

**EVALUASI PENGELOLAAN IPAL KOMUNAL DIKAWASAN
KELURAHAN TITI KUNING**

SKRIPSI

OLEH:

**KURNIA DWIEKO PERKASA EFFENDY
178110115**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

EVALUASI PENGELOLAAN IPAL KOMUNAL DIKAWASAN KELURAHAN TITI KUNING

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Evaluasi Pengelolaan IPAL Komunal Dikawasan
Kelurahan Titi Kuning
Nama : Kurnia Dwiekoperkasa Effendy
NPM : 178110115
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing



Tanggal Lulus : 5 Agustus 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima saksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan saksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kurnia Dwiekoperkasa Effendy
NPM : 178110115
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non Exclusive Royalty Free-Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: Evaluasi Pengelolaan IPAL Komunal Dikawasan Kelurahan Titi Kuning. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 5 Agustus 2023
Yang menyatakan


(Kurnia Dwiekoperkasa Effendy)

RIWAYAT HIDUP

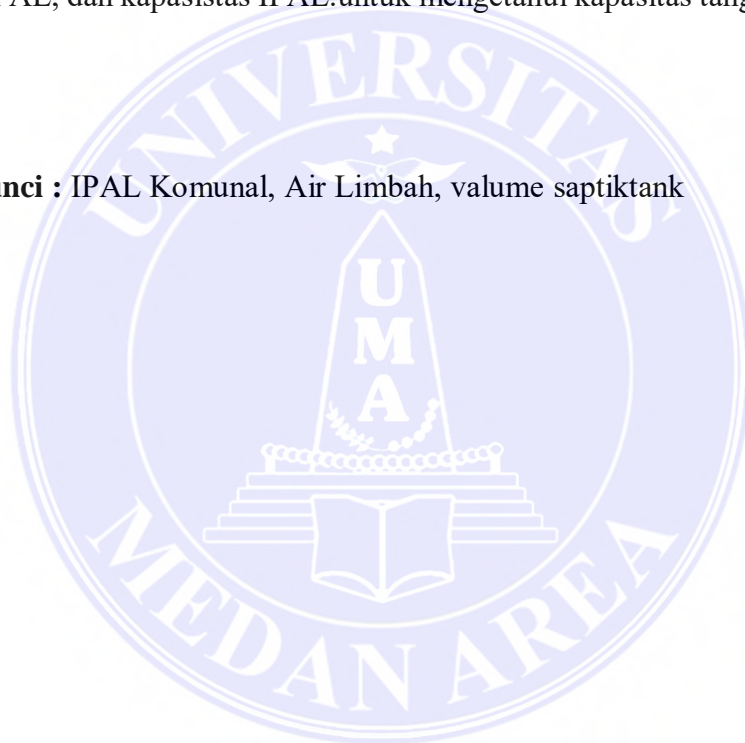
Penulis dilahirkan di Medan Pada tanggal 29 juni 1999 dari Ayah Kurniawan Effendy dan Ibu Milli Dwi Lili santi lestari Penulis merupakan anak pertama. Tahun 2017 Penulis lulus dari SMA Swasta Husni Thamrin Medan. dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan penulis pada tahun 2021 Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) Pembangunan Jembatan Sicanang Kecamatan Medan Belawan.



ABSTRAK

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) mengolah air limbah domestik yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga. IPAL ini telah berdiri sejak 2019. pertumbuhan dan perkembangan penduduk semakin meningkat, sehingga menambah beban IPAL sehingga memerlukan evaluasi untuk mengetahui kinerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi eksisting IPAL Komunal, mengidentifikasi dan analisis kualitas air limbah outlet IPAL Komunal, serta permasalahan dari aspek teknis. Dari hasil analisa penelitian, secara teknis IPAL Komunal menggunakan teknologi *Anaerobic Filter*. Dari segi sosial ekonomi, semua IPAL Komunal dikelola oleh warganya. Baik dikelola oleh BKM (Badan Keswadayaan Masyarakat) maupun dikelola oleh perangkat desa setempat. Metode penelitian dimulai dari persiapan pengumpulan data yakni pengerjaan IPAL, proses sistem IPAL, dan kapasistas IPAL. untuk mengetahui kapasitas tangki IPAL adalah 3,2 m³

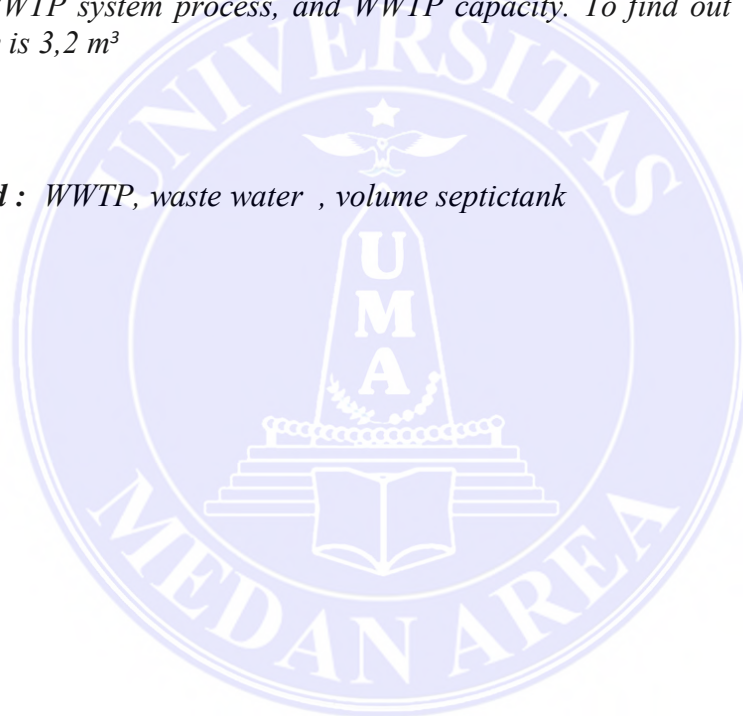
Kata kunci : IPAL Komunal, Air Limbah, valume saptiktank



ABSTRACT

Waste Water Treatment Plant (WWTP) treats domestic wastewater that was produced from household activities. The WWTP has stood since 2019. the growth and development of population has increased so increase the load of the WWTP. In connection with the increasingly heavy load of evaluation should be conducted to determine the performance. This study used typed of descriptive with WWTP as object. This study aims to evaluate the existing conditions in seven WWTP, to identify and analyze the quality of waste water of WWTP, as well as problems and the technical. From the results of research analysis, technically seven locations of WWTP using Anaerobic Baffled Reactor and Anaerobic Filter technology. From the socioeconomic point of view, all WWTP are managed by their citizens. Well managed by BKM (Community Self-Relience Agency) by local village apparatus. The research method starts from the preparation of data collection, namely WWTP work, WWTP system process, and WWTP capacity. To find out the WWTP tank capacity is 3,2 m³

Keyword : *WWTP, waste water , volume septictank*



DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGHANTAR	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRAC</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Maksud Penelitian	3
1.3.2 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metode Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sanitasi	6
2.1.1 Pengertian dasar sanitasi.....	6
2.2 sanitasi indonesia	7
2.3 Instalasi Pengelolaan Air Limbah Komunal	8
2.4 Konsep Pembangunan Masyarakat.....	10
2.4.1 Pembangunan Berbasis Masyarakat	10
2.4.2 Pengelolaan IPAL Komunal Berbasis Masyarakat	12
2.5 keberlanjutan Pengelolaan Air Limbah.....	14
2.5.1 Pengertian Pembangunan Berkelanjutan	14
2.5.2 Prinsip Pembangunan Berkelanjutan	15
2.5.3 Keberlanjutan Pengelolaan IPAL Berbasis Masyarakat	18
2.6 Pengertian Peran Serta Masyarakat	20
2.6.1 Kebutuhan Peran Serta Masyarakat	20
2.6.2 bentuk Peran Serta Masyarakat.....	22
2.7 Sistem IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah) Komunal .	24
2.7.1 Pengertian IPAL Komunal	24
2.7.2 Sistem Perpiaan Komunal.....	26
2.7.3 Karakteristik Air Limbah.....	27

2.7.4	Sistem Pengelolaan Air Limbah	28
2.7.5	Sistem Menejemen Air Limbah Skala Komunal	32
2.7.6	Sistem Dan Teknologi Pengelolaan IPAL Komunal .	33
2.8	Baku Mutu Air Limbah	41
2.9	Operasi dan Pemeliharaan	41
2.10	Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Pengelolahan lanjut SNI 2398 : 2017	42
2.10.1	Ruang Lingkup	42
2.10.2	Acuan Normatif.....	43
2.10.3	Persyaratan	43
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		51
3.1	Pengumpulan data	51
3.1.1	Pengumpulan Data Primer	51
3.1.2	Pengumpulan Data Sekunder	51
3.2	Lokasi Penelitian	52
3.3	Pendekatan Penelitian	52
3.4	Tahapan Evaluasi	53
3.5	bagan alir penelitian.....	54
BAB IV. PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN		55
4.1	Hasil Perhitungan.....	55
4.2	Sistem IPAL Komunal	59
4.3	Evauluasi pengelolaan IPAL Komunal	71
4.3.1	Operasional dan Pemeliharaan IPAL Komunal.....	71
BAB IV. SIMPULAN DAN SARAN		73
5.1	Kesimpula	73
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		74

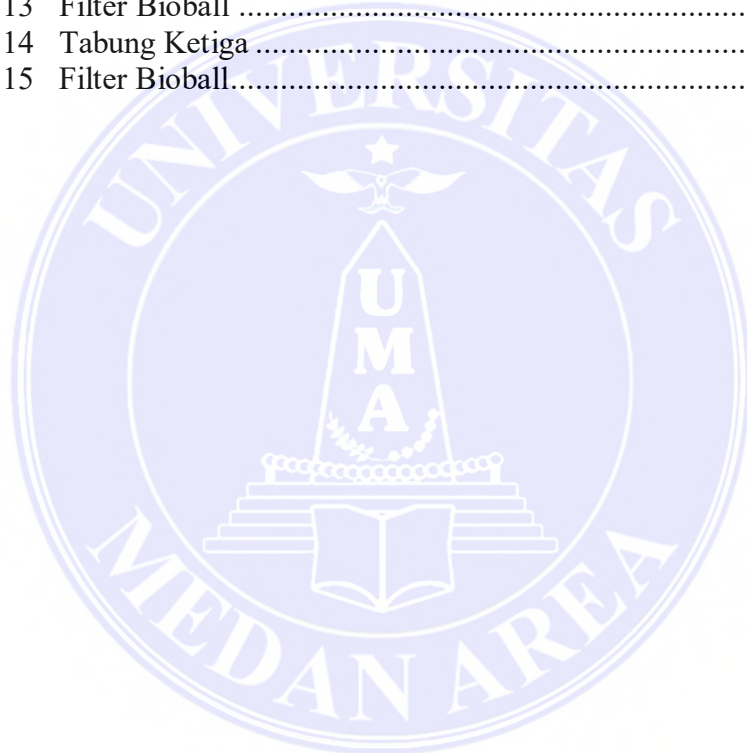
DAFTAR TABEL

Tabel 1 Komposisi Air Limbah Domestik	28
Tabel 2 Kualitas BOD dan COD Pada Daerah Tropis	28
Tabel 3 Kelebihan dan Kekurangan ABR	35
Tabel 4 Kelebihan dan Kekurangan anaerobic filter	40
Tabel 5 Jarak Minimum Unit Pengolahan lanjutan Terhadap Bangunan Tertentu ...	44
Tabel 6 Ukuran Tangki Septik dengan Periode Pengurasan 3 Tahun	47
Tabel 7 Alternatif Bangunan sesuai SNI yang Berlaku untuk Tangki Septic	50
Tabel 8 Ukuran Tangki Septik dengan Periode Pengurasan 3 Tahun	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Septic Tank.....	32
Gambar 2	Anaerobic Baffled Reactor (ABR)	33
Gambar 3	Anaerobik Filter	36
Gambar 4	Diagram Efluen Tangki.....	44
Gambar 5	Sistem Aliran Masuk dan Keluar	49
Gambar 6	Peta Kawasan Kelurahan Titi Kuning	52
Gambar 7	Bagan Alir Penelitian.....	54
Gambar 8	Cairan Bakteri.....	63
Gambar 9	Klorin	63
Gambar 10	Struktur Tangki IPAL	64
Gambar 11	Tabung Pertama dan Basket Screen	66
Gambar 12	Isi Dalam Tabung	67
Gambar 13	Filter Bioball	68
Gambar 14	Tabung Ketiga	69
Gambar 15	Filter Bioball.....	70



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air limbah domestik merupakan buangan yang dihasilkan dari berbagai bentuk kegiatan rumah tangga (Permen LHK No.68 tahun 2016) yang berasal dari kamar mandi, WC, cucian, dan dapur. Air limbah mengandung polutan yang dapat mengganggu kesetimbangan ekosistem berupa gangguan kesehatan, penurunan kualitas air dan lain-lain.

Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) Komunal adalah suatu perangkat peralatan teknik beserta perlengkapannya yang digunakan untuk mengolah air buangan sisa proses pembuangan segala bentuk kegiatan dalam permukiman yang dapat menampung beberapa sambungan rumah. Pembangunan IPAL komunal tersebut ditujukan untuk mengelola limbah permukiman untuk meningkatkan kualitas permukiman sehingga air sumur yang bersih dan sehat dapat dinikmati oleh masyarakat. Hal tersebutlah yang nantinya dapat meminimalisir permukiman kumuh dalam perkotaan sehingga dapat tercipta permukiman-permukiman yang bersih. Hal tersebut perlu untuk dilakukan karena perumahan dan permukiman merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia dalam melangsungkan hidupnya serta merupakan faktor penting dalam meningkatkan harkat dan martabat serta mutu kehidupan yang sejahtera dalam kehidupan bermasyarakat. Peningkatan dan pengembangan kawasan permukiman secara terarah, terpadu, terencana, dan berkesinambungan tersebut dapat dilakukan melalui pengelolaan air limbah di kawasan permukiman.

