



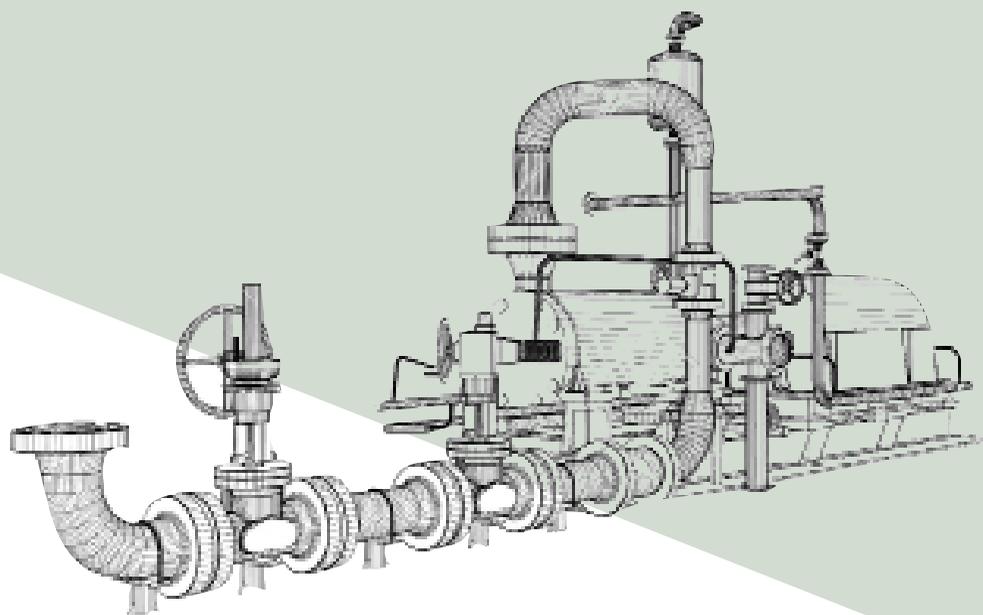
# PEDOMAN PERENCANAAN TEKNIK TERINCI INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT)





# PEDOMAN PERENCANAAN TEKNIK TERINCI INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT)

Edisi Pertama 2017





---

## Kata Pengantar

---

Assalamu'alaikum Wr. Wb.,  
Salam sejahtera untuk kita semua,

Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) merupakan sistem pengolahan air limbah domestik di lokasi sumber menggunakan unit pengolahan setempat yang selanjutnya lumpur hasil olahan diangkut dengan sarana pengangkut ke Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Pengelolaan air limbah domestik melalui SPALD-S merupakan sistem yang umumnya diterapkan di Kabupaten/Kota di Indonesia. Berdasarkan data Riskerdas 2014 cakupan pelayanan air limbah domestik mencapai 61,04% dimana 59,04% telah dilayani melalui SPALD-S.

Sesuai Kebijakan dan Strategi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tahun 2015-2019, untuk mencapai 100% pelayanan air limbah domestik ditargetkan pembangunan IPLT sebanyak 222 unit di Indonesia. Pembangunan IPLT tersebut membutuhkan perencanaan yang baik dan terstruktur untuk menjamin keandalan dan keberlanjutan infrastruktur terbangun. Dalam rangka pembinaan perencanaan air limbah domestik, Direktorat Pengembangan PLP telah menyusun Pedoman Penyusunan Perencanaan Teknik Terinci IPLT, sebagai pelaksanaan dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Nomor 04/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik.

Penyusunan pedoman ini telah melalui tahapan pembahasan dengan pemangku kepentingan di bidang air limbah domestik. Namun demikian, buku pedoman ini masih bersifat dinamis sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan di lapangan. Untuk itu, masukan sangat kami harapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan buku pedoman ini ke depannya.

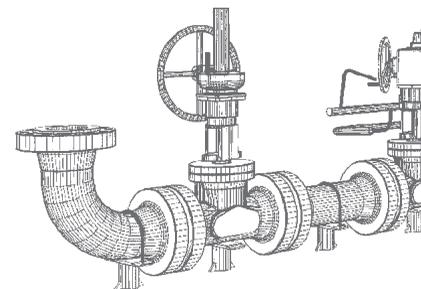
Kami mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dalam penyusunan materi pedoman. Semoga buku ini dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan teknik terinci IPLT, baik di tingkat Pusat maupun Daerah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.,  
Jakarta, April 2018

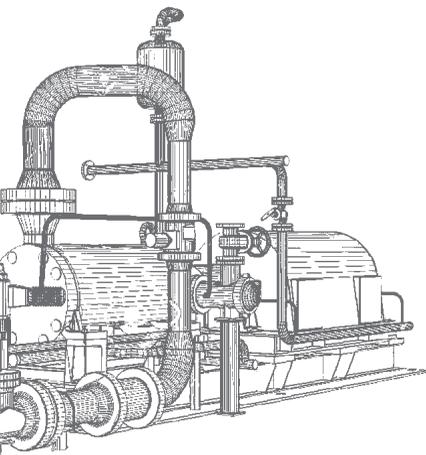
**Ir. Sri Hartoyo, Dipl. SE, ME**  
Direktur Jenderal Cipta Karya

# Daftar Isi

KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI .....	VI
DAFTAR BAGAN .....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	VIII
DAFTAR TABEL .....	IX
DAFTAR ISTILAH.....	X
BAB I Pendahuluan .....	13
1.1 Ruang Lingkup.....	15
1.2 Peraturan dan Standar dalam Perencanaan SPALD .....	15
BAB II Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat.....	21
2.1 Produksi Lumpur Tinja .....	24
2.2 Penanganan Lumpur Tinja .....	24
2.3 Karakteristik Lumpur Tinja .....	25
2.4 Karakteristik Lumpur Tinja di Indonesia.....	27
BAB III. Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) .....	29
BAB IV. Persiapan Penyamaan Persepsi .....	35
4.1 Penyiapan Tim Pelaksanaan Perencanaan Teknik Terinci IPLT .....	36
4.2 Sosialisasi mengenai pengelolaan lumpur tinja.....	34
4.3 Inventarisasi Data Awal Kondisi Perencanaan dan Pengelolaan SPALD.....	37
BAB V. Survei dan Investigasi Kondisi Daerah Perencanaan dan Kondisi Pengelolaan SPALD pada Kabupaten/Kota.....	39
5.1 Data Kondisi Umum Wilayah Perencanaan .....	40
5.2 Data Kondisi Pengelolaan SPALD .....	43
5.3 Data Primer Perencanaan Teknik Terinci .....	45
BAB VI. Perumusan Konsep Perencanaan IPLT Kabupaten/Kota.....	51
6.1 Analisis Konsep Pengelolaan Lumpur Tinja .....	52
6.1.1 Perumusan Kebutuhan Kapasitas Pengolahan Lumpur Tinja.....	53
6.1.2 Perumusan Alternatif Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja .....	59
6.1.3 Penentuan Lokasi IPLT .....	67
6.2 Penentuan Kapasitas dan Rangkaian Pengolahan Lumpur Tinja.....	70
6.3 Pelaksanaan Pra-Desain Rangkaian Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja .....	70
6.4 Rencana Tindak Lanjut Pengembangan IPLT .....	71
BAB VII. Perencanaan Teknik Terinci IPLT .....	73
7.1 Perencanaan Rinci Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja .....	74
7.2 Perencanaan Rinci Struktur Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja.....	76



7.3	Perencanaan Mekanikal dan Elektrikal Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja .....	76
7.4	Penyusunan Gambar Teknis Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja.....	76
7.5	Perencanaan Anggaran Biaya .....	77
7.6	Penyusunan Standar Operasional Prosedur .....	78
BAB VIII. Sosialisasi dalam Perencanaan Pengelolaan IPLT .....		51



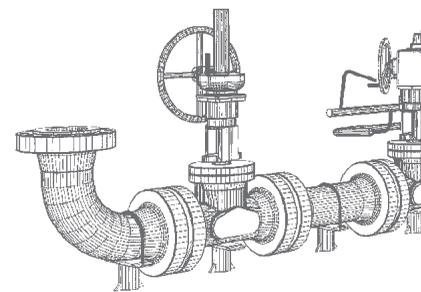
# Daftar Bagan dan Gambar

## DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Tahapan perencanaan IPLT dan perencanaan pelayanan lumpur tinja.....	23
Bagan 3.1 Tahapan perencanaan IPLT.....	33
Bagan 6.1 Teknologi pengolahan lumpur tinja.....	60
Bagan 7.1 Tahapan perencanaan rinci teknologi pengolahan lumpur tinja.....	74

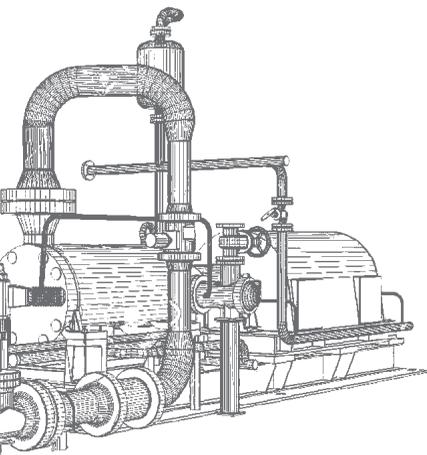
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) .....	22
Gambar 2.2	Operator IPLT menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) bila berkontak dengan lumpur tinja.....	24
Gambar 2.3	Pemeriksaan lumpur tinja secara reguler di laboratorium IPLT Pulo Gebang. Prasarana pendukung laboratorium dan laboran yang cakup dibutuhkan pada IPLT.....	26
Gambar 2.4	Seorang petugas sedang melakukan penyedotan lumpur tinja dari sebuah tangki septik .....	28
Gambar 5.1	Tata cara pengambilan sampel lumpur tinja.....	46
Gambar 5.2	Pengambilan sampel dari lumpur tinja dilakukan secara komposit dari satu truk tinja dalam tiga tahap pengambilan yang terdiri dari awal pembuangan, setengah tangki, dan akhir masa pembuangan.....	47
Gambar 6.1	Tahapan dalam penyusunan perencanaan pengembangan pengelolaan lumpur tinja.....	53
Gambar 6.2	IPLT Suwung memanfaatkan <i>Thickener</i> sebagai unit pemekatan padatan .....	61
Gambar 6.3	IPLT Gampong Jawa menerapkan <i>Fixed Dome Anaerobic Biodigester</i> untuk memekatkan lumpur dan mengolah lumpur .....	61
Gambar 6.4	Contoh pilihan teknologi pemekatan pada IPLT berdasarkan kapasitas pengolahan .....	62
Gambar 6.5	<i>Sludge Separation Chamber</i> (SSC) merupakan salah satu unit pemekatan yang banyak diterapkan di Indonesia.....	62
Gambar 6.6	Panduan pemilihan teknologi unit stabilisasi cairan pada IPLT berdasarkan kapasitas pengolahan .....	63
Gambar 6.7	<i>Oxydation Ditch</i> sebagai Unit Stabilisasi Cairan di IPLT Keputih, Surabaya.....	63
Gambar 6.8	Contoh pilihan teknologi unit pengeringan padatan pada IPLT berdasarkan kapasitas pengolahan .....	64
Gambar 6.9	Unit pengeringan lumpur bisa bervariasi, bisa menggunakan <i>Sludge Drying Bed</i> , <i>Belt Filter Press</i> , atau teknologi lainnya.....	65
Gambar 6.10	Unit penerimaan dan penyaringan lumpur tinja pada IPLT Gampong Jawa, Banda Aceh .....	63
Gambar 6.11	IPLT Karangasem memanfaatkan kemiringan lahan untuk meminimalisasi kebutuhan pompa .....	68
Gambar 7.1	IPLT dengan prasarana utama dan prasarana pendukungnya untuk memaksimalkan fungsi IPLT .....	75



# Daftar Tabel

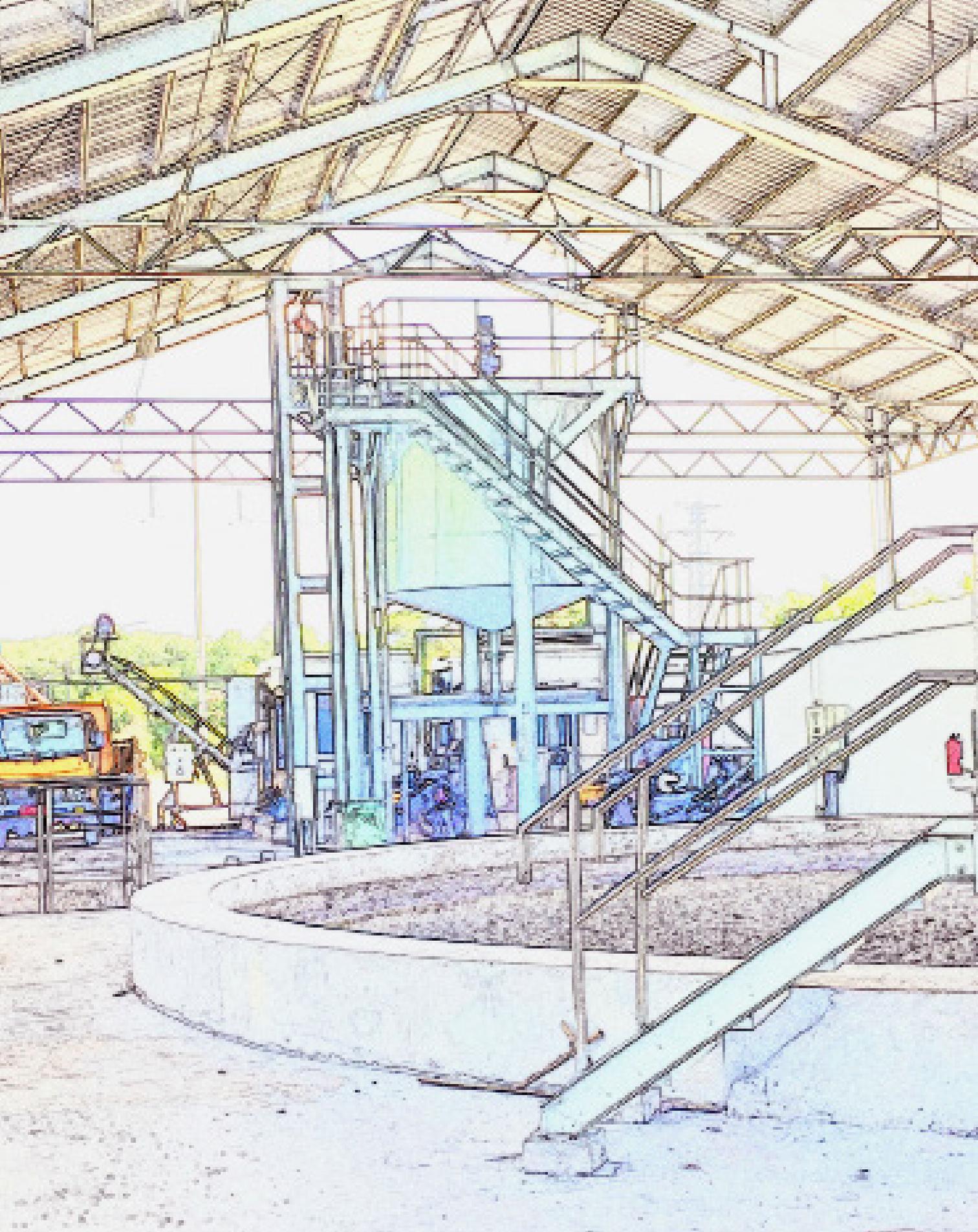
Tabel 2.1	Karakteristik lumpur tinja di Indonesia.....	27
Tabel 5.1	Rangkuman kebutuhan data dan sumber data dalam penyusunan informasi terkait wilayah perencanaan.....	42
Tabel 5.2	Contoh Tabel Program Prioritas Pengembangan SPALD Periode ..... s/d ..... Kabupaten/Kota .....	44
Tabel 5.3	Penjelasan sumber data dalam penyusunan informasi terkait kondisi penyelenggaraan SPALD .....	45
Tabel 5.4	Metode pemeriksaan sampel lumpur tinja.....	47
Tabel 5.5	Jenis survei dan kebutuhan data terkait kondisi lahan dalam perencanaan struktur bangunan pengolahan .....	49
Tabel 5.6	Ringkasan penjelasan sumber data primer yang dibutuhkan untuk perencanaan teknik terinci IPLT .....	49
Tabel 6.1	Sumber data penentuan area pelayanan IPLT .....	53
Tabel 6.2	Contoh penyajian data jumlah tangki septik pada kabupaten/kota .....	55
Tabel 6.3	Contoh penyajian data jumlah penduduk yang menggunakan tangki septik pada kabupaten/kota.....	56
Tabel 6.4	Contoh penyajian data rencana pengembangan tangki septik pada kabupaten/kota.....	56
Tabel 6.5	Contoh penyajian jumlah prasarana pengolahan lumpur tinja yang membutuhkan pelayanan IPLT .....	57
Tabel 6.6	Contoh penyajian total lumpur tinja yang membutuhkan pelayanan IPLT .....	58
Tabel 6.7	Pertimbangan pemilihan unit stabilisasi cairan berdasarkan BOD/COD.....	63
Tabel 6.8	Contoh penjelasan rangkaian pengolahan lumpur tinja secara terpusat .....	66
Tabel 6.9	Pertimbangan pemilihan lokasi IPLT .....	69
Tabel 7.1	Jenis skala dan penggunaan skala pada gambar teknis .....	77
Tabel 8.1	Ringkasan Tahapan Perencanaan IPLT .....	84



# Daftar Istilah

1. Air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari usaha dan/atau kegiatan pemukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama.
2. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik yang selanjutnya disingkat SPALD adalah serangkaian kegiatan pengelolaan air limbah domestik dalam satu kesatuan dengan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah domestik.
3. Penyelenggaraan SPALD adalah serangkaian kegiatan dalam melaksanakan pengembangan dan pengelolaan prasarana dan sarana untuk pelayanan air limbah domestik.
4. SPALD Setempat yang selanjutnya disebut SPALD-S adalah sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengolah air limbah domestik di lokasi sumber, yang selanjutnya lumpur hasil olahan diangkut dengan sarana pengangkut ke Sub-sistem Pengolahan Lumpur Tinja.
5. SPALD Terpusat yang selanjutnya disebut SPALD-T adalah sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengalirkan air limbah domestik dari sumber secara kolektif ke Sub-sistem Pengolahan Terpusat untuk diolah sebelum dibuang ke badan air permukaan.
6. Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) adalah instalasi pengolahan air limbah yang dirancang hanya menerima dan mengolah lumpur tinja yang berasal dari Sub-sistem Pengolahan Setempat.
7. Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPALD) adalah bangunan air yang berfungsi untuk mengolah air limbah domestik.

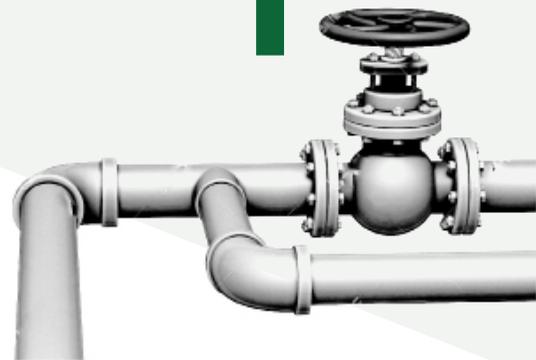






# Pendahuluan

1



Berdasarkan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 1974 tentang Pengairan yang memuat pengaturan bahwa pemerintah menetapkan tata cara pembinaan dalam rangka kegiatan pengairan yang meliputi pencegahan terhadap terjadinya pengotoran air yang dapat merugikan penggunaannya serta lingkungannya. Hal ini juga diamanatkan oleh Peraturan Pemerintah Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum yang mengamanatkan bahwa penyelenggaraan SPAM harus dilaksanakan secara terpadu dengan penyelenggaraan sanitasi untuk mencegah pencemaran air baku dan menjamin keberlanjutan fungsi penyediaan air minum. Selanjutnya, amanat ini ditindaklanjuti dengan disahkannya Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04 tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik sebagai aturan pelaksana yang bertujuan untuk mewujudkan penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Limbah Domestik yang efektif, efisien, berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Target pelayanan air limbah domestik layak ditetapkan menjadi 100% pada tingkat kebutuhan dasar di tahun 2019 sesuai amanat Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2015 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015–2019. Pelayanan air limbah domestik layak dilaksanakan dengan menyelenggarakan dua sistem yang terdiri dari Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) dengan target sebesar 85% dan Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) dengan target sebesar 15%.

Pengembangan prasarana dan sarana air limbah domestik pada tahun 2016 memiliki cakupan pelayanan menjadi 67,1%, yang terdiri dari pelayanan dengan SPALD-S sebesar 65,1% dan pelayanan dengan SPALD-T sebesar 2%. Berdasarkan data tersebut, penerapan pengelolaan SPALD-S merupakan sistem pengelolaan yang umumnya diterapkan di kabupaten/kota di Indonesia.

Sasaran penyelenggaraan SPALD meliputi: peningkatan prasarana IPLT dan IPALD yang telah dibangun; pengembangan pelayanan pengolahan air limbah domestik; dan berkurangnya pencemaran sungai akibat pembuangan tinja. Untuk mencapai sasaran penyelenggaraan SPALD terdapat 5 kebijakan utama yang terdiri dari:

- a. Peningkatan akses prasarana dan sarana SPALD di perkotaan dan pedesaan untuk perbaikan kesehatan masyarakat;
- b. Peningkatan peran masyarakat dan dunia usaha/swasta dalam penyelenggaraan pengembangan SPALD;
- c. Pengembangan perangkat peraturan perundangan dalam penyelenggaraan SPALD;
- d. Penguatan kelembagaan dan peningkatan kapasitas personil dalam pengelolaan SPALD; dan
- e. Peningkatan dan pengembangan alternatif sumber pendanaan pembangunan prasarana dan sarana air limbah permukiman.

Perencanaan SPALD dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang meliputi Rencana Induk SPALD, Studi Kelayakan SPALD dan Perencanaan Teknik Terinci SPALD. Rencana Induk SPALD Kabupaten/Kota mencakup rencana penyelenggaraan SPALD-T dan/atau SPALD-S yang terdapat di dalam satu wilayah kabupaten/kota. Studi kelayakan pengembangan SPALD merupakan suatu studi untuk mengetahui tingkat kelayakan usulan pembangunan SPALD di suatu wilayah pelayanan yang ditinjau dari aspek kelayakan teknis, keuangan, dan ekonomi. Selanjutnya, usulan pembangunan SPALD tersebut direncanakan dengan lebih rinci dalam tahapan perencanaan teknik terinci. Perencanaan teknik terinci perlu mengintegrasikan aspek teknis dan aspek non teknis sesuai dengan arah kebijakan pengembangan SPALD, serta dilaksanakan sesuai kriteria teknis yang tercantum pada PermenPU Nomor 04 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan SPALD.

Dalam pelaksanaan perencanaan teknik terinci IPLT, disarankan bagi perencana untuk selalu memperkaya informasi mengenai pengolahan lumpur tinja dari buku-buku teks lainnya. Sangat direkomendasikan bagi pembaca untuk menguasai penggunaan istilah-istilah dalam pengelolaan air limbah domestik, khususnya lumpur tinja. Selain itu, diharapkan pembaca telah memahami jenis Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik yang digunakan di Indonesia.

## 1.1 Ruang Lingkup

Buku Pedoman Perencanaan Teknik Terinci IPLT disusun sebagai salah satu dukungan untuk mencapai salah satu sasaran penyelenggaraan SPALD-S dalam mengembangkan prasarana pengolahan air limbah domestik dengan mengintegrasikan aspek teknis dan aspek non teknis. Sesuai dengan hal tersebut, Buku Pedoman Perencanaan Teknik Terinci IPLT ini terbagi atas 5 Buku Panduan, yang terdiri dari:

### **Buku Utama Pedoman Perencanaan Teknik Terinci IPLT**

Buku Utama Pedoman Perencanaan Teknik Terinci IPLT memuat panduan dalam pelaksanaan perencanaan prasarana IPLT, panduan penentuan konsep pengelolaan lumpur tinja, panduan dalam menentukan karakteristik lumpur tinja yang akan digunakan pada kegiatan perencanaan, panduan pemilihan teknologi unit pengolahan lumpur tinja, panduan pemilihan lokasi IPLT, dan panduan tahapan pelaksanaan perencanaan teknik terinci IPLT.

### **Buku A Panduan Perhitungan Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja;**

Buku A memuat panduan dalam melakukan perhitungan terinci bangunan pengolahan lumpur tinja yang terdiri dari dimensi bangunan pengolahan, unit operasi, dan unit proses pada bangunan-bangunan pengolahan lumpur tinja yang dilengkapi dengan Standar Operasional dan Prosedur bangunan pengolahan.

### **Buku B Panduan Perencanaan Struktur Prasarana IPLT;**

Buku B memuat panduan dalam pelaksanaan perencanaan struktur bangunan pengolahan IPLT, yang terdiri dari panduan perencanaan struktur pondasi, panduan perencanaan bangunan bawah, dan panduan perencanaan bangunan atas.

### **Buku C Panduan Perencanaan Mekanikal dan Elektrikal pada Prasarana IPLT;**

Buku C memuat panduan perencanaan mekanikal dan elektrikal pada bangunan IPLT yang terdiri dari panduan perhitungan kebutuhan pompa dan alat-alat elektrikal yang dibutuhkan pada bangunan pengolahan lumpur tinja.

