Bahan Reaktor : Fiberglass (FRP)

Lebar Bak : 100 cm



Unit: Cm

Kombinasi Biofilter Anaerobik-Aerob

Kapasitas 56 Orang

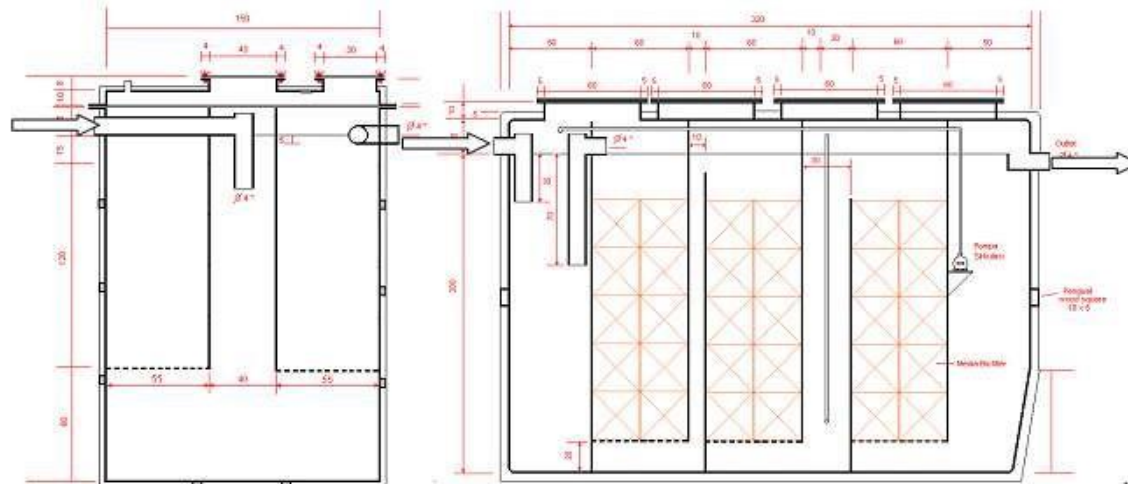
Spesifikasi Alat :

Jumlah Orang : 56 orang
 Debit perkapita : 250 liter
 Debit Air Limbah : 14.000 liter/hari
 Beban BOD : 3,50 kg BOD per hari
 BOD Inlet : 250 mg/l
 BOD Outlet : 25 mg/l
 Efisiensi Penghilangan BOD : 90 %
 Terdiri dari dua buah bak : Bak Pengurai Awal dan Biofilter Anaerob-aerob
 Dimensi Bak Pengurai Awal :
 Panjang Efektif : 150 cm
 Lebar Efektif : 150 cm
 Kedalaman efektif : 200 cm
 Tinggi Ruang Bebas : 30 cm

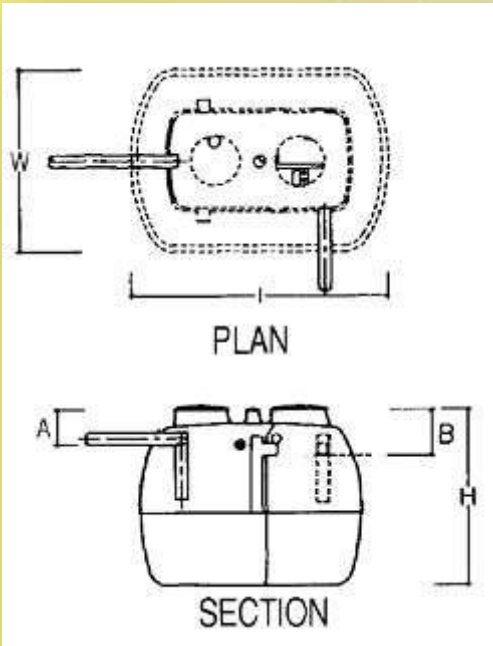
Dimensi Biofilter Anaerob-aerob :