Pemukiman rumah tempat tinggal keluarga setiap hari membuang air kotor yang harus ditampung dan diolah secara satiner. Yang dimaksud air kotor adalah air limbah yang berasal dari kloset, peturasan, bidet dan air pembuangan mengandung kotoran manusia yang berasal dari alat-alat plumbing lainnya, (Soufyan Marimora:2016).

Pada saat ini pengelolaan air kotor yang ada masih belum memenuhi syarat kesehatan baik diperkotaan maupun di pedesaan, masih menggunakan sistem pengolahan air limbah sistem setempat (*on-site*) yang berupa septik. Pengolahan ini dipilih karena pengolahan air limbah (air kotor) masih belum banyak tersebar di Indonesia. Selain itu sistem setempat juga tidak memerlukan biaya yang besar jika dibandingkan dengan sistem terpusat, baik biaya pembangunan maupun operasional masih dapat ditanggung oleh para pemakainya. Pelaksanaan dan pengoperasian sistem setempat juga lebih sederhana sehingga dapat diterima dan dimanfaatkan oleh masyarakat baik secara individual maupun keluarga.

Teknologi dalam pengolahan air limbah dapat dibagi menjadi dua jenis berdasarkan pengguna fasilitas tersebut yaitu pengolahan air limbah domestik individual dan pengolahan air limbah domestik komunal. Pengolahan air limbah domestik individual yang bisa digunakan adalah septic tank.

Pembuatan IPAL Komunal membutuhkan air penggelontor, jenis tanah yang tidak kedap air dan air tanah yang cukup dalam agar sistem peresapan berlangsung dengan baik. Oleh karena itu IPAL Komunal cocok digunakan pada daerah yang memiliki pengadaan air bersih dengan sistem perpipaan maupun sumur

dangkal setempat, kondisi tanah meloloskan air, letak permukaan air tanah yang cukup dalam dan tingkat kepadatan penduduk.

IPAL Komunal di Wilayah kelurahan Titi Kuning berusia 3-4 tahun. Berdasarkan survey yang dilakukan pada beberapa lokasi , IPAL Komunal masih berjalan dengan baik sejak pertama kali beroperasi hingga saat ini. Namun masih terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi seperti bau, kualitas air limbah yang belum memenuhi baku mutu, dan kerusakan pada alat sistem IPAL.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik mengambil judul agar mengetahui kondisi IPAL Komunal di Kelurahan TITI KUNING, Jl. Brig Jend Zein Hamid, Gg Sawah. Apakah limbah tersebut layak untuk lingkungan sekitar.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang, rumusan masalah yang akan dikaji adalah bagaimana pengelolaan IPAL didaerah Kelurahan Titi Kuning. Jl. Brig Jend. Zein Hamid, Gg Sawah. Apakah layak untuk lingkungan sekitar.

1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Adapun maksud penelitian ini adalah mengevaluasi pengelolaan IPAL Komunal dikawasan Kelurahan Titi Kuning. Jl. brig Jend Zein Hamid, Gg sawah.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Apakah IPAL dengan menggunakan system aneorobic filter dapat menurunkan kadar air dan lumpur domestik
2. Untuk mengetahui volume lumpur tinja selama 3 tahun.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Kawasan yang diteliti adalah Kelurahan Titi Kuning, Jl.Brig Jend.Zein Hamid, Gg Sawah. sebanyak satu IPAL. Sebanyak 7 rumah.
2. Jenis air limbah yang diteliti adalah limbah domestik (tinja)
3. Standar perhitungan kapasitas air limbah mengacu pada SNI 2398: 2017
4. Jenis IPAL yang diteliti adalah IPAL Komunal.
5. Untuk mengetahui kondisi dan permasalahan yang terjadi pada IPAL Komunal dikawasan Kelurahan Titi Kuning. Jl.Brig Jend Zein Hamid, Gg Sawah.

1.5 Metode Penelitian

Dalam metode penelitian ini. penelitian dimulai dengan pengumpulan data dan data-data informasi IPAL yang akan digunakan. Data-data yang digunakan antara lain:

1. Primer

Penulis mengumpulkan data dengan metode observasi instalasi pembuangan air limbah komunal.

2. Sekunder

Penulis mengambil data sekunder dari konsultan KOTAKU MEDAN.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sanitasi

Sistem sanitasi atau sistem pembuangan limbah rumah tangga penduduk merupakan hal yang penting dalam menjaga kualitas air tanah, karena sistem pembuangan limbah yang tidak baik akan menyebabkan kontaminasi terhadap kualitas air tanah. Kondisi sistem pembuangan limbah yang buruk ini dapat menyebabkan tingginya kontaminasi dan pengaruh terhadap kualitas air sumur serta dapat menyebabkan tingginya jumlah bakteri E. coli (Aji, 2007).

Menurut Suparlan yang dikutip dalam Jurnal Poltekkes Yogyakarta, sistem sanitasi adalah suatu upaya mengawasi beberapa faktor lingkungan fisik sehingga munculnya penyakit yang berpengaruh kepada manusia, terutama terhadap hal-hal yang mempunyai efek merusak perkembangan fisik, kesehatan, dan kelangsungan hidup. Sementara itu, Endang Maryanti dkk dalam bukunya Faktor Pemicu Terjadi Diare Berdasarkan Kepada Sanitasi Lingkungan, pengertian sanitasi adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan dari subjeknya.

2.1.1 Pengertian Dasar Sanitasi

Di dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1990) menjelaskan secara umum bahwa sanitasi merupakan usaha untuk membina dan menciptakan suatu keadaan yang baik di bidang kesehatan, terutama kesehatan masyarakat. Sedangkan pengertian yang lebih teknis mengenai sanitasi adalah upaya pencegahan terjangkitnya dan penularan penyakit melalui penyediaan sarana sanitasi dasar

(jamban), pengelolaan air limbah rumah tangga (termasuk sistem jaringan perpipaan air limbah), drainase dan sampah (BPS Kabupaten Gresik, 2011). Sehingga dengan definisi tersebut dapat dilihat tiga sektor yang terkait dengan sanitasi yaitu sistem pengelolaan air limbah rumah tangga, pengelolaan persampahan dan drainase lingkungan.

Sanitasi menyangkut upaya pengendalian yang dilakukan disemua factor lingkungan fisik manusia seperti air, kelembaban udara, suhu, tanah, angin, rumah, dan benda mati lainnya. Lingkungan buruk berpotensi memberikan efek negatif bagi Kesehatan

Mengutip data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 1,7 miliar orang masih belum memiliki layanan sanitasi dasar seperti toilet atau jamban pribadi. Dari jumlah tersebut 494 juta orang masih buang air besar di tempat terbuka, misal di selokan, di balik semak-semak atau di sungai. Tak hanya itu, sekitar 10% populasi dunia diperkirakan masih mengkonsumsi makanan yang diairi oleh air limbah.

WHO menyebut dampak negatif dari sanitasi buruk yakni mengurangi kesejahteraan manusia, berdampak pada pembangunan sosial dan ekonomi, meningkatnya potensi pelecehan seksual, dan kehilangan kesempatan untuk bekerja dan memperoleh pendidikan. Terlebih, sanitasi buruk berisiko meningkatkan potensi penularan penyakit, seperti diare, kolera, disentri, tipus, infeksi cacing usus, dan polio.

2.2 Sanitasi di Indonesia

Kondisi sanitasi di Indonesia saat ini masih memerlukan perhatian serius.

Bappenas (2010) dalam laporan pencapaian MDG's merilis bahwa proporsi

rumah tangga yang mendapatkan akses keberlanjutan terhadap sanitasi yang layak masih mencapai 51,19%, sedangkan target yang harus dipenuhi pada tahun 2014 adalah 62,14%. Kondisi ini diperparah dengan beberapa faktor, antara lain pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, rendahnya kesadaran dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sanitasi, kurangnya koordinasi antara pihak-pihak yang berkepentingan baik di tingkat pusat maupun daerah dan rendahnya minat dunia usaha untuk berinvestasi dibidang sanitasi. Sebagai upaya untuk mengejar pencapaian target tersebut berbagai program telah dilaksanakan, salah satunya program Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman (PPSP) yang 6 mulai dicanangkan mulai tahun 2010 dan berakhir pada tahun 2014. Dalam pelaksanaan program tersebut, terdapat 5 (lima) aspek yang nantinya menjadi dasar dalam setiap tahapan mulai dari perencanaan, implementasi dan monitoring. Lima aspek tersebut meliputi :

1. Peningkatan akses prasarana dan sarana air limbah, persampahan dan drainase.
2. Peningkatan peran serta masyarakat dan swasta.
3. Pengembangan perangkat peraturan perundangundangan
4. Penguatan kelembagaan dan pengembangan kapasitas personil
5. Peningkatan dan pengembangan alternatif sumber pendanaan

2.3 Instalasi Pengelolaan Air Limbah Komunal

Instalasi pengelolaan Air Limbal (IPAL) adalah sebuah struktur atau upaya yang dilakukan dan di rancang untuk membuat limbah kimiawi dan biologis dari air, yang dimana dapat menjadi air yang sebelumnya terpapar limbah beracun, kemudian dapat digunakan Kembali aktifitas yang lain.

Komponen IPAL Komunal terdiri dari unit pengolah limbah, jaringan perpipaan (bak kontrol & lubang perawatan) dan sambungan rumah tangga. Unit pengolah limbah ada yang terletak jauh dari lokasi warga pengguna IPAL Komunal ada juga yang berlokasi di lokasi pemukiman warga. Dengan adanya pembangunan septic tank komunal dan rehab MCK inilah, pembuangan limbah dari WC warga sekitar sudah tidak lagi langsung masuk ke sungai akan tetapi masuk ke dalam septic tank komunal tersebut.

Masyarakat wilayah lokasi tersebut sudah paham akan dampak dari Segi Kesehatan apabila rutinitas warga yang dulu sering membuang limbah manusia ke sungai, bahwa bila limbah tersebut dibuang langsung ke sungai maka air sungai yang mengandung bakteri akan menyebar lebih luas lagi. Limbah cucian atau limbah industri yang dibuang begitu saja dapat menjadi sarang nyamuk DB, lalat dan lainnya. Dari segi lingkungan pun juga ada bila masyarakat masih membuang limbah langsung ke sungai, Jenis limbah tertentu, seperti limbah cuci mengandung bahan kimia deterjen yang dapat mempengaruhi keasaman/pH tanah. Limbah dengan kandungan bahan kimia yang dibuang ke sungai dapat mematikan tumbuhan dan hewan tertentu di sungai. Dalam jangka waktu panjang dapat merusak ekologi sungai secara keseluruhan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 4 Tahun 2017, sistem IPAL Domestik adalah serangkaian kegiatan pengelolaan air limbah domestik dalam satu kesatuan dengan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah domestik. Sistem IPAL Domestik Terpusat adalah sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengalirkan air limbah domestik dari sumber secara kolektif

kesub-sistem pengolahan terpusat untuk diolah sebelum dibuang ke badan air perencanaan.

Kepadatan penduduk >150 jiwa/Ha dapat menerapkan sistem IPAL domestik terpusat sedangkan untuk kepadatan penduduk kurang dari 150 jiwa/Ha masih terdapat pertimbangan lainnya, seperti sumber air yang ada, kedalaman air tanah, permeabilitas tanah, kemiringan tanah, ketersediaan lahan, termasuk kemampuan membiayai.

Tujuan IPAL menyaring dan membersihkan air yang sudah tercemar dari domestik maupun bahan kimia industri.

2.4 Konsep Pembangunan Masyarakat

2.4.1. Pembangunan Berbasis Masyarakat

Pembangunan berbasis masyarakat (*Community based development*) didasari oleh asumsi bahwa komunitas adalah satu kesatuan masyarakat yang hidup di satu lokasi yang memiliki kemampuan mengatur dirinya (*self regulating*), mengelola sumberdaya (*resource management*), dan bertahan atas kemampuan sendiri (*self sustaining*) (Chandra, 2003).

Motivasi-motivasi individu yang terakumulasi dan dikelola dalam suatu organisasi ataupun kelembagaan masyarakat dapat menjadi sumber kekuatan utama bagi upaya pemenuhan kebutuhan bersama. Upaya tersebut pada akhirnya lebih dikenal sebagai upaya pembangunan yang harus didasarkan kepada kesadaran dan penyadaran anggota masyarakat untuk bersedia terlibat dan ikut serta, sehingga pada akhirnya mereka akan turut berperanserta atau berpartisipasi.

Pada dasarnya semakin besar peranserta masyarakat akan semakin besar pula peluang keberhasilan upaya pembangunan.

Partisipasi warga merupakan proses ketika warga, sebagai individu maupun kelompok sosial dan organisasi, mengambil peran serta ikut mempengaruhi proses perencanaan, pelaksanaan dan pemantauan kebijakan-kebijakan yang langsung mempengaruhi kehidupan mereka (Sunarto, 2004). Conyers (1992) mengemukakan tiga alasan utama mengapa partisipasi masyarakat mempunyai sifat sangat penting, yaitu:

1. Partisipasi masyarakat merupakan suatu alat guna memperoleh informasi mengenai kondisi, kebutuhan dan sikap masyarakat setempat, yang tanpak hadirannya program pembangunan serta proyek-proyek akan gagal
2. Masyarakat akan lebih mempercayai proyek atau program pembangunan jika merasa dilibatkan dalam proses persiapan dan perencanaannya, karena mereka akan lebih mengetahui seluk beluk proyek tersebut dan akan mempunyai rasa memiliki terhadap proyek tersebut.
3. Merupakan hak demokrasi bila masyarakat dilibatkan dalam pembangunan di lingkungan mereka sendiri. Hal ini selaras dengan konsep *man-centered development*, yaitu jenis 12 pembangunan yang lebih diarahkan demi perbaikan nasib manusia dan tidak sekedar sebagai alat pembangunan itu sendiri.