### **Buku D Panduan Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Prasaran IPLT; dan**

Buku D memuat panduan perhitungan rencana anggaran biaya IPLT yang terdiri dari metode analisis dan perhitungan untuk penyusunan rencana anggaran biaya dari sistem yang telah direncanakan secara detail.

### **Buku E Panduan Pelayanan Lumpur Tinja.**

Buku E memuat panduan dalam pelayanan lumpur tinja, yang terdiri dari panduan penyiapan sosialisasi pengelolaan lumpur tinja, panduan penyiapan program pengembangan SPALD-S pada kabupaten/kota, panduan penyiapan lembaga pengelola SPALD-S dan panduan perhitungan pembiayaan SPALD-S dan IPLT.

## 1.2 Peraturan dan Standar dalam Perencanaan SPALD

Dalam perencanaan SPALD terdapat beberapa peraturan dan standar yang melekat dan harus diperhatikan, antara lain:

1. Pengaturan terkait air limbah domestik berdasarkan Undang-Undang 11 Tahun 1974 tentang Pengairan

Peraturan perundang-undangan	Materi pengaturan
UU 11 Tahun 1974 tentang Pengairan	Pemerintah menetapkan tata cara pembinaan dalam rangka kegiatan pengairan menurut bidangnya masing-masing sesuai dengan fungsi-fungsi dan peranannya, meliputi: a. Melakukan pencegahan terhadap terjadinya pengotoran air yang dapat merugikan penggunaannya serta lingkungannya.

Peraturan perundang-undangan	Materi pengaturan
Peraturan Pemerintah No. 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum	<p>(1) Penyelenggaraan SPAM harus dilaksanakan secara terpadu dengan penyelenggaraan sanitasi untuk mencegah pencemaran Air Baku dan menjamin keberlanjutan fungsi penyediaan Air Minum</p> <p>(2) Penyelenggaraan sanitasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Penyelenggaraan SPAL; dan</li> <li>Pengelolaan sampah.</li> </ol> <p>Pasal 34</p> <p>(1) Penyelenggaraan SPAL sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 ayat (2) huruf a meliputi pengelolaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Air limbah domestik; dan</li> <li>Air limbah nondomestik.</li> </ol> <p>(2) Ketentuan mengenai penyelenggaraan SPAL untuk pengelolaan air limbah domestik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a diatur dengan Peraturan Menteri.</p>
Peraturan Menteri ini dimaksudkan sebagai pedoman bagi penyelenggara SPALD untuk memberikan pelayanan pengelolaan air limbah domestik kepada seluruh masyarakat.	Muatan pengaturan: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan SPALD

2. Pengaturan terkait air limbah domestik berdasarkan Undang-Undang 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung

Peraturan perundang-undangan	Materi pengaturan
UU 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung	<p>Bab IV Persyaratan Bangunan Gedung, Bagian Ketiga Persyaratan Tata Bangunan, Paragraf 3 Persyaratan Kesehatan Pasal 24</p> <p>(1) Sistem sanitasi merupakan kebutuhan sanitasi yang harus disediakan di dalam dan di luar bangunan gedung untuk memenuhi kebutuhan air bersih, pembuangan air kotor dan/atau air limbah, kotoran dan sampah, serta penyaluran air hujan</p> <p>(2) Sistem sanitasi pada bangunan gedung dan lingkungannya harus dipasang sehingga mudah dalam pengoperasian dan pemeliharannya, tidak membahayakan serta tidak mengganggu lingkungan</p> <p>(3) Ketentuan mengenai sistem sanitasi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) diatur lebih lanjut dengan PP</p>
PP 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan UU 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung	<p>Bagian Keempat Persyaratan Keandalan Bangunan Gedung, Paragraf 3 Persyaratan Kesehatan, Pasal 38</p> <p>Persyaratan kesehatan bangunan gedung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 31 meliputi persyaratan sistem penghawaan, pencahayaan, sanitasi dan penggunaan bahan bangunan gedung.</p> <p>Bagian Keempat Persyaratan Keandalan Bangunan Gedung, Paragraf 3 Persyaratan Kesehatan, Pasal 42</p> <p>Untuk memenuhi persyaratan sistem sanitasi, setiap bangunan gedung harus dilengkapi dengan sistem air bersih, sistem pembuangan air kotor dan/atau air limbah, kotoran dan sampah, serta penyaluran air hujan.</p>

3. Pengaturan terkait air limbah domestik berdasarkan Undang-Undang 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Peraturan perundang-undangan	Materi pengaturan																
UU 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	Bab V Pengendalian																
Peraturan Pemerintah No PP .27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan	Bab I Ketentuan Umum, Pasal 2																
	(1) Setiap usaha dan/atau Kegiatan yang wajib memiliki Amdal atau UKL-UPL wajib memiliki Izin Lingkungan. (2) Izin Lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diperoleh melalui tahapan kegiatan yang meliputi: a. Penyusunan Amdal dan UKL-UPL; b. Penilaian Amdal dan pemeriksaan UKL-UPL; dan c. Permohonan dan penerbitan Izin Lingkungan. Bab II Penyusunan Amdal dan UKL-UPL																
Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2012 tentang Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup	Pasal 2																
	(1) Setiap Usaha dan/atau Kegiatan yang berdampak penting terhadap lingkungan hidup wajib memiliki Amdal. (2) Jenis rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang wajib memiliki Amdal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini. (3) Untuk menentukan rencana Usaha dan/atau Kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), pemrakarsa melakukan penapisan sesuai dengan tata cara penapisan sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini. (4) Terhadap hasil penapisan sebagaimana dimaksud pada ayat (3), instansi lingkungan hidup Pusat, provinsi, atau kabupaten/kota menelaah dan menentukan wajib tidaknya rencana Usaha dan/atau Kegiatan memiliki Amdal.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Jenis Kegiatan</th> <th>Skala/Besaran</th> <th>Alasan Ilmiah Khusus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10.</td> <td>Air Limbah Domestik a. Pembangunan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), termasuk fasilitas penunjangnya - Luas, atau - Kapasitasnya</td> <td>≥ 2 ha ≥ 11 m<sup>3</sup>/hari</td> <td>a. Setara dengan layanan untuk 100.000 orang b. Dampak potensial berupa bau, gangguan kesehatan, lumpur sisa yang tidak diolah dengan baik dan gangguan visual</td> </tr> <tr> <td></td> <td>b. Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) limbah domestik termasuk fasilitas penunjangnya - Luas, atau - Kapasitasnya</td> <td>≥ 3 ha ≥ 2,4 ton/hari</td> <td>Setara dengan layanan untuk 100.000 orang</td> </tr> <tr> <td></td> <td>c. Pembangunan sistem perpipaan air limbah, luas layanan - Luas layanan, atau - Debit air limbah</td> <td>≥ 500 ha ≥ 16.000 m<sup>3</sup>/hari</td> <td>a. Setara dengan layanan 100.000 orang b. Setara dengan 20.000 unit sambungan air limbah c. Dampak potensial berupa gangguan lalu lintas, kerusakan prasarana umum, ketidaksesuaian atau nilai kompensasi</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Jenis Kegiatan	Skala/Besaran	Alasan Ilmiah Khusus	10.	Air Limbah Domestik a. Pembangunan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), termasuk fasilitas penunjangnya - Luas, atau - Kapasitasnya	≥ 2 ha ≥ 11 m <sup>3</sup> /hari	a. Setara dengan layanan untuk 100.000 orang b. Dampak potensial berupa bau, gangguan kesehatan, lumpur sisa yang tidak diolah dengan baik dan gangguan visual		b. Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) limbah domestik termasuk fasilitas penunjangnya - Luas, atau - Kapasitasnya	≥ 3 ha ≥ 2,4 ton/hari	Setara dengan layanan untuk 100.000 orang		c. Pembangunan sistem perpipaan air limbah, luas layanan - Luas layanan, atau - Debit air limbah	≥ 500 ha ≥ 16.000 m <sup>3</sup> /hari	a. Setara dengan layanan 100.000 orang b. Setara dengan 20.000 unit sambungan air limbah c. Dampak potensial berupa gangguan lalu lintas, kerusakan prasarana umum, ketidaksesuaian atau nilai kompensasi
	No.	Jenis Kegiatan	Skala/Besaran	Alasan Ilmiah Khusus													
10.	Air Limbah Domestik a. Pembangunan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), termasuk fasilitas penunjangnya - Luas, atau - Kapasitasnya	≥ 2 ha ≥ 11 m <sup>3</sup> /hari	a. Setara dengan layanan untuk 100.000 orang b. Dampak potensial berupa bau, gangguan kesehatan, lumpur sisa yang tidak diolah dengan baik dan gangguan visual														
	b. Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) limbah domestik termasuk fasilitas penunjangnya - Luas, atau - Kapasitasnya	≥ 3 ha ≥ 2,4 ton/hari	Setara dengan layanan untuk 100.000 orang														
	c. Pembangunan sistem perpipaan air limbah, luas layanan - Luas layanan, atau - Debit air limbah	≥ 500 ha ≥ 16.000 m <sup>3</sup> /hari	a. Setara dengan layanan 100.000 orang b. Setara dengan 20.000 unit sambungan air limbah c. Dampak potensial berupa gangguan lalu lintas, kerusakan prasarana umum, ketidaksesuaian atau nilai kompensasi														

Peraturan perundang-undangan	Materi pengaturan
Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2010 tentang Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup dan Surat Pernyataan Kesanggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup.	(1) Setiap usaha dan/atau kegiatan yang tidak termasuk dalam kriteria wajib amdal wajib memiliki UKL- UPL. (2) Setiap usaha dan/atau kegiatan yang tidak wajib dilengkapi UKL-UPL wajib membuat SPPL.
Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik	Peraturan Menteri ini bertujuan untuk memberikan acuan mengenai baku mutu air limbah domestik kepada: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pemerintah Daerah Provinsi dalam menetapkan baku mutu air limbah domestik yang lebih ketat;</li> <li>b. Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah provinsi, dan Pemerintah Daerah kabupaten/kota, dalam menerbitkan izin lingkungan, SPPL, dan/atau izin pembuangan air limbah; dan</li> <li>c. Penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan pengolahan air limbah domestik dalam menyusun perencanaan pengolahan air limbah domestik, dan penyusunan dokumen lingkungan hidup.</li> </ul>

#### 4. Pengaturan terkait pemanfaatan Sempadan Sungai dan Danau

Peraturan perundang-undangan	Materi pengaturan
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau	Ketentuan bangunan yang dapat dibangun dalam sempadan sungai dan danau
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 37 Tahun 2015 tentang Izin Penggunaan Air dan/atau Sumber Air	Pasal 2 (1) Peraturan Menteri ini dimaksudkan sebagai acuan bagi pemohon dan pemberi izin dalam proses perizinan penggunaan air dan/atau sumber air untuk kegiatan usaha. (2) Peraturan Menteri ini bertujuan untuk mewujudkan tertib penyelenggaraan izin penggunaan air dan/atau sumber air untuk kegiatan usaha.

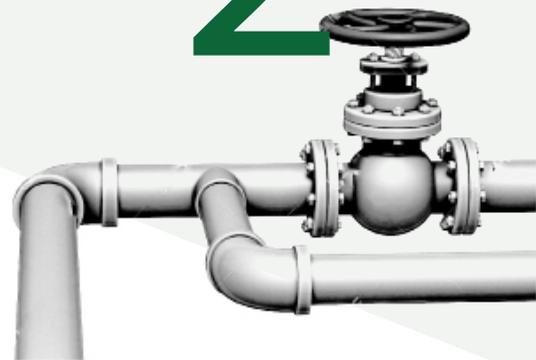




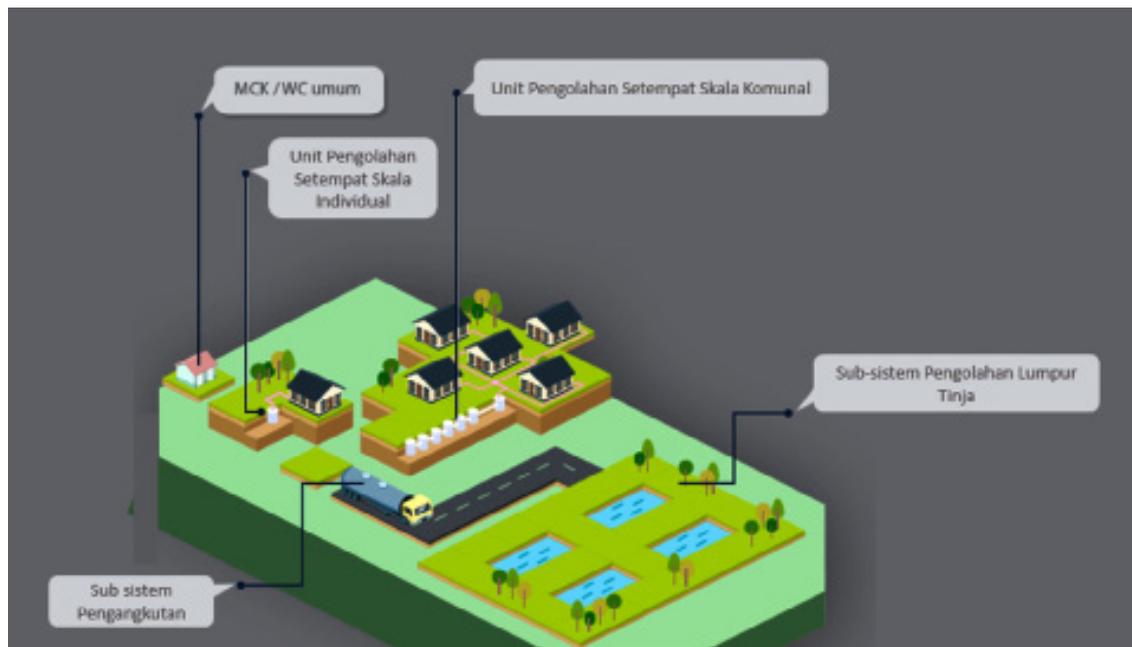


# Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat

# 2



SPALD-S merupakan rangkaian pengelolaan air limbah domestik dengan tiga komponen utama yang terdiri dari sub-sistem pengolahan setempat, sub-sistem pengangkutan lumpur tinja, dan sub-sistem pengolahan lumpur tinja.

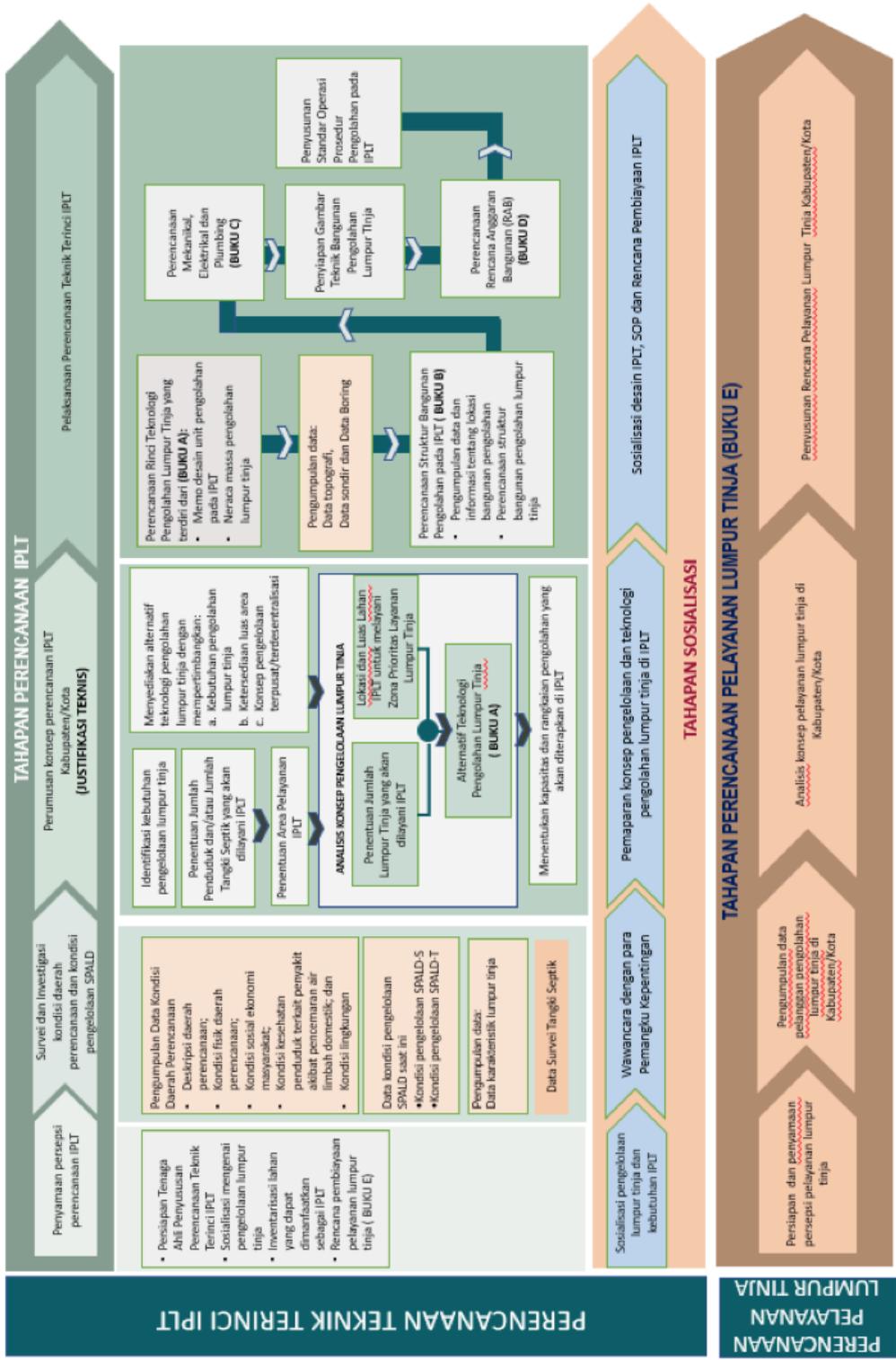


Gambar 2.1 Komponen Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S)

Dalam penerapan SPALD-S, sub-sistem pengolahan setempat merupakan prasarana yang diterapkan untuk mengolah air limbah domestik serta menampung lumpur tinja hasil pengolahan air limbah di lokasi sumber. Lumpur tinja dapat berupa air limbah domestik yang telah terolah, sebagian terolah atau belum terolah. Lumpur tinja yang terbentuk dalam unit pengolahan setempat membutuhkan pengolahan lanjutan di Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Pada IPLT, lumpur tinja yang berasal dari Sub-sistem Pengolahan Setempat akan diolah melalui proses pengolahan fisik, proses pengolahan biologis, dan/atau pengolahan kimia sehingga aman untuk dilepaskan ke lingkungan dan/atau dimanfaatkan.

Sebagai prasarana yang dapat mengolah lumpur, IPLT juga dibutuhkan untuk mengolah lumpur tinja dari Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPALD) skala permukiman dan/atau skala kawasan. Dengan demikian, IPLT merupakan komponen dari SPALD-S dan sistem terdesentralisasi yang dikembangkan untuk menggantikan pendekatan sistem terpusat (R. Pamekas, 2003).

Dalam merencanakan IPLT diharapkan dapat mempertimbangkan keberlanjutan fungsi dan manfaat dari prasarana IPLT. Dalam hal ini, rencana pengembangan IPLT di masa yang akan datang perlu mengintegrasikan aspek pelayanan lumpur tinja, sehingga didapatkan kondisi pengelolaan lumpur tinja pada kabupaten/kota yang menyeluruh dan berkesinambungan.



Bagan 2.1 Tahapan perencanaan IPLT dan perencanaan pelayanan lumpur tinja

## 2.1 Produksi Lumpur Tinja

Lumpur tinja yang dihasilkan dari proses pengolahan pada unit pengolahan setempat memiliki laju pembentukan lumpur yang bervariasi. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Mills, F. *et al.* (2014) di beberapa kota di Indonesia, diperkirakan akumulasi lumpur tinja yang terbentuk pada unit pengolahan setempat berkisar 13 sampai 130 L/orang/tahun. Hal ini juga didukung oleh riset World Bank (2016), yang memperkirakan akumulasi lumpur pada unit pengolahan setempat berkisar 23 sampai 42 L/orang/tahun.

## 2.2 Penanganan Lumpur Tinja

Lumpur tinja mengandung organisme infeksius yang masih bisa bertahan hidup walaupun tinja sudah mengalami pengolahan di unit pengolahan setempat. Organisme infeksius yang umumnya terkandung berupa bakteri patogen, telur cacing, dan cacing parasit. Bakteri patogen dapat bertahan hidup hingga dua minggu, sedangkan telur cacing dan cacing parasit dapat bertahan sampai tiga tahun di lingkungan. Hal ini menyebabkan lumpur tinja perlu pengolahan dan penanganan yang sesuai dengan kaidah teknis.

Pengelolaan lumpur tinja yang tidak sesuai dengan kaidah teknis dapat menyebabkan transmisi penyakit kepada manusia. Beberapa pengelolaan lumpur tinja yang tidak sesuai kaidah teknis serta dapat menimbulkan risiko, antara lain:

- a. Pembuangan lumpur tinja ke lingkungan  
Lumpur tinja yang dibuang ke badan air permukaan, melalui drainase atau lahan kosong dapat menyebarkan organisme patogen ke lingkungan dan menyebabkan infeksi kepada manusia yang tinggal di sekitarnya.
- b. Penggunaan lumpur tinja yang belum diolah untuk keperluan pertanian  
Lumpur tinja memiliki komposisi nutrisi yang baik sebagai pupuk dan pembenah tanah (*soil conditioner*), sehingga pada beberapa daerah lumpur tinja yang telah disedot digunakan secara langsung sebagai pupuk di area pertanian. Kondisi ini dapat menyebabkan organisme patogen yang terkandung di dalam lumpur tinja menyebar di area pertanian dan dapat mengkontaminasi para petani serta masyarakat yang mengkonsumsi hasil pertanian tersebut.
- c. Penanganan lumpur tinja tanpa Alat Pelindung Diri (APD)  
Penanganan lumpur tinja oleh pekerja dilaksanakan sesuai dengan tahapan yang terdiri dari penyedotan, pengangkutan, dan pengolahan lumpur tinja. Pekerja yang tidak menggunakan APD dapat terpapar atau terkena kontak langsung dengan lumpur tinja pada setiap tahapan penanganan lumpur tinja, sehingga berisiko tinggi terkena infeksi dari organisme yang terkandung di dalam lumpur tinja.



Gambar 2.2 Operator IPLT menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) bila berkontak dengan lumpur tinja

## 2.3 Karakteristik Lumpur Tinja

Karakteristik lumpur tinja terdiri dari (FSM,2012):

### a. Nutrien

Nutrien yang terkandung dalam lumpur tinja berasal dari sisa proses pencernaan makanan manusia. Sisa proses pencernaan makanan manusia yang berupa feces mengandung 10–20% Nitrogen, 20–50% Fosfor, dan 10–20% Potasium, dan yang berupa urin mengandung 80–90% Nitrogen, 50–65% Fosfor, dan 50–80% Potasium (Berger, 1960; Lentner, *et al.*, 1981; Guyton, 1992; Schouw, *et al.*, 2002; Joensson, *et al.*, 2005; Vinneras, *et al.*, 2006).

#### 1) Nitrogen

Konsentrasi nitrogen dalam lumpur tinja umumnya cukup tinggi dengan kisaran 10-100 kali lebih tinggi dari konsentrasi Nitrogen di air limbah domestik. Nitrogen pada lumpur tinja bisa ditemukan dalam bentuk Ammonium ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), Ammonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ), Nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), Nitrit ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ), dan N organik (Mitchell, 1989; Jonsson *et al.*, 2005).

#### 2) Fosfor

Kandungan fosfor pada lumpur tinja bisa ditemukan dalam bentuk orthofosfat dan fosfat terikat (Strande *et al.*, 2012).

### b. pH

pH merupakan parameter yang penting dalam pemeriksaan lumpur tinja yang dapat memengaruhi tahapan stabilisasi biologi. pH lumpur tinja umumnya berkisar 6,5 sampai 8 (Ingalinella, *et al.*, 2002; Cofie, *et al.*, 2006; Al-Sa'ed, Hithnawi, 2006), tetapi juga bisa bervariasi dari 1,5 sampai 12,6 (USEPA, 1994). Bila pH lumpur tinja memiliki nilai di luar kisaran 6 sampai 9, hal ini dapat menghambat proses biologi dan produksi gas metana pada proses anaerob (Strande *et al.*, 2012).

### c. Padatan

Konsentrasi padatan pada lumpur tinja berasal dari berbagai materi organik (*volatile solid*) dan materi anorganik (*fixed solid*), yang berbentuk materi mengapung, mengendap, koloid, dan tersuspensi. Parameter yang dibutuhkan dalam pengukuran padatan yang terkandung dalam lumpur tinja terdiri dari *total solid* (TS), *total suspended solid* (TSS) dan *total volatile solid* (TVS) (Strande, *et al.*, 2012).

### d. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD merupakan parameter yang mengindikasikan kandungan senyawa organik yang dapat terdegradasi secara biologis. Lumpur tinja umumnya memiliki konsentrasi BOD yang lebih tinggi dari air limbah domestik.

### e. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD merupakan parameter yang mengindikasikan kandungan senyawa organik pada lumpur tinja baik yang dapat terdegradasi secara biologis maupun non biologis.