Panjang Efektif : 3,2 cm
 Lebar Efektif : 150 cm
 Kedalaman efektif : 200 cm
 Tinggi Ruang Bebas : 30 cm
 Total Volume Efektif : $14,1 \text{ m}^3$
 Waktu Tinggal rata-rata : 24 Jam
 Diameter Inlet / Outlet : 4 "
 Volume Media Biofilter : $4,05 \text{ m}^3$
 Tipe media : Media plastik sarang tawon.
 Blower :
 Kapasitas : 120 lt/menit
 Daya Listrik : 120 watt
 Bahan Reaktor : Fiberglass (FRP)

Lebar Bak : 150 cm

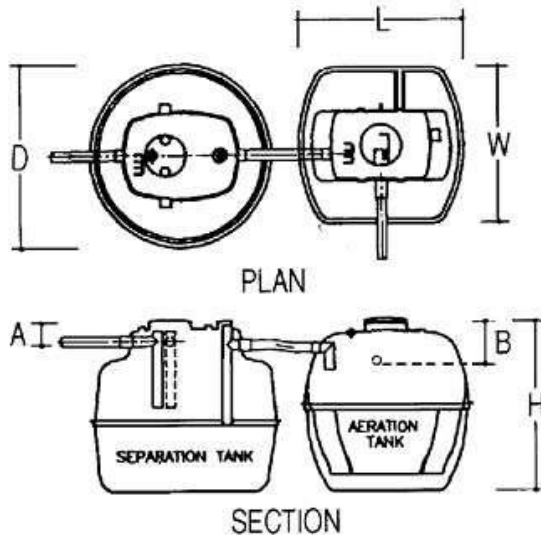


Proses Modifikasi Lumpur Aktif (Sistem SATS), Kapasitas 15 – 20 Orang



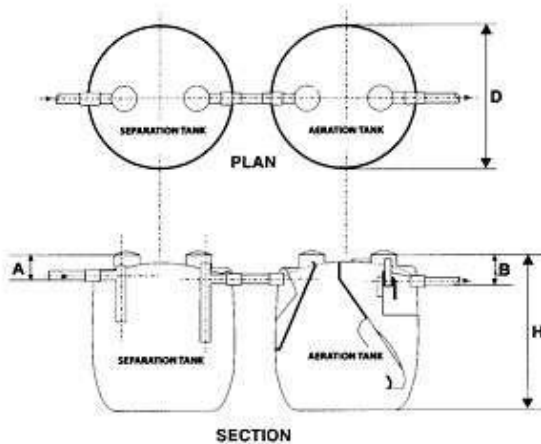
Jenis Air Limbah Yang Diolah	:	Air Limbah Domestik
Jumlah Orang	:	15 - 20
Jumlah Tangki	:	1
Volume Bak Pemisah (Separation Tank) - m ³	:	1,63
Volume Tangki Aerasi (Aeration Tank) - m ³	:	0,87
Volume Ruang Disinfeksi - m ³	:	0,02
Tinggi Tangki (H) - m	:	1,53
Lebat Tangki (W) - m	:	1,54
Panjang tangki (L) - m	:	2,17
Diameter Tangki (D) - m	:	-
Diameter Pipa Inlet / Outlet - mm	:	100
Level Pipa Inlet (A) - m	:	0,26
Level Pipa Outlet (B) - m	:	0,38
Tipe Pompa Udara (Air Pump) – atau yang setara	:	LA 2BB
Power Blower -watt	:	48
Luas Tanah Yang dibutuhkan (hanya untuk Tangki)	:	2,4 m x 1,8 m
Pengurasan Lumpur		Satu tahun sekali

Proses Modifikasi Lumpur Aktif (Sistem SATS), Kapasitas 20 – 40 Orang



Jenis Air Limbah Yang Diolah	:	Air Limbah Domestik
Jumlah Orang	:	20 - 40
Jumlah Tangki	:	2
Volume Bak Pemisah (Separation Tank) - m ³	:	3,306
Volume Tangki Aerasi (Aeration Tank) - m ³	:	1,91
Volume Ruang Disinfeksi - m ³	:	0,04
Tinggi Tangki (H) - m	:	1,80
Lebat Tangki (W) - m	:	1,67
Panjang tangki (L) - m	:	1,78
Diameter Tangki (D) - m	:	1,96
Diameter Pipa Inlet / Outlet - mm	:	100
Level Pipa Inlet (A) - m	:	0,25
Level Pipa Outlet (B) - m	:	0,46
Tipe Pompa Udara (Air Pump) – atau yang setara	:	LA 60
Power Blower -watt	:	85
Luas Tanah Yang dibutuhkan (hanya untuk Tangki)	:	4,2 m x 2,2 m
Pengurasan Lumpur		Satu tahun sekali