Partisipasi yang diartikan sebagai peran serta sepenuhnya dari seluruh warga masyarakat. Peran serta warga dimulai dari perencanaan, pembangunan sampai pemeliharaan. Pelaksanaan kegiatan sanitasi berbasis masyarakat yang berhasil bergantung pada partisipasi aktif dari semua pemangku kepentingan (*stakeholder*) baik pemerintah, pihak swasta dan masyarakat, selama perencanaan dan pelaksanaan. Partisipasi merupakan prasyarat mutlak untuk keberhasilan sanitasi berbasis masyarakat, mayoritas anggota masyarakat terlibat secara aktif dan bertanggung jawab atas perencanaan dan pelaksanaan kegiatan sanitasi berbasis masyarakat.

Dengan demikian, dapat dipahami pentingnya partisipasi untuk menggerakkan masyarakat dalam pembangunan. Lebih ditegaskan lagi bahwa kegiatan partisipasi masyarakat adalah mutlak diperlukan adanya dalam pembangunan. Untuk itu perlu ditumbuhkan partisipasi aktif masyarakat yang dilaksanakan dengan menumbuhkan adanya rasa kesadaran dan tanggung jawab masyarakat yang tercermin dengan adanya perubahan sikap mental, pandangan hidup, cara berpikir, dan cara bekerja (Depdagri, 1976) dalam (Khairuddin, 1992: 126).

2.4.2. Pengelolaan IPAL Komunal Berbasis Masyarakat

Pengelolaan yang dilakukan oleh masyarakat juga sering disebut dengan partisipasi masyarakat. Menurut kamus tata ruang pengertian partisipasi adalah ikut serta secara aktif dalam suatu kegiatan, misalnya dalam proses atau persiapan perencanaan dan pembangunan kawasan atau bangunan. Menurut Chambers, partisipasi dalam artian keterlibatan satu pihak terhadap lain dan yang keterkaitan

dengan lokal berarti suatu keterlibatan komunitas lokal terhadap suatu proses pembangunan. lokal yang dimaksud berarti mencakup masyarakat suatu wilayah. (Chambers 1974, dalam Amri Marzali, 2003).

Sedangkan menurut Hans H. Munker, partisipasi masyarakat adalah ”kelompok target yang menjadi sasaran dari proyek dan program-program untuk kaum miskin sejak permulaan harus memainkan peran aktif dalam penetapan tujuan dan prioritas-prioritas dalam perencanaan proyek atau program-program dalam perencanaan proyek serta terlibat dalam evaluasi setiap langkah yang diambil (Hans H mucker dalam Noor Indah Yanti, 2006). Masalah yang berkenaan masyarakat lokal kaitannya dengan pemberian kesempatan berpartisipasi. Permasalahan partisipasi masyarakat dilakukan dengan sangat hati-hati dan 13 memerlukan suatu pendekatan tersendiri untuk meneliti terlebih dahulu pada bidang-bidang apa saja masyarakat dapat dan tidak untuk berpartisipasi.

Pada setiap awal pembangunan, peranan pemerintah biasanya besar. Kegiatan pembangunan sebagian besar adalah usaha pemerintah. Bahkan dinegara yang menganut sosialisme yang murni, seluruh kegiatan pembangunan adalah tanggung jawab pemerintah. Namun dalam keadaan negara berperan besarpun, peran serta masyarakat diperlukan untuk menjamin berhasilnya pembangunan (Kartasasmita, 1997).

Keberhasilan proyek banyak tergantung pada *software* partisipasi. Seperti, adanya bentuk-bentuk sosial di masyarakat lokal yang merupakan daya tampung dan sekaligus daya dukung sosial suatu proyek, berjalannya informasi dari masyarakat karena adanya saluran komunikasi yang jelas, kajian evaluasi berjalan

dan sistem pelatihan. Semua ini membuat teknologi jadi berguna dan bekerja. Partisipasi yang tinggi akan menciptakan kemandirian dan keswadayaan masyarakat dalam pembangunan

Usaha yang harus dilakukan untuk membawa masyarakat terlibat dalam perencanaan dan implementasi proyek yaitu :

- a. Memberikan training.
- b. Penelitian pendukung.
- c. Evaluasi.
- d. Menyediakan *staff* yang ahli dalam mengembangkan pola organisasi yang memadai dan sabar.

2.5 Keberlanjutan Pengelolaan Air Limbah

2.5.1. Pengertian Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa harus mengurangi kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan dari generasi yang akan datang. Pembangunan berkelanjutan harus memerhatikan pemanfaatan lingkungan hidup dan kelestarian lingkungannya agar kualitas lingkungan tetap terjaga. Kelestaraan lingkungan yang tidak terjaga, akan menyebabkan daya dukung lingkungan berkurang, atau bahkan akan hilang.

2.5.2. Prinsip Pembangunan Berkelanjutan

Konsep pembangunan berkelanjutan yang prinsipnya terdiri dari hubungan yang saling mendukung antara pembangunan ekonomi, sosial dan pelestarian lingkungan, menghadapi adanya konflik tujuan, kepentingan dalam pengambilan kebijakan pembangunan terlihat masih menjadi konsep yang kabur. Konsep pembangunan berkelanjutan ini lebih merupakan gagasan normative daripada gagasan preskriptif. Konsep ini belum memberi kejelasan tentang bagaimana menyelaraskan konflik tujuan pembangunan yang mungkin terjadi. Pembangunan memiliki beragam prioritas yang tidak mudah untuk disepakati. Konsep pembangunan berkelanjutan sebagai visi pembangunan jangka panjang masih kabur untuk menjadi konsep yang bisa diterapkan untuk mengambil keputusan pembangunan dalam jangka pendek. Sebagai model pembangunan, konsep pembangunan berkelanjutan masih belum bisa menjadi pegangan dalam menuntun praktek perencanaan.

Secara ideal berkelanjutannya pembangunan membutuhkan pencapaian :

1. Pertama, berkelanjutan ekologis, yakni akan menjamin berkelanjutan eksistensi bumi. Hal-hal yang perlu diupayakan antara lain, a. memelihara (mempertahankan) integrasi tatanan lingkungan, dan keanekaragaman hayati; b. memelihara integrasi tatanan lingkungan agar sistem penunjang kehidupan bumi ini tetap terjamin; c. memelihara keanekaragaman hayati, meliputi aspek keanekaragaman genetika, keanekaragaman species dan keanekaragaman tatanan lingkungan.

2. Kedua, berkelanjutan ekonomi; dalam perpektif ini pembangunan memiliki dua hal utama, yakni, berkelanjutan ekonomi makro dan ekonomi sektoral. Berkelanjutan ekonomi makro, menjamin ekonomi secara berkelanjutan dan mendorong efesiensi ekonomi melalui reformasi struktural dan nasional. Berkelanjutan ekonomi sektoral untuk mencapainya;
 - a. sumber daya alam dimana nilai ekonominya dapat dihitung harus diperlakukan sebagai kapital yang “tangible” dalam rangka akunting ekonomi; b. koreksi terhadap harga barang dan jasa perlu diintroduksikan. Secara prinsip harga sumber daya alam harus merefleksikan biaya ekstraksi/pengiriman, ditambah biaya lingkungan dan biaya pemanfaatan.
3. Ketiga, berkelanjutan sosial budaya; berkelanjutan sosial budaya, meliputi:
 - a. stabilitas penduduk, b. pemenuhan kebutuhan dasar manusia, c. Mempertahankan keanekaragaman budaya dan d. mendorong partisipasi masyarakat lokal dalam pengambilan keputusan.
4. Ketiga, berkelanjutan sosial budaya; berkelanjutan sosial budaya, meliputi:
 - a. stabilitas penduduk, b. pemenuhan kebutuhan dasar manusia, c. Mempertahankan keanekaragaman budaya dan d. mendorong partisipasi masyarakat lokal dalam pengambilan keputusan
5. Kelima, berkelanjutan pertahanan dan keamanan. Keberlanjutan kemampuan menghadapi dan mengatasi

tantangan, ancaman dan gangguan baik dari dalam maupun dari luar yang langsung maupun tidak langsung yang dapat membahayakan integrasi, identitas, kelangsungan bangsa dan negara.

Prinsip dasar pembangunan berkelanjutan meliputi:

Pertama, pemerataan dan keadilan sosial. Dalam hal ini pembangunan berkelanjutan harus menjamin adanya pemerataan untuk generasi sekarang dan yang akan datang, berupa pemerataan distribusi sumber lahan, faktor produksi dan ekonomi yang berkeimbangan (adil), berupa kesejahteraan semua lapisan masyarakat.

Kedua, menghargai keanekaragaman (*diversity*). Perlu dijaga berupa keanekaragaman hayati dan keanekaragaman budaya. Keanekaragaman hayati adalah prasyarat untuk memastikan bahwa sumber daya alam selalu tersedia secara berkelanjutan untuk masa kini dan yang akan datang. Pemeliharaan keanekaragaman budaya akan mendorong perlakuan merata terhadap setiap orang dan membuat pengetahuan terhadap tradisi berbagai masyarakat dapat lebih dimengerti oleh masyarakat.

Ketiga, menggunakan pendekatan integratif. Pembangunan berkelanjutan mengutamakan keterkaitan antara manusia dengan alam. Manusia mempengaruhi alam dengan cara bermanfaat dan merusak. Karena itu, pemanfaatan harus didasarkan pada pemahaman akan kompleksnya keterkaitan antara sistem alam dan sistem sosial dengan cara yang lebih integratif dalam pelaksanaan pembangunan.

Keempat, perspektif jangka panjang, dalam hal ini pembangunan berkelanjutan seringkali diabaikan, karena masyarakat cenderung menilai masa kini lebih utama dari masa akan datang. Karena itu persepsi semacam itu perlu dirubah.

2.5.3 Keberlanjutan Pengelolaan IPAL Berbasis Masyarakat

Menurut *World Commission on Environmental Development* (WCED, 1987), *Sustainable development* mempunyai definisi: “*development that meets the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs*”. Hal ini bermaksud bahwa pembangunan yang terjadi pada saat ini dapat memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengganggu kebutuhan generasi yang akan datang dalam memenuhi kebutuhan mereka. Prinsip dasar dari definisi ini adalah bahwa setiap manusia mempunyai hak yang sama dalam memenuhi kebutuhannya, baik yang hidup pada saat ini ataupun mendatang. Konsep dari *sustainable development* ini mencakup pada aspek ekonomi, lingkungan, maupun sosial yang saling berkaitan.

Keberlanjutan (*sustainability*) suatu pengolahan air limbah saat ini menantang kita untuk mengolah air limbah dengan cara yang berbeda. Sejauh ini pengolahan berfokus pada hasil akhir, tetapi hal tersebut akan dialihkan pada pengoptimalan sumber daya, biaya, serta teknologi. Teknologi menawarkan berbagai macam alternatif solusi pengolahan air limbah, sedangkan sumber daya adalah hal yang dapat dimanfaatkan untuk pengolahan air limbah yang mudah didapat dan juga tersedia di daerah tersebut dalam membangun serta menjalankan pengolahan air limbah tersebut.

Keberlanjutan (*sustainability*) dapat dilihat dari beberapa aspek, diantaranya:

1. Ekonomi

Keberlanjutan secara ekonomi dapat diartikan sebagai penggunaan strategi untuk memanfaatkan sumberdaya yang ada dengan optimal sehingga keseimbangan pertanggung jawaban dan keuntungan dapat dicapai dalam jangka waktu yang panjang. Keberlanjutan ini sebagian besar terfokus untuk kesejahteraan masyarakat melalui alokasi dan distribusi sumber daya yang optimal untuk memenuhi kebutuhan manusia (Annelies, 2002). Faktor ekonomi juga menentukan teknologi pengolahan air limbah yang nantinya akan digunakan. Pada prinsipnya, pendekatan keberlanjutan secara ekonomi meliputi semua sumber daya, baik yang berkaitan dengan nilai sosial maupun lingkungan. Namun, pada prakteknya analisis keberlanjutan ekonomi ini hanya terbatas pada biaya keuangan (operasi dan perawatan) serta keuntungan.

2. Lingkungan

Keberlanjutan lingkungan mengarah pada kemampuan fungsi lingkungan untuk menopang kebutuhan hidup manusia pada saat ini maupun mendatang. Keberadaan lingkungan yang alami harus dipertahankan untuk menunjang pembangunan dengan menyediakan sumber daya dan mengurangi emisi seefisien mungkin. Hal ini dilakukan dalam mempertahankan keberlanjutan lingkungan untuk jangka panjang dan penggunaan sumber daya lingkungan yang efisien.

Maka dalam hal ini diperlukan peraturan atau undang-undang untuk mengatur penggunaan sumber daya alam.

3. Sosial dan Budaya

Faktor sosial dan budaya memang sulit untuk diukur namun faktor ini memegang peranan penting dalam penerapan teknologi yang nantinya akan digunakan dalam mengolah air limbah karena buangan dari pengolahan ini nantinya akan bersentuhan langsung dengan masyarakat. Tujuan dari keberlanjutan secara sosial-budaya ini adalah untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam hal spiritual maupun budaya, dengan hal ini moral, dan hubungan masyarakat dapat terjalin dengan stabil. Hal ini juga dapat membangun hubungan antar sesama, kebutuhan berinteraksi secara sosial, pengembangan diri, dan untuk mengatur masyarakat sekitar.