### f. Minyak dan lemak

Lumpur tinja dapat mengandung minyak dan lemak yang berasal dari minyak rumah tangga, daging, biji-bijian, dan kacang-kacangan. Parameter minyak dan lemak perlu diperiksa karena minyak dan lemak dapat menurunkan kemampuan mikroba untuk mendegradasi senyawa organik. Hal ini disebabkan minyak dan lemak dapat mengurangi kelarutan, meningkatkan lapisan *scum* di tangki pengendapan, yang dapat menyebabkan masalah dalam tahap pengoperasian.

- g. Pasir dan Kerikil  
Pasir dan kerikil dapat meningkatkan potensi penyumbatan pipa dan pompa. Pasir dan kerikil pada lumpur tinja bisa berasal dari pasir yang terbawa oleh penghuni dan pasir yang terbawa saat banjir.
- h. Sampah  
Sampah banyak ditemukan dalam lumpur tinja karena keterbatasan informasi mengenai sampah-sampah yang tidak boleh dibuang ke dalam unit pengolahan setempat, seperti pembalut, popok bayi, kayu, plastik kemasan, dan lain-lain. Akumulasi sampah pada lumpur tinja dapat mengakibatkan permasalahan dalam kegiatan pengangkutan lumpur tinja dan pengolahan lumpur tinja. Permasalahan yang dapat timbul antara lain penyumbatan pada pipa penyedotan lumpur tinja dan gangguan pengolahan di unit pengolahan lumpur tinja.
- i. Patogen  
Berikut ini merupakan organisme patogen yang bisa terkandung dalam lumpur tinja:
- 1) Bakteri Koliform  
Bakteri koliform merupakan bakteri yang umumnya ditemukan pada saluran pencernaan manusia. Bakteri koliform umumnya digunakan menjadi indikator kontaminasi bakteri patogen.
  - 2) Cacing dan Telur Cacing  
Telur cacing merupakan salah satu indikator dalam menentukan efektivitas penyisihan organisme patogen dalam lumpur tinja. Hal ini juga terkait dengan ketahanan telur cacing dalam pengolahan lumpur tinja. Cacing yang umum ditemukan dalam lumpur tinja terdiri dari *nematode*, *cestode*, dan *trematode*. Ketiga jenis cacing ini merupakan parameter yang perlu dipantau karena dapat menginfeksi manusia. Cacing *Ascaris lumbricoides*, merupakan parameter yang paling umum digunakan sebagai indikator karena kemampuan telurnya untuk bertahan di lingkungan (Nordin, *et al.*, 2009). Pengukuran telur cacing di Indonesia pada sampel air limbah domestik merupakan parameter yang masih belum umum dilaksanakan di laboratorium pengujian di Indonesia. Namun parameter ini merupakan salah satu parameter yang perlu diuji, walaupun disesuaikan dengan kemampuan laboratorium yang tersedia pada daerah perencanaan.



Gambar 2.3 Pemeriksaan lumpur tinja secara reguler di laboratorium IPLT Pulo Gebang. Prasarana pendukung laboratorium dan laboran yang cakup dibutuhkan pada IPLT

## 2.4 Karakteristik Lumpur Tinja di Indonesia

Berdasarkan hasil pengambilan sampel lumpur tinja di beberapa lokasi di Indonesia, karakteristik lumpur tinja di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Karakteristik Lumpur Tinja di Indonesia

Parameter	Besaran
pH	7–7,5
BOD (mg/l)	2.000–5.000
COD (mg/l)	6.000–15.000
Total Solid (mg/l)	14.000–24.000
Total Suspended Solid (mg/l)	10.000–20.000
Sludge Volume Index (ml/g)	31–40
Ammonia (mg/l)	100–250
Minyak dan Lemak (mg/l)	1.000–2.000
Total Koliform	1.600.000–5.000.000
Fosfat (mg/l)	8–20

### Boks 1. Karakteristik lumpur tinja dari beberapa negara di Asia dan Afrika

#### Karakteristik Lumpur tinja (Heinss 1998)

Selama 30 tahun beberapa lembaga penelitian telah bergerak dan melakukan penelitian terkait lumpur tinja di seluruh dunia, dengan mayoritas penelitian dilaksanakan di negara-negara yang menggunakan pengolahan air limbah setempat di Asia Tenggara, Asia Selatan, dan Afrika.

Karakteristik lumpur tinja dari unit pengolahan setempat pada negara tropis

	Tipe A (konsentrasi pencemar tinggi)	Tipe B (konsentrasi pencemar rendah)	Air Limbah Domestik (sebagai perbandingan)
Karakteristik	Kepekatan lumpur tinja tinggi, mengandung lumpur tinja yang belum terolah dan sebagian terolah Periode pengolahan 2–4 minggu.	Konsentrasi lumpur tinja tidak terlalu tinggi Padatan lumpur tinja umumnya telah mengendap dan terolah di unit pengolahan setempat selama beberapa tahun, lumpur tinja lebih stabil	
COD (mg/l)	20.000–50.000	15.000	500–2.500
COD/BOD	5:1	10:1	2:1
NH <sub>4</sub> -N ( mg/l)	2.000–5.000	1.000	30–70
TS (mg/l)	3,5 %	3%	<1%
SS (mg/l)	30.000	7.000	10–20%
Telur cacing (No./ L)	20.000–60.000	4.000	300–2.000

Data ini didapatkan berdasarkan hasil pengujian karakteristik lumpur tinja di Accra/ Ghana, Manila/Filipina, dan Bangkok/ Thailand. Karakteristik air limbah yang dicantumkan pada tabel di atas berfungsi sebagai pembandingan lumpur tinja dan air limbah. Kandungan beban organik, amonium, padatan, dan konsentrasi telur cacing pada lumpur tinja jauh berbeda dengan yang terkandung pada air limbah domestik, umumnya memiliki konsentrasi polutan pada lumpur tinja memiliki besaran 10 kali lebih besar dari pada konsentrasi polutan pada air limbah domestik. Lumpur tinja dapat dikategorikan menjadi dua kategori yang disebut sebagai lumpur Tipe A dan Tipe B. Lumpur Tipe A merupakan lumpur segar, memiliki konsentrasi organik, amonium dan padatan yang tinggi. Lumpur Tipe B merupakan lumpur yang telah mengalami pengolahan di unit pengolahan setempat selama beberapa tahun, memiliki konsentrasi organik, amonium dan padatan yang relatif rendah.

Karakteristik lumpur tinja memiliki nilai yang cukup bervariasi, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

- a. Kondisi pemanfaatan tangki septik;  
Pemanfaatan tangki septik dapat menggunakan sistem tidak tercampur (sumber hanya dari toilet) atau sistem tercampur (sumber dari toilet, kamar mandi, dapur dan cucian). Selain itu kebiasaan penggunaan air untuk keperluan sanitasi pribadi juga dapat mempengaruhi karakteristik lumpur tinja.
- b. Laju dan waktu retensi lumpur tinja dalam unit pengolahan setempat;  
Laju pengisian unit pengolahan setempat dan waktu retensi lumpur tinja dapat mempengaruhi karakteristik lumpur tinja. Hal ini dipengaruhi oleh volume unit pengolahan setempat, jenis teknologi pengolahan, kualitas konstruksi unit pengolahan, dan infiltrasi air limbah ke tanah, atau infiltrasi air tanah dari luar ke dalam unit pengolahan.
- c. Metode penyedotan lumpur tinja;  
Metode penyedotan lumpur tinja juga mempengaruhi karakteristik lumpur tinja. Umumnya lumpur tinja yang terakumulasi pada bagian bawah unit pengolahan setempat terlalu pekat dan sulit untuk disedot dengan menggunakan pompa. Beberapa cara yang umumnya diterapkan di lokasi, antara lain dengan penambahan air untuk menurunkan kepekatan lumpur tinja yang terakumulasi, sehingga bisa disedot dengan menggunakan pompa. Penambahan air/pengenceran lumpur tinja tentunya akan mempengaruhi konsentrasi lumpur tinja.
- d. Iklim/musim;  
Iklim/musim juga dapat mempengaruhi karakteristik lumpur tinja, terutama faktor suhu dan kelembaban udara. Selain itu, suhu juga mempengaruhi efektifitas proses pengolahan biologis di mana ketika suhu lebih tinggi (termofilik 45–80°C) pengolahan pada unit pengolahan setempat lebih optimum bila dibandingkan ketika suhu rendah/dingin.



Gambar 2.4 Seorang petugas sedang melakukan penyedotan lumpur tinja dari sebuah tangki septik







# Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)

# 3



Perencanaan pengelolaan lumpur tinja bertujuan untuk mentransformasikan kondisi SPALD-S pada kabupaten/kota yang seringkali belum dikelola dengan baik menjadi konsep pengelolaan lumpur tinja yang terarah dan terencana. Perencanaan pengelolaan lumpur tinja perlu dilaksanakan dengan memperhatikan kebutuhan pengelolaan lumpur tinja pada kabupaten/kota, yang dapat berbentuk pengelolaan lumpur tinja secara terdesentralisasi atau terpusat.

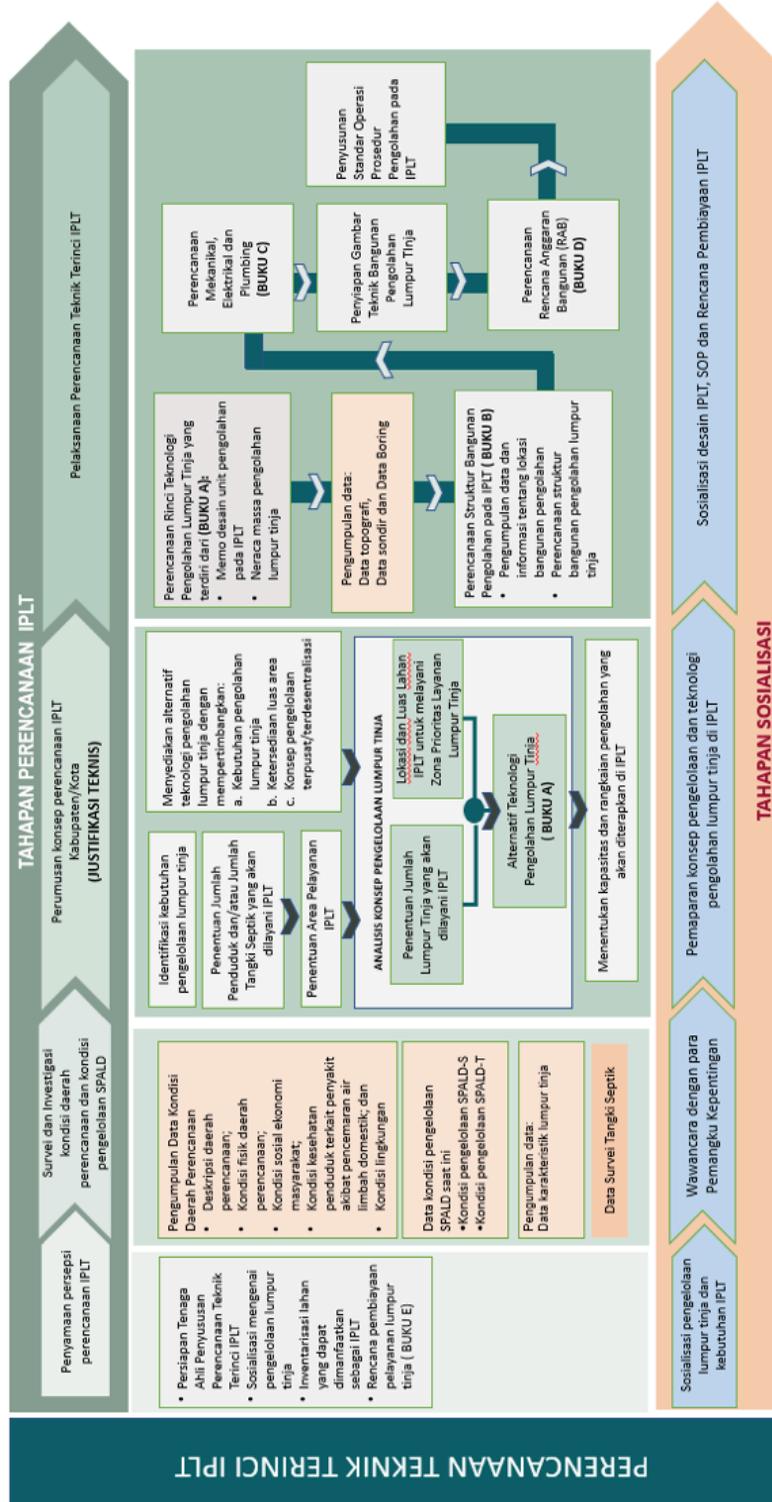
Pemahaman mengenai pengelolaan lumpur tinja yang merupakan pengolahan lanjutan air limbah domestik perlu dimiliki oleh setiap perencana. Perencanaan IPLT dilaksanakan dengan memfokuskan pada pelayanan permukiman yang telah atau akan memiliki unit pengolahan setempat sesuai dengan SNI serta permukiman yang menggunakan IPALD skala permukiman/kawasan tetapi belum/tidak memiliki bangunan pengolahan lumpur.

Penyusunan perencanaan teknik terinci IPLT dilaksanakan dengan memperhatikan:

- a. Rencana Induk SPALD yang telah disusun;
- b. Studi Kelayakan IPLT (bila ada)/Justifikasi Teknis;
- c. Wilayah Pelayanan SPALD-S dan wilayah pelayanan SPALD-T dengan IPALD skala permukiman dan skala kawasan;
- d. Surat Minat Pembangunan IPLT dari Pemerintah Daerah; dan
- e. Penentuan lokasi IPLT dari Pemerintah Daerah yang berwenang.

Pada dokumen pedoman perencanaan IPLT, pendekatan perencanaan yang digunakan merupakan metode perencanaan terintegrasi untuk mendapatkan perencanaan dan implementasi pengembangan IPLT yang terarah dengan mengikutsertakan aspek non-teknis (pengaturan, kelembagaan, pembiayaan, dan partisipasi masyarakat). Kerangka perencanaan yang tercantum pada Bagan 3.1 terkait tahapan perencanaan IPLT merupakan panduan umum dalam melakukan perencanaan IPLT. Rincian penjelasan tahapan perencanaan dimuat dalam Bab 4 sampai Bab 7. Sedangkan penjelasan materi sosialisasi dimuat dalam Bab 8.

Dalam tahapan perencanaan IPLT perlu diperhatikan tidak hanya berlangsung satu arah, tapi memungkinkan dilakukan iterasi dalam proses pelaksanaan perencanaan, dengan tujuan untuk memenuhi target-target perencanaan. Jika kabupaten/kota telah memiliki Studi Kelayakan IPLT, perlu dilakukan kajian terhadap dokumen Studi Kelayakan IPLT untuk melihat kesesuaiannya dengan pedoman perencanaan IPLT dengan pemberi pekerjaan saat sosialisasi awal.



Bagan 3.1 Tahapan perencanaan IPLT

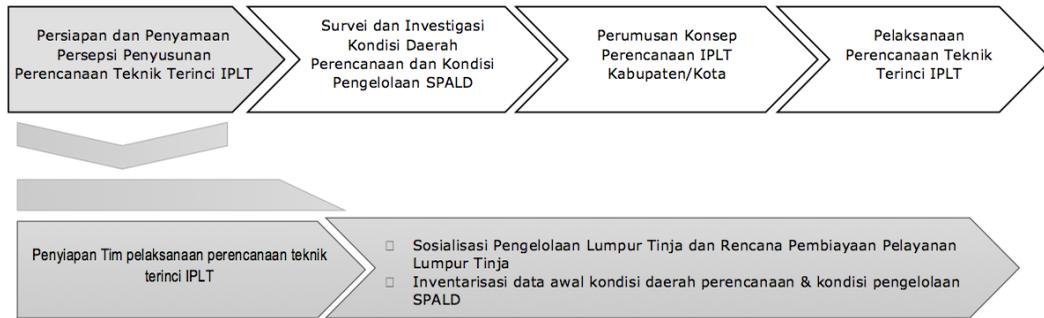




# Persiapan dan Penyamaan Persepsi

# 4





Persiapan dan penyamaan persepsi merupakan tahap pertama dalam rangka penyusunan Perencanaan Teknik Terinci (*Detailed Engineering Design*) IPLT. Proses ini perlu dilaksanakan untuk membangun kesepahaman dan kesamaan persepsi antara para pihak mengenai tujuan kegiatan Perencanaan Teknik Terinci IPLT. Dalam melaksanakan kegiatan Perencanaan Teknik Terinci IPLT, perlu dibangun persepsi yang sama antara pemberi pekerjaan, pemerintah daerah (Bappeda dan Dinas yang mengelola air limbah domestik), dan konsultan perencana.

Kegiatan dalam persiapan perencanaan teknik terinci IPLT, antara lain:

- a. Penyiapan Tim pelaksanaan perencanaan teknik terinci IPLT;
- b. Sosialisasi mengenai pengelolaan lumpur tinja; dan
- c. Inventarisasi data awal kondisi daerah perencanaan dan kondisi pengelolaan SPALD Kabupaten/Kota.

#### **Readiness Criteria Perencanaan IPLT**

Beberapa hal yang perlu dipenuhi dalam penyusunan rencana teknik terinci IPLT, antara lain:

- a. Surat Permohonan Penyusunan Perencanaan Teknik Terinci IPLT dari Pemerintah Daerah;
- b. Surat Penetapan Lahan IPLT yang ditetapkan oleh Gubernur/Bupati/Walikota;
- c. Surat Pernyataan Kesanggupan Mengelola IPLT dari Pemerintah Daerah (lembaga dan penyediaan biaya pengelolaan);
- d. Pernyataan kesediaan untuk menyusun peraturan daerah dan/atau peraturan kepala daerah yang mengatur tentang pengelolaan air limbah domestik bagi daerah yang belum memiliki peraturan yang mengatur tentang hal tersebut;
- e. Pernyataan kesediaan untuk menyiapkan Lembaga Pengelola Air Limbah Domestik bagi daerah yang belum memiliki lembaga yang mengelola air limbah domestik; dan/atau
- f. Pernyataan kesediaan untuk menerima dokumen perencanaan teknik terinci IPLT yang telah disusun.

#### **4.1 Penyiapan Tim Pelaksanaan Perencanaan Teknik Terinci IPLT**

Kegiatan penyiapan tim pelaksanaan perencanaan teknik terinci disiapkan saat awal persiapan tahapan perencanaan. Tugas tim pelaksana perencanaan teknis terinci selanjutnya dijabarkan kedalam agenda kerja, yang dijadikan sebagai panduan kerja mulai dari tahap persiapan sampai dengan tahap akhir penyusunan perencanaan teknis terinci IPLT.

Struktur tim pelaksanaan perencanaan teknik terinci IPLT paling sedikit meliputi:

- Ketua Tim : Tenaga ahli teknik lingkungan atau teknik sipil senior (memiliki pengalaman dalam air limbah domestik)
- Anggota Tim Pelaksana :
- Tenaga ahli Teknik Lingkungan (Air Limbah);
  - Tenaga ahli Teknik Sipil;
  - Tenaga ahli Mekanikal dan Elektrikal; dan
  - Asisten (Perencana, *Surveyor*, *Drafter*)

#### 4.2 Inventarisasi Data Awal Kondisi Perencanaan dan Pengelolaan SPALD

Selain tahapan sosialisasi tentang pengelolaan lumpur tinja kepada Pemerintah Daerah, tahapan ini juga merupakan tahapan komunikasi antara pemberi pekerjaan, tim penyusun perencanaan teknik terinci dengan Pemerintah Daerah, sehingga pada tahap ini tenaga ahli bisa mendapatkan informasi mengenai data-data yang dibutuhkan dalam perencanaan, terutama lahan yang dapat dimanfaatkan sebagai IPLT, untuk kemudian dianalisis.



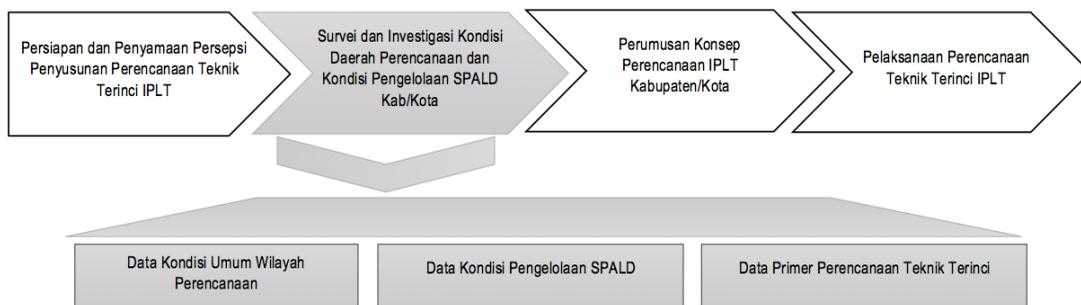




Survei dan Investigasi Kondisi  
Daerah Perencanaan dan  
Kondisi Pengelolaan SPALD  
pada Kabupaten/Kota

5





Survei dan investigasi kondisi daerah perencanaan dan kondisi pengelolaan SPALD Kabupaten/Kota merupakan tahap kedua dalam penyusunan Perencanaan Teknik Terinci IPLT. Data dan informasi mengenai kondisi daerah perencanaan dan pengelolaan SPALD merupakan unsur penting dalam penyusunan rencana karena akan menentukan kualitas Perencanaan Teknik Terinci IPLT yang disusun.

Untuk melaksanakan Perencanaan Teknik Terinci IPLT, tim penyusun harus memahami lingkup penyelenggaraan SPALD, pola penanganan SPALD yang telah ada, dan pola penanganan SPALD yang direncanakan di masa yang akan datang yang telah dirumuskan dalam dokumen rencana induk SPALD, sesuai yang diilustrasikan pada bagan di atas.

Tim penyusun perlu mengidentifikasi sumber data dan bertanggung jawab dalam mengumpulkan seluruh data sekunder yang diperlukan untuk menyusun gambaran umum kota perencanaan dan kondisi eksisting SPALD. Sumber data sekunder yang digunakan dapat berasal dari berbagai dokumen perencanaan Badan Pusat Statistik, Pemerintah Kabupaten/Kota, maupun hasil studi oleh Perguruan Tinggi/LSM. Dokumen-dokumen ini yang dapat dijadikan sumber data sekunder, diantaranya adalah RTRW Kabupaten/Kota, Strategi Sanitasi Kota, Buku Putih Sanitasi, Kabupaten/Kota Dalam Angka, Dokumen EHRA, dan Rencana Induk Air Limbah Domestik.

Dalam penyusunan perencanaan teknik terinci IPLT dibutuhkan data sekunder dan data primer. Proses pengumpulan data pada dasarnya tidak mudah terutama pada daerah-daerah yang sistem pencatatan dan pelaporannya belum berjalan dengan baik. Data sekunder yang dibutuhkan terdiri dari data kondisi umum wilayah perencanaan dan data kondisi pengelolaan SPALD. Data primer yang dibutuhkan antara lain data karakteristik lumpur tinja, data tangki septik dan lokasi pelangan, serta data perencanaan struktur bangunan pengolahan.

### 5.1 Data Kondisi Umum Wilayah Perencanaan

Secara umum, data yang diperlukan untuk perencanaan IPLT terkait wilayah perencanaan memuat penjelasan yang terdiri dari:

- a. Data batas wilayah administrasi  
Data batas wilayah administrasi dibutuhkan untuk menjelaskan posisi wilayah perencanaan, dan batas wilayah perencanaan dengan kabupaten/kota lainnya.
- b. Data Rencana Tata Ruang Wilayah  
Data Rencana Tata Ruang Wilayah dibutuhkan untuk mengetahui rencana pola ruang dan rencana struktur ruang yang akan diterapkan pada daerah perencanaan.  
Data yang perlu diperhatikan antara lain: pola pengembangan area permukiman, kawasan industri, kawasan komersil, kawasan pertanian, kawasan lindung, kawasan strategis, struktur ruang, daerah rawan bencana, prasarana utama, prasarana lingkungan, jaringan Sumber Daya Air (SDA), resapan air dan/atau muka air tanah.