Proses Modifikasi Lumpur Aktif (Sistem SATS), Kapasitas 20 – 40 Orang



Jenis Air Limbah Yang Diolah	:	Air Limbah Domestik
Jumlah Orang	:	50 - 80
Jumlah Tangki	:	2
Volume Bak Pemisah (Separation Tank) - m ³	:	6,43
Volume Tangki Aerasi (Aeration Tank) - m ³	:	4,81
Volume Ruang Disinfeksi - m ³	:	0,07
Tinggi Tangki (H) - m	:	2,62
Lebat Tangki (W) - m	:	-
Panjang tangki (L) - m	:	-
Diameter Tangki (D) - m	:	2,24
Diameter Pipa Inlet / Outlet - mm	:	150
Level Pipa Inlet (A) - m	:	0,40
Level Pipa Outlet (B) - m	:	0,55
Tipe Pompa Udara (Air Pump) – atau yang setara	:	LA 120
Power Blower -watt	:	130
Luas Tanah Yang dibutuhkan (hanya untuk Tangki)	:	5,0 m x 2,5 m
Pengurasan Lumpur		Satu tahun sekali

Tahapan Perencanaan Teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah

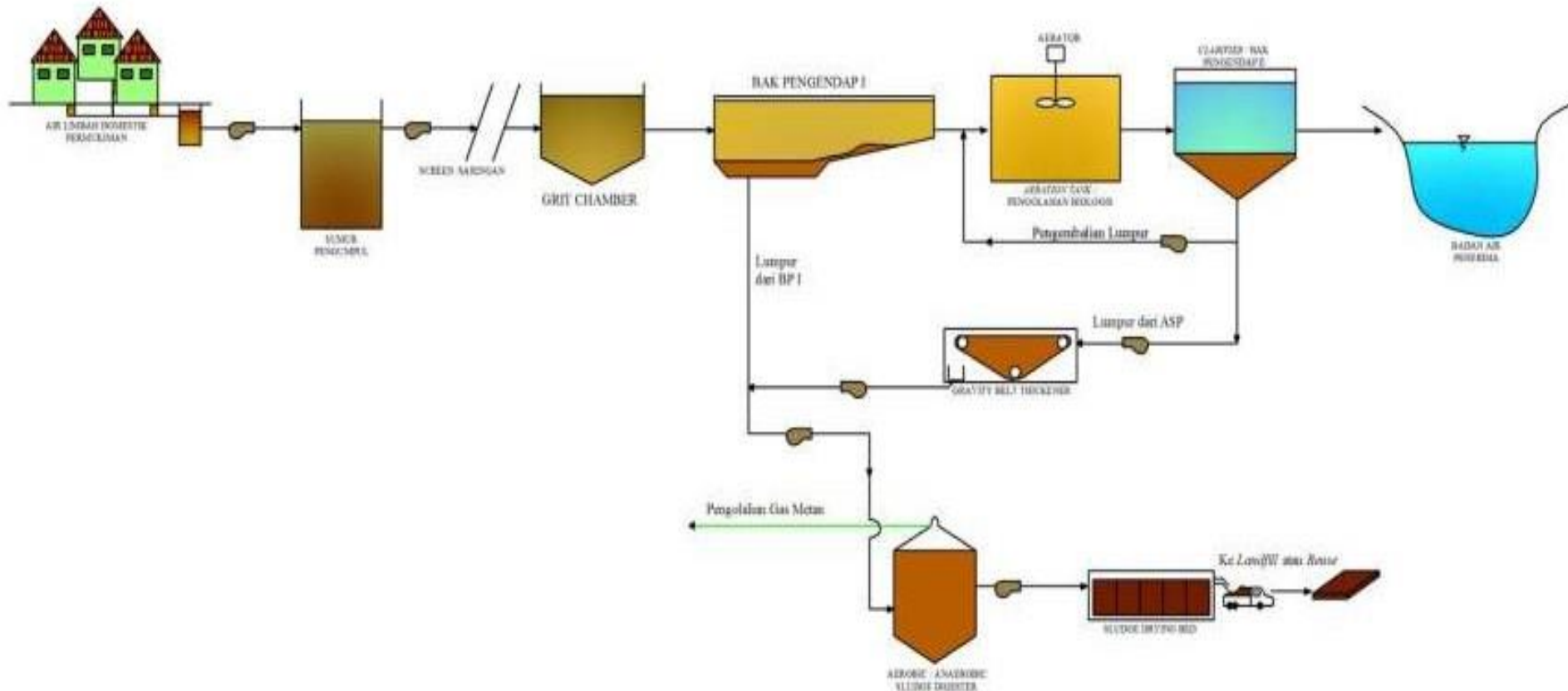


Tahapan Pengolahan Air Limbah

1. Tahap Pengolahan Fisik
2. Tahap Pengolahan Biologis
3. Tahap Pengolahan Lumpur



Tipikal Unit Pengolahan IPAL



Tahapan Perencanaan Teknis IPAL

1. Tahap Perencanaan Awal (*Preliminary Design*)

- Merupakan tahap umum perencanaan yang tujuannya adalah untuk menentukan sistem pengolahan yang akan dipilih dengan memperhatikan kesesuaiannya terhadap luasan lahan yang akan digunakan untuk lokasi IPAL.

2. Tahap Perencanaan Detail (*Detail Engineering Design*)

- Pada tahap ini, perencana tinggal fokus mendetailkan sistem pengolahan yang sudah dipilih.