2.6 Pengertian Peran Serta Masyarakat

2.6.1 Kebutuhan Peran Serta Masyarakat

Peran serta masyarakat membuka kemungkinan keputusan yang diambil didasarkan kebutuhan, prioritas dan kemampuan masyarakat. Hal ini akan dapat menghasilkan rancangan rencana, program dan kebijaksanaan yang lebih realistis. Masyarakat diikutsertakan dalam aktifitas pembangunan yang dapat menjamin penerimaan dan apresiasi yang lebih besar terhadap segala sesuatu yang dihasilkan.

Pemerintah mungkin saja memberikan proyek untuk meningkatkan suatu fasilitas umum. Namun meskipun fasilitas itu telah berdiri sering kali tidak

digunakan dengan efektif. Untuk itu masyarakat perlu diikutsertakan dalam pertemuan membahas proyek, dengan memahami tujuan proyek masyarakat dapat memberikan umpan balik, yang akhirnya bisa menjadi suatu proyek yang betul-betul memenuhi keinginan mereka. Skala prioritas masyarakat mungkin saja berbeda dari skala prioritas yang dimiliki oleh perencana, walaupun masyarakat telah diberi informasi mengenai pilihan yang ada (Conyers, 1994:189). Mereka memiliki kepekaan tentang apa yang bisa dijalankan dan apa yang akan mengalami hambatan (Sanoff, 2000:7).

Disadari saat ini jika masyarakat diberi tanggungjawab dalam pemeliharaan mereka seharusnya dilibatkan dalam perencanaan dan implementasi proyek. Mereka harus membangun rasa kepemilikan dan mengetahui bahwa pemeliharaan tersebut merupakan tanggung jawab masyarakat. Misalnya dalam hal pemilihan dan penetapan jenis prasarana lingkungan yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan masyarakat, pada umumnya akan memberikan pengaruh positif bagi pemanfaatannya agar langsung dirasakan masyarakat, serta dapat merangsang tumbuhnya rasa ikut memiliki dari masyarakat pada akhirnya akan tumbuh kesadaran untuk memelihara, mengelola dan mengembangkan hasil-hasil pembangunan berupa perbaikan prasarana dan fasilitas tersebut (Yudohusodo, 1991:148).

Hal ini selaras dengan konsep “*man centered development*”, yaitu pembangunan yang dipusatkan pada kepentingan manusia, dan tidak sekedar alat pembangunan itu sendiri. Karena dalam suatu proses pembangunan akan jauh lebih baik, bila sejak awal sudah mengikutsertakan masyarakat pemakai hasil

pembangunan (Yudohusodo, 1991). Dengan demikian hasilnya akan sesuai dengan aspirasi, kebutuhan nyata, kondisi sosial budaya dan kemampuan ekonomi masyarakat yang bersangkutan.

2.6.2 Bentuk Peran Serta Masyarakat

Peran serta masyarakat dalam pembangunan dapat dilakukan mulai dari proses perencanaan sampai dengan operasi pembangunan tersebut (Slamet, 1993). Peran serta masyarakat dalam proses perencanaan merupakan suatu pelibatan masyarakat yang paling tinggi. Karena dalam proses perencanaan masyarakat sekaligus diajak turut membuat keputusan. Yang dimaksud membuat keputusan disini ialah menunjuk secara tidak langsung seperangkat aktivitas tingkah laku yang lebih luas, bukannya semata-mata hanya membuat pilihan di antara berbagai alternatif.

Kontribusi peran serta berupa bantuan sumbangan berbentuk gagasan, tenaga dan materi dalam proses perencanaan pengelolaan adalah:

- a. Pemberian informasi, saran, pertimbangan dalam penyusunan strategi pengelolaan.
- b. Pemberian sumbangan spontan berupa uang dan barang.
- c. Pengidentifikasian berbagai potensi dan masalah pembangunan termasuk bantuan untuk memperjelas hak atas perencanaan pengelolaan.
- d. Pemberian sumbangan kerja dalam merumuskan perencanaan pengelolaan.

- e. Bantuan tenaga ahli.
- f. Bantuan pendanaan.
- g. Bantuan proyek yang sifatnya berdikari.

Dusseldrop (dalam Slamet, 1994) membuat klasifikasi dari berbagai tipe peran serta yang digolongkan pada sembilan dasar yang masing-masing dasar jarang terpisah satu sama lain. Penggolongan peran serta tersebut dibedakan dalam hal:

- a. derajat kesukarelaan
- b. cara keterlibatan
- c. kelengkapan keterlibatan berbagai tahap dalam proses pembangunan
- d. tingkatan organisasi
- e. intensitas, frekuensi dan lingkup kegiatan
- f. efektifitas
- g. siapa saja yang terlibat
- h. gaya peran serta

Selanjutnya menurut Slamet (1993), bahwa peran serta dalam pelaksanaan, pengukurannya bertitik pangkal pada sejauh mana masyarakat secara nyata terlibat dalam aktivitas-aktivitas riil yang merupakan perwujudan program-program yang telah digariskan didalam kegiatan-kegiatan fisik.

Dengan demikian, menurut Schubeler (1996), peran serta lebih merupakan proses bukan produk, berkaitan dengan kehidupan sehari-hari masyarakat, peran serta dapat dilakukan oleh pihak lain dan pentingnya unsur kesediaan masyarakat. Sehingga dari berbagai pandangan bentuk peran serta yang ada maka peran serta masyarakat dalam pengelolaan limbah dapat dikategorikan dalam:

- a. Bentuk sumbangan yaitu material, uang, tenaga dan pikiran.
- b. Bentuk kegiatan yaitu peran serta dilakukan bersama atau sendiri di lingkungan tempat tinggal masing-masing dan peran serta dikerjakan sendiri oleh masyarakat atau diserahkan pihak lain. Selain itu peran serta dapat dikenali dari intensitas dan frekuensi kegiatan serta derajat kesukarelaan untuk melakukan kegiatan bersama.

2.7 Sistem IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Komunal

2.7.1 Pengertian IPAL Komunal

Air limbah pada umumnya merupakan kombinasi dari cairan dan buangan cair yang berasal dari kegiatan permukiman, institusi, perdagangan dan industri yang dapat bercampur dengan air tanah, air permukaan maupun air hujan (Tchobanoglous dkk., 2004). Namun pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 16/PRT/M/2008 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Air limbah Permukiman menyatakan bahwa air limbah adalah air limbah yang berasal dari rumah tangga termasuk tinja manusia dari lingkungan permukiman. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, air limbah domestik

merupakan air sisa hasil usaha dari permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama.

Berdasarkan dari definisi diatas dapat disimpulkan mengenai air limbah domestik yakni air limbah yang berasal dari sisa suatu kegiatan termasuk tinja manusia, baik dari rumah tangga, institusi, perdagangan yang dapat bercampur dengan air tanah, air permukaan maupun air hujan sehingga mencemari lingkungan tersebut akibat kandungan zat yang dimilikinya.

Dalam kesehariannya, manusia selalu menghasilkan limbah yang berasal dari aktivitas sehari-hari, seperti mencuci piring, mandi, menyiram tanaman maupun dari kakus. Sehingga diperlukan perencanaan instalasi air limbah untuk suatu kota dengan pertimbangan kebersihan, kesehatan dan keamanan (fisik maupun alam). Pengelolaan air limbah memerlukan sarana dan prasarana penyaluran dan pengolahan. Pengolahan air limbah permukiman dapat ditangani melalui sistem setempat (*on site*) ataupun melalui sistem terpusat (*off site*).

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal merupakan sistem pengolahan air limbah yang dilakukan secara terpusat yaitu terdapat bangunan yang digunakan untuk memproses limbah cair domestik yang difungsikan secara komunal (digunakan oleh sekelompok rumah tangga) agar lebih aman pada saat dibuang ke lingkungan, sesuai dengan baku mutu lingkungan. Limbah cair dari rumah penduduk dialirkan ke bangunan bak tampungan IPAL melalui jaringan pipa. Sistem ini dilakukan untuk menangani limbah domestik pada wilayah yang tidak memungkinkan untuk dilayani oleh sistem terpusat ataupun secara individual. Penanganan dilakukan pada sebagian wilayah dari suatu kota, dimana setiap rumah

tangga yang mempunyai fasilitas MCK pribadi menghubungkan saluran pembuangan ke dalam sistem perpipaan air limbah untuk dialirkan menuju instalasi pengolahan limbah komunal. Untuk sistem yang lebih kecil dapat melayani 2-5 rumah tangga, sedangkan untuk sistem komunal dapat melayani 10-100 rumah tangga atau bahkan dapat lebih. Effluent dari instalasi pengolahan dapat disalurkan menuju sumur resapan atau juga dapat langsung dibuang ke badan air (sungai). Fasilitas sistem komunal dibangun untuk melayani kelompok rumah tangga atau MCK umum. Bangunan pengolahan air limbah ini dapat diterapkan di perkampungan dimana tidak memungkinkan bagi warga masyarakatnya untuk membangun septictank individual di rumahnya masing-masing.

2.7.2 Sistem Perpipaan Komunal

Sistem Perpipaan Komunal sesuai dengan permukiman yang masyarakatnya memiliki wc di masing-masing rumah, tetapi belum memiliki tangki septick. Merupakan sistem yang mengalirkan air limbah dari rumah-rumah melalui jaringan perpipaan ke bangunan bawah (IPAL Komunal). Pipa yang dipergunakan adalah pipa berbahan PVC kelas AWD dengan diameter 4-8 inchi dan dilengkapi dengan *manhole* (80 cm x 80 cm) disetiap ujunggang dan belokan. Setiap Sambungan Rumah (SR) dilengkapi dengan perangkat lemak dan bak kontrol

Lokasi pengolahan ditempatkan pada lahan yang disepakati secara bersama, dan dapat dijangkau oleh masing-masing rumah yang berdekatan namun harus berada pada jarak aman terhadap sumber air terdekat serta memiliki akses untuk truk tinja. Pada pengolahan komunal ini sangat diperlukan saling pengertian antara pemakai untuk memelihara dan memakai secara benar. Hal yang sangat perlu

diperhatikan adalah jangan sampai ada sampah (tissue, pembalut wanita, bungkus shampo atau sabun) masuk ke dalam kloset karena akan menyumbat sistem perpipaan.

Untuk menghindari penyumbatan, bak control ditempatkan :

1. setelah wc keluarga
2. pada titik inlet ipal
3. di tempatkan titik pertemuan saluran pipa

2.7.3 Karakteristik Air Limbah

Menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, pada ayat 14 dijelaskan bahwa air limbah merupakan sisa usaha yang berwujud cair. Pada prinsipnya air limbah domestik dibagi menjadi dua kelompok, yaitu air limbah yang berasal dari buangan manusia yaitu tinja dan urin (*black water*) serta air limbah yang berasal dari buangan dapur dan kamar mandi (*grey water*) yang sebagian besar merupakan bahan organik (Veenstra, 1995). Berikut ini akan dijelaskan mengenai komposisi air limbah domestik tipikal menurut Tchobanoglous dkk (2004) dalam Tabel 1 dan menurut Mara (2004) dengan beban limbah cair domestik pada parameter BOD dan COD yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 1 Komposisi Air Limbah Domestik (jsil vol3, 2020)

Kandungan	Satuan	Konsentrasi		
		<i>Low Strenght</i>	<i>Medium Strenght</i>	<i>High Strenght</i>
BOD5	mg/L	120	210	400
OD	mg/L	110	190	350
TSS	mg/L	250	430	800

Tabel 2 Kualitas BOD dan COD Pada Daerah Tropis (jsil vol3, 2020)

BEBAN	BOD (mg/L)	COD (mg/L)
Lemah	<200	<400
Medium	350	700
Kuat	500	1000

2.7.4 Sistem Pengolahan Air Limbah

A. Sistem Sanitasi Setempat

Sistem sanitasi setempat (*on-site sanitation*) adalah sistem pembuangan air limbah dimana air limbah tidak dikumpulkan serta disalurkan ke dalam suatu jaringan saluran yang akan membawanya ke suatu tempat pengolahan air buangan atau badan air penerima, melainkan dibuang di tempat (Fajarwati, 2008).

Pengolahan *On Site* menggunakan sistem septik tank dengan peresapan ke tanah dalam penanganan limbah rumah tangga. Sistem yang biasa digunakan adalah *flush toilet* yang terhubung dengan tangki septik yang juga menerima *grey water*. Sistem tersebut membutuhkan air untuk menyalurkan limbah dalam pipa menuju

tangki septic dimana terjadi pengolahan secara anaerob. Lumpur yang telah hancur dikeluarkan menggunakan alat penyedot tinja setelah 3 – 4 tahun tergantung pada *loading rate* dan *effluennya* dibuang menuju daerah resapan sebelum terinfiltrasi kedalam tanah. *Effluen* tangki septic dapat juga dibuang pada *constructed wetland*. Teknologi ini banyak digunakan di area perkotaan negara berkembang dimana tidak ada saluran air buangan (Katukiza *dkk.*, 2012). Selain itu pilihan teknologi yang dapat digunakan untuk sistem komunal antara lain adalah *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR).

Sistem ini di pakai jika syarat-syarat teknis lokasi dapat dipenuhi dan menggunakan biaya relatif rendah. Sistem ini sudah umum karena telah banyak dipergunakan di Indonesia.

Kelebihan sistem ini adalah:

- b. Biaya pembuatan relatif murah.
- c. Bisa dibuat oleh setiap sektor ataupun pribadi.
- d. Teknologi dan sistem pembuangannya cukup sederhana.
- e. Operasi dan pemeliharaan merupakan tanggung jawab pribadi.

Disamping itu, kekurangan sistem ini adalah:

- a) Umumnya tidak menyediakan untuk limbah dari dapur, mandi dan cuci.
- b) Mencemari air tanah bila syarat-syarat teknis pembuatan dan pemeliharaan tidak dilakukan sesuai aturannya.