- c. Data kependudukan  
Data kependudukan yang dibutuhkan, antara lain: jumlah penduduk (saat ini dan proyeksi di masa yang akan datang), kepadatan penduduk (termasuk pola pertumbuhannya dan laju pertumbuhan), tipe rumah dan jumlah penghuninya, dan kondisi kesehatan masyarakat secara umum. Data kependudukan ini akan digunakan untuk menentukan pola pengelolaan IPLT, kapasitas pengolahan IPLT, dan teknologi pengolahan IPLT yang akan direncanakan.
- d. Data curah hujan  
Data mengenai kondisi curah hujan dibutuhkan pada desain perencanaan untuk beberapa unit pengolahan lumpur tinja dan saluran penyaluran air hujan pada IPLT. Data yang dibutuhkan merupakan data kondisi curah hujan minimal 5 tahun. Data terkait curah hujan bisa didapatkan dari data Badan Pusat Statistik (BPS) dan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) yang memuat data mengenai kondisi curah hujan pada kabupaten dan kecamatan yang direncanakan.
- e. Data klimatologi  
Data mengenai kondisi iklim dan temperatur dibutuhkan dalam desain IPLT, yang mempengaruhi pengolahan biologis dalam unit pengolahan di IPLT. Data yang dibutuhkan berupa temperatur udara rata-rata pada bulan terdingin. Data mengenai kondisi klimatologi wilayah perencanaan bisa didapat dari data BPS dan BMKG yang memuat data mengenai kondisi kabupaten dan kecamatan yang direncanakan.
- f. Data kerawanan banjir  
Data dan peta lokasi rawan banjir dibutuhkan untuk menghindari genangan yang dapat terjadi pada area IPLT. Genangan air pada IPLT perlu dihindari karena dapat mengganggu proses pengolahan lumpur tinja. Data terkait kondisi kerawanan banjir bisa didapat dari dokumen RTRW dan BPS pada kabupaten dan kecamatan yang direncanakan.
- g. Data geologi  
Data memuat garis besar geologi wilayah perencanaan dan peta geologi wilayah perencanaan. Data mengenai kondisi geologis bisa didapat dari Dokumen RTRW dan BPS pada kabupaten dan kecamatan yang akan direncanakan.  
Peta geologi merupakan informasi tentang struktur batuan yang ada pada setiap wilayah. Struktur batuan pada suatu lokasi dibutuhkan dalam perencanaan lokasi IPLT. Beberapa informasi yang bisa diperoleh dari peta geologi antara lain:
- 1) Informasi makro susunan batuan;
  - 2) Informasi makro karakteristik dan sifat batuan; dan
  - 3) Informasi makro kestabilan lahan
- h. Data hidrologis  
Beberapa informasi yang dibutuhkan terkait kondisi hidrologis untuk Perencanaan Teknik Terinci IPLT, terutama data terkait aliran sungai dan danau pada wilayah perencanaan. Data mengenai kondisi hidrologis bisa didapat dari data BPS provinsi/kabupaten/kota/kecamatan dan Dokumen RTRW Kabupaten dan Kecamatan/Kota yang akan direncanakan.
- i. Data Kualitas Air Sungai dan/atau Danau  
Informasi yang dibutuhkan terkait kondisi kualitas air sungai dan/atau danau yang berada di sekitar wilayah perencanaan IPLT, dilakukan dengan melaksanakan pengujian kualitas dan debit air sungai dan/atau danau sesuai dengan indikator survei (temperatur, TDS, TSS, DO, BOD, COD, Total Fosfat sebagai

P, dan Total Nitrat sebagai N). Data sekunder terkait kualitas air sungai dan/atau danau bisa didapat dari Perangkat Daerah yang mengelola Lingkungan Hidup.

- j. Data Sosial, Ekonomi dan Budaya Daerah Perencanaan dalam Penyelenggaraan SPALD  
Data sekunder kondisi sosial dan ekonomi daerah perencanaan meliputi:
- 1) Data Pendapatan Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota; dan
  - 2) Alokasi pendanaan untuk pengelolaan sanitasi

Tabel 5.1 Rangkuman kebutuhan data dan sumber data dalam penyusunan informasi terkait wilayah perencanaan

No.	Kebutuhan Data	Sumber Data
1.	Batas Wilayah Administrasi	Dokumen Perencanaan Kabupaten/Kota
2.	Rencana Tata Ruang Wilayah Data yang dibutuhkan: a. Pola pengembangan area permukiman; b. Kawasan industri; c. Kawasan komersil; d. Kawasan pertanian; e. Kawasan lindung; f. Kawasan strategis; g. Struktur ruang; h. Daerah rawan bencana; i. Prasarana utama; j. Prasarana lingkungan; k. Jaringan Sumber Daya Air (SDA); dan l. Resapan air dan/atau muka air tanah.	Dokumen RTRW
3.	Demografi /Kependudukan a. Jumlah penduduk b. Kepadatan penduduk c. Tipe rumah dan jumlah penghuni d. Kondisi kesehatan masyarakat secara umum	Data BPS – Kabupaten/Kota dan Kecamatan dalam Angka
4.	Kondisi Curah Hujan Data kondisi curah hujan, minimal 5 tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data BPS – Kabupaten/Kota dan Kecamatan dalam Angka</li> <li>• Data BMKG</li> </ul>
5.	Kondisi Klimatologi Data temperatur udara rata-rata pada bulan terdingin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data BPS – Kabupaten/Kota dan Kecamatan dalam Angka</li> <li>• Data BMKG</li> </ul>
6.	Data Kondisi Kerawanan Banjir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumen RTRW</li> <li>• Data BPS – Kabupaten/Kota dan Kecamatan dalam Angka</li> </ul>
7.	Data kondisi geologi a. Informasi makro susunan batuan b. Informasi makro karakteristik dan sifat batuan c. Informasi makro kestabilan lahan	Dokumen RTRW Bakosurtanal
8.	Data Kondisi Hidrologi Data terkait aliran sungai dan danau pada wilayah perencanaan.	Dokumen RTRW
9.	Data kondisi kualitas air sungai dan/atau danau disekitar area pelayanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data BPS – Kabupaten/Kota dan Kecamatan dalam Angka</li> <li>• Data pemeriksaan air limbah domestik dari Perangkat Daerah yang mengelola Lingkungan Hidup</li> </ul>
10.	Data kondisi Sosial, Ekonomi dan Budaya a. Data Pendapatan Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota; dan b. Alokasi pendanaan untuk pengelolaan air limbah domestik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data BPS – Kabupaten/Kota dan Kecamatan dalam Angka,</li> <li>• Dokumen Perencanaan Kabupaten/Kota</li> <li>• Dokumen EHRA</li> </ul>

## 5.2 Data Kondisi Pengelolaan SPALD

Pengumpulan data kondisi pengelolaan SPALD dilaksanakan untuk mendapatkan gambaran kondisi pengelolaan SPALD yang telah diterapkan di kabupaten/kota, sebagai data pada tahapan analisis perencanaan IPLT.

Data kondisi pelayanan SPALD yang dibutuhkan dalam perencanaan IPLT, terdiri dari:

- a. Kebijakan, strategi, program prioritas, dan pembiayaan dalam pengelolaan air limbah domestik kabupaten/kota;  
Penjelasan terkait kebijakan dan strategi pengelolaan air limbah domestik bertujuan memuat arah pengelolaan air limbah domestik di wilayah perencanaan.
- b. Pola penyelenggaraan SPALD di kabupaten/kota;  
Pola pengelolaan SPALD yang terdiri dari SPALD-S dan SPALD-T, baik yang diterapkan maupun yang akan diterapkan pada daerah perencanaan, dijelaskan secara lebih mendetail, termasuk skala pengolahan air limbah domestik (SPALD-T: perkotaan, permukiman, kawasan tertentu; dan SPALD-S: komunal dan individual).
- c. Zona pelayanan SPALD terkini;  
Zona pengelolaan air limbah domestik yang telah ada dalam Rencana Induk dijadikan sebagai dasar dalam menentukan zona pelayanan IPLT.  
Zona pelayanan SPALD-S perlu dijelaskan berikut beserta dengan peta zonasinya, terutama data daerah pelayanan SPALD-S yang telah menggunakan tangki septik sebagai unit pengolahan setempat.
- d. Peraturan, kelembagaan, dan peran serta masyarakat dalam penyelenggaraan SPALD;  
Penjelasan peraturan, kelembagaan, dan peran serta masyarakat merupakan faktor non-teknis yang menjadi salah satu pertimbangan dalam perencanaan pembangunan IPLT, terkait dengan tingkat partisipasi masyarakat dan peranan instansi/lembaga yang dapat memberikan penyuluhan dan pembinaan terhadap masyarakat.

### Peraturan dalam Penyelenggaraan SPALD

Data terkait peraturan perundangan yang dibutuhkan untuk menganalisis perangkat peraturan perundangan pada kabupaten/kota antara lain:

- 1) Peraturan yang mencakup tugas dan fungsi instansi pemerintah daerah dan pemerintah pusat di daerah dalam pengelolaan SPALD; dan
- 2) Perangkat peraturan perundang-undangan baik dari pemerintah pusat dan daerah terutama yang menyangkut aspek perencanaan dan pengembangan tangki septik, penyedotan tangki septik, pembuangan lumpur tinja, besaran struktur tarif pelayanan penyedotan, peran dan keterlibatan pihak swasta, serta pembiayaan pengelolaan SPALD.

### Kondisi kelembagaan dalam Penyelenggaraan SPALD

Data terkait kelembagaan yang dibutuhkan untuk kondisi kelembagaan pengelolaan SPALD pada kabupaten/kota, antara lain: Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa (LMKD), Pembinaan Kesejahteraan Keluarga (PKK), koperasi, pemuka agama/adat, program perbaikan kampung yang ada, peran lembaga pendidikan, dan kesehatan (Puskesmas).

Contoh program prioritas pengelolaan air limbah domestik dapat disampaikan dalam Tabel 5.2.

### Peran serta masyarakat dalam Penyelenggaraan SPALD

Peran serta masyarakat dibutuhkan terkait dengan tingkat partisipasi masyarakat dan peranan instansi/lembaga yang dapat memberikan penyuluhan dan pembinaan terhadap masyarakat.

Tabel 5.2 Contoh Tabel Program Prioritas Pengembangan SPALD Periode ..... s/d ..... Kabupaten/Kota .....

No.	Program Prioritas Pengembangan SPALD	Jadwal Perencanaan Program										Penanggung jawab
		Tahun ke-										
		1		2		3		4		5		
		Target	Rp	Target	Rp	Target	Rp	Target	Rp	Target	Rp	
1	Pengembangan SPALD-S											
	Pengolahan setempat individual											
	Pengolahan setempat komunal											
	Sub-sistem Pengangkutan											
	Sub-sistem Pengolahan Lumpur Tinja											
2.	Pengembangan prasarana SPALD-T											
	Sub-sistem pengumpulan											
	Sub-sistem pengolahan terpusat											
	IPAL Kawasan											
	IPAL Perkotaan											

e. Penjelasan kondisi penyelenggaraan prasarana dan sarana SPALD di kabupaten/kota

Deskripsi kondisi penyelenggaraan SPALD sesuai dengan Rencana Induk, paling sedikit memuat:

1) Fasilitas pengolahan air limbah domestik setempat yang dimiliki masyarakat

Data terkait fasilitas pengolahan air limbah domestik yang dimiliki masyarakat dibutuhkan untuk mengetahui jenis unit pengolahan setempat (unit pengolahan setempat individual dan unit pengolahan setempat komunal) yang dimiliki masyarakat. Data yang dibutuhkan antara lain:

- Jumlah KK yang menggunakan unit pengolahan setempat Individual, data ini dapat dilengkapi dengan data Tangki Septik Suspek Aman;
- Jumlah KK yang menggunakan unit pengolahan setempat komunal; dan
- Jumlah KK yang menggunakan fasilitas MCK.

Data dapat diperoleh dari berbagai sumber, antara lain dari dokumen EHRA, dokumen SSK, Buku Putih Sanitasi, dan dokumen terkait lainnya. Namun, apabila tidak memungkinkan, dapat dilakukan survei ke area rencana pelayanan.

2) Data Penyedotan Lumpur Tinja; dan

Data penyedotan lumpur tinja memuat informasi mengenai jumlah sarana pengangkutan dan frekuensi penyedotan lumpur tinja, baik yang dilakukan oleh Pemerintah Daerah maupun swasta.

Data yang dibutuhkan antara lain:

- Jumlah, kapasitas, dan jenis sarana pengangkutan lumpur tinja;
- Frekuensi penyedotan lumpur tinja; dan
- Lokasi pembuangan lumpur tinja.

3) Pelaksana Penyedotan Tinja.

Informasi mengenai pelaksana penyedotan lumpur tinja memuat secara rinci ketersediaan dan jumlah

pelaksana penyedotan lumpur tinja baik yang dilakukan oleh Pemerintah Daerah maupun swasta.

Penjelasan sumber data yang dibutuhkan dalam penyusunan data mengenai kondisi penyelenggaraan SPALD dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.3 Penjelasan sumber data dalam penyusunan informasi terkait kondisi penyelenggaraan SPALD

Kebutuhan Data	Sumber Data
a. Penjelasan pola penyelenggaraan SPALD di kabupaten/kota	Dokumen Rencana Induk Penyelenggaraan SPALD kabupaten/kota
b. Penjelasan zona prioritas pelayanan SPALD	Dokumen Rencana Induk Penyelenggaraan SPALD kabupaten/kota
c. Kelembagaan dan Peraturan dalam Penyelenggaraan SPALD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumen Rencana Induk Penyelenggaraan SPALD kabupaten/kota</li> <li>• Strategi Sanitasi Kota</li> <li>• Buku Putih Sanitasi</li> <li>• Dokumen Peraturan tentang SPALD di kabupaten/kota</li> </ul>
d. Penjelasan kondisi penyelenggaraan SPALD di kabupaten/kota, yang terdiri dari:	
1) Jumlah kepemilikan tangki septik; Jumlah kepemilikan dan tangki septik suspek aman;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumen Rencana Induk Penyelenggaraan SPALD kabupaten/kota;</li> <li>• Data EHRA;</li> <li>• Data BPS – kabupaten/kota dan Kecamatan dalam Angka</li> </ul>
2) Lokasi penyebaran permukiman dengan tangki septik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumen Rencana Induk Penyelenggaraan SPALD kabupaten/kota;</li> <li>• Data EHRA</li> <li>• Data BPS – kabupaten/kota dan kecamatan dalam Angka</li> </ul>
3) Jumlah, kapasitas, dan jenis sarana pengangkutan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumen Rencana Induk Penyelenggaraan SPALD kabupaten/kota;</li> <li>• Data EHRA</li> <li>• Strategi Sanitasi Kota</li> <li>• Buku Putih Sanitasi</li> </ul>
4) Frekuensi penyedotan dan pengangkutan lumpur tinja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumen Rencana Induk Penyelenggaraan SPALD kabupaten/kota dan</li> <li>• Data EHRA</li> <li>• Strategi Sanitasi Kota</li> <li>• Buku Putih Sanitasi</li> </ul>
5) Lokasi pembuangan lumpur tinja saat ini	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumen Rencana Induk Penyelenggaraan SPALD kabupaten/kota dan</li> <li>• Dokumen RTRW</li> <li>• Data EHRA</li> <li>• Strategi Sanitasi Kota</li> <li>• Buku Putih Sanitasi</li> </ul>
6) Data jaringan jalan akses lokasi pelayanan	• Data Dinas PU (Bina Marga)/Perhubungan
7) Potensi pemanfaatan lumpur kering	

### 5.3 Data Primer Perencanaan Teknik Terinci

Dalam perencanaan teknik terinci dibutuhkan data primer yang dibutuhkan untuk mendapatkan data perencanaan bangunan pengolahan lumpur tinja. Data yang dibutuhkan meliputi:

- a. Data Karakteristik Lumpur Tinja
  - 1) Rencana pemeriksaan karakteristik lumpur tinja  
Pelaksanaan pengambilan sampel lumpur tinja perlu memperhatikan:
    - a) Kategori kabupaten/kota (metropolitan, besar, sedang, atau kecil)

- b) Lokasi kota (pantai, pegunungan, perkotaan, perdesaan)
  - c) Pilih lokasi IPLT yang memiliki kedekatan karakteristik kabupaten/kota yang akan direncanakan (kategori dan/atau lokasi kota)
- 2) Parameter pemeriksaan karakteristik lumpur tinja
- Data utama yang dibutuhkan dalam perencanaan unit pengolahan IPLT merupakan data karakteristik lumpur tinja yang terdiri dari:
- a) Suhu;
  - b) pH;
  - c) *Biological Oxygen Demand* ( $BOD_5$ );
  - d) *Chemical Oxygen Demand* (COD);
  - e) *Total Solid* (TS);
  - f) *Total Suspended Solid* (TSS);
  - g) Ammonia-N;
  - h) Total Nitrogen;
  - i) Total Fosfat;
  - j) Minyak dan Lemak;
  - k) Total Koliform; dan
  - l) *Sludge Volume Index* (SVI)
- 3) Tata Cara Pengambilan Sampel Lumpur Tinja
- a) Pengambilan sampel lumpur tinja **dilakukan dari sarana pengangkutan** yang beroperasi di kabupaten/kota perencanaan.
  - b) Jika tidak terdapat sarana pengangkutan di kabupaten/kota perencanaan, maka perencana dapat mengambil sampel lumpur tinja dari sarana pengangkutan yang beroperasi di kabupaten/kota terdekat.
  - c) Pengambilan sampel dilakukan selama 3 (tiga) hari dengan minimal pengambilan 1 (satu) sampel per hari.
  - d) Pengambilan sampel dilakukan dalam 3 (tiga) tahap, dengan masing-masing volume sampel sebanyak 1.000 ml:
    - i. pada awal pembuangan;
    - ii. setelah setengah kapasitas tangki dikeluarkan; dan
    - iii. pada akhir pembuangan lumpur tinja ( $\frac{3}{4}$  tangki kosong).
  - e) Kemudian, ketiga sampel tersebut langsung dicampur untuk mendapatkan sampel komposit dan disimpan dalam wadah. Wadah yang dapat digunakan untuk membawa sampel terdiri dari:
    - i. wadah plastik dengan volume total 1.500 ml untuk pemeriksaan parameter fisik dan kimia; dan
    - ii. wadah kaca dengan volume total 1.500 ml untuk pemeriksaan parameter total koliform dan parameter minyak dan lemak.



Gambar 5.1 Tata cara pengambilan sampel lumpur tinja



Gambar 5.2 Pengambilan sampel dari lumpur tinja dilakukan secara komposit dari satu truk tinja dalam tiga tahap pengambilan yang terdiri dari awal pembuangan, setengah tangki dan akhir masa pembuangan

- f) Sampel dibawa dengan menggunakan wadah berbahan plastik dan kaca untuk diperiksa secepatnya di laboratorium air dan/atau lingkungan. Bila sampel harus disimpan, penyimpanan dilaksanakan sesuai dengan tata cara pengawetan sampel sesuai dengan SNI.
- 4) Metode Pemeriksaan Sampel Lumpur Tinja  
Berikut ini merupakan metode pemeriksaan sampel untuk mengetahui karakteristik lumpur tinja (Tabel 5.4).

Tabel 5.4 Metode pemeriksaan sampel lumpur tinja

Parameter	Metode Pemeriksaan Sampel
Biological Oxygen Demand (BOD)	SNI 6989.72:2009
Chemical Oxygen Demand (COD)	SNI 6989.2:2009
Total Solid (TS)	SNI 06-6989.26-25
Total Suspended Solid (TSS)	SNI 06.6989.3:2004
Amoniak	SNI 06-6989.30:2005
Total Nitrogen	SNI 4146: 2013
Total Fosfat	SNI 06-6989.31:2005
pH	SNI 06-6989.11:2004
Minyak dan lemak	SNI 6989.10:2011
Total Koliform	SNI ISO 9308-1:2010

- b. Data tangki septik dan lokasi pelanggan  
Survei tangki septik bertujuan untuk mendata kepemilikan tangki septik dan kondisi tangki septik yang ada. Survei tangki septik dilakukan dengan melaksanakan pengumpulan data kuesioner. Muatan Kuesioner survei tangki septik, antara lain:
- 1) identitas responden;
  - 2) kondisi sosial ekonomi responden;
  - 3) penggunaan air bersih;

- 4) kepemilikan jamban dan pembuangan air limbah;
- 5) kondisi unit pengolahan setempat dan kegiatan pengurasan;
- 6) persepsi masyarakat;
- 7) kondisi kesehatan responden; dan
- 8) kemauan dan kemampuan untuk membayar pengurasan tangki septik.

Tata cara dan metode pendataan, antara lain:

- 1) Berdasarkan data lokasi SPALD-S yang tercantum pada rencana induk, tentukan lokasi prioritas pelayanan IPLT, yang merupakan lokasi dengan jumlah pengguna tangki septik terbanyak.
- 2) Pendataan tangki septik dilakukan tim penyusun perencanaan teknik terinci IPLT setelah berkoordinasi dengan dinas setempat yang diberi wewenang untuk melayani lumpur tinja.
- 3) Pelaksana survei akan memeriksa kondisi tangki septik yang digunakan sesuai dengan gambar rencana pembangunan tangki septik dan kondisi lahan.
- 4) Survei tangki septik dilakukan di semua kelurahan dan semua kecamatan dalam suatu kabupaten/kota, namun prioritas pelaksanaannya ditentukan dari wilayah yang diprioritaskan untuk pelaksanaan pelayanan lumpur tinja.
- 5) Survei tangki septik juga dilakukan dengan form pendataan yang bermaksud untuk mengetahui kesesuaian tangki septik yang digunakan dengan SNI.
- 6) Responden dalam suatu kelurahan harus mewakili semua RW dengan memperhatikan kepadatan penduduknya.
- 7) Penentuan jumlah responden *sampling*

Untuk mendapatkan gambaran dari kondisi tangki septik dan persepsi masyarakat di suatu wilayah perencanaan, maka dibutuhkan pemilihan sampel dengan metode yang tepat untuk menggambarkan kondisi populasi seakurat mungkin dengan biaya dan waktu yang efisien.

Metode yang digunakan adalah menggunakan Rumus Slovin, sesuai dengan formula sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + (N \cdot e^2)}$$

di mana: n = jumlah sampel  
 N = jumlah populasi  
 e = toleransi kesalahan (10%)

Dalam hal survei tangki septik, N bisa dianalogikan dengan jumlah KK.

**Contoh:**

Jika jumlah KK disuatu RW = 200 KK, maka jumlah sampel yang diambil untuk sensus tangki septik adalah:

$$n = \frac{200}{1 + (200 \times 0,1^2)} = 67 \text{ KK}$$

c. Data perencanaan struktur bangunan pengolahan

Data yang dibutuhkan dalam perencanaan rinci struktur bangunan pengolahan lumpur tinja meliputi hasil survei topografi, *sondir*, dan *boring* pada lokasi IPLT terpilih yang disepakati oleh Pemerintah Daerah. Kebutuhan data perencanaan struktur bangunan pengolahan tercantum pada tabel berikut.

Tabel 5.5 Jenis survei dan kebutuhan data terkait kondisi lahan dalam perencanaan struktur bangunan pengolahan

No.	Jenis Survei	Metode Survei	Data yang dibutuhkan
1.	<i>Polygon</i>	Ukur tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delineasi kawasan IPLT</li> <li>• Luas Area IPLT</li> </ul>
2.	<i>Waterpass</i>	Sipat datar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontur</li> <li>• Beda tinggi</li> </ul>
4.	<i>Sondir</i>		Daya dukung tanah
5.	<i>Boring</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapisan tanah</li> <li>• Permeabilitas tanah</li> </ul>

Tabel 5.6 Ringkasan penjelasan sumber data primer yang dibutuhkan untuk perencanaan teknik terinci IPLT

Kebutuhan Data	Sumber Data
<b>Data perencanaan pengembangan IPLT dan pelayanan LLTT</b>	
Data Karakteristik Lumpur Tinja	Pengambilan sampel lumpur tinja
Data Survei Tangki Septik	Kepemilikan tangki septik ( <i>random sampling</i> )
<b>Data Sosial Ekonomi</b>	
Data primer sosial dan ekonomi daerah perencanaan: a. Kesadaran masyarakat dalam mengelola air limbah domestik; b. Kemauan masyarakat untuk menyedot tinja; dan c. Kemampuan masyarakat untuk membayar iuran penyedotan tinja.	Pelaksanaan survei sosial dan ekonomi pada daerah perencanaan
<b>Data perencanaan struktur bangunan pengolahan</b>	
Data topografi	Pengukuran topografi
Data mekanika tanah a. Data <i>sondir</i> b. Data <i>boring</i>	<i>Sondir</i> <i>Boring</i>



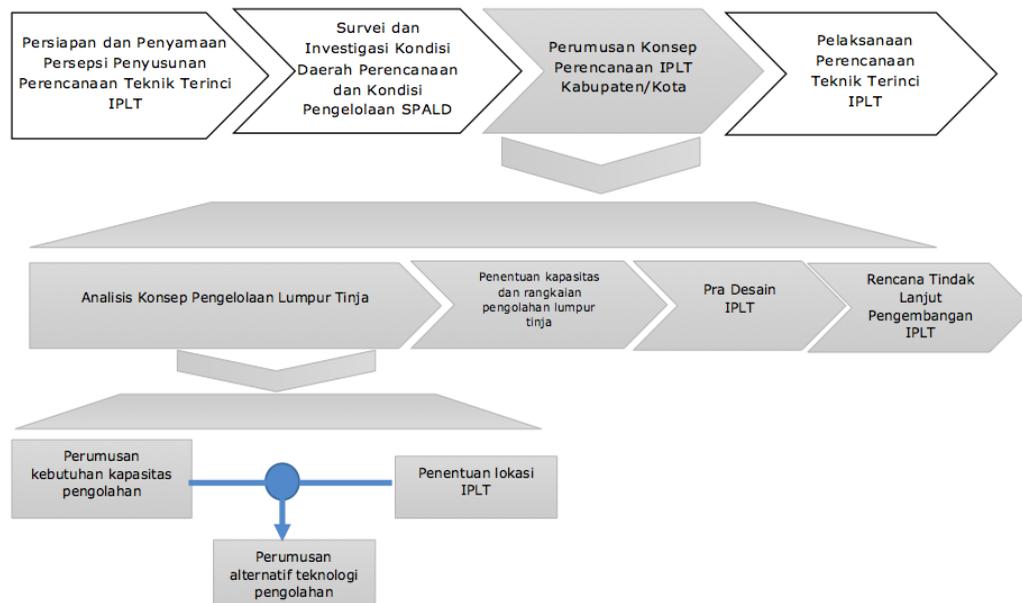


Perumusan Konsep  
Perencanaan IPLT  
Kabupaten/Kota

6



Tahap perumusan konsep pengelolaan lumpur tinja dilaksanakan dengan melakukan analisis data survei dan investigasi kondisi daerah perencanaan dan kondisi pengelolaan SPALD. Analisis tersebut dilakukan untuk menentukan konsep pengelolaan lumpur tinja, kapasitas dan rangkaian pengolahan lumpur tinja, serta rencana tindak lanjut pengelolaan SPALD-S, sebagaimana tergambar pada bagan berikut ini:

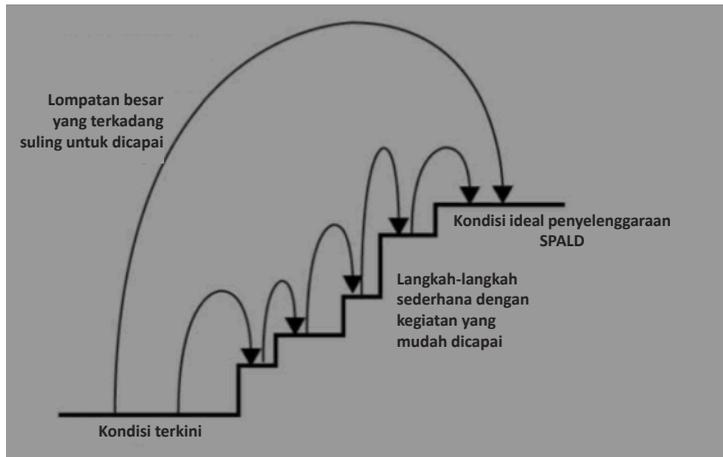


Penyusunan konsep pengelolaan lumpur tinja merupakan salah satu dari tahapan penyusunan Perencanaan Teknik Terinci IPLT yang dilakukan melalui tahapan yang meliputi:

- a. Analisis konsep pengelolaan lumpur tinja pada kabupaten/kota, yang meliputi:
  - 1) Perumusan kebutuhan kapasitas pengelolaan lumpur tinja kabupaten/kota;
  - 2) Perumusan alternatif teknologi pengolahan lumpur tinja;
  - 3) Penentuan lokasi IPLT;
- b. Penentuan kapasitas dan rangkaian pengolahan lumpur tinja yang akan direncanakan; dan
- c. Rencana tindak lanjut penyelenggaraan IPLT.

