



# Laporan Akhir Review DED IPLT (Instalasi Pengolahan Limbah Terpadu) Lebong

## Kabupaten Lebong



**PEMERINTAH KABUPATEN LEBONG  
PROVINSI BENGKULU**

**2022**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyusun Laporan Akhir Fasilitas Penyusunan Review DED IPLT Kabupaten Lebong tepat pada waktunya.

Laporan Akhir ini merupakan dokumen pelengkap untuk syarat pekerjaan Fasilitas Penyusunan Review DED IPLT Kabupaten Lebong Tahun Anggaran 2023.

Terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan Laporan Akhir ini hingga selesai. Kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan laporan sangat diperlukan dan akan kami terima dengan ucapan terima kasih. Akhir kata, semoga laporan Antara yang masih jauh dari kata sempurna ini dapat berguna dan bermanfaat sebagai mana mestinya.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	ii
<b>DAFTAR ISI .....</b>	iii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	vi
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	8
1.1 Latar Belakang .....	8
1.2 Maksud dan Tujuan.....	8
1.3 Sasaran.....	9
1.4 Ruang Lingkup .....	9
1.5 Keluaran.....	10
1.6 Referensi Hukum.....	11
1.7 Jangka Waktu Pelaksanaan .....	11
1.8 Sistematika Pembahasan.....	12
<b>BAB II KAJIAN WILAYAH STUDI.....</b>	13
2.1 Karakter Fisik Dasar.....	13
2.1.1 Geografi.....	13
2.1.2 Topografi dan Fisiologi.....	16
2.1.3 Geologi .....	20
2.1.4 Hidrologi .....	23
2.1.5 Iklim .....	26
2.2 Kondisi Sarana Prasarana.....	29
2.2.1 Air Limbah .....	29
2.2.2 Persampahan .....	31
2.2.3 Drainase Lingkungan .....	39
2.2.4 Sarana Ekonomi .....	41
2.2.5 Sarana Kesehatan .....	43
2.2.6 Sarana Transportasi .....	44
2.2.7 Sarana Pendidikan.....	47
2.2.8 Energi .....	48
2.3 Sarana Kesehatan Lingkungan .....	49
2.4 Kondisi Sosial Ekonomi.....	52
2.4.1 Kependudukan.....	52
2.4.2 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) .....	54
2.5 Ruang dan Lahan.....	56

2.5.1 Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) .....	56
2.6 Keuangan Daerah .....	59
<b>BAB III KAJIAN PUSTAKA DAN PENDEKATAN .....</b>	<b>59</b>
3.1 Sistem Pengelolaan Lumpur Tinja .....	59
3.2 Karakteristik Lumpur Tinja.....	62
3.3 Pengolahan Lumpur Tinja .....	63
3.4 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja .....	64
3.5 Proses Pengolahan Lumpur Tinja .....	72
3.6 Konsep Operasional IPLT .....	78
3.7 Konsep Pemilihan Teknologi .....	79
3.8 Jenis Pompa Air Limbah.....	82
3.9 Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah Domestik.....	83
3.9.1 Penanggung Jawab Pengelolaan Air Limbah .....	83
3.9.2 Alternatif Struktur Organisasi Pengelola PLP .....	84
<b>BAB IV KONDISI EKISTING DAN LOKASI IPLT .....</b>	<b>93</b>
4.1 Kondisi Sanitasi Kabupaten Lebong.....	93
4.1.1 Kondisi Jamban di Kabupaten Lebong.....	94
4.2 Aspek Pendanaan Pengelolaan Air Limbah.....	98
4.3 Aspek Regulasi Pengelolaan Air Limbah.....	99
4.4 Aspek Peran serta masyarakat dalam Pengelolaan Air Limbah.....	99
4.5 Aspek Institusi Pengelolaan Air Limbah Kabupaten Lebong.....	99
4.6 Arahan Pengelolaan Air Limbah dari Out Plant Air Limbah.....	101
4.7 Gambaran Rencana Lokasi IPLT KTT .....	105
4.8 Hasil Pengukuran Topografi Lokasi IPLT .....	106
4.9 Hasil Pengukuran Analisis Kualitas Air Limbah .....	106
<b>BAB V ANALISIS PERENCANAAN DESAIN .....</b>	<b>108</b>
5.1 Cakupan Pelayanan IPLT.....	108
5.2 Analisis Timbulan Lumpur Tinja.....	114
5.3 Perencanaan Teknis IPLT .....	118
5.4 Kebutuhan Pengembangan Kapasitas IPLT Kabupaten Lebong .....	148
5.5 Kajian Lahan IPLT Kabupaten Lebong .....	148
5.5.1 Lahan IPLT Disebelah Kolam Lindi TPA Pinang Belapis.....	148
5.5.2 Lahan IPLT Di Lokasi Perencanaan IPLT .....	149
<b>BAB VI GAMBARAN DETAIL PERENCANAAN .....</b>	<b>150</b>
6.1 Skema Pengelolaan IPLT Lebong .....	150
6.2 Detail Gambar SSC.....	150