B. Sistem Sanitasi Terpusat

Sistem Sanitasi Terpusat (*off site sanitation*) merupakan system pembuangan air buangan rumah tangga (mandi, cuci, dapur, dan limbah kotoran) yang disalurkan keluar dari lokasi pekarangan masing-masing rumah ke saluran pengumpul air buangan dan selanjutnya disalurkan secara terpusat ke bangunan pengolahan air buangan sebelum dibuang ke badan perairan (Fajarwati, 2008).

Air limbah dalam hal ini mencangkup campuran *grey water* dan tinja. Air limbah dikumpulkan dan disalurkan menggunakan gravitasi dengan jaringan pipa menuju kolam stabilisasi untuk diolah. Saluran air limbah sederhana merupakan teknologi alternatif sanitasi untuk permukiman padat penduduk perkotaan yang terdiri dari jaringan saluran air limbah dan unit pengolahan air limbah (Katukiza dkk., 2012).

Sistem ini menggunakan jamban keluarga yang dilengkapi unit pengolahan dengan fasilitas sumur peresapan. Namun fasilitas ini menjadi tidak efektif untuk dikembangkan kecuali untuk rumah dengan halaman yang luas.

Septic tank adalah tangki yang tertutup rapat untuk menampung aliran limbah yang melewatinya sehingga kandungan bahan padat dapat dipisahkan, diendapkan atau diuraikan oleh aktivitas bakteriologis didalam tangki. Fungsinya bukan untuk memurnikan air limbah tetapi untuk mencegah bau dan menghancurkan kandungan bahan padat. Septictank mempunyai beberapa fungsi diantaranya :

1. Sedimentasi

Fungsi yang paling pokok dari *septic tank* adalah kemampuannya mereduksi kandungan padat terlarut (*suspended solid*) pada limbah domestik. Penyimpanan

2. Penyimpanan

Septik tank diharapkan menampung akumulasi endapan.

3. Penguraian

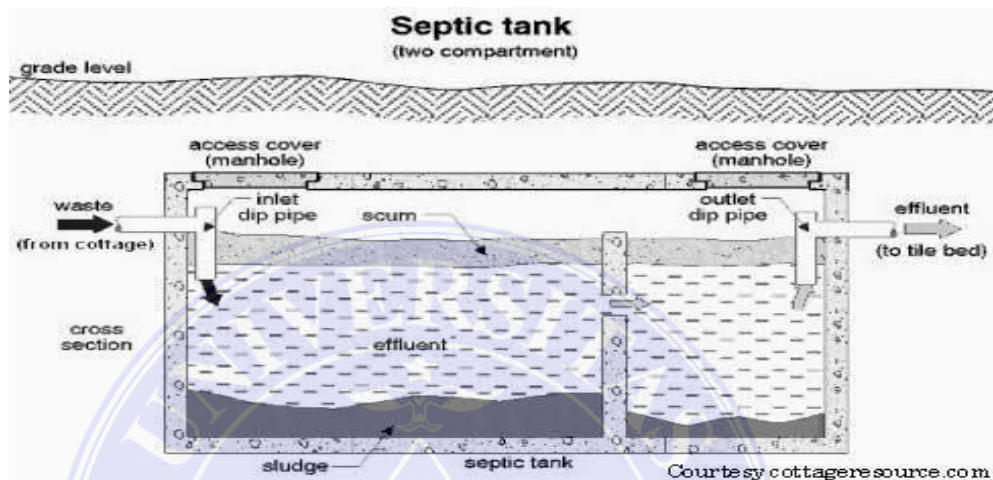
Penguraian lumpur oleh bakteri secara anaerobic merupakan akses dari lama waktu penyimpanan endapan dalam tangki. Bakteri akan menghasilkan oksigen yang akan terlarut jika ia mengurai bahan organik yang terkandung didalam limbah. Bakteri ini juga akan mengurai bahan organik kompleks dan mereduksinya menjadi selulosa meliputi H₂, CO₂, NH₃, H₂S, dan CH₄.

4. Menahan laju aliran

Septictank akan mereduksi terjadinya beban aliran puncak. Waktu tinggal limbah pada *septictank* berukuran besar tidak boleh kurang dari 12 jam. Detensi selama 24 hingga 72 jam direkomendasikan untuk *septic tank* berukuran besar. Proses utama yang terjadi didalam *septictank* adalah :

1. *sedimentas suspended solid*
2. flotasi lemak dan material lain ke permukaan air
3. Terjadinya proses biofisik di ruang lumpur

Ditinjau dari segi kuantitasnya air buangan yang masuk ke dalam *septic tank* berupa *sullage (grey water)* yang berasal dari aktivitas pencucian, dapur, dan kamar mandi. Serta *black water (human body waste)* yang berasal dari *feces* dan *urine*.



Gambar 1 *septic tank* (jsil ratna wilis,2018)

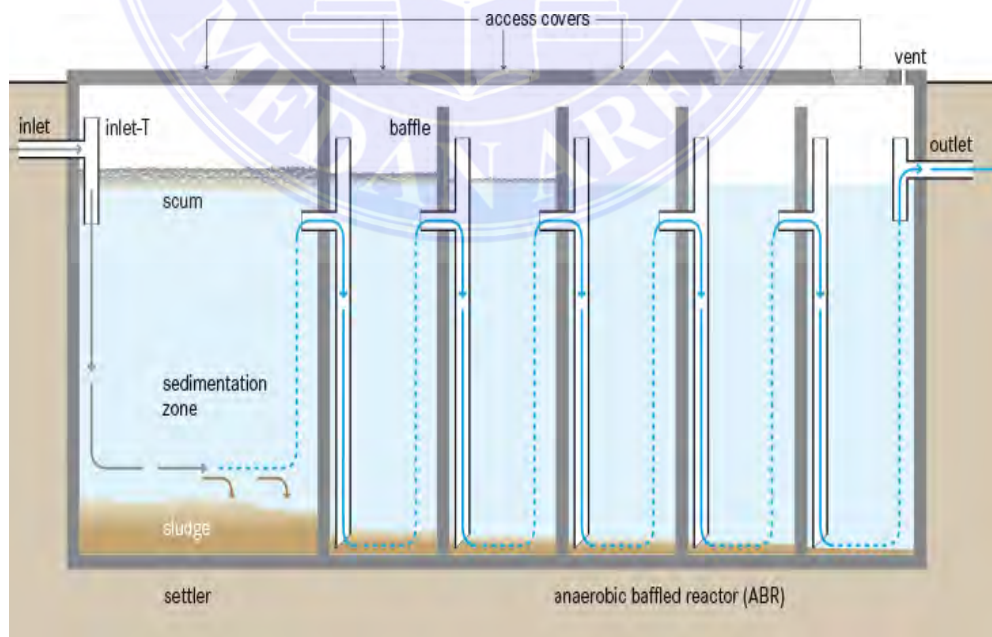
2.7.5 Sistem Manajemen Air Limbah Skala Komunal

Menurut Suriyachan, dkk (2012), sistem manajemen air limbah secara komunal sangat cocok untuk daerah perkotaan karena sistem tersebut lebih diterima oleh masyarakat dengan hasil yang diperoleh sepadan dan dapat menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar. Selain itu, efisiensi dari unit pengolahannya cukup tinggi dan teknologi pengelolaannya cukup sederhana. Manajemen air limbah skala komunal adalah suatu sistem manajemen yang pengelolaannya dilakukan dengan bekerja sama atau diserahkan kepada masyarakat komunal. Sistem ini mengutamakan kesadaran masyarakat komunal dengan meminimalkan peran serta dari pemerintah pusat maupun daerah (Massoud, 2008).

Beberapa pertimbangan dipilih dan digunakan untuk mengidentifikasi komunitas masyarakat yang menggunakan sistem komunal manajemen

pengelolaan air limbah, antara lain lokasi perkotaan, teknologi pengolahan, jumlah masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut, dan tahun pembangunan juga menjadi pertimbangan. Tokoh masyarakat, kontraktor dan masyarakat yang tinggal di kawasan pengelolaan IPAL komunal diwawancarai mengenai pendapat mereka terhadap hasil sistem manajemen air limbah skala komunal, tingkat kepuasan dan pendapat masyarakat tentang pengelolaan yang telah dilakukan (Suriyachan dkk., 2012). Pemanfaatan teknologi pada sistem manajemen air limbah ini dirancang untuk beroperasi pada skala kecil dengan biaya 11 konstruksi dan pemeliharaan yang diperlukan lebih kecil dibandingkan dengan sistem pengelolaan air limbah secara terpusat. Hasil effluent yang dihasilkan dari sistem pengolahan air limbah ini tetap memperhatikan kualitas lingkungan di sekitarnya. Sistem ini cocok diterapkan pada daerah yang sulit, misalnya untuk masyarakat pedesaan dengan kepadatan penduduk yang relatif rendah (Massoud dkk., 2008).

2.7.6 Sistem dan Teknologi Pengelolaan IPAL Komunal



Gambar 2. Anaerobic Baffled Reactor (ABR) (tilley,2008)

1. *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR)

Anaerobic Baffled Reactor dapat dikatakan sebagai pengembangan tangkiseptik konvensional. ABR terdiri dari kompartemen pengendap yang diikuti oleh beberapa *reaktor baffle*. *Baffle* ini digunakan untuk mengarahkan aliran air ke atas (*upflow*) melalui beberapa seri reaktor selimut lumpur (*sludge blanket*). Konfigurasi ini memberikan waktu kontak yang lebih lama antara biomassa anaerobik dengan air limbah sehingga akan meningkatkan kinerja pengolahan. Dari setiap kompartemen tersebut akan menghasilkan gas.

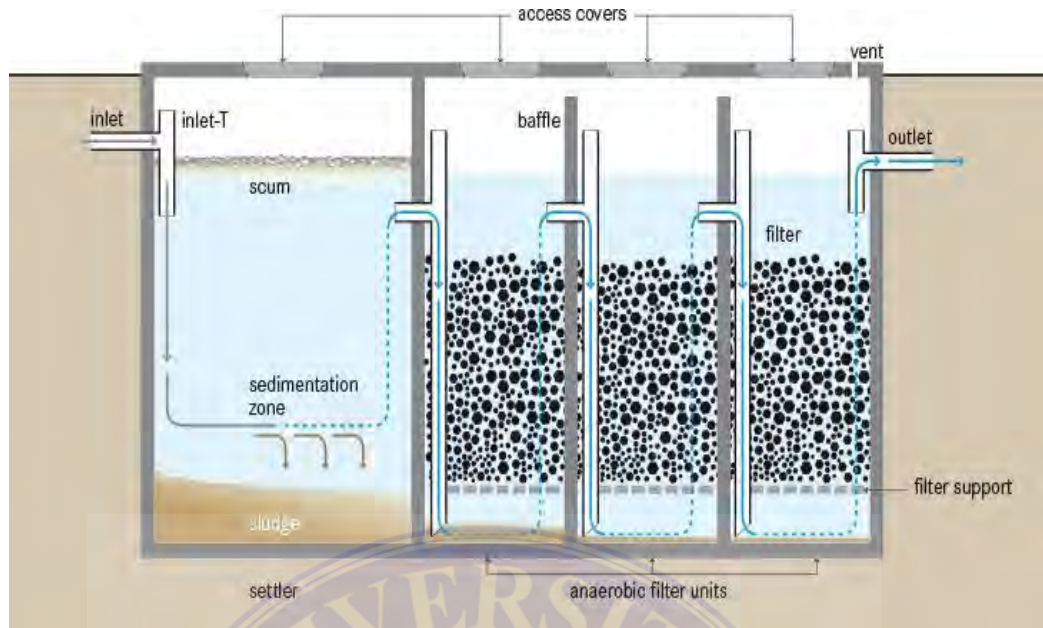
Teknologi sanitasi ini dirancang menggunakan beberapa *baffle* vertikal yang akan memaksa air limbah mengalir keatas melalui media lumpur aktif. Pada ABR ini terdapat tiga zone operasional: asidifikasi, fermentasi, dan *buffer*. *Zone* asidifikasi terjadi pada kompartemen pertama dimana nilai pH akan menurun karena terbentuknya asam lemak volatil dan setelahnya akan meningkat lagi karena meningkatnya kapasitas *buffer*. Penggunaan *zone buffer* adalah untuk menjaga agar proses berjalan dengan baik. Gas *methan* dihasilkan pada zone fermentasi. Semakin banyak beban organik, semakin tinggi efisiensi pengolahannya.

ABR cocok untuk diterapkan di lingkungan kecil. Bisa dirancang secara efisien untuk aliran masuk (*inflow*) harian hingga setara dengan volume air limbah dari 1000 orang (200.000 liter/hari). Pemasangan ABR tidak boleh dilakukan di daerah dengan muka air tanah tinggi, karena dapat terjadi perembesan (*infiltration*) yang akan mempengaruhi efisiensi pengolahan dan akan mencemari air tanah. Selain itu untuk tujuan pemeliharaan, truk tinja

harus bisa masuk ke lokasi.

Tabel 3 Kelebihan dan Kekurangan ABR (sumber: jsil ratna walis,2018)

Kelebihan ABR	Kekurangan ABR
- Efisiensi pengolahan tinggi	- Diperlukan tenaga ahli untuk melakukan desain dan pengawasan pembangunannya.
- Lahan yang dibutuhkan sedikit karena dibangun dibawah tanah	- Tukang ahli diperlukan untuk pekerjaan plester kualitas tinggi
- Biaya pembangunan kecil	- Memerlukan sumber air yang konstan.
- Biaya pengoperasian dan perawatan murah dan mudah	- <i>Effluent</i> memerlukan pengolahan sekunder atau dibuang ke tempat yang cocok.
- Tahan terhadap adanya beban kejutan hidrolis dan zat organik.	- Penurunan zat patogen rendah.
- Tidak memerlukan energi listrik.	- Pengolahan awal diperlukan untuk mencegah penyumbatan.
- <i>Greywater</i> (air bekas mandi dan cuci) dapat dikelola secara bersamaan.	
- Dapat dibangun dan diperbaiki dengan menggunakan material lokal.	
- Masyarakat dapat ikut berpartisipasi dalam konstruksi.	
- Umur pelayanan panjang.	