### 6.1 Analisis Konsep Pengelolaan Lumpur Tinja

Analisis konsep pengelolaan lumpur tinja pada kabupaten/kota merupakan tahap awal dalam menyiapkan rencana pengelolaan lumpur tinja dan merupakan dasar dari perencanaan teknik terinci IPLT. Analisis konsep pengelolaan lumpur tinja ini dibutuhkan untuk menyiapkan rencana pengembangan pelayanan lumpur tinja yang strategis dan dapat dilaksanakan dalam periode jangka pendek dan jangka menengah. Analisis konsep pengelolaan lumpur tinja diharapkan dapat menyiapkan rencana pengembangan pengelolaan lumpur tinja yang lebih memungkinkan untuk disiapkan dan diselenggarakan dengan sumber daya yang tersedia, dengan cara ini kabupaten/kota dapat mencapai perbaikan dalam waktu yang tidak terlalu lama. Selain itu penerapan tahap awal yang diselenggarakan dapat memberikan data bagi pemerintah kabupaten/kota untuk merencanakan langkah-langkah selanjutnya dengan basis data yang lebih detail.



Gambar 6.1 Tahapan dalam menyusun perencanaan pengembangan pengelolaan lumpur tinja  
Sumber: Klingel, 2012

Analisis konsep pengelolaan IPLT dilaksanakan dengan melaksanakan tahapan berikut:

- Perumusan kebutuhan kapasitas pengolahan lumpur tinja di IPLT
- Perumusan alternatif teknologi pengolahan lumpur tinja di IPLT
- Penentuan lokasi IPLT

Ketiga tahapan di atas selanjutnya akan dijelaskan pada sub-bab 6.1.1, 6.1.2, dan 6.1.3.

### 6.1.1 Perumusan Kebutuhan Kapasitas Pengolahan Lumpur Tinja

Perumusan kebutuhan pengelolaan lumpur tinja dilaksanakan dengan mengolah data dan informasi kondisi pengelolaan lumpur tinja berdasarkan aspek geografi, demografi, dan pembiayaan. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pengolahan serta analisis secara sistematis guna memberikan gambaran tentang prioritas pengelolaan lumpur tinja pada kabupaten/kota. Tahap perumusan kebutuhan pengelolaan lumpur tinja dilakukan melalui serangkaian kegiatan, sebagai berikut:

- Penentuan area dan alternatif kapasitas pengolahan pada IPLT;
- Penentuan jumlah penduduk yang akan dilayani IPLT; dan
- Penentuan kapasitas pengolahan lumpur tinja pada IPLT.

#### 6.1.1.1 Penentuan Area Pengolahan pada IPLT

Dalam tahapan penentuan area pelayanan IPLT beberapa data dan informasi mengenai kondisi wilayah perencanaan perlu dianalisis untuk mendapatkan area pelayanan yang sesuai dengan kebutuhan daerah dan jarak antara rencana lokasi IPLT dengan area pelayanan. Data yang dibutuhkan untuk menentukan area pengolahan tercantum dalam Tabel 6.1 berikut.

Tabel 6.1 Sumber data penentuan area pelayanan IPLT

Sumber	Data	Keluaran
Dokumen Rencana Induk SPALD dan/atau Strategi Sanitasi Kota	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona pelayanan SPALD-S</li> <li>Daerah yang dilayani oleh unit pengolahan setempat yang sesuai dengan NSPK (contoh: tangki septik sesuai dengan SNI)</li> <li>Unit pengolahan setempat komunal sesuai dengan SNI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikasi lokasi-lokasi yang menggunakan unit pengolahan setempat sesuai SNI</li> <li>Jumlah rumah yang menggunakan tangki septik sesuai SNI.</li> </ul>

Tabel 6.1 Sumber data penentuan area pelayanan IPLT (Lanjutan)

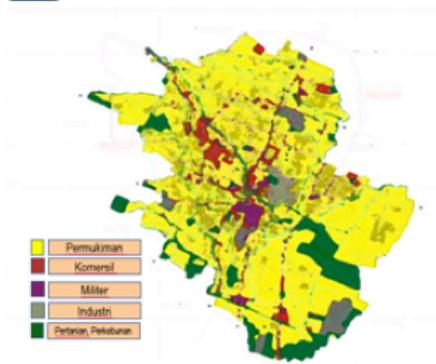
Sumber	Data	Keluaran
Dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data lokasi permukiman</li> <li>Data rencana pengembangan permukiman kota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data lokasi permukiman yang menggunakan tangki septik yang sesuai dengan SNI</li> <li>Data jarak antara lokasi permukiman.</li> </ul>
Survei lapangan/sensus <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data kepemilikan tangki septik yang sesuai dengan SNI</li> </ul>	Jumlah rumah yang menggunakan tangki septik sesuai SNI.

Keterangan:

<sup>1)</sup> Dilakukan jika data tidak tersedia dalam dokumen perencanaan (Rencana Induk, SSK, dan lainnya)

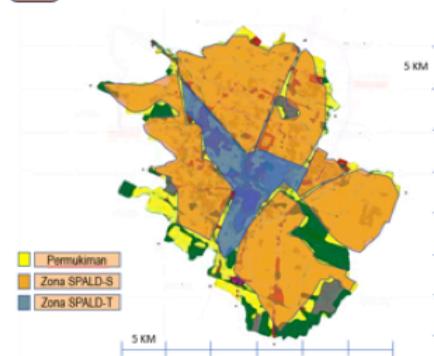
**Contoh:**

1



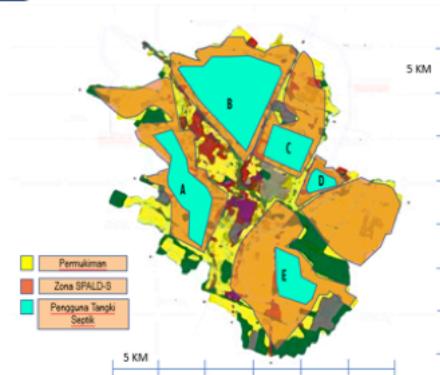
Perencanaan IPLT akan dilaksanakan pada sebuah Kota Besar dengan penduduk berjumlah 1,020,000 jiwa, dengan kondisi penggunaan lahan pada Kota seperti yang digambarkan pada gambar berikut ini:

2



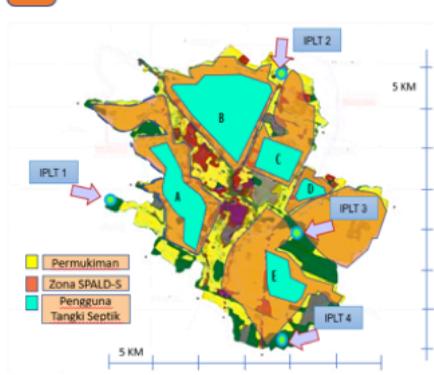
Kota A telah memiliki Rencana Induk Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik, dengan penyebaran kawasan SPALD seperti tertera pada gambar diatas

3



Berdasarkan data survei tangki septik diketahui terdapat 5000 penduduk yang telah memiliki tangki septik, dengan sebaran lokasi seperti tertera diatas. Selanjutnya perencana dapat mulai perencanaan dengan memperhatikan lokasi rencana IPLT dan lokasi rumah yang telah memiliki tangki septik

4



Berdasarkan info dari Bappeda Kabupaten/Kota, terdapat 4 lokasi yang dapat dimanfaatkan sebagai lahan IPLT. Setiap lokasi IPLT memiliki luas lahan yang berbeda-beda,  
 Lahan IPLT 1 = 30,000 Ha  
 Lahan IPLT 2 = 3,000 m<sup>2</sup>  
 Lahan IPLT 3 = 4,000 m<sup>2</sup>  
 Lahan IPLT 4 = 5,000 m<sup>2</sup>

Selanjutnya perencana dapat melakukan analisis lebih lanjut dan menyiapkan gambaran awal pertimbangan pengembangan IPLT yang dibutuhkan pada kabupaten/kota.

#### 6.1.1.2 Penentuan Jumlah Penduduk dan/atau Jumlah Tangki Septik yang Akan Dilayani IPLT

Penentuan jumlah penduduk dan/atau jumlah tangki septik yang akan dilayani dapat ditentukan dengan melaksanakan survei tangki septik pada Kabupaten/Kota, dengan didukung informasi yang tercantum pada dokumen studi EHRA, Strategi Sanitasi Kota, Buku Putih Sanitasi, dan sumber lainnya yang terpercaya.

Penentuan jumlah volume lumpur tinja yang akan dilayan di IPLT dilaksanakan dengan memperhatikan langkah-langkah berikut:

- Penyiapan informasi mengenai data jumlah tangki septik yang ada pada kabupaten/kota, data ini dapat disusun berdasarkan jumlah tangki septik pada kabupaten/kota (Tabel 6.2) dan/atau berdasarkan jumlah penduduk yang menggunakan tangki septik pada kabupaten/kota (Tabel 6.3). Informasi ini juga perlu memasukkan informasi jumlah dan kapasitas IPALD Permukiman dan/atau IPALD Kawasan yang masih membutuhkan pengolahan lumpur tinja di IPLT.
- Penyiapan informasi mengenai kondisi pengembangan tangki septik yang akan dilaksanakan oleh Pemerintah Kabupaten/Kota (Tabel 6.4).
- Selanjutnya perencana dapat menyusun total jumlah tangki septik yang membutuhkan pelayanan pada kabupaten/kota (Tabel 6.5).

Tabel 6.2 Contoh penyajian data jumlah tangki septik pada kabupaten/kota

No.	Lokasi		Sumber Data Jumlah Tangki Septik	Jumlah Tangki septik				
	Kecamatan	Kelurahan		Tahun n-5	Tahun n-4	Tahun n-3	Tahun n-2	Tahun n-1
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Kecamatan A	Kelurahan 1	Jumlah Tangki septik (BPS/Rencana Induk)					
			Tangki septik suspek aman (EHRA)					
			Survei tangki septik (data primer)					
			IPALD Permukiman (data primer)					
			IPALD Kawasan (data primer)					
2		Kelurahan 2	Jumlah Tangki septik (BPS/Rencana Induk)					
			Tangki septik suspek aman (EHRA)					
			Survei tangki septik (data primer)					
			IPALD Permukiman (data primer)					
			IPALD Kawasan (data primer)					

Penjelasan:

- Kolom 1 = diisi dengan nomor urut sesuai kebutuhan
- Kolom 2 = diisi dengan nama kecamatan
- Kolom 3 = diisi dengan nama kelurahan
- Kolom 4 = diisi dengan sumber data tangki septik
- Kolom 5-9 = diisi dengan jumlah tangki septik sesuai dengan tahun pengumpulan data (dapat disediakan sesuai dengan data yang tersedia)

Tabel 6.3 Contoh penyajian data jumlah penduduk yang menggunakan tangki septik pada kabupaten/kota

No.	Lokasi		Sumber Data Jumlah Tangki Septik	Jumlah Penduduk				
	Kecamatan	Kelurahan		Tahun n-5	Tahun n-4	Tahun n-3	Tahun n-2	Tahun n-1
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Kecamatan A	Kelurahan 1	Jumlah Tangki septik (BPS/Rencana Induk)					
			Tangki septik suspek aman (EHRA)					
			Survei tangki septik (data primer)					
			IPALD Permukiman (data primer)					
			IPALD Kawasan (data primer)					
2	Kecamatan A	Kelurahan 2	Jumlah Tangki septik (BPS/Rencana Induk)					
			Tangki septik suspek aman (EHRA)					
			Survei tangki septik (data primer)					
			IPALD Permukiman (data primer)					
			IPALD Kawasan (data primer)					

Penjelasan:

- Kolom 1 = diisi dengan nomor urut sesuai kebutuhan
- Kolom 2 = diisi dengan nama kecamatan
- Kolom 3 = diisi dengan nama kelurahan
- Kolom 4 = diisi dengan sumber data tangki septik
- Kolom 5-9 = diisi dengan jumlah penduduk yang menggunakan tangki septik sesuai dengan tahun pengumpulan data (dapat disediakan sesuai dengan data yang tersedia)

Tabel 6.4 Contoh penyajian rencana pengembangan tangki septik pada kabupaten/kota

No.	Lokasi		Sumber Data Jumlah Tangki Septik	Jumlah Tangki Septik/IPALD Permukiman/ IPALD Kawasan				
	Kecamatan	Kelurahan		Tahun n+1	Tahun n+2	Tahun n+3	Tahun n+4	Tahun n+5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Kecamatan A	Kelurahan 1	Rencana Pengembangan Jangka Menengah OPD Pengelola Air Limbah Domestik					
			Rencana Kerja OPD Pengelola Air Limbah Domestik					
			.....					
2	Kecamatan A	Kelurahan 2	Rencana Pengembangan Jangka Menengah OPD Pengelola Air Limbah Domestik					
			Rencana Kerja OPD Pengelola Air Limbah Domestik					

Penjelasan:

- Kolom 1 = diisi dengan nomor urut sesuai kebutuhan
- Kolom 2 = diisi dengan nama kecamatan
- Kolom 3 = diisi dengan nama kelurahan
- Kolom 4 = diisi dengan sumber data rencana pengembangan tangki septik pada kabupaten/kota
- Kolom 5-9 = diisi dengan jumlah penduduk tangki septik sesuai dengan tahun pengumpulan data (dapat disediakan sesuai dengan data yang tersedia)

Tabel 6.5 Contoh penyajian jumlah prasarana pengolahan lumpur tinja yang membutuhkan pelayanan IPLT

No.	Lokasi		Jenis Prasarana	Jumlah Tangki Septik/IPALD Permukiman/IPALD Kawasan (Kapasitas Pengolahan)				
	Kecamatan	Kelurahan		Tahun n+1	Tahun n+2	Tahun n+3	Tahun n+4	Tahun n+5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Kecamatan A	Kelurahan 1	Tangki septik					
			IPALD Permukiman					
			IPALD Kawasan					
2		Kelurahan 2	Tangki septik					
			IPALD Permukiman					
			IPALD Kawasan					

Penjelasan:

- Kolom 1 = diisi dengan nomor urut sesuai kebutuhan
- Kolom 2 = diisi dengan nama kecamatan
- Kolom 3 = diisi dengan nama kelurahan
- Kolom 4 = diisi dengan pengolahan air limbah yang dimiliki kabupaten/kota
- Kolom 5-9 = diisi dengan hasil analisis perencanaan yang memuat jumlah tangki septik sesuai dengan tahun perencanaan dilengkapi dengan kapasitas pengolahan nya dalam (m<sup>3</sup>/hari) (dapat disediakan sesuai dengan data yang tersedia)

### 6.1.1.3 Penentuan kapasitas pengolahan lumpur tinja pada IPLT

Penentuan kapasitas pengolahan lumpur tinja ditentukan berdasarkan periode perencanaan bangunan pengolahan lumpur tinja (5 tahun). Penentuan debit lumpur tinja dapat dilaksanakan secara bertahap, yaitu perkiraan pelayanan lumpur tinja untuk interval 3 tahun ke depan dan 20 tahun ke depan (85%), sesuai dengan rencana pengembangan SPALD-S pada dokumen Rencana Induk SPALD Kabupaten/Kota dan data rencana pengembangan unit pengolahan setempat dari cubluk menjadi tangki septik.

Kapasitas pengolahan lumpur tinja dapat ditentukan melalui 2 (dua) metode perhitungan yang ditentukan berdasarkan volume tangki septik dan berdasarkan debit timbulan lumpur tinja.

a. Perhitungan kapasitas pengolahan IPLT berdasarkan volume tangki septik

Kapasitas IPLT ditentukan dengan menghitung jumlah sarana tangki septik yang berada di daerah pelayanan. Data ini dapat diperoleh dari puskesmas-puskesmas ataupun dinas kesehatan yang berada di dalam wilayah terkait. Kapasitas (debit) IPLT selanjutnya dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

Kapasitas pengolahan IPLT =

$$\frac{\text{jumlah penduduk}}{\text{rerata jumlah jiwa dalam satu rumah}} \times \frac{\text{rerata volume tangki septik}}{\text{frekuensi penyedotan lumpur tinja (hari)}}$$

Keterangan:

- Jumlah penduduk = merupakan jumlah penduduk hasil pelaksanaan *Real Demand Survey* yang telah dilaksanakan di Kabupaten/Kota yang telah diproyeksikan sesuai dengan jangka waktu perencanaan IPLT (contoh 5 tahun).  
Data dapat diperoleh dari:
  1. laporan EHRA (persentase pengguna tangki septik);
  2. Data Pokja AMPL; atau
  3. data pendampingan LLTT.

- Rerata jumlah jiwa dalam setiap rumah = Rerata jumlah jiwa merupakan data mengenai jumlah jiwa/rumah pada kabupaten/kota. Data dapat diperoleh dari Laporan Kabupaten Dalam Angka atau Kecamatan Dalam Angka
- Rerata volume tangki septik = Rerata volume tangki septik yang digunakan pada kabupaten/kota (contoh: 2 m<sup>3</sup>)
- Frekuensi penyedotan = Tangki septik disedot minimal 3 tahun sekali, dengan asumsi:
  - minggu pengoperasian/tahun = 50 minggu
  - hari pengoperasian/minggu = 5 hari

- b. Perhitungan kapasitas pengolahan lumpur tinja berdasarkan debit timbulan lumpur tinja per orang Kapasitas IPLT ditentukan dengan menghitung jumlah penduduk tangki septik yang berada di daerah pelayanan. Data ini dapat diperoleh dari data EHRA, Buku Putih Sanitasi, Strategi Sanitasi Kesehatan pada wilayah perencanaan.

Kapasitas (debit) pengolahan IPLT selanjutnya dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$V \text{ (m}^3\text{/hari)} = \frac{\text{jumlah penduduk yang menggunakan tangki septik (P) x debit timbulan lumpur tinja (Q)}}{1.000 \text{ m}^3\text{/l}}$$

Keterangan:

V = kapasitas pengolahan IPLT (m<sup>3</sup>/hari)

P = jumlah penduduk yang akan dilayani (jiwa)

Q = debit timbulan lumpur tinja (0,5 l/jiwa/hari)

Perhitungan total jumlah lumpur tinja yang membutuhkan pelayanan IPLT selanjutnya dapat disajikan pada Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Contoh penyajian total lumpur tinja yang membutuhkan pelayanan di IPLT

No.	Lokasi		Jumlah Timbulan Lumpur Tinja (m <sup>3</sup> /hari)				
	Kecamatan	Kelurahan	Tahun n+1	Tahun n+2	Tahun n+3	Tahun n+4	Tahun n+5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Kecamatan A	Kelurahan 1					
2		Kelurahan 2					

Penjelasan:

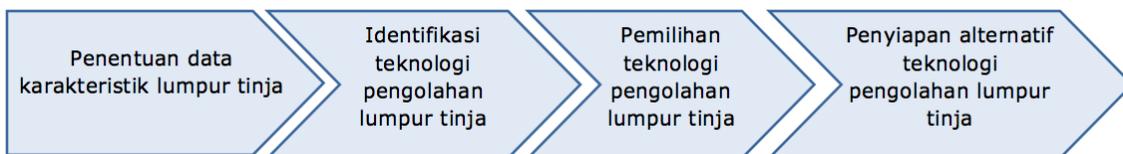
Kolom 1 = diisi dengan nomor urut sesuai kebutuhan

Kolom 2 = diisi dengan nama kecamatan

Kolom 3 = diisi dengan nama kelurahan

Kolom 4-8 = diisi dengan hasil analisis perencanaan yang memuat jumlah tangki septik sesuai dengan tahun perencanaan (jumlah data yang disajikan dapat disesuaikan sesuai dengan data yang tersedia)

## 6.1.2 Perumusan Alternatif Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja



Penentuan alternatif teknologi pengolahan lumpur tinja dilaksanakan dengan mempertimbangkan konsep pengelolaan lumpur tinja dengan pola terdesentralisasi atau terpusat. Perumusan alternatif teknologi pengolahan lumpur tinja dilaksanakan dengan tahapan sesuai bagan di atas yang meliputi:

- Penentuan data karakteristik lumpur tinja;
- Identifikasi teknologi pengolahan lumpur tinja;
- Pemilihan teknologi pengolahan lumpur tinja; dan
- Penyiapan alternatif teknologi pengolahan lumpur tinja.

### 6.1.2.1 Penentuan Data Karakteristik Lumpur Tinja

Data karakteristik lumpur tinja yang telah didapatkan berdasarkan hasil pengambilan sampel perlu ditentukan sesuai dengan tahapan berikut:

- Data yang didapatkan dari hasil pengambilan sampel lumpur tinja selanjutnya dikompilasi;
- Data yang telah dikompilasi, kemudian dianalisis untuk mendapatkan data karakteristik lumpur tinja wilayah perencanaan; dan
- Data karakteristik lumpur tinja wilayah perencanaan perlu dibandingkan dengan data karakter umum lumpur tinja yang tercantum pada Tabel 2.1 Karakteristik Lumpur Tinja di Indonesia. Jika data karakteristik lumpur tinja jauh dari rentang yang tercantum pada Tabel 2.1, data karakteristik lumpur tinja tersebut perlu didiskusikan kembali dan disepakati dengan pemberi pekerjaan.