6.3 Gambar Detail Bak <i>Anaerobic Baffle Reactor</i> .....	151
6.4 Gambar Detail Fakultatif.....	152
6.5 Gambar Detail Bak Maturasi .....	152
6.6 Gambar Detail Bak <i>Wetland &amp; Adsorpsi</i> .....	153
6.7 Gambar Detail Bangunan Hangar .....	153
6.8 Usulan Kelembagaan IPLT Kabupaten Lebong.....	154
6.9 Analisis Kelayakan Operasional .....	162
<b>BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA .....</b>	<b>169</b>
7.1 Grand Rencana Anggaran Biaya IPLT Lebong.....	169
<b>BAB VIII KESIMPULAN .....</b>	<b>170</b>
8.1 Kesimpulan .....	170
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>171</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Luasan dan Jabaran Kecamatan di Kabupaten Lebong.....	14
<b>Tabel 2.2</b>	Luas Wilayah Kabupaten Lebong Berdasarkan Ketinggian Lahan....	16
<b>Tabel 2.3</b>	Luas Wilayah Kabupaten Lebong Berdasarkan Jenis Tanah.....	20
<b>Tabel 2.4</b>	Luas DAS di Kabupaten Lebong.....	23
<b>Tabel 2.5</b>	Keadaan Iklim Kabupaten Lebong.....	29
<b>Tabel 2.6</b>	Kondisi Iklim di Kabupaten Lebong Tahun 2021.....	27
<b>Tabel 2.7</b>	Curah Hujan Di Kabupaten Lebong.....	27
<b>Tabel 2.8</b>	Pengelolaan Sampah Kabupaten Lebong.....	35
<b>Tabel 2.9</b>	Kondisi Ekisting Pengelolaan Sampah.....	37
<b>Tabel 2.10</b>	Fasilitas Ekonomi dan Perdagangan di Kabupaten Lebong.....	42
<b>Tabel 2.11</b>	Pasar Permanen di Kabupaten Lebong.....	42
<b>Tabel 2.12</b>	Fasilitas Kesehatan di Kabupaten Lebong.....	44
<b>Tabel 2.13</b>	Fasilitas Pendidikan di Kabupaten Lebong.....	47
<b>Tabel 2.14</b>	Jumlah Pelanggan Listrik di Kabupaten Lebong.....	48
<b>Tabel 2.15</b>	Jumlah Penduduk Kabupaten Lebong.....	53
<b>Tabel 2.16</b>	Laju Pertumbuhan PDRB Kabupaten Lebong.....	54
<b>Tabel 2.17</b>	Distribusi Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar.....	54
<b>Tabel 2.18</b>	Tenaga Kerja Kabupaten Lebong.....	56
<b>Tabel 2.19</b>	Realisasi Pendapatan Dan Belanja APBD Kabupaten Lebong Tahun 2020.....	59
<b>Tabel 3.1</b>	Karakteristik Lumpur Tinja.....	62
<b>Tabel 3.2</b>	Kriteria Desain SSC.....	71
<b>Tabel 3.3</b>	Kriteria Desain Kolam Anaearobik.....	75
<b>Tabel 3.4</b>	Kriteria Desain Kolam Fakultatif.....	76

<b>Tabel 3.5</b>	Kriteria Desain Kolam Maturasi.....	77
<b>Tabel 3.6</b>	kriteria Desain Sludge Drying Bed.....	78
<b>Tabel 3.7</b>	Dasar Pertimbangan Pemilihan Teknologi.....	80
<b>Tabel 3.8</b>	Urusan Pemerintah Daerah terkait Sub bidang Air Limbah.....	87
<b>Tabel 4.1</b>	Krejcie-Morgan.....	97
<b>Tabel 4.2</b>	Prioritas Pelayanan IPLT Kab. Lebong.....	103
<b>Tabel 4.3</b>	Karakteristik Lumpur Tinja Influen dan Baku Mutu influen.....	106
<b>Tabel 5.1</b>	Radius Kecamatan Terhadap IPLT Kab Lebong.....	108
<b>Tabel 5.2</b>	Radius Pelayanan Jangkauan IPLT Kab Lebong.....	111
<b>Tabel 5.3</b>	Jumlah Tangki Septic Tank Aman di wilayah pelayanan IPLT.....	114
<b>Tabel 5.4</b>	Baku Mutu Air Limbah Domestik.....	118
<b>Tabel 5.5</b>	Dasar Pertimbangan Teknologi.....	121
<b>Tabel 5.6</b>	Karakteristik Lumpur Tinja Influen dan Baku Mutu Efluen.....	127
<b>Tabel 5.7</b>	Skema Pengisian, stabilisasi dan pengurasan lumpur.....	129
<b>Tabel 5.8</b>	Kriteria Desain Kolam Anaerob.....	131
<b>Tabel 5.9</b>	Kriteria Desain Kolam Fakultatif.....	135
<b>Tabel 5.10</b>	Kriteria Desain Kolam Maturasi.....	139
<b>Tabel 5.11</b>	Kriteria Desain Wetland.....	142
<b>Tabel 5.12</b>	Kriteria Desain Drying Area.....	144
<b>Tabel 5.13</b>	Rekapitulasi Penyisihan BOD (3 M3 /Hari).....	145
<b>Tabel 5.14</b>	Rekapitulasi Penyisihan Amonia (3 M3 /Hari).....	145
<b>Tabel 5.16</b>	Rekapitulasi Dimensi Unit Pengolahan (3 M3 /Hari).....	146
<b>Tabel 6.1</b>	Strategi Pengembangan Kelembagaan SPAL Kabupaten Lebong..	155
<b>Tabel 6.2</b>	Biaya Pengeluaran Untuk Pembangunan IPLT.....	165
<b>Tabel 6.3</b>	Biaya Tahunan (Annual Cost).....	165

<b>Tabel 6.4</b> Nilai Manfaat ( Benefit).....	166
<b>Tabel