Gambar 3 Anaerobik Filter (tilley,2008)

2. Anaerobic Filter (AF)

Anaerobic filter adalah sebuah *fixed-bed biological* reaktor. Yang biasanya digunakan sebagai *secondary treatment* dalam skala rumah tangga yang mana didalamnya terdapat media sebagai tempat perlekatan bakteri yang berfungsi untuk melakukan proses suspensi TSS yang terdapat pada *black water* dan *grey water* dengan kata lain membentuk biofilm. Dengan begitu, bisa memulihkan biogas pada air limbah yang dihasilkan sehingga bisa meminimalisir pencemaran lingkungan.

Biasanya media yang digunakan adalah batu, plastik *raschig ring*, *flexi ring*, *plastic ball*, *cross flow* dan tubular media, kayu, bambu atau yang lainnya untuk perlekatan bakteri. Media biasanya dipasang secara random atau acak dengan tiga mode operasi *upflow*, *downflow* dan *fluidized bed*.

Anaerobic Filter didasarkan pada kombinasi pengolahan fisik dan biologi. Dimana didalamnya terdapat area yang kedap air yang terdiri dari beberapa lapis media yang berfungsi sebagai tempat bakteri mendegradasi padatan yang terdapat pada air buangan. *Anaerobic filter* sangat cocok digunakan untuk mengolah air limbah yang memiliki persentase padatan tersuspensi yang rendah, seperti dalam skala rumah tangga.

Untuk memungkinkan pembentukan biofilm yang diperlukan untuk pengolahan anaerob, maka perlu pembibitan pada awal proses pengolahan seperti pada *septic tank* dan *anaerobic baffled reactors*. Pembibitan dapat dilakukan dengan penyemprotan lumpur aktif (misalnya dari sebuah tangki septik) pada bahan saringan sebelum memulai operasi kontinyu. Selanjutnya, ketika efisiensi pada *anaerobic filter* menurun, filter yang digunakan harus dibersihkan dengan pembilasan kembali dari air limbah atau dengan menghapus massa filter untuk membersihkan di luar reaktor. Seperti dengan tangki septik, penyedotan dari ruang pengolahan utama harus dilakukan secara berkala. Kedua, penyedotan dan pembersihan bahan filter dapat membahayakan kesehatan manusia karena anaerobic filter menghasilkan biogas sehingga perlu adanya tindakan pencegahan keselamatan yang tepat.

Anaerobic Filter tersusun dari lapisan batuan/media lekat berukuran besar dibagian paling bawah diikuti dengan media yang berukuran kecil di bagian yang lebih atas. Akan tetapi, biasanya pada reaktor dengan media lekat berupa plastik ukuran media akan seragam seluruhnya.

Di lapangan terdapat beragam jenis reaktor filter anaerob. Variasi ini tergantung dari:

- Arah aliran air limbah (*upflow* atau *downflow*)
- Distribusi air limbah di dalam sistem
- Support material (media lekat bakteri)
- Sistem ekspansi media (*fixed* atau *fluidized/moving bed*)
- Konfigurasi outlet reaktor

Sebelum masuk ke dalam reaktor jenis ini, air limbah harus mengalami tahap pengolahan awal berupa penyisihan padatan terlarut (*suspended solids*, SS) agar nantinya tinggal padatan terlarut (*dissolved solids*) saja yang diolah di dalam reaktor filter anaerob. Tujuannya adalah untuk memperlambat terjadinya penyumbatan (*clogging*) di antara media penyaring. Sebelum dioperasikan, diperlukan adanya proses *start up*. Proses ini merupakan proses dimana dilakukan seeding (input bakteri ke dalam reaktor) agar diperoleh jumlah mikroorganismeyang stabil dan memadai serta dapat melekat pada media penyangga.

Beberapa faktor yang mempengaruhi desain dan performa reaktor filte ranaerob antara lain :

- Faktor fisik (desain reaktor, jenis *feeding*, jenis material lekat, dan penempatan reaktor)
- Faktor performa (karakteristik limbah, temperatur, pH, luas area spesifik, *organic loading rate*, dan biomassa)

- Faktor hidrolis (waktu retensi hidrolis, *mixing*, resirkulasi efluen)

Beberapa bak dengan beberapa kompartemen yang di lengkapi dengan filter (batu vulkano, biobal, atau media lain) Air limbah akan dioleh secara anaerob. *Anaerob Filter* dapat terbuat dari beton maupun *Glass Reinforced Fiber* (GRF).



Kelebihan dan kekurangan reaktor jenis filter anaerob dapat dilihat pada tabel berikut (Conradin et al., 2010; Parr, 2006):

Tabel 4 Kelebihan dan Kekurangan Anaerobic Filter (jsil ratna walis,2018)

Kelebihan Anaerobic Filter	Kekurangan Anaerobic Filter
- Tahan terhadap shock loading (organic maupun hidrolis)	- Mahalnya harga packing material yang terbuat dari plastic karena media lekat alami (batuan) lebih mudah mengalami penyumbatan
- Produksi lumpur rendah	-Biaya yang diperlukan besar dalam mengatasi sumbatan pada media penyangga
- Energi listrik yang dibutuhkan relatif rendah (karena tidak memerlukan pengadukan)	- Hanya sesuai untuk limbah dengan konsentrasi solid yang rendah
- Tidak menimbulkan masalah bau maupun lalat	- Penyisihan pathogen dan nutrient rendah
- Sesuai untuk aplikasi onsite dengan menggunakan material yang tersedia (batuan, kerikil, arang)	- Memerlukan <i>feeding</i> air limbah yang konstan
- Dapat dibangun dengan struktur tower, sesuai untuk lokasi dengan luas lahan terbatas	- Memerlukan <i>start up</i> yang relatif lama
- Menyisihkan padatan terlarut secara efektif	

2.8 Baku Mutu Air Limbah

Menurut keputusan menteri negara lingkungan hidup nomor 112 tahun 2003 tentang baku mutu air limbah domestik menyatakan bahwa baku mutu air limbah domestik merupakan ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah domestik yang akan di buang ke air permukaan. Pemantauan dan pengawasan mutu air dilaksanakan oleh instansi yang bertugas untuk mengelola kualitas air dan mengendalikan pencemaran air baik Provinsi maupun di Kabupaten/Kota.

2.9 Operasi dan Pemeliharaan

Operasi dan pemeliharaan dilakukan agar sarana dan prasarana sanitasi yang dibangun tetap berfungsi sesuai dengan kualitas dan umur pelayanan yang direncanakan. Menurut Direktorat PPLP (2011), beberapa tujuan dalam sistem operasi dan pemeliharaan IPAL Komunal antara lain :

- a. Menjamin terlaksananya kegiatan pemeliharaan secara tepat waktu dan tepat sasaran, serta penghematan terhadap biaya pemeliharaan yang dibutuhkan.
- b. Memberikan peluang kepada masyarakat/ kelompok/ lembaga masyarakat untuk mengoperasikan dan mengoptimalkan keberadaan sarana yang telah dibangun masyarakat serta untuk meningkatkan kapasitas masyarakat melalui kegiatan pelatihan teknis maupun non-teknis.

- c. Infrastruktur yang telah dibangun akan berfungsi optimal dan berkelanjutan, guna meningkatkan kualitas hidup dan tingkat perekonomian masyarakat.
- d. Tumbuhnya kemampuan masyarakat didalam pengelolaan sumber-sumber pembiayaan untuk pemanfaatan dan pemeliharaan infrastruktur
- e. Meningkatnya fungsi kelembagaan masyarakat di tingkat kelurahan/desa dan di tingkat kecamatan dalam pengelolaan hasil kegiatan/pembangunan

Pembangunan sarana sanitasi komunal harus didukung dengan penyediaan biaya operasi dan pemeliharaan yang realistis agar menghasilkan efektivitas dan pelayanan yang berkelanjutan. Tugas dan tanggung jawab pengelola adalah menjaga agar kualitas dan kuantitas pelayanan sarana terbangun mampu melayani seluruh sasaran pelayanan atau pemanfaat, sesuai perencanaan yang telah ditetapkan dalam musyawarah di lokasi sarana, kemudian melakukan pemantauan sarana secara rutin untuk mengetahui kondisi infrastruktur, mengetahui kerusakan sedini mungkin agar dapat disusun rencana perawatan/perbaikan yang diperlukan

2.10 Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Pengolahan Lanjutan SNI 2398: 2017

2.10.1 Ruang Lingkup

Tata cara ini mengatur kriteria dan perencanaan teknis tangki septik sebagai pengolahan awal air limbah rumah tangga dilanjutkan dengan bidang resapan, sumur resapan, *up flow filter*, dan taman sanita. Tangki septik dengan pengolahan lanjutan ini untuk jumlah pemakai maksimal 50 jiwa.

2.10.2 Acuan Normatif

SNI 03-6861.1-2002, Spesifikasi bahan bangunan bagian A (Bahan bangunan bukan logam). SNI 06-0162-1987, Pipa PVC untuk saluran air buangan di dalam dan di luar bangunan.

2.10.3 Persyaratan

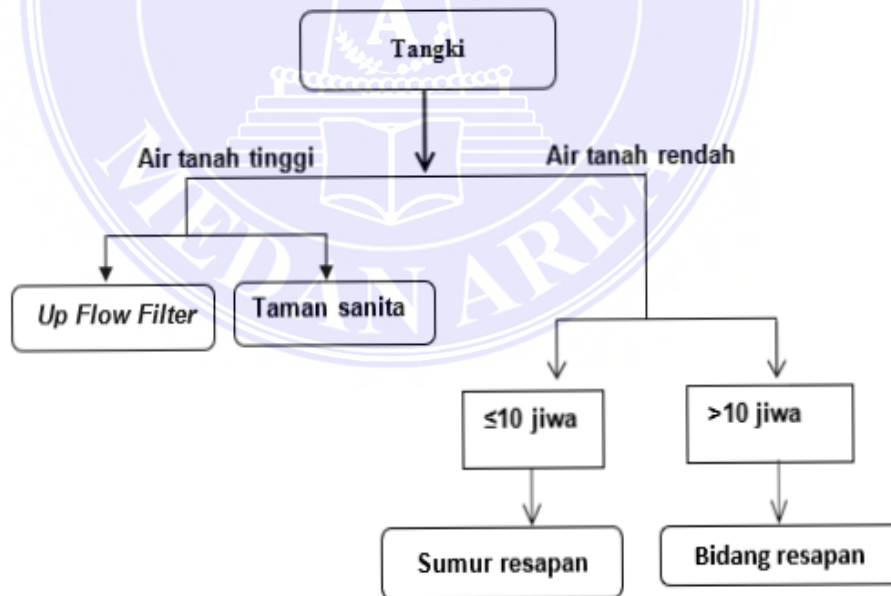
A. Persyaratan Umum

- a) Ketersediaan lahan untuk tangki septik dan pengolahan lanjutan;
- b) Efluen dari tangki septik dapat dialirkan melalui pengolahan lanjutan, dapat berupa :
 - Sistem penyaringan dengan *up flow filter* pada daerah air tanah tinggi;
 - Bidang resapan, sumur resapan pada daerah air tanah rendah;
 - Taman sanita pada daerah air tanah rendah dan air tanah tinggi;
 - Jarak unit pengolahan lanjutan terhadap bangunan tertentu sesuai dengan Tabel 1 terkecuali ada perlakuan khusus.

Table 5 jarak minimum unit pengolahan lanjutan terhadap bangunan tertentu (SNI 2398: 2017)

Jarak dari	Sumur/bidang		
	resapan (m)	Upflow filter	Taman Sanita
Bangunan gedung/ rumah	1,50	1,50	1,5
Sumur air bersih	10,00	1,5	1,5
Sumur resapan air hujan	5,00	1,5	1,5

Pemilihan pengolahan lanjutan dari efluen tangki septik dapat dilihat pada diagram di bawah :



Gambar 4 Diagram Efluen Tangki (SNI 2398: 2017)

B. Persyaratan Teknis

1. tangki septic

a. Kriteria perencanaan

- tangki septic sistem tercampur

Kriteria yang digunakan untuk merencanakan tangki septic sistem tercampur:

- a) waktu detensi (t_d) : (2 - 3) hari
- b) banyak lumpur (Q_L) : (30 - 40) L/orang/tahun
- c) periode pengurasan (PP) : (2 - 5) tahun
- d) pemakaian air : q L/orang/hari
- e) jumlah pemakai : n orang minimum 1 KK (5 orang)
- f) perhitungan : debit air limbah (Q_A) = $(60 - 80)\% \times q \times n$
1. kapasitas tangki = $(V_A) + (V_L)$
 2. ruang pengendapan (V_A) = $(Q_A) \times (t_d)$
 3. ruang pengendapan = Ruang basah
= $P \times L \times$
 4. Tinggi ruang basah
 5. tinggi ruang basah = $\frac{V_A}{P \times L}$
 6. volume lumpur (V_L) = $(Q_L) \times n \times (PP)$
 7. tinggi ruang lumpur = $\frac{V_L}{P \times L}$

$$8. \text{ Tinggi total} = \text{tinggi ruang basah} + \text{tinggi lumpur} + \text{ambang bebas}$$

- tangki septik sistem terpisah

Kriteria yang digunakan untuk merencanakan tangka septic terpisah:

- a) waktu detensi (t_d) : (2 - 3) hari
- b) banyak lumpur (Q_L) : (30 - 40) L/orang/tahun
- c) periode pengurasan (PP) : (2 - 5) tahun
- d) pemakaian air : penggelontor = 20 L/orang/hari
- e) jumlah pemakai : n orang
- f) perhitungan : debit air limbah (Q_A) = 20L/orang/hari x n
 - 1) kapasitas tangki = $(V_A) + (V_L)$
 - 2) ruang pengendapan (V_A) = $(Q_A) \times (t_d)$
 - 3) ruang pengendapan = Ruang basah
= $P \times L \times \text{Tinggi ruang basah}$
 - 4) tinggi ruang basah = $\frac{V_A}{P \times L}$
 - 5) volume lumpur (V_L) = $(Q_L) \times n \times (PP)$
 - 6) tinggi ruang lumpur = $\frac{V_L}{P \times L}$
 - 7) Tinggi total = tinggi ruang = basah + tinggi lumpur + ambang bebas

b. Persyaratan tangki septik

1) Bentuk dan ukuran tangki septik harus memenuhi ketentuan berikut:

- Tangki septik segi empat dengan perbandingan panjang dan lebar 2:1 sampai 3:1, lebar tangki septik minimal 0,75 m dan panjang tangki septik minimal 1,50 m, tinggi tangki minimal 1,5 m termasuk ambang batas 0,3 m.