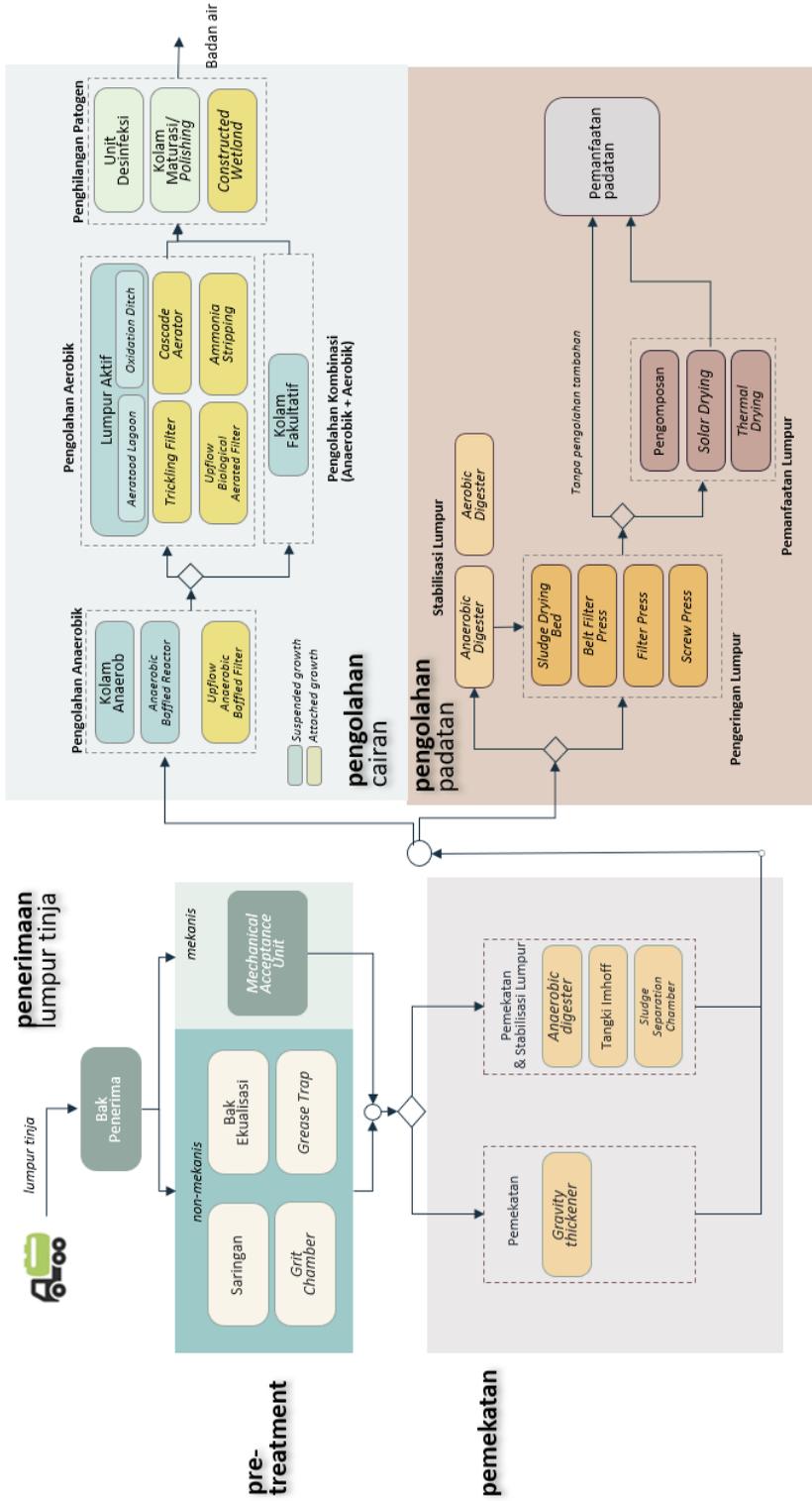
### 6.1.2.2 Identifikasi Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja

Pada tahapan identifikasi teknologi pengolahan, perencana perlu melaksanakan beberapa hal meliputi:

- Mengidentifikasi teknologi-teknologi yang tersedia untuk mengolah lumpur tinja;
- Menentukan teknologi pengolahan yang diperkirakan dapat digunakan untuk mengolah lumpur tinja; dan
- Menyiapkan minimal 2 alternatif rangkaian teknologi pengolahan yang dapat diterapkan di daerah perencanaan.

Teknologi-teknologi pengolahan lumpur tinja yang umum digunakan di Indonesia dapat dilihat pada Bagan 6.1 berikut.

## BAGAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA



Bagan 6.1 Teknologi pengolahan lumpur tinja

### 6.1.2.3 Pemilihan Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja

Pengolahan lumpur tinja dapat menggunakan dua metode berdasarkan karakteristik lumpur tinja yang akan diolah, meliputi:

- a. Pengolahan IPLT dengan unit pemekatan lumpur. Penerapan metode ini dilakukan jika karakteristik lumpur tinja yang masuk ke IPLT berupa lumpur tinja yang sudah diolah dan sebagian terolah. Untuk mengurangi beban pengolahan biologis, lumpur hasil pengolahan pada unit pemekatan diolah lebih lanjut pada unit stabilisasi, baik unit stabilisasi padatan maupun unit stabilisasi cairan, sehingga konsentrasi pencemar sebelum dibuang ke badan air penerima.
- b. Pengolahan IPLT dengan unit pemekatan dan stabilisasi lumpur terlebih dahulu. Metode ini dapat digunakan jika karakteristik lumpur tinja yang masuk ke IPLT berupa lumpur tinja yang belum terolah dan sebagian terolah di unit pengolahan setempat.



Gambar 6.2 IPLT Suwung memanfaatkan *Thickener* sebagai unit pemisahan padatan dan cairan



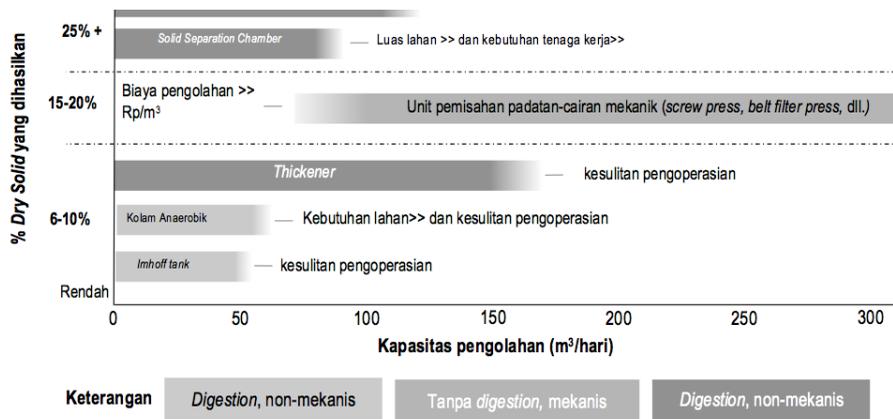
Gambar 6.3 IPLT Gampong Jawa menerapkan *Fixed Dome Anaerobic Biodigester* untuk memekatkan dan mengolah lumpur

Pemilihan teknologi pengolahan pada IPLT dilaksanakan berdasarkan tahapan yang meliputi:

- a. Pemilihan teknologi untuk Unit Pemekatan dan Unit Pemekatan dan Stabilisasi;
- b. Pemilihan teknologi untuk Unit Stabilisasi Cairan;
- c. Pemilihan teknologi untuk Unit Stabilisasi Lumpur;
- d. Pemilihan teknologi untuk Unit Pengeringan Lumpur;
- e. Pemilihan teknologi untuk Unit Penerima dan Pengolahan Pendahuluan; dan
- f. Pemilihan teknologi untuk Unit Pemanfaatan Lumpur.

Pemilihan rangkaian pengolahan lumpur tinja pada IPLT dijelaskan berdasarkan penjelasan berikut:

- a. Pemilihan teknologi untuk Unit Pemekatan atau Unit Pemekatan dengan Stabilisasi  
Penentuan unit pemekatan dilakukan berdasarkan tahapan berikut:
  - 1) Mempertimbangkan tujuan pengolahan dan pemanfaatan lumpur tinja;
  - 2) Menginventarisasi pilihan unit pemekatan lumpur tinja yang sesuai dengan pengolahan dan pemanfaatan yang direncanakan;
  - 3) Mempertimbangkan konsistensi pemekatan solid yang dapat dicapai oleh tiap unit pemekatan;
  - 4) Menghitung luas area unit pemekatan lumpur tinja (tata cara perhitungan dimensi dan luas area dapat dilihat pada Buku A).
  - 5) Menyusun pertimbangan terkait risiko kesulitan pengoperasian unit pemekatan atau unit pemekatan dengan stabilisasi yang akan digunakan;
  - 6) Melakukan perhitungan pra-desain kebutuhan biaya investasi dan biaya pengoperasian tiap unit pemekatan; dan
  - 7) Menyusun penjelasan hasil pertimbangan unit pemekatan atau unit pemekatan dan stabilisasi.



Gambar 6.4 Contoh pilihan teknologi pemekatan lumpur pada IPLT berdasarkan kapasitas pengolahan  
 Sumber: IUWASH Plus, 2017

Perbandingan Teknologi Pemekatan Lumpur Tinja di atas dapat digunakan sebagai panduan awal dalam memilih teknologi pemekatan yang akan digunakan. Dalam melaksanakan perencanaan teknik terinci, perencana melakukan penentuan alternatif teknologi unit pemekatan yang akan diterapkan dengan menggunakan tata cara perhitungan yang terdapat pada Buku A tentang Tata Cara Perhitungan Rinci Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja.



Gambar 6.5 Sludge Separation Chamber (SSC) merupakan salah satu unit pemekatan yang banyak diterapkan di Indonesia

ii. Pemilihan bangunan Unit Stabilisasi Cairan

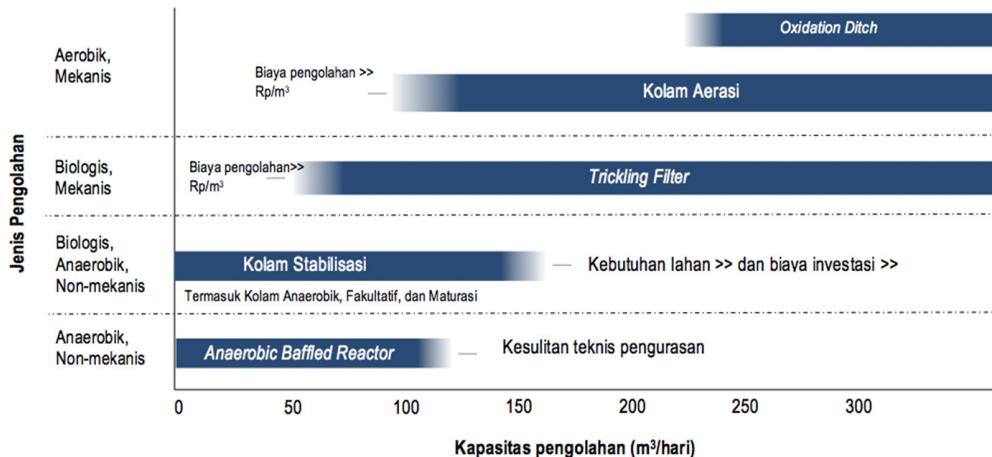
Penentuan unit stabilisasi cairan dilakukan berdasarkan tahapan berikut:

- 1) Memperhatikan baku mutu air limbah domestik yang telah ditentukan, sebagai tujuan akhir pengolahan lumpur tinja;
- 2) Memperhatikan nilai COD, BOD, TS, TVS, TSS, Amoniak pada cairan lumpur setelah unit pemekatan, yang harus disisihkan di unit stabilisasi cairan;
- 3) Melakukan inventarisasi pilihan unit stabilisasi cairan yang akan direncanakan pada lokasi perencanaan;
- 4) Menentukan tahapan pengolahan biologis berdasarkan nilai COD, BOD dan Amoniak dengan menggunakan Tabel 6.7;

Tabel 6.7 Pertimbangan pemilihan unit stabilisasi cairan berdasarkan perbandingan BOD/COD

BOD/COD $\leq 0,1$	BOD/COD $> 0,1$	
Pengolahan Fisik dan Kimia	BOD/COD 0,3–0,4 NH <sub>3</sub> -N rendah	BOD/COD 0,1–1-0,4 NH <sub>3</sub> -N tinggi > 500 mg/l
	Pengolahan Biologis Anaerobik - Aerobik	Pengolahan Biologis Anaerobik - Aerobik - Anaerobik

- Melakukan perhitungan dan pertimbangkan efisiensi penyisihan beban organik yang dapat dicapai oleh tiap unit stabilisasi cairan (tata cara perhitungan dimensi dan luas area dapat dilihat pada Buku A). Panduan umum pemilihan teknologi unit stabilisasi cairan pada IPLT tercantum pada Gambar 6.6;



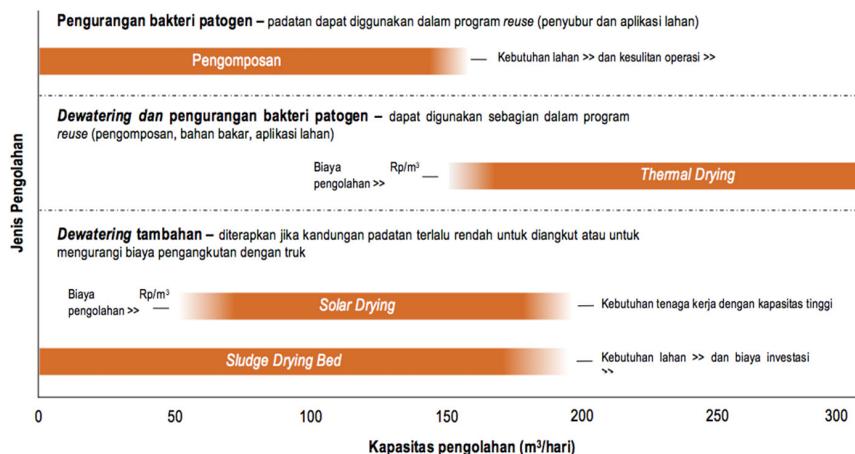
Gambar 6.6 Panduan pemilihan teknologi unit stabilisasi cairan pada IPLT berdasarkan kapasitas pengolahan  
Sumber: IUWASH Plus, 2017

- Melakukan perhitungan pra-desain kebutuhan biaya pengoperasian tiap rangkaian unit stabilisasi cairan;
- Menghitung perkiraan luas area dan dimensi bangunan stabilisasi cairan lumpur;
- Mempersiapkan penjelasan dan pertimbangan terkait resiko kesulitan pengoperasian unit stabilisasi cairan yang akan digunakan; dan
- Menyusun tabel yang dapat menjelaskan hasil pertimbangan bangunan pengolahan yang akan digunakan pada tiap rangkaian unit stabilisasi cairan.



Gambar 6-7 Oxidation Ditch sebagai Unit Stabilisasi Cairan di IPLT Keputih, Surabaya

- c. Pemilihan bangunan Unit Stabilisasi Lumpur
- Penentuan unit stabilisasi lumpur dilakukan berdasarkan tahapan berikut:
- 1) Mempertimbangkan tujuan pengolahan dan pemanfaatan lumpur tinja;
  - 2) Menginventarisasi pilihan unit stabilisasi lumpur tinja yang sesuai dengan pengolahan dan pemanfaatan yang direncanakan;
  - 3) Memperhatikan nilai TS, TVS, dan TSS pada lumpur tinja, yang akan disisihkan di unit stabilisasi lumpur;
  - 4) Menghitung perkiraan luas area dan dimensi bangunan stabilisasi lumpur (tata cara perhitungan dimensi dan luas area dapat dilihat pada Buku A);
  - 5) Menghitung penyisihan TVS untuk menunjukkan efektivitas stabilisasi lumpur; dan
  - 6) Menyusun tabel yang dapat menjelaskan hasil informasi terkait stabilisasi lumpur yang akan digunakan.
- d. Pemilihan bangunan Unit Pengeringan Lumpur
- Penentuan unit pengeringan lumpur dapat ditentukan berdasarkan tahapan berikut:
- 1) Menginventarisasi pilihan unit pengeringan lumpur yang akan direncanakan pada lokasi perencanaan;
  - 2) Memperhatikan nilai TSS yang terendapkan pada unit-unit pengolahan lumpur tinja;
  - 3) Menghitung perkiraan luas area dan dimensi bangunan pengeringan lumpur (tata cara perhitungan dimensi dan luas area dapat dilihat pada Buku A);
  - 4) Melakukan perhitungan kebutuhan waktu dan performa pengeringan lumpur. Panduan umum pemilihan teknologi unit pengeringan lumpur pada IPLT tercantum pada Gambar 6.8;
  - 5) Melakukan perhitungan pra-desain kebutuhan biaya investasi dan biaya pengoperasian unit pengeringan lumpur; dan
  - 6) Menyusun tabel yang dapat menjelaskan hasil informasi terkait unit pengeringan lumpur yang akan digunakan.



Gambar 6.8 Contoh pilihan teknologi unit pengeringan padatan pada IPLT berdasarkan kapasitas pengolahan  
 Sumber: IUWASH Plus, 2017



Gambar 6-8 Unit pengeringan lumpur bervariasi, bisa menggunakan *Sludge Drying Bed*, *Belt Filter Press*, atau teknologi lainnya

e. Pemilihan Unit Penerima dan Pengolahan Pendahuluan

Penentuan unit penyaringan lumpur tinja dilakukan berdasarkan tahap berikut:

- 1) Menyiapkan alternatif teknologi unit penyaringan lumpur tinja yang akan diterapkan pada lokasi perencanaan;
- 2) Melakukan perhitungan pra-desain kebutuhan biaya investasi dan biaya pengoperasian unit penyaringan lumpur tinja; dan
- 3) Menyusun penjelasan hasil pertimbangan unit penyaringan lumpur tinja yang akan direncanakan.



Gambar 6-3 Unit penerimaan dan penyaringan lumpur tinja pada IPLT Gampong Jawa, Banda Aceh

f. Pemilihan Unit Pemanfaatan Lumpur

Penentuan unit pengeringan lumpur dapat ditentukan berdasarkan tahapan berikut:

- 1) Menginventarisasi pilihan unit pemanfaatan lumpur tinja yang akan direncanakan pada lokasi perencanaan
- 2) Menghitung perkiraan luas area dan dimensi bangunan pemanfaatan lumpur;
- 3) Menyiapkan pertimbangan perhitungan pra-desain kebutuhan biaya investasi dan biaya pengoperasian tiap unit pemanfaatan lumpur; dan
- 4) Menyusun tabel yang dapat menjelaskan hasil informasi terkait unit pemanfaatan lumpur yang akan digunakan.

Rencana pemanfaatan lumpur tinja perlu memperhatikan beberapa hal, antara lain:

- Lumpur kering perlu diperiksa kandungan logam berat dan B3 sebelum dimanfaatkan;
- Lumpur kering memiliki kandungan logam berat (Heins, 1998), sehingga dalam pemanfaatannya sebagai pembenah tanah perlu memperhatikan persyaratan teknis pembenah tanah sebagaimana tercantum pada peraturan perundang-undangan;
- Lumpur kering yang memiliki kandungan B3 dikelola sebagaimana diatur pada peraturan perundang-undangan.

#### 6.1.2.4 Penyiapan Alternatif Rangkaian Pengolahan Lumpur Tinja

Tahapan selanjutnya setelah menyiapkan alternatif rangkaian bangunan pengolahan lumpur tinja, selanjutnya perencana dapat:

- Menyiapkan tabel penjelasan alternatif rangkaian pengolahan lumpur tinja untuk kapasitas pengolahan terpusat, yang memuat antara lain kebutuhan luas area, kebutuhan biaya investasi, dan kebutuhan biaya pengoperasian; (Tabel 6.8) dan
- Menyiapkan tabel penjelasan alternatif rangkaian pengolahan lumpur tinja untuk kapasitas pengolahan terdesentralisasi, yang memuat antara lain kebutuhan luas area, kebutuhan biaya investasi, dan kebutuhan biaya pengoperasian (Tabel 6.9);

Variasi rangkaian pengolahan lumpur tinja bagi daerah yang memiliki kemampuan pembiayaan air limbah yang baik, perlu dilengkapi dengan alternatif pengolahan lumpur tinja secara mekanis.

Tabel 6.8 Contoh penjelasan rangkaian pengolahan lumpur tinja secara terpusat

No.	Lokasi		Jumlah Timbulan Lumpur Tinja (m <sup>3</sup> /hari)		
	Pengolahan Lumpur Tinja	Tahapan Pengolahan	Luas Area Dibutuhkan	Biaya Investasi	Biaya Pengoperasian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Alternatif rangkaian pengolahan lumpur tinja 1	<i>Pre-treatment – Bar Screen</i> - ..... - .....			
2	Alternatif rangkaian pengolahan lumpur tinja 2				
3					

Penjelasan:

Kolom 1 = diisi dengan nomor urut sesuai kebutuhan

Kolom 2 = diisi dengan nama kecamatan

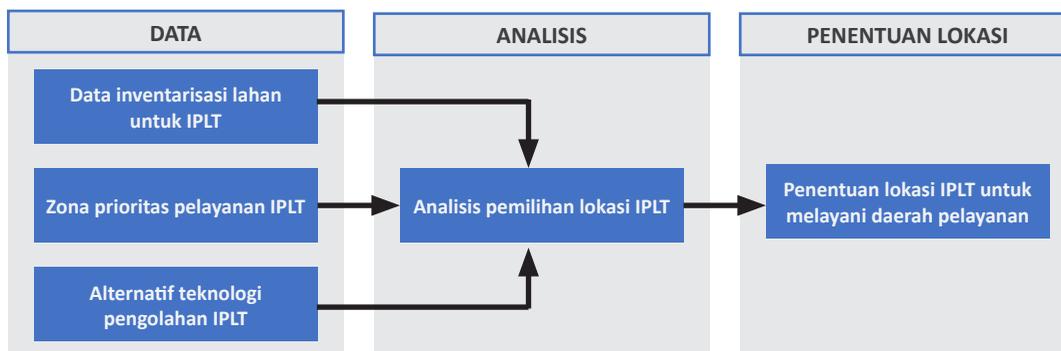
Kolom 3 = diisi dengan nama kelurahan

Kolom 4 = diisi dengan perhitungan/perkiraan awal luas area yang dibutuhkan untuk setiap alternatif rangkaian pengolahan lumpur tinja

Kolom 5 = diisi dengan perhitungan /perkiraan awal biaya investasi yang dibutuhkan untuk setiap alternatif rangkaian pengolahan lumpur tinja

Kolom 6 = diisi dengan perhitungan /perkiraan awal biaya pengoperasian yang dibutuhkan untuk setiap alternatif rangkaian pengolahan lumpur tinja

### 6.1.3 Penentuan lokasi IPLT



Pemilihan lokasi IPLT dilaksanakan dengan menginventarisasi beberapa informasi yang telah dianalisis pada tahapan sebelumnya yang terdiri dari:

- Data inventarisasi lahan yang dapat disediakan oleh Pemerintah Daerah;
- Data zona prioritas pelayanan IPLT; dan
- Data perencanaan alternatif teknologi pengolahan lumpur tinja dan kebutuhan lahan.

Setelah informasi pemilihan lahan tersebut tersedia, lahan yang tersedia selanjutnya dianalisis dengan parameter pemilihan lokasi yang tertera pada Tabel 6.9, sehingga dapat ditentukan lokasi IPLT yang sesuai untuk area pelayanan pengelolaan lumpur tinja.

Pada tahapan pemilihan lokasi, perencana perlu melaksanakan pemilihan lokasi untuk konsep pengelolaan lumpur tinja secara terpusat dan pengelolaan lumpur tinja secara terdesentralisasi. Beberapa aspek penting dalam menentukan lokasi IPLT diantaranya:

- Efisiensi dan efektivitas lokasi terhadap pengoperasian IPLT;
- Kemudahan transportasi lumpur tinja dari daerah layanan ke lokasi IPLT;
- Lokasi aman terhadap bencana (banjir, gempa bumi, gunung berapi, daerah patahan; dan daerah rawan longsor); dan
- Memiliki potensi untuk dikembangkan seiring dengan perkembangan kota atau daerah layanan.

#### Kriteria Pemilihan lokasi IPLT

Dalam melaksanakan pemilihan lokasi pembangunan IPLT, terdapat beberapa kriteria teknis maupun kriteria non-teknis. Kriteria penentu dalam menentukan lokasi IPLT dibutuhkan untuk menentukan skala prioritas lokasi IPLT. Dalam pelaksanaan pemilihan lokasi pembangunan IPLT, lokasi yang merupakan daerah banjir, longsor, patahan, dan sangat jauh dari badan air penerima tidak dapat dimanfaatkan sebagai lokasi IPLT

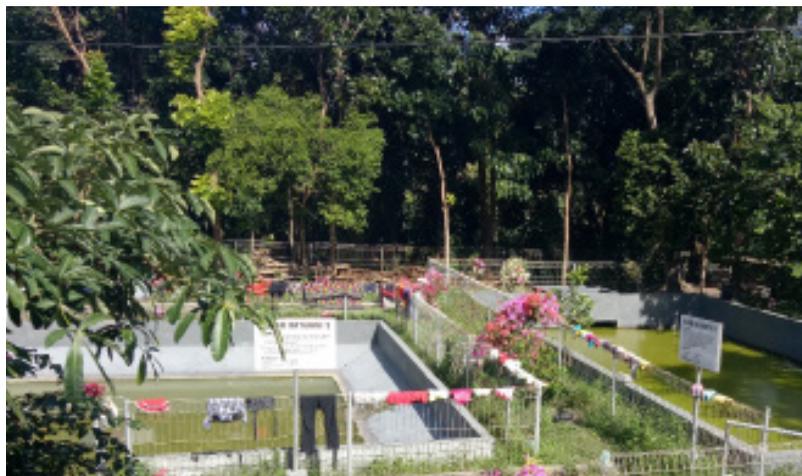
Kriteria penentu dalam menentukan lokasi IPLT antara lain:

- Jarak tempuh sarana pengangkutan dari wilayah pelayanan ke IPLT;
- Kemiringan lokasi IPLT;
- Waktu tempuh sarana pengangkutan dari wilayah pelayanan ke IPLT;
- Tata guna lahan yang telah tertera pada RTRW;
- Jarak lokasi IPLT dengan badan air penerima;
- Legalitas dari lahan yang akan diperuntukkan untuk IPLT;
- Batas administrasi wilayah; dan
- Jenis tanah

Faktor-faktor pertimbangan yang telah ditetapkan tersebut selanjutnya dipilih mana yang diprioritaskan lebih tinggi dan mana yang lebih rendah. Pemberian angka pada parameter-parameter penentu akan mempermudah dalam menentukan lokasi lahan IPLT. Angka-angka yang diberikan merupakan perbandingan antar faktor-faktor pertimbangan yang ada. Berikut ini penjelasan mengenai faktor pertimbangan pemilihan lokasi IPLT.