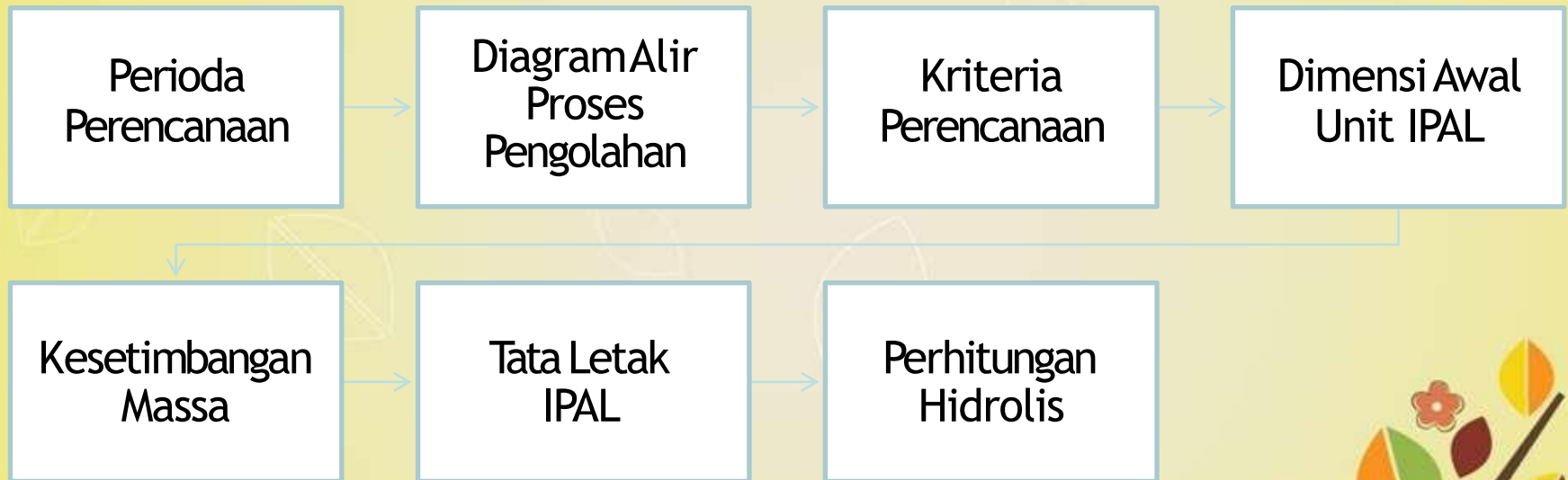


Perencanaan Teknis Unit Pengolahan Air Limbah

TAHAP PERENCANAAN AWAL ***(PRELIMINARY DESIGN)***

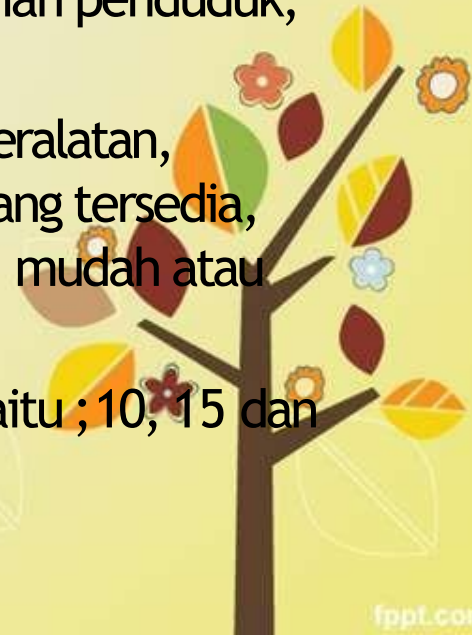


Proses Perencanaan Awal



Tahap Perencanaan Awal (1)

1. **Menetapkan perioda perencanaan (*design period*) IPAL** yang akan dibangun yang dihitung berdasarkan tahun awal perencanaan (yaitu tahun awal saat IPAL pertama kali beroperasi) sampai mencapai 100% kapasitas desainnya.
 - Perioda perencanaan tiap unit dapat berbeda, tergantung pada tingkat kesulitan pengembangannya (misalnya; perioda desain untuk bangunan sipil dan saluran dipilih lebih lama), tingkat pertumbuhan penduduk, lingkungan dan sumber dana.
 - Umur ekonomis unit pengolahan (umur bangunan, peralatan, perpipaan dan lain-lain), anggaran dan sumber dana yang tersedia, kecepatan perkembangan penduduk dan aktivitasnya, mudah atau tidaknya perluasan.
 - Perioda perencanaan biasanya terbagi menjadi tiga, yaitu ; 10, 15 dan 20 tahun.



Tahap Perencanaan Awal (2)

2. Menetapkan diagram alir proses pengolahan IPAL yang akan digunakan.

- Diagram alir proses pengolahan merupakan kombinasi dari unit operasi dan unit proses.
- Pemilihan unit operasi dan unit proses yang digunakan tergantung dari:
 - Pengalaman
 - Peraturan yang berlaku terhadap metoda pengolahan
 - Ketersediaan peralatan pengolahan
 - Pemanfaatan terhadap unit-unit yang sudah ada
 - Biaya investasi dan Operasional Pemeliharaan (O & M)
 - Karakteristik air limbah sebelum dan sesudah pengolahan.



Tahap Perencanaan Awal (3)

3. Menetapkan kriteria perencanaan (*Design Criteria*) untuk setiap unit operasi dan unit proses dalam IPAL yang telah dipilih.
 - Kriteria desain yang digunakan pada prinsipnya dapat mengacu kepada literatur perencanaan ataupun ketentuan teknis perencanaan yang terkait sesuai dengan kaidah teknis yang berlaku.



Tahap Perencanaan Awal (4 & 5)

4. Menetapkan dimensi awal unit IPAL secara umum ($p \times l \times t$) dengan maksud untuk mengkaji kesesuaian luasan unit-unit bangunan IPAL dengan besarnya lahan yang tersedia.

- Termasuk dalam tahap ini adalah menetapkan jumlah unit dengan memperhitungkan kondisi operasional apabila salah satu unit mengalami kerusakan atau sedang direhabilitasi.

5. Menetapkan kesetimbangan massa untuk setiap unit IPAL.

- Hal ini perlu dilakukan sebagai evaluasi apakah efluen hasil pengolahannya akan memenuhi standar baku mutu yang berlaku.