- Bentuk tangki septik ditentukan dalam gambar 2 dan gambar 3, sedangkan ukuran tangki septik berdasarkan jumlah pemakai dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 6 ukuran tangki septik dengan periode pengurasan 3 tahun (SNI 2398: 2017)

No	Pemakai (orang)	Sistem tercampur				Sistem terpisah			
		Ukuran(m)			Volume total (m ³)	Ukuran(m)			Volume total (m ³)
		P	L	T		P	L	T	
1	5	1,6	0,8	1,6	2,1				
2	10	2,1	1,0	1,8	3,9	1,6	0,8	1,3	1,66
3	15	2,5	1,3	1,8	5,8	1,8	1,0	1,4	2,5
4	20	2,8	1,4	2	7,8	2,1	1,0	1,4	2,9
5	25	3,2	1,5	2	9,6	2,4	1,2	1,6	4,6
6	50	4,4	2,2	2	19,4	3,2	1,6	1,7	5,2

Keterangan:

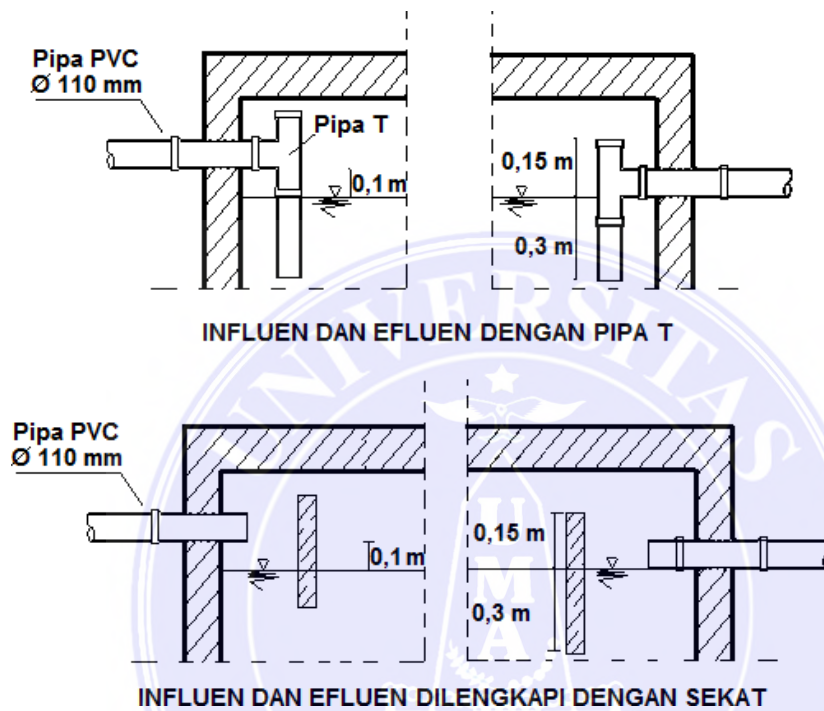
P = panjang tangki

L = lebar tangki

T = tinggi tangka

- 2) pipa penyalur air limbah rumah tangga harus memenuhi ketentuan berikut:
 - a. diameter minimum 110 mm (4 in.) untuk pipa PVC
 - b. sambungan pipa antara tangki septik sistem pengolahan lanjutan harus kedap air
 - c. kemiringan minimum ditetapkan 2 %
 - d. di setiap belokan yang melebihi 45° dan perubahan belokan $22,5^{\circ}$ harus dipasang lubang pembersih (*clean out*) untuk pengontrolan/pembersihan pipa. Belokan 90° dilaksanakan dengan membuat dua kali belokan masing-masing 45° atau menggunakan bak kontrol
- 3) pipa aliran masuk dan aliran keluar harus memenuhi ketentuan berikut:
 - e. boleh berupa sambungan T atau sekat sesuai dengan Gambar 4
 - f. pipa aliran keluar diletakkan (63 – 110) mm lebih rendah dari pipa aliran masuk;
 - g. sambungan T atau sekat harus terbenam (200 - 315) mm dibawah permukaan airdan menonjol minimal 160 mm diatas permukaan air
- 4) pipa udara harus memenuhi ketentuan berikut:
 1. tangki septik harus dilengkapi dengan pipa udara dengan diameter 63 mm ,tinggiminimal 250 mm dari permukaan tanah;

2. ujung pipa udara perlu dilengkapi dengan pipa U atau pipa T sedemikian rupasehingga lubang pipa udara menghadap kebawah dan ditutup dengan kawat kasa; Untuk mengurangi bau dapat ditambahkan serbuk arang yang ditempatkan pada pipa T.



Gambar 5 Sistem aliran masuk dan keluar (SNI 2398: 2017)

- 5) lubang pemeriksa harus memenuhi ketentuan berikut:
 1. tangki septik harus dilengkapi dengan lubang pemeriksa;
 2. permukaan lubang pemeriksa harus ditempatkan minimal 10 cm diatas permukaan tanah;
 3. lubang pemeriksa yang berbentuk empat persegi dengan ukuran minimal $(0,40 \times 0,40) \text{ m}^2$, dan bentuk bulat dengan diameter minimal 0,4 m;
- 6) bahan bangunan yang digunakan untuk tangki septik harus memenuhi SNI-03 6861.1- 2002, dan alternatif pemakaian bahan bangunan ditetapkan sesuai

dengan Tabel 3, serta bangunan disyaratkan harus kedap air.

- 7) Konstruksi tangki septik harus memenuhi persyaratan struktur.

Table 7 alternatif bahan bangunan sesuai SNI yang berlaku untuk tangki septik (SNI 2398: 2017)

Bahan bangunan	Komponen bangunan			
	Bangunan penampung	Penutup	Pipa penyalur air limbah	Pipa udara
Batu kali dengan plesteran	✓			
Bata merah dengan plesteran	✓			
Batako dengan plesteran	✓			
Beton tanpa tulangan	✓	✓	✓	
FRP	✓	✓	✓	
Beton bertulang	✓	✓		
PVC			✓	✓
Plat besi		✓		
Pipa Besi				✓

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data dilakukan penulis adalah penelitian secara primer dimana penulis langsung terjun kelapangan dan sekunder dimana data tersebut dapat dari konsultan perencanaan KOTAKU.

3.1.1 Pengumpulan Data Primer

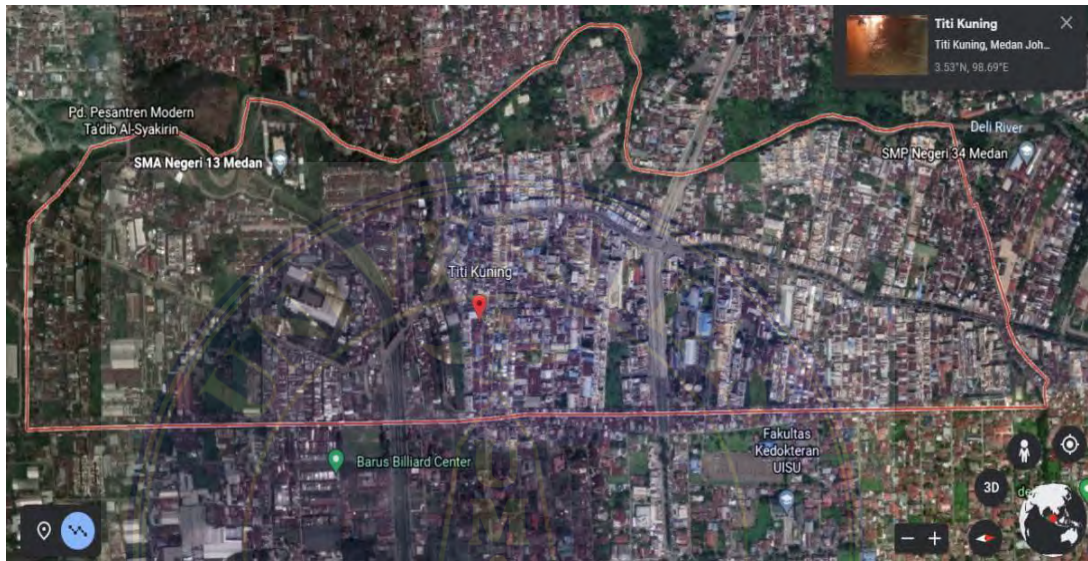
Data primer, merupakan data yang diperoleh dari hasil observasi dan pengamatan serta pengukuran langsung di lapangan. Untuk memperoleh dokumen-dokumen penelitian, beberapa dokumen data sumber data tersebut. Pada proses pelaksanaan kegiatan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui informasi yang berupa: tahun di bangunnya IPAL Komunal, system dan teknologi pengelolaan IPAL Komunal dan tata Kelola IPAL Komunal. Bentuk, jenis dan kondisi IPAL Komunal di Kelurahan Titi kuning yang ada pada saat ini. Untuk mengetahui kondisi IPAL tersebut.

3.1.2 Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder didapat melalui pencarian data dari konsultan perencanaan KOTAKU. Selain itu untuk mendukung hasil penelitian, dilakukan pencarian referensi dari beberapa narasumber yang berupa jurnal hasil penelitian.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian data observasi, dan pendekatan langsung dilakukan di titik IPAL komunal yang ada dikelurahan Titi kuning, Jl.Brig Jend.Zein Hamid, Gg Sawah.



Gambar 6 Peta Kawasan Kelurahan Titi Kuning (google earth,2023)

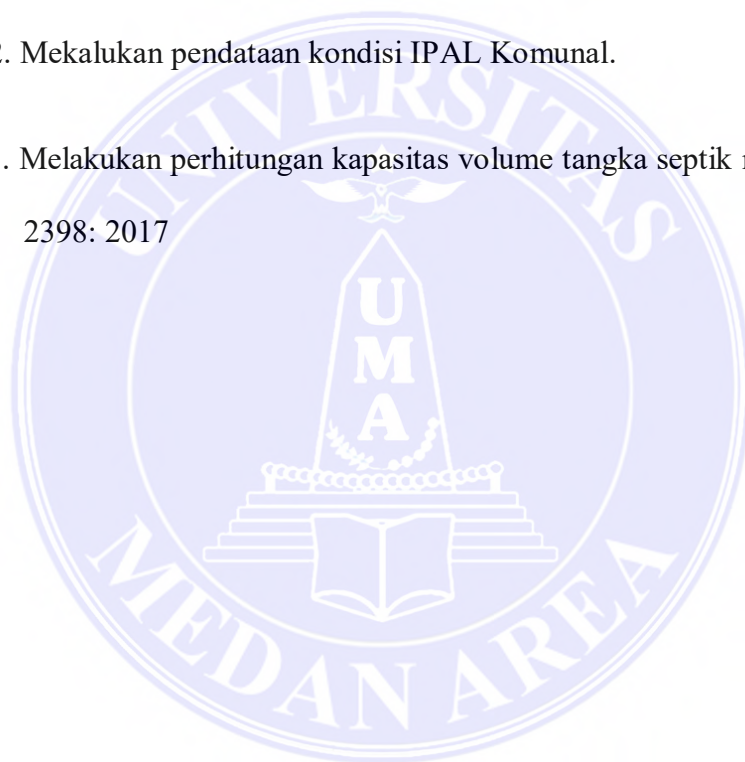
3.3 Pendekatan Penelitian

Metode Analisa yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisi deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif yaitu metode penelitian yang memberi gambaran secara cermat mengenai individu atau kelompok tertentu tentang keadaan dan gejala yang terjadi (koentjaraningrat,1993:89). Dalam penelitian ini, Analisa secara deskriptif kualitatif dilakukan dengan cara melakukan observasi kondisi IPAL Komunal dilokasi penelitian. Penelitian melakukan pendekatan yang kemudian akan dijelaskan secara deskriptif dalam bentuk kata-kata dan dengan didukung dengan adanya data dokumentasi.