- a. Jarak tempuh sarana pengangkutan dari wilayah pelayanan ke IPLT  
Jarak tempuh sarana pengangkutan dari wilayah pelayanan ke IPLT merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan lokasi IPLT. Lokasi IPLT yang akan direncanakan diharapkan tidak terlalu jauh dengan lokasi pelayanan, karena pelayanan yang diberikan akan semakin efisien apabila wilayah pelayanan yang dilayani semakin dekat dengan lokasi IPLT.
- b. Kemiringan lokasi IPLT  
Kemiringan lahan merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi pemilihan unit pengolahan lumpur tinja. Unit pengolahan lumpur tinja diutamakan menggunakan pengaliran secara gravitasi, lahan yang memiliki kemiringan lahan antara 16–25% merupakan lahan yang efektif sebagai lokasi IPLT.
- c. Waktu tempuh sarana pengangkutan dari wilayah pelayanan ke IPLT  
Waktu tempuh sarana pengangkutan dari wilayah pelayanan ke IPLT yang akan direncanakan diharapkan tidak membutuhkan waktu yang terlalu lama dari lokasi pelayanan.
- d. Tata guna lahan pada RTRW  
Lokasi IPLT pada wilayah yang memiliki tata guna lahan sebagai lahan pertanian dan lahan prasarana lingkungan merupakan lahan yang baik sebagai lokasi IPLT, karena lahan pertanian paling minim menimbulkan dampak negatif pada penduduk wilayah kota tersebut. Kriteria tata guna lahan yang dapat digunakan sebagai lokasi IPLT terdiri dari lahan pertanian, perkebunan, industri, dan permukiman, dengan area permukiman sebagai area yang paling dihindari sebagai lokasi IPLT.
- e. Jarak lokasi IPLT dengan badan air penerima  
Badan air penerima yang dimaksud dalam pedoman ini berupa badan air permukaan, yang menjadi tempat penyaluran efluen yang telah diolah. Kriteria pertimbangan lokasi lahan IPLT yang dibutuhkan merupakan jarak lokasi IPLT dengan badan air penerima., ssemakin dekat lokasi IPLT dengan badan air penerima, semakin pendek pipa pembuangan air limbah yang dibutuhkan.

Gambar 6.10 IPLT Karangasem memanfaatkan kemiringan lahan untuk meminimalisasi kebutuhan pompa



f. Legalitas lahan

Legalitas lahan merupakan parameter yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan lokasi IPLT. Kesesuaian lahan IPLT yang tertera dalam RUTR/RTRW-nya, merupakan dukungan nyata dari Pemerintah Daerah terhadap rencana penyelenggaraan SPALD khususnya rencana pengembangan IPLT. Kondisi kepemilikan lahan yang akan digunakan sebagai lokasi IPLT hendaknya bukan lahan yang bermasalah. Kepemilikan lahan diutamakan pada lahan yang dimiliki Pemerintah Daerah. Dalam menentukan lokasi IPLT, perencana perlu menyesuaikan lokasi IPLT dengan rencana pengembangan tata ruang wilayah.

f. Batas administrasi wilayah

Batas administrasi wilayah menjadi kriteria yang perlu dipertimbangkan karena prasarana IPLT yang dibangun lebih baik terletak di dalam wilayah administrasi atau regional yang akan direncanakan.

8. Jenis tanah

Faktor pertimbangan jenis tanah terbagi atas 3 buah indikator pertimbangan jenis tanah. Tanah lempung mempunyai diameter kurang dari 0,002 mm. Tanah lanau mempunyai diameter antara 0,002–0,053 mm. Pasir mempunyai diameter 0,053–2 mm. Semakin besar ukuran diameternya semakin kurang baik untuk pondasi suatu struktur bangunan, termasuk struktur bangunan IPLT.

Pembobotan terhadap kriteria yang dapat mempengaruhi pemilihan lokasi IPLT disajikan dalam kriteria pembobotan berikut:

Tabel 6.9 Pertimbangan pemilihan Lokasi IPLT

No.	Kriteria	Bobot	Sub-kriteria	Nilai
1	Jarak tempuh ke wilayah pelayanan	8	>15 km	3
			10–15 km	5
			5–10 km	7
			3–5 km	9
			< 3km	11
2	Kemiringan lahan IPLT	7	16–25%	9
			8–15%	7
			3–7 %	5
3	Waktu tempuh IPLT ke wilayah pelayanan terjauh	6	45–60 menit	3
			30–45 menit	5
			20–30 menit	7
4	Jenis tata guna lahan sesuai RTRW	5	Peremukiman	3
			Industri	5
			Perkebunan	7
			Pertanian	9
5	Jarak ke Badan air penerima	4	>30 km	3
			20–29 km	5
			10–19 km	7
			3–9 km	9
			< 3 km	11
6	Legalitas lahan	3	Kepemilikan lahan	
			Milik pemerintah	10
			Milik masyarakat	7
			Milik swasta	3
			RTRW	

Tabel 6.9 Pertimbangan pemilihan Lokasi IPLT (Lanjutan)

No.	Kriteria	Bobot	Sub-kriteria	Nilai
			Sesuai	10
			Dapat disesuaikan	5
	Dukungan masyarakat		Dukungan masyarakat	
			Didukung	10
			Negosiasi	5
7	Batas Administrasi Wilayah	2	Di dalam batas administrasi wilayah pelayanan	10
			Di luar batas administrasi wilayah pelayanan	2
8	Jenis tanah	1	Lempung	10
			Lanau	5
			Pasir	2

Sumber: dimodifikasi dari Samsuhadi, Jurnal Teknik Lingkungan, 2012

Tabel 6.10 Rentang nilai lokasi yang sesuai untuk IPLT

Keterangan	Nilai
Lokasi dapat diterima	335-205
Lokasi dapat dipertimbangkan	205-150
Lokasi tidak dapat diterima	100-150

Berdasarkan nilai dan parameter pemilihan lokasi IPLT di atas, tenaga ahli dapat menentukan alternatif lokasi yang bisa dijadikan lokasi pengembangan IPLT. Informasi mengenai alternatif lokasi IPLT dapat disajikan dalam peta kabupaten/kota.

## 6.2 Penentuan Kapasitas dan Rangkaian Pengolahan Lumpur Tinja

Analisis dan penentuan konsep pengelolaan dan pengolahan lumpur tinja dilaksanakan untuk menentukan konsep pengelolaan lumpur tinja yang sesuai untuk diterapkan dengan mempertimbangkan:

- Alternatif kapasitas pengolahan di IPLT untuk variasi konsep pengelolaan terdesentralisasi atau terpusat;
- Alternatif rangkaian teknologi pengolahan di IPLT untuk melayani kapasitas pengolahan yang dipilih dengan variasi konsep pengelolaan terdesentralisasi atau terpusat; dan
- Alternatif lokasi dan luas lahan IPLT yang tersedia.

Tahapan ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan konsep pengelolaan lumpur tinja, teknologi pengolahan lumpur tinja dan lokasi yang sesuai untuk dikembangkan di kabupaten/kota untuk kurun waktu 5 tahun yang akan datang. Selanjutnya, data dan informasi hasil analisis dapat disajikan dalam bentuk peta perencanaan pengelolaan lumpur tinja.

## 6.3 Pelaksanaan Pra-Desain Rangkaian Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja

Setelah ditentukan konsep pengelolaan lumpur tinja, rangkaian teknologi pengolahan dan lokasi IPLT, maka perlu dijelaskan dengan lebih rinci IPLT yang akan direncanakan dengan memuat:

- Penjelasan mengenai konsep pengelolaan lumpur tinja yang dipilih (terdesentralisasi/terpusat);
- Tahapan teknologi pengolahan pada IPLT;
- Perencana melakukan perhitungan dimensi bangunan terhadap skenario pengolahan lumpur tinja yang disiapkan;
- perencana melakukan perhitungan penyisihan beban organik lumpur tinja;

- e. perencana melakukan rencana penempatan bangunan pengolahan pada lokasi rencana IPLT;
- f. Sketsa rencana tapak unit-unit pengolahan pada IPLT; dan
- g. Sketsa bangunan-bangunan penunjang yang dibutuhkan pada IPLT.

Pada tahap ini, perencana perlu mendiskusikan hasil pra-desain dengan penanggung jawab kegiatan. Bila dibutuhkan, perencana dapat melaksanakan penyesuaian terhadap rangkaian pengolahan yang akan diterapkan. Untuk pemilihan konsep pengelolaan lumpur tinja secara terdesentralisasi, perlu dijelaskan gambaran rencana pengembangan IPLT pada kabupaten/kota.

#### 6.4 Rencana Tindak Lanjut Pengembangan IPLT

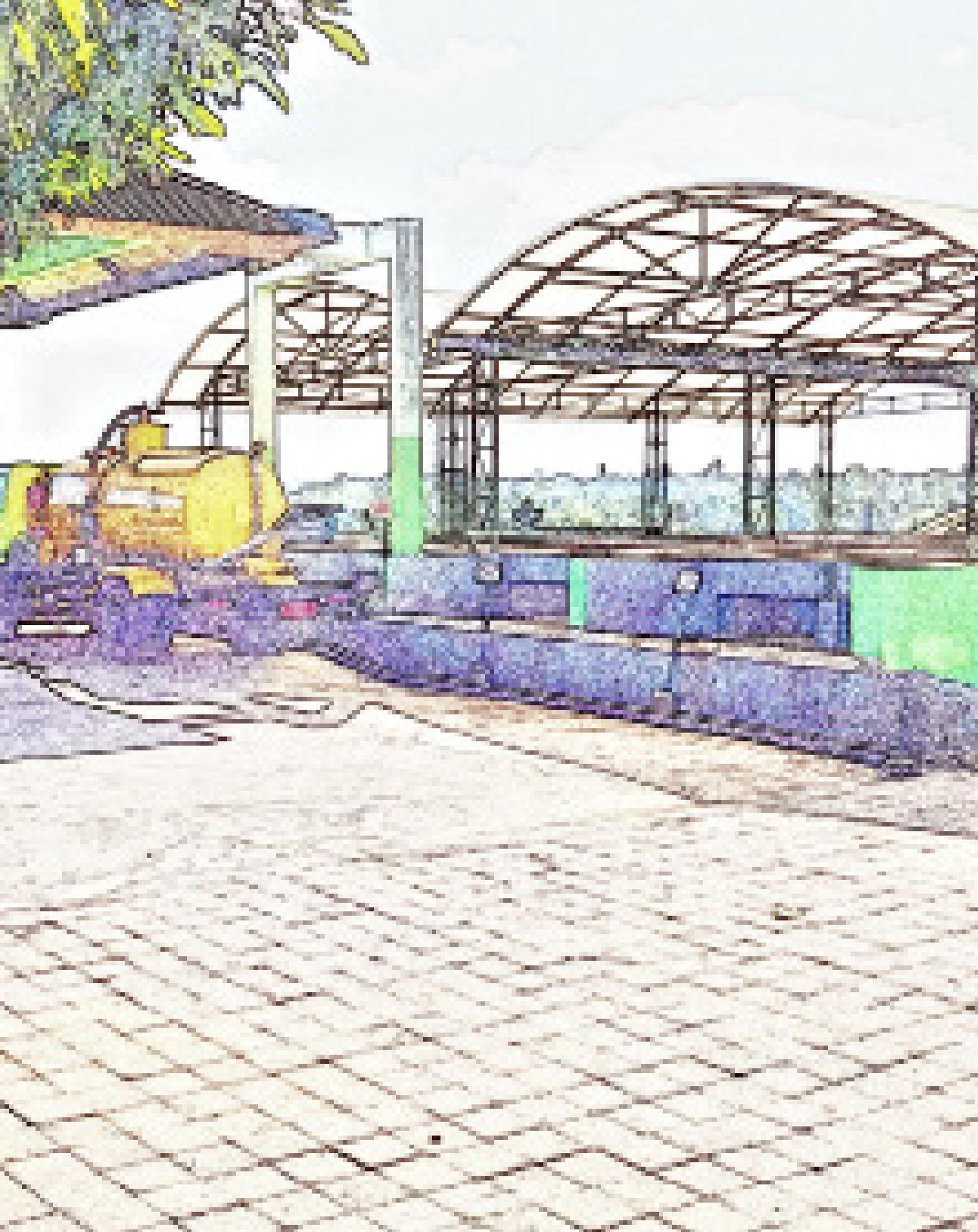
Kegiatan pengembangan IPLT dapat dilaksanakan secara bertahap (Tabel 6.10). Rencana pentahapan tersebut dapat ditentukan berdasarkan kondisi pengembangan SPALD Kabupaten/Kota yang disepakati dengan para pemangku kepentingan (pemberi pekerjaan, Pemda, dan konsultan perencana) pada tahap sosialisasi interim.

Tabel 6.11 Contoh penyajian rencana pengembangan tangki septik pada kabupaten/kota

No.	IPLT (Lokasi)	Rencana Pelayanan	Kapasitas Pengolahan				
		Kecamatan (Kelurahan)	Tahun n+1	Tahun n+2	Tahun n+3	Tahun n+4	Tahun n+5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	IPLT X (Lokasi)	Kecamatan A (Kelurahan A1, A2, A5) Kecamatan E (Kelurahan E1, E2, E3)					
2	IPLT Y (Lokasi)	Kecamatan B (Kelurahan B1, B2, B4) Kecamatan C (Kelurahan C1, C3, C5)					
3	IPLT Z (Lokasi)	Kecamatan D (Kelurahan D1, D2, D3) Kecamatan E (Kelurahan E3, E4, E5)					

Penjelasan:

- Kolom 1 : diisi dengan nomor urut sesuai kebutuhan
- Kolom 2 : diisi dengan rincian identitas IPLT yang direncanakan
- Kolom 3 : diisi dengan rincian lokasi pelayanan penjelasan kecamatan dan rincian kelurahan yang akan dilayani
- Kolom 4-8 : diisi dengan hasil analisis perencana yang memuat kapasitas pengolahan IPLT yang dibutuhkan pada kabupaten/kota sesuai dengan tahun perencanaan (jumlah data yang disajikan dapat disesuaikan)

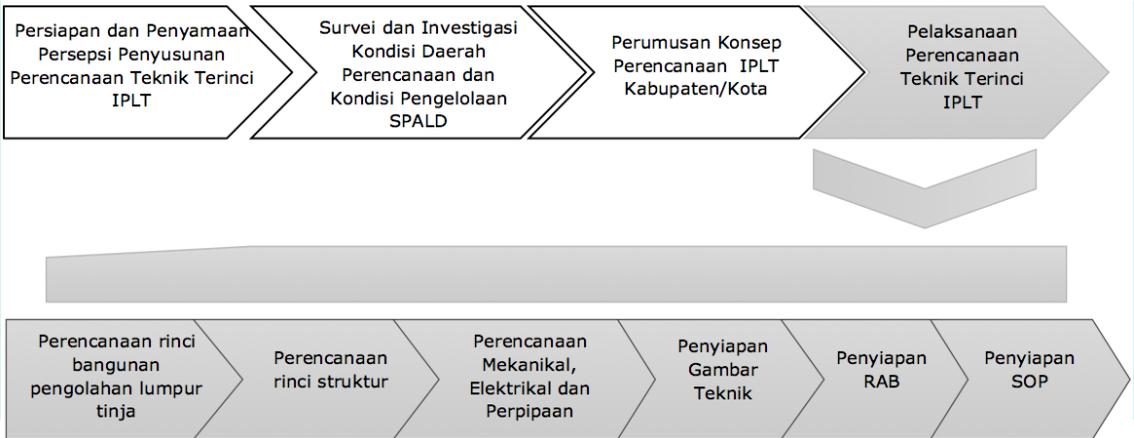




# Perencanaan Teknik Terinci IPLT

# 7





Perencanaan teknik terinci IPLT merupakan tahapan utama dalam melaksanakan perencanaan prasarana IPLT. Tahapan ini dilaksanakan setelah mempertimbangkan aspek teknis dan non teknis dalam perencanaan IPLT sebelumnya.

Perencanaan teknik terinci (*detailed engineering design*) disusun sesuai dimensi dan arahan yang sudah ditentukan pada tahapan pra-desain dan hasil diskusi dengan penanggung jawab pekerjaan. Selain berisi uraian mengenai dimensi, spesifikasi, tata letak dan pola operasi, tiap rencana rinci dari rangkaian pengolahan IPLT, dokumen Perencanaan Teknik Terinci juga perlu dilengkapi dengan dokumen Rencana Kerja dan Syarat, dokumen Rencana Anggaran Biaya dan kumpulan gambar teknisnya.

**7.1 Perencanaan Rinci Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja**



Bagan 7.1 Tahapan perencanaan rinci teknologi pengolahan lumpur tinja

Beberapa tahapan yang perlu dilaksanakan dalam perencanaan rinci bangunan pengolahan lumpur tinja, seperti tercantum pada Bagan 7.1, meliputi:

- a. Mempersiapkan rangkaian pengolahan lumpur tinja yang akan diterapkan pada IPLT yang direncanakan; Rangkaian pengolahan lumpur tinja yang akan dirincikan merupakan rangkaian yang telah

dipertimbangkan dapat diterapkan di lokasi perencanaan berdasarkan tahap pra-desain.

- b. Merencanakan dimensi, volume, dan beban pada setiap bangunan pengolahan lumpur tinja; Perencanaan dimensi, volume, dan beban dapat ditentukan dengan menggunakan Buku A tentang Panduan Perhitungan Rinci Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja.
- c. Merencanakan unit operasi dan unit proses pada setiap bangunan pengolahan lumpur tinja; Perencanaan unit operasi dan unit proses pada bangunan pengolahan lumpur tinja untuk mengetahui penyisihan beban organik yang terjadi pada tiap bangunan pengolahan.
- d. Menyiapkan gambar neraca massa pengolahan beban organik pada bangunan-bangunan pengolahan di IPLT; Persiapkan gambar neraca massa pengolahan beban organik pada bangunan pengolahan di IPLT untuk menggambarkan penyisihan beban organik yang terjadi pada seluruh rangkaian bangunan pengolahan lumpur tinja.
- e. Menyiapkan gambar profil hidrolis pada bangunan-bangunan pengolahan di IPLT; dan
- f. Merencanakan detail instrumen mekanikal, elektrik, dan saluran bangunan pengolahan lumpur tinja sesuai dengan perencanaan, yang meliputi:
  - 1) Perencanaan dimensi saluran;
  - 2) Perencanaan katup dan aksesoris yang dibutuhkan;
  - 3) Perencanaan spesifikasi *aerator* (bila dibutuhkan) dan penjelasan jadwal pengoperasian *aerator* sesuai dengan perencanaan teknis proses pengolahan lumpur tinja;
  - 4) Perencanaan spesifikasi pompa (bila dibutuhkan) dan penjelasan jadwal pengoperasian pompa sesuai dengan perencanaan teknis proses pengolahan lumpur tinja;
  - 5) Perencanaan kebutuhan pelimpah, alat pengukur debit, *baffle*, dan lainnya yang dibutuhkan pada bangunan-bangunan pengolahan.
  - 6) Perencanaan bangunan fasilitas dan bangunan penunjang, diantaranya:
    - a. Pos jaga;
    - b. Lab;
    - c. Hanggar;
    - d. Kantor;
    - e. Sumur pantau;
    - f. Tanaman penyangga;
    - g. Tempat sampah;
    - h. Listrik atau Rumah genset;
    - i. Jalan operasional;
    - j. Pagar;
    - k. Air bersih; dan
    - l. *Ramp* untuk operasional sarana pengangkutan.



Gambar 7.1 IPLT dengan prasarana utama dan prasarana pendukungnya untuk memaksimalkan fungsi IPLT

Rincian mengenai tata cara perhitungan dimensi dan proses pengolahan pada bangunan pengolahan lumpur tinja tercantum pada **Buku A tentang Panduan Perhitungan Teknis Bangunan Pengolahan IPLT**.

Contoh perhitungan rangkaian pengolahan lumpur tinja yang dapat diterapkan pada IPLT, termasuk di dalamnya contoh perhitungan neraca massa pada sebuah IPLT tercantum pada Buku A tentang Panduan Perencanaan Teknik Terinci IPLT.

### 7.2 Perencanaan Rinci Struktur Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja

Tahapan yang perlu dilaksanakan dalam perencanaan rinci struktur bangunan pengolahan lumpur tinja meliputi:

- a. Pengumpulan data terkait kondisi lahan di lokasi perencanaan IPLT;
- b. Pengumpulan informasi bangunan pengolahan lumpur tinja;
- c. Perencanaan pondasi;
- d. Perbaikan tanah; dan
- e. Perencanaan konstruksi bangunan atas.

Rincian mengenai tata cara perhitungan dimensi dan proses pengolahan pada bangunan pengolahan lumpur tinja tercantum pada **Buku B tentang Panduan Perencanaan Struktur Prasarana IPLT**.

### 7.3 Perencanaan Mekanikal dan Elektrikal Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja

Beberapa tahapan yang perlu dilaksanakan dalam perencanaan mekanikal, elektrikal, dan perpipaan antara lain:

- a. Penentuan sistem utama dan sistem penunjang mekanikal dan elektrikal yang dibutuhkan pada sebuah IPLT;
- b. Sistem utama yang dapat digunakan pada IPLT, antara lain: diantaranya sistem pompa air limbah, dan sistem kontrol, dan instrumentasi; dan
- c. Sistem penunjang yang perlu direncanakan pada IPLT antara lain: sistem penerangan, sistem penginderaan kebakaran, sistem pemadam kebakaran, sistem tata udara, dan ventilasi.

### 7.4 Penyusunan Gambar Teknis Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja

Gambar teknis yang dibutuhkan dalam penyusunan perencanaan teknik terinci IPLT, antara lain:

Laporan Pendahuluan

1. Konsep Desain Perencanaan IPLT

Laporan Antara

1. Gambar Pra-Desain IPLT

Konsep Laporan Akhir

1. Denah IPLT
2. Rencana tapak IPLT
3. Denah Unit Penyaringan, potongan melintang dan potongan memanjang
4. Denah Unit Ekualisasi, potongan melintang dan potongan memanjang
5. Denah Unit Stabilisasi, potongan melintang dan potongan memanjang
6. Denah Unit Pengeringan Lumpur, potongan melintang dan potongan memanjang
7. Gambar Teknis Kantor Pengelola dan Bangunan Penunjang lainnya.
8. Gambar Teknis Sumur Uji
9. Gambar Teknis Drainase

## Laporan Akhir

1. Denah IPLT
2. Rencana tapak IPLT
3. Denah Unit Penyaringan, potongan melintang dan potongan memanjang
4. Denah Unit Ekualisasi, potongan melintang dan potongan memanjang
5. Denah Unit Stabilisasi, potongan melintang dan potongan memanjang
6. Denah Unit Pengeringan Lumpur, potongan melintang dan potongan memanjang
7. Gambar Teknis Kantor Pengelola dan Bangunan Penunjang lainnya.
8. Gambar Teknis Sumur Uji
9. Gambar Teknis Drainase

## Skala Gambar

Skala digunakan untuk mengecilkan atau memperbesar ukuran penyajian obyek gambar, agar objek gambar dapat dituangkan diatas kertas gambar sehingga dapat lebih mudah untuk dimengerti. Pemakaian skala pada gambar berarti menyajikan perbandingan nyata dari benda. Ukuran skala yang digunakan pada gambar dapat dilihat pada Tabel 7.1.

Tabel 7.1 Jenis skala dan penggunaan skala pada gambar teknis

Jenis Skala	Besaran Skala	Penggunaan
1. Skala kecil	1 : 1000 1 : 500 1 : 400 1 : 200 1 : 100	Gambar situasi: Gambar rencana tapak, gambar peta, gambar denah, gambar Blok Plan, gambar tapak
2. Skala besar	1 : 50 1 : 20 1 : 10 1 : 5 1 : 2 1 : 1	Gambar detail: Detail arsitektur Detail struktur Detail mekanikal dan elektrikal

## 7.5 Perencanaan Anggaran Biaya

Beberapa tahapan yang perlu dilaksanakan dalam perencanaan anggaran biaya bangunan pengolahan lumpur tinja meliputi:

- a. Penyusunan rencana anggaran biaya dilakukan setelah memperhatikan rencana kerja dan syarat-syarat Spesifikasi Teknis dan gambar perencanaan teknis pengembangan IPLT Sedangkan kualitas bahan yang digunakan mengacu kualitas yang disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis dan gambar perencanaan teknis pengembangan IPLT.
- b. Rincian satuan pekerjaan dan pelaksanaan perhitungan volume pekerjaan memperhatikan kemungkinan adanya pekerjaan yang tidak terdapat dalam spesifikasi teknis dan gambar rencana tetapi diisyaratkan untuk dilaksanakan.
- c. Setelah item pekerjaan dan volume ditetapkan, kemudian metode pelaksanaan konstruksi harus dipilih yang paling sesuai untuk setiap item pekerjaan untuk menentukan Harga Satuan item pekerjaan.
- d. Analisa Harga Satuan menggunakan Harga Satuan Pokok Kabupaten/Kota (HSPK) atau HSP yang telah ditetapkan oleh Gubernur/Walikota. Analisa Harga Satuan dapat dilakukan setelah metode pelaksanaan ditetapkan dan *basic price* (Harga Satuan bahan dan upah pekerja) serta harga satuan depresiasi alat berat sewa alat berat dan bobot per item ditetapkan.
- e. Harga satuan pekerjaan dihitung menurut tata cara survei dan pengkajian harga satuan dan koefisien dasar bahan, tenaga kerja dan alat mengacu pada ketentuan yang berlaku.