Tahap Perencanaan Awal (6)

6. Menetapkan tata letak IPAL (*Plant Layout*) untuk mengatur posisi spasial unit-unit yang ada beserta bangunan utilitas lainnya (gedung administrasi, gudang, dan lain-lain).

- Hal ini sebagai gambaran fisik secara menyeluruh posisi IPAL, walaupun masih bersifat umum dan sementara.
- Pertimbangan tata letak menyangkut:
 - Geometri lokasi IPAL
 - Topografi lokasi
 - Kondisi tanah dan pondasi
 - Lokasi saluran pengumpul maupun penerima efluen air limbah
 - Akses transportasi
 - Aksesibilitas untuk pekerja
 - Reliabilitas dan ekonomi operasional
 - Estetika dan lingkungan
 - Ketersediaan lahan untuk perluasan bangunan di masa yang akan datang.



Tahap Perencanaan Awal (7)

7. Perhitungan hidrolis ini dilakukan untuk menetapkan posisi vertikal setiap unit IPAL berdasarkan kehilangan tekanan (*headloss*) dalam unit-unit IPAL saat beroperasi.

- Informasi ini penting karena perlu diketahui apakah gradien hidrolis yang ada cukup untuk mengalirkan air limbah dari setiap unit secara gravitasi sampai ke lokasi pembuangan atau badan air penerima.
- Digunakan untuk menentukan besarnya tekanan (*head*) pompa apabila diperlukan.
- Hal yang perlu dipertimbangkan:
 - Ekualisasi pemisahan aliran dari setiap unit,
 - Pengadaan *bypass* terhadap pengolahan tahap II untuk menghindari kehilangan biomassa pada saat aliran puncak,
 - Meminimalisasi jumlah perubahan arah aliran air limbah dalam saluran.



Tahap Perencanaan Awal (8)

8. Gambar profil hidrolis biasanya menggunakan skala horizontal dan vertikal yang berbeda.

- Perhitungan profil hidrolis ini adalah untuk menentukan lokasi ketinggian (elevasi) dari setiap unit IPAL yang akan dibangun, sehingga pada umumnya penetapan elevasi dilakukan secara mundur.
- Dimulai dari elevasi muka air di badan air penerima sampai ke elevasi pipa pengumpul air limbah.



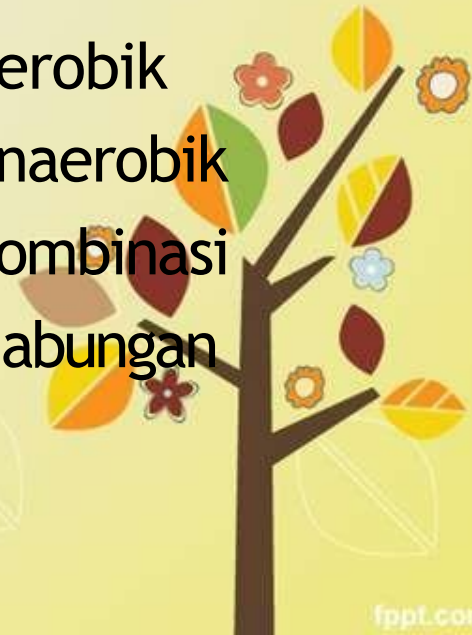
Perencanaan Teknis Unit Pengolahan Air Limbah

TAHAP PERENCANAAN DETAIL (*DETAIL ENGINEERING DESIGN*)



Tahap Perencanaan Detail

1. Pemilihan Lokasi IPAL
2. Pemilihan Alternatif Teknologi IPAL
3. Pemilihan Sistem Pengolahan IPAL
 - Fisik
 - Biologis
 - Kimia
4. Komponen Bangunan Pengolahan Air Limbah Aerobik
5. Komponen Bangunan Pengolahan Air Limbah Anaerobik
6. Komponen Bangunan Pengolahan Air Limbah Kombinasi
7. Komponen Bangunan Pengolahan Air Limbah Gabungan



Terimakasih