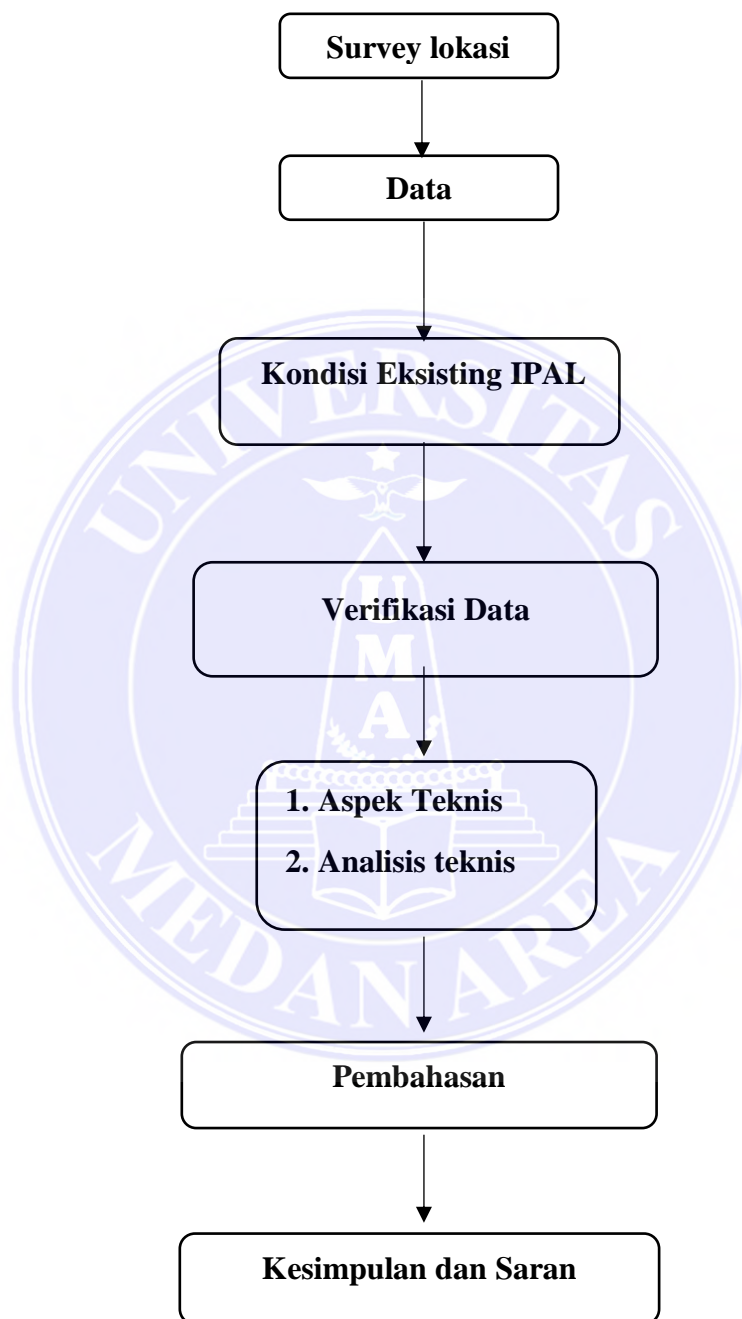
3.4 Tahapan Evaluasi

Adapun tahapan analisis yang akan di lakukan penulis dalam penelitian ini adalah :

1. Melakukan obeservasi kelokasi eksisting IPAL Komunal dikelurahan Titi kuning
2. Mekalukan pendataan kondisi IPAL Komunal.
3. Melakukan perhitungan kapasitas volume tangka septik menggukan SNI 2398: 2017



3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 7 Bagan Alir Penelitian (peneliti,2023)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah di lakukan analisi pada pengelolaan IPAL Komunal dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan SNI 2398 : 2017 kapasitas lumpur tangki $2,9 \text{ m}^3$, dan ruang bak tanki IPAL Komunal masih cukup dengan volume total tangki $3,605 \text{ m}^3$, uplow filter $0,85 \text{ m}$, bak efluen tangka septic $0,5 \text{ m}$
2. Pengelolaan air limbah dengan sistem anaerobic filter dapat menurunkan kadar air.
3. Pemahaman masyarakat terhadap tugas pokok masih rendah. Hal ini di karenakan kurangnya sosialisasi secara berkesinambungan antara sesama individu sehingga pelaksanaana belum optimal.

5.2 Saran

1. Masyarakat dan BKM/KSM melakukan pengontrolan IPAL dilakukan dua minggu sekali dengan memasukan klorin dan bakteri
2. Melakukan pembersihan dan perawatan IPAL, jika terjadi kerusakan IPAL dilakukan perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K., & Wesen, P. (2015). Pengolahan air limbah domestik menggunakan biofilter anaerob bermedia plastik (bioball). *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 7(2), 55-66.
- Astika, A.U.W., Sudarno, & Zaman, B. (2017). Kajian kinerja bak settler, anaerobic baffled reactor (abr), dan anaerobic filter (af) pada tiga tipe IPAL di Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 1-15.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Bogor. (2014). Laporan Survey Penilaian Resiko Kesehatan Lingkungan – Environmental Health Risk Assessment (EHRA) Kota Bogor 2014. Bogor: Bappeda.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004c. Air dan air limbah – Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter. SNI 06-6989.11-2004. Jakarta (ID): BSN.
- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air. Yogyakarta (ID): Kanisius
- Katukiza, A.Y., Ronteltap, M., Niwagaba, C.B., Foppen, J.W.A., Kansime, F., & Lens, P.N.L. (2012). Sustainable sanitation technology options for urban slums. *Biotechnology Advances*, 30 (2012), 964-978.
- MetCalf and Eddy. 2003. *Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse*, 4th edition. New York (US): McGraw-Hill Series Water Resource and Environmental Engineering.

Sumantri, A., & Cordova, M.R. (2011). Dampak limbah domestik perumahan skala kecil terhadap kualitas air ekosistem penerimanya dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. *JPSL*, 1(2), 127-134.



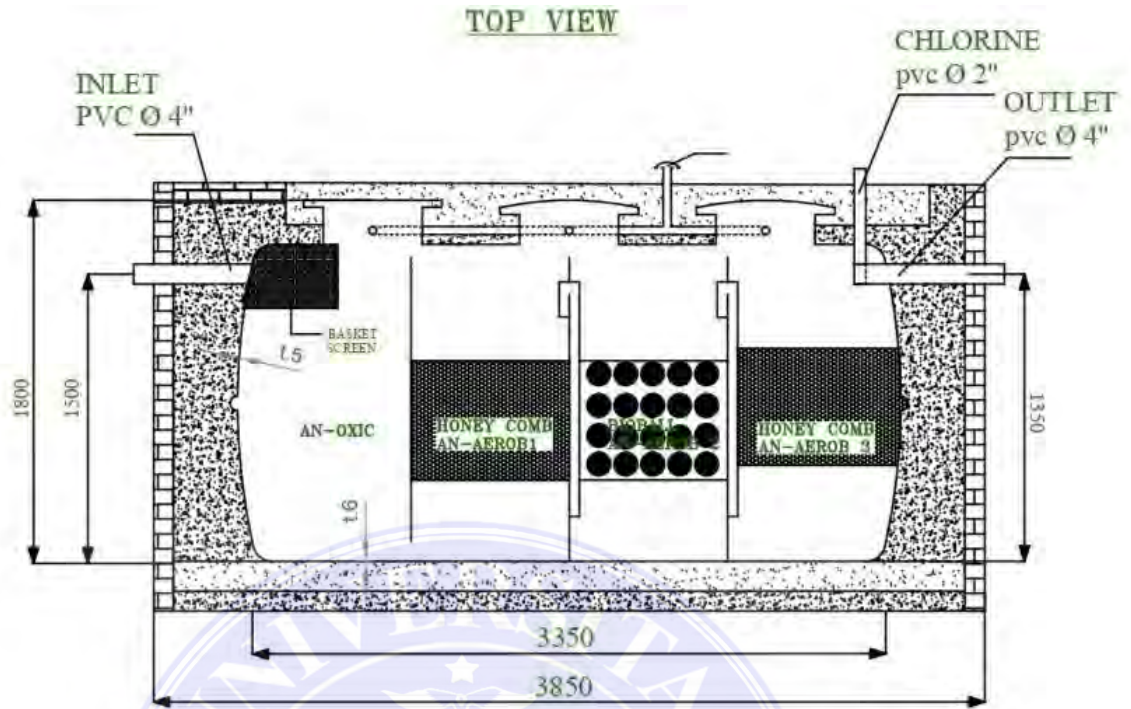
LAMPIRAN



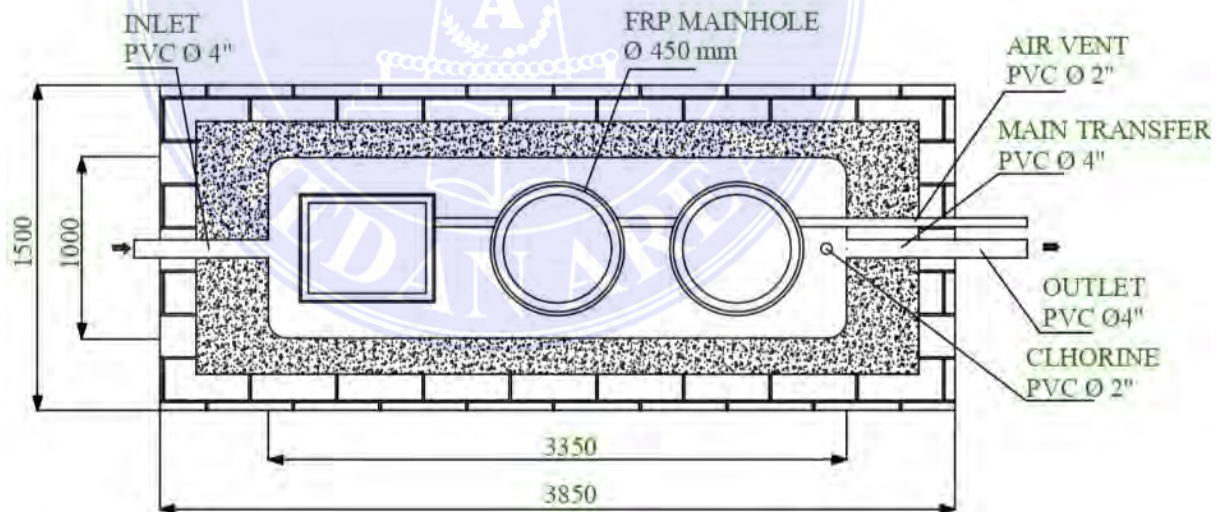
Gambar : Bekisting IPAL (dokumentasi penulis,2023)



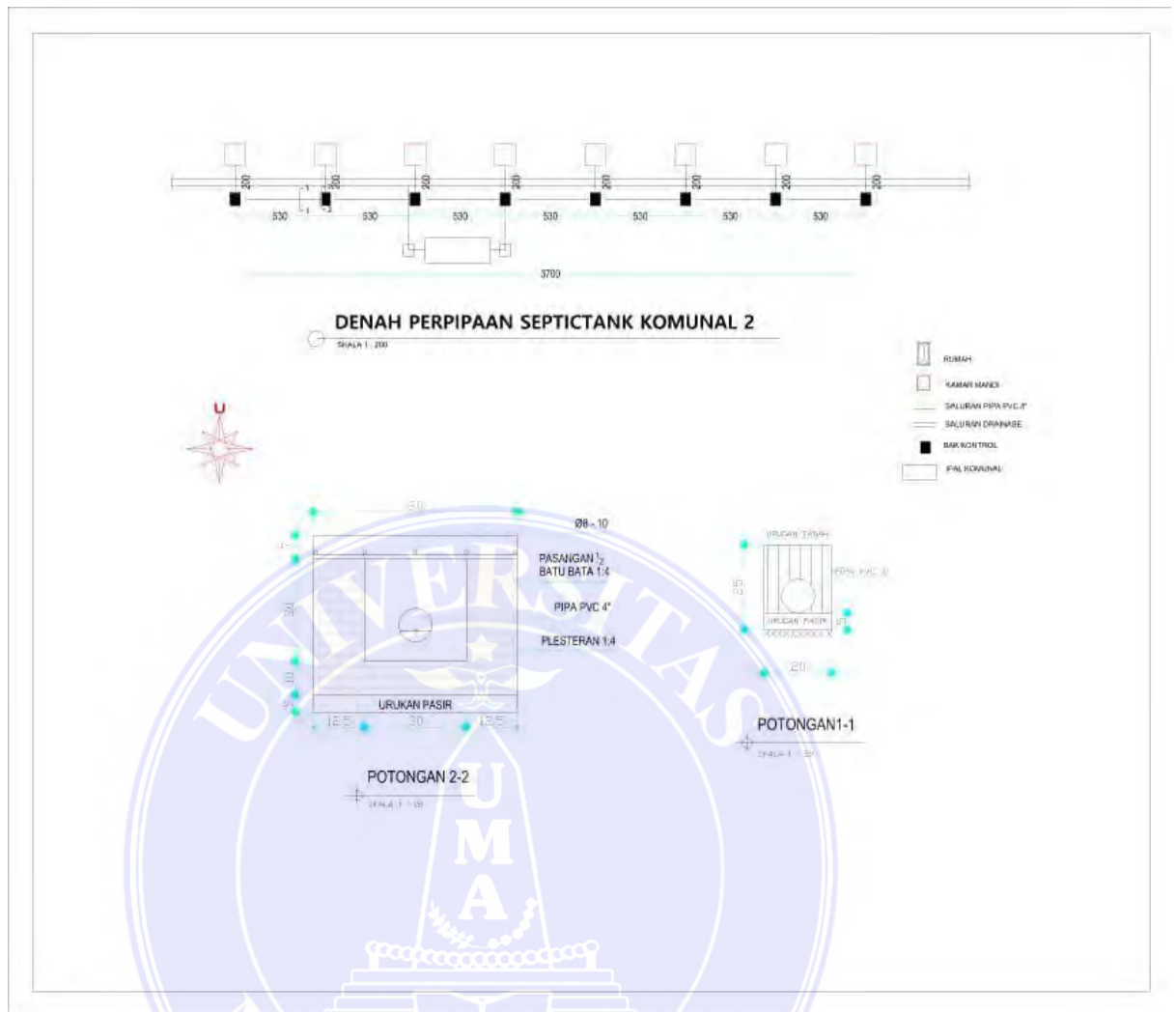
Gambar : Galian (dokumentasi penulis,2023)



Gambar : Detail IPAL (KCI,2019)



Gambar : Detail IPAL (KCI,2019)



Gambar : Denah Perpipaan (KCI,2019)