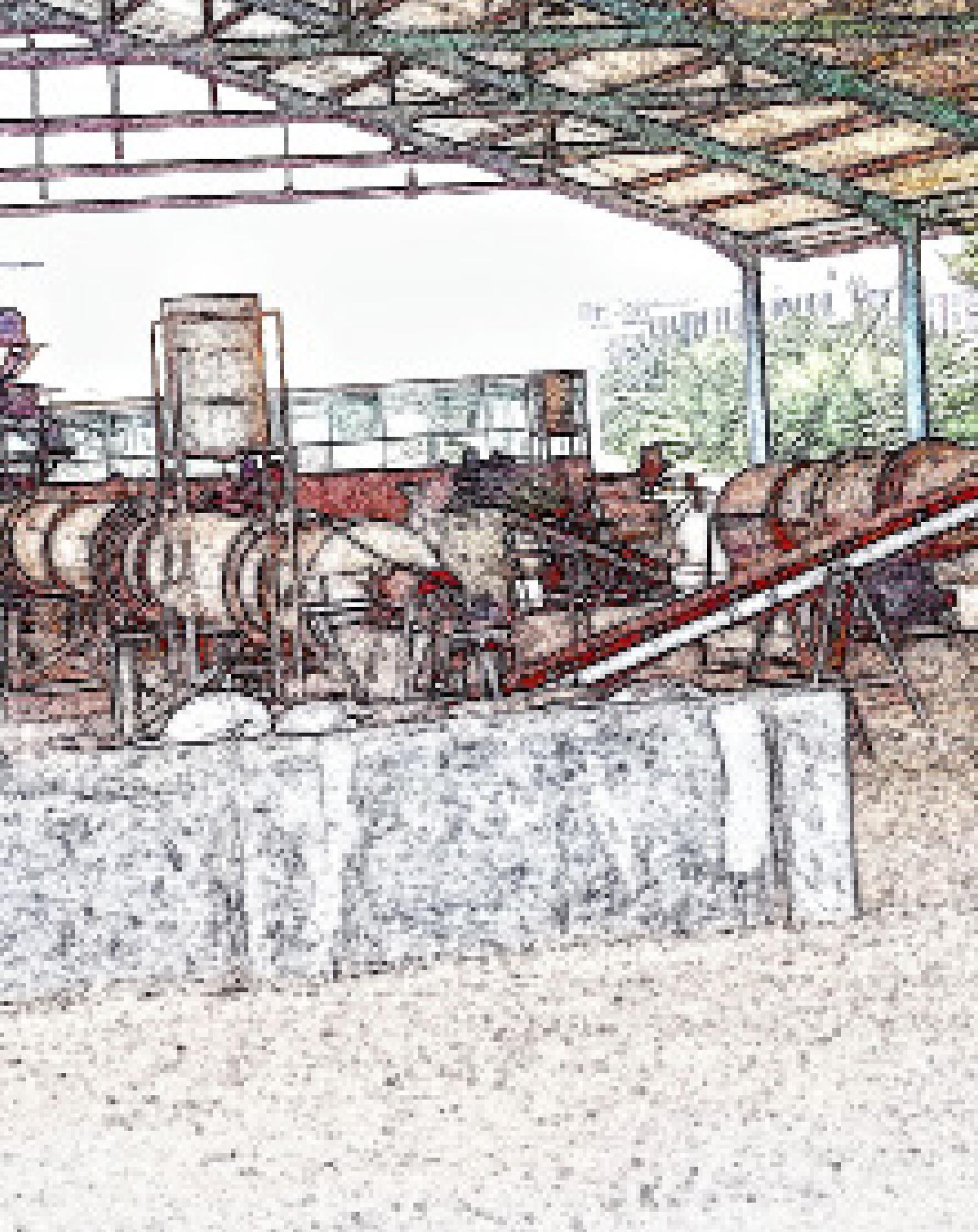
- f. Pengadaan barang atau peralatan impor diperhitungkan sampai tiba di lokasi pekerjaan.
- g. Telah memperhitungkan terhadap metode *Clean Construction* serta mempertimbangkan aspek Sosialisasi dan *Traffic Management*.
- h. Rencana Anggaran Biaya merupakan perkalian antara besaran volume per item pekerjaan dikalikan dengan harga satuan per item pekerjaan.
- i. Rencana Anggaran Biaya total merupakan total harga rencana anggaran biaya per item pekerjaan ditambah dengan PPN 10% dan hasilnya dibulatkan.
  - 1) **Engineer Estimate**
    - a) Disiapkan setelah dilakukan evaluasi terhadap RAB dalam persiapan proses *tender* oleh Konsultan Perencana.
    - b) EE dipakai dasar dalam penyusunan *Owner Estimate* (OE) oleh panitia penyelenggara pelelangan.
    - c) Menggunakan harga satuan bahan, upah dan peralatan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Daerah, kabupaten/kota berupa SK terakhir.
  - 2) **Owner Estimate**
    - a) OE disusun sebagai dasar untuk melakukan evaluasi terhadap harga satuan pekerjaan yang akan ditawarkan oleh Satuan Kerja Pengembangan PLP pada saat pelelangan.
    - b) OE juga memberikan harga satuan pekerjaan dari Kontraktor merupakan harga timpang atau bukan.
    - c) OE merupakan *reference/acuan* dari harga penawaran untuk diputuskan sebagai pemenang.

## 7.6 Penyusunan Standar Operasional Prosedur

Beberapa tahapan yang perlu dilaksanakan dalam penyusunan standar operasional prosedur bangunan pengolahan lumpur tinja meliputi:

- a. Identifikasi seluruh unit bangunan pengolahan lumpur tinja yang di terapkan pada IPLT;
- b. Identifikasi waktu retensi dan proses pengolahan yang perlu diterapkan pada setiap unit bangunan pengolahan pada IPLT;
- c. Penentuan tahapan pengoperasian, jadwal pengoperasian, dan jadwal pemeliharaan unit pengolahan untuk keseluruhan IPLT;
- d. Perhitungan pembagian beban kerja dan kebutuhan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk mengoperasikan IPLT; dan
- e. Pembagian tahapan pengoperasian, jadwal pengoperasian, dan jadwal pemeliharaan pada setiap tenaga kerja yang mengoperasikan IPLT.







# Sosialisasi dalam Perencanaan Pengelolaan IPLT

# 8



Dalam pelaksanaan perencanaan pengelolaan IPLT dibutuhkan tahapan sosialisasi, yang perlu dilaksanakan minimal 3 (tiga) kali dari masa perencanaan IPLT.

Materi sosialisasi yang dibutuhkan pada setiap tahapan sosialisasi meliputi:

a. Sosialisasi awal

Sosialisasi mengenai pengelolaan lumpur tinja dari tim perencana kepada para pemangku kepentingan yang akan menyelenggarakan IPLT, yang terdiri dari Bappeda, Dinas atau Organisasi Perangkat Daerah yang bertugas mengelola air limbah domestik pada kabupaten/kota. Hal ini dibutuhkan untuk menyamakan persepsi dan memberikan pemahaman kepada para pemangku kepentingan terkait penyelenggaraan IPLT pada kabupaten/kota.

Bahan sosialisasi awal mengenai pengelolaan lumpur tinja, antara lain memuat:

Sumber	Data
Aspek Teknis	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Latar belakang pelaksanaan penyusunan Perencanaan Teknik Terinci IPLT;</li> <li>b. Tujuan dan garis besar konsep pengelolaan dan proses pengolahan lumpur tinja;</li> <li>c. Pemaparan teknologi pengolahan lumpur tinja yang tidak bau, bersih dan ramah lingkungan;</li> <li>d. Penjelasan pentingnya pengembangan IPLT di kabupaten/kota;</li> <li>e. Penjelasan gambaran kebutuhan lahan kepada Pemerintah Daerah (minimal luas lahan yang dibutuhkan 2000 m<sup>2</sup>);</li> <li>f. Penjelasan mengenai pelayanan penyedotan lumpur tinja secara terjadwal;</li> <li>g. Penjelasan kegiatan promosi pelayanan penyedotan lumpur tinja secara terjadwal;</li> <li>h. Personil yang akan melaksanakan kegiatan perencanaan teknik terinci;</li> <li>i. Penjelasan tahapan pelaksanaan perencanaan teknik terinci IPLT; dan</li> <li>j. Penjelasan jadwal pelaksanaan perencanaan teknik terinci IPLT. (Jadwal pembahasan, jadwal FGD, jadwal pengumpulan data primer yang terdiri dari: survei topografi, <i>sondir</i>, <i>boring</i>, dan pengumpulan data lumpur tinja).</li> </ul>
Aspek Peraturan	Landasan hukum atau peraturan-peraturan yang terkait dengan Penyusunan Perencanaan Teknik Terinci IPLT, termasuk di dalamnya landasan hukum nasional maupun landasan hukum yang telah ada di daerah.
Aspek Kelembagaan	Penjelasan pembagian tugas dan tanggung jawab pihak-pihak yang berperan serta dalam penyelenggaraan (pengembangan dan pengelolaan) IPLT. Jenis-jenis lembaga yang dapat dikembangkan untuk mengelola air limbah domestik.
Aspek Pembiayaan	Penjelasan rencana pembiayaan pelayanan pelanggan, pengangkutan lumpur tinja dari konsumen ke IPLT, dan pengolahan lumpur tinja. (Informasi terkait penyusunan rencana pembiayaan dapat dilihat di Buku E)
Aspek Peran Serta Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penjelasan mengenai peran serta masyarakat untuk mengelola air limbah domestik dengan unit pengolahan setempat (tangki septik sesuai SNI); dan</li> <li>b. Penjelasan penyedotan lumpur tinja pada tangki septik dalam periode paling lama 3 tahun sekali.</li> </ul>

Data-data yang digunakan untuk pemaparan awal perencanaan teknik terinci IPLT dapat menggunakan data sekunder. Informasi mengenai tata cara penyusunan rencana pembiayaan pelayanan lumpur tinja dan tarif dasar pengelolaan lumpur tinja dapat merujuk pada Buku B tentang Panduan Pelayanan Lumpur Tinja.

b. Sosialisasi interim

Sosialisasi interim mengenai pengelolaan lumpur tinja dari tim perencana kepada para pemangku kepentingan yang akan menyelenggarakan IPLT, yang terdiri dari pemberi pekerjaan, Bappeda, Dinas atau

Organisasi Perangkat Daerah yang bertugas mengelola air limbah domestik pada kabupaten/kota. Hal ini dibutuhkan untuk memdiskusikan dan menyepakati rencana teknik terinci IPLT yang direncanakan kepada para pemangku kepentingan terkait penyelenggaraan IPLT pada kabupaten/kota.

Bahan sosialisasi interim mengenai pengelolaan lumpur tinja, antara lain memuat:

Sumber	Data
Aspek Teknis	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penjelasan daerah pelayanan lumpur tinja dan kesepakatan daerah pelayanan</li> <li>b. Data-data Karakteristik lumpur tinja</li> <li>c. Konsep pengelolaan lumpur tinja</li> <li>d. Konsep pelayanan lumpur tinja</li> <li>e. Penjelasan alternatif lokasi IPLT</li> <li>f. Alternatif teknologi pengolahan lumpur tinja</li> </ul>
Aspek Peraturan	Penjelasan perkembangan penyusunan peraturan-peraturan yang terkait dengan Penyusunan Perencanaan Teknik Terinci IPLT, termasuk didalamnya landasan hukum nasional maupun landasan hukum yang telah ada di daerah.
Aspek Kelembagaan	Konsep lembaga pengelola yang akan diterapkan pada pelayanan lumpur tinja
Aspek Pembiayaan	Gambaran kebutuhan biaya investasi dan biaya operasional berdasarkan alternatif teknologi pengolahan lumpur tinja yang disiapkan oleh perencana.

c. Sosialisasi Akhir

Sosialisasi akhir mengenai pengelolaan lumpur tinja dari tim perencana kepada para pemangku kepentingan yang akan menyelenggarakan IPLT, yang terdiri dari pemberi pekerjaan, Bappeda, Dinas atau Organisasi Perangkat Daerah yang bertugas mengelola air limbah domestik pada kabupaten/kota. Hal ini dibutuhkan untuk memaparkan laporan rencana teknik terinci IPLT, konsep pengelolaan IPLT, dan konsep pelayanan IPLT kepada para pemangku kepentingan terkait penyelenggaraan IPLT pada kabupaten/kota.

Bahan sosialisasi akhir mengenai pengelolaan lumpur tinja, antara lain memuat:

Sumber	Data
Aspek Teknis	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Desain Rencana Tapak IPLT</li> <li>b. Bangunan Pengolahan pada IPLT</li> <li>c. SOP</li> <li>d. Rencana pelayanan lumpur tinja</li> <li>e. Kebutuhan SDM pengelola IPLT dan sarana pengangkutan lumpur tinja</li> <li>f. Rencana tindak lanjut dalam Penyelenggaraan IPLT</li> </ul>
Aspek Pembiayaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Biaya OM</li> <li>b. Biaya Capex bangunan penunjang (pagar)</li> <li>c. Biaya Capek (Sarana pengangkutan lumpur tinja)</li> </ul>

Tabel 8.1 Ringkasan tahapan perencanaan IPLT

Tahapan Perencanaan IPLT	Satker PSPJP dibantu Konsultan Perencana	Direktorat PPLP	Pemerintah Kabupaten/Kota	Keluaran
<p>Persiapan perencanaan IPLT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyiapkan KAK Perencanaan IPLT Kabupaten/Kota</li> <li>▪ Persiapan Tenaga Ahli Perencanaan IPLT</li> </ul>		<p>Menyiapkan Surat Minat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami kebutuhan perencanaan IPLT pada kabupaten/kota</li> <li>▪ Menginventarisasi lahan untuk lokasi IPLT (minimum 2.000 m<sup>2</sup>)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Melaksanakan sosialisasi kebutuhan perencanaan IPLT pada kabupaten/kota</li> <li>▪ Memastikan dan menginventarisasi lahan yang dibutuhkan untuk perencanaan IPLT</li> </ul>		<p>Melakukan sosialisasi kebutuhan perencanaan IPLT pada masyarakat</p>	
<p>Kajian Daerah Perencanaan</p>	<p>Pengkajian awal terkait kondisi daerah perencanaan yang memuat informasi mengenai:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rencana Tata Ruang Wilayah</li> <li>2. Batas administrasi wilayah/regional</li> <li>3. Kondisi hidrologi di daerah perencanaan</li> <li>4. Kondisi kependudukan</li> <li>5. Kondisi topografi</li> <li>6. Kondisi sosial, ekonomi, dan budaya</li> </ol>		<p>Partisipasi pengelola untuk menyediakan data yang dibutuhkan pada tahapan perencanaan IPLT</p>	<p>Mendapatkan informasi mengenai kondisi daerah perencanaan.</p>
<p>Kajian Awal Pengelolaan Lumpur Tinja Kabupaten/Kota</p>	<p>Pengkajian awal terkait kondisi pengelolaan air limbah dan lumpur tinja di area perencanaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inventarisasi pemangku kepentingan dalam mengelola air limbah dan lumpur tinja</li> <li>2. Identifikasi dan gambaran awal para pemangku kepentingan dalam pengelolaan air limbah domestik serta hubungan antara para pemangku kepentingan</li> <li>3. Pelaksanaan kunjungan lapangan dengan menghadirkan para pemangku kepentingan (Organisasi Perangkat Daerah, tokoh agama, dan tokoh masyarakat)</li> <li>4. Memberikan informasi kepada pemerintah kabupaten/kota terkait program pengelolaan lumpur tinja dan layanan lumpur tinja terjadwal</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memberikan pendampingan penyusunan regulasi tentang pengelolaan air limbah domestik.</li> <li>▪ Memberikan pendampingan kelembagaan dalam menyiapkan lembaga pengelola lumpur tinja.</li> <li>▪ Memberikan pendampingan penyusunan pelaksanaan pelayanan lumpur tinja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami konsep pengelolaan lumpur tinja</li> <li>▪ Memulai inisiasi program pengelolaan lumpur tinja dan layanan lumpur tinja terjadwal</li> <li>▪ Menyiapkan regulasi tentang pengelolaan air limbah domestik (bila belum ada)</li> <li>▪ Mengkonsepkan mekanisme pelaksanaan pelayanan lumpur tinja</li> <li>▪ Bentuk pengelola dan struktur pengelola, pembagian peran dan tanggungjawab, susunan kesepakatan dan kerjasama antara pengelola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mendapatkan gambaran situasi pengelolaan air limbah domestik di daerah perencanaan</li> <li>▪ Mengidentifikasi pengelola dan fasilitator dalam pengelolaan air limbah domestik</li> <li>▪ Seluruh pemangku kepentingan dapat digambarkan</li> <li>▪ Para pemangku kepentingan mengetahui dan memahami tentang tujuan kegiatan</li> <li>▪ Para pemangku kepentingan memahami program pengelolaan lumpur tinja dan layanan lumpur tinja terjadwal</li> </ul>

Tabel 8.1 Ringkasan tahapan perencanaan IPLT (Lanjutan)

Tahapan Perencanaan IPLT	Satker PSPLP dibantu Konsultansi Perencana	Direktorat PPLP	Pemerintah Kabupaten/Kota	Keluaran
	<p>Memberikan gambaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kondisi pengelolaan sanitasi dan kebutuhan pengelolaan sanitasi akan datang</li> <li>2. Kerangka hukum dan peraturan terkait pengelolaan air limbah domestik dan lumpur tinja</li> <li>3. Kondisi organisasi pengelola air limbah domestik</li> <li>4. Struktur organisasi pengelolaan air limbah domestik dan lumpur tinja dan variasi pengelolaan air limbah domestik dan lumpur tinja</li> <li>5. Pengelolaan keuangan dalam menyelenggarakan air limbah domestik dan lumpur tinja</li> <li>6. Struktur kawasan yang terdapat pada daerah pelayanan</li> <li>7. Kondisi iklim daerah perencanaan</li> <li>8. Kondisi pengoperasian pelayanan lumpur tinja: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lokasi area yang memiliki tangki septik</li> <li>▪ Lokasi area yang akan menggunakan tangki septik</li> </ul> </li> </ol>			
Perencanaan pengelolaan lumpur tinja dan perencanaan teknologi pengolahan lumpur tinja	<p>Menentukan jumlah dan karakteristik lumpur tinja yang akan diolah di IPLT</p> <p>Identifikasi lokasi yang dapat dijadikan IPLT sesuai dengan karakteristik lokasi (jarak, kondisi topografi, kondisi geologi) dan pemilihan lokasi</p>		<p>Para pengelola air limbah domestik memahami apa yang akan dikelola</p> <p>Pengelola turut serta dalam pemilihan lokasi IPLT, sehingga didapatkan lokasi IPLT yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat dikelola.</p>	<p>Identifikasi opsi pengelolaan IPLT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pemilihan lokasi yang sesuai untuk IPLT</li> <li>▪ Para pemangku kepentingan dapat menentukan lokasi-lokasi yang memungkinkan untuk menempatkan IPLT</li> </ul>

Tabel 8.1 Ringkasan tahapan perencanaan IPLT (Lanjutan)

Tahapan Perencanaan IPLT	Satker PSPLP dibantu Konsultansi Perencana	Direktorat PPLP	Pemerintah Kabupaten/Kota	Keluaran
	<p>Penyiapan kombinasi teknologi pengolahan lumpur tinja, bentuk pengelola lumpur tinja dan mekanisme pendanaan pengelolaan (pengoperasian dan pemeliharaan) IPLT.</p>			
	<p>Pemilihan teknologi pengolahan lumpur tinja Kebutuhan teknologi pengolahan lumpur tinja, termasuk di dalamnya kelebihan dan kekurangan teknologi pengolahan lumpur tinja dan biaya pengoperasian dan pemeliharaan</p>			
	<p>Workshop untuk memvalidasi pilihan teknologi yang akan diselenggarakan di kabupaten/kota</p>		<p>Pengelola dapat memahami proses pengelolaan lumpur tinja yang akan direncanakan pada kabupaten/kota</p>	<p>Kesepakatan pengelolaan lumpur tinja pada para pemangku kepentingan</p>
	<p>Memastikan seluruh pemangku kepentingan menyepakati teknologi pengolahan lumpur tinja</p>		<p>Pengelola menyetujui proses pengelolaan lumpur tinja yang akan direncanakan pada kabupaten/kota</p>	
	<p>Paparan terhadap hasil awal perencanaan</p>	<p>Memberikan pendampingan perencanaan rinci bangunan pengolahan lumpur tinja</p>		
<p>Penyiapan Perencanaan Teknik Terinci IPLT</p>	<p>Perencanaan dimensi bangunan pengolahan lumpur tinja Perencanaan proses pengolahan lumpur tinja</p>			
			<p>Pemda melaksanakan kajian lingkungan yang dibutuhkan dan pengurusan izin lingkungan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.</p>	

Tabel 8.1 Ringkasan tahapan perencanaan IPLT (Lanjutan)

Tahapan Perencanaan IPLT	Satker PSPLP dibantu Konsultansi Perencana	Direktorat PPLP	Pemerintah Kabupaten/Kota	Keluaran
	Perencanaan struktur bangunan pengolahan IPLT			
	Perencanaan mekanikal, elektrikal dan perpipaan			
	Penyiapan gambar teknik bangunan pengolahan lumpur tinja			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penyiapan Rencana Anggaran Biaya</li> <li>▪ Biaya investasi dan biaya pengoperasian</li> </ul>		Mekanisme pembiayaan dan rencana anggaran pembiayaan pengelolaan air limbah domestik	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penyiapan Standar Operasi Prosedur</li> <li>▪ Kebutuhan jumlah dan kapasitas SDM untuk mengoperasikan sistem dan teknologi pengolahan lumpur tinja yang akan direncanakan</li> </ul>	Memberikan pendampingan perencanaan rinci bangunan pengolahan lumpur tinja	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengelola mendapatkan dokumen perencanaan teknik terinci IPLT</li> <li>▪ Pengelola mendapatkan informasi terkait Standar Operasi Prosedur IPLT yang akan dilaksanakan pada tahapan pengoperasian IPLT.</li> </ul>	

# Daftar Pustaka

- Al-Sa'ed, R. M. Y., Hithnawi, T.M. (2006). *Domestic Septage Characteristics and Co-treatment Impacts of Albireh Wastewater Treatment Plant Efficiency*. Dirasat Engineering Sciences 33(2), p.187-197.
- Mara, D. D. (1976). *Sewage Treatment in Hot Climates*. Wiley: London, United Kingdom.
- Mara, D. D. (2004). *Domestic Wastewater Treatment in Developing Countries*. Earthscan UK and US. ISBN 1-84407-019-0.
- Metcalf and Eddy (2003). *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse*. Tchobanoglous, G., Burton, F.L. eds McGraw-Hill Book Company.
- Vinneras, B., Nordin, A., Niwagaba, C., Nyberg, K. (2008). *Inactivation of Bacteria and Viruses in Human Urine Depending on Temperature and Dilution rate*. Water Research 42(15), p.4067-4074.
- Vinneras, B. (2013). *Sanitation and Hygiene in Manure Management*. In: Sommer, S.G., Jensen, L.S., Christensen, M.L., Schmidt, T. (eds). *Animal Waste – Recycling, Treatment and Management*. Wiley-Blackwell, Oxford, UK (In Press).
- Feachem, R. G., Bradley, D. J. (1983). *Sanitation and Disease – Health Aspects of Excreta and Wastewater Management*. Washington, D.C, USA, The World Bank.
- Heinss, U., Larmie, S.A. (1998). *Solid Separation and Pond Systems for the Systems for the Treatment of Faecal Sludge in the Tropics*. EAWAG. Dübendorf, Switzerland, EAWAG.
- Klingel, F., Montangero, A., Kone, D., Strauss, M. (2002) *Faecal Sludge Management in Developing Countries, A Planning Manual*. EAWAG. Dübendorf, Switzerland, EAWAG
- Kone, D., Strauss, M. (2004). *Low-cost Options for Treating Faecal Sludges (FS) in Developing Countries – Challenges and Performance*. Paper presented to the 9th International IWA Specialist group conference on wetlands systems for water pollution control; and to the 6th International IWA Specialist Group Conference on Waste Stabilisation Ponds, Avignon, France, 27th Sept. - 1st Oct. 2004.
- Mills, F., Blackett, I., Taylor, K., (2014). *Assessing On-site Systems and Sludge Accumulation Rates to Understand pit emptying in Indonesia, Sustainable Water and Sanitation Services for All in a Fast Changing World*. 37th WEDC International Conference, Hanoi, Vietnam.
- Qasim, S.R., 1999. *Wastewater Treatment Plants. Planning, Design and Operation*. CRC Press. Florida.
- Strande, L., Ronteltap, M., Brdjanovic, D., (2012). *Faecal Sludge Management Book*, EAWAG. Dübendorf, Switzerland, EAWAG.
- Strauss, M., Larmie, S. A. (1997). *Treatment of Sludges From On-Site Sanitation-Low-Cost Options*. Water Science and Technology 35(6) p.129-136.
- Strauss, M., Larmie, S. A., Heinss, U. (1998). *Solids Separations and Ponds Systems for the Treatment of Faecal Sludges in the Tropics: Lessons Learnt and Recommendations for Preliminary Design*. 05/98, SANDEC.
- Sanitation Research Fund of Africa (SRFA), (2015) *The Status of Faecal Sludge Management in Eight Southern and East African Countries*. Water Research Commission (WRC).



## NOTES







**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**  
**DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA**  
**DIREKTORAT PENGEMBANGAN PENYEHATAN LINGKUNGAN PERMUKIMAN**

Jl. Pattimura No. 20, Kebayoran Baru - Jakarta Selatan

---

<http://ciptakarya.pu.go.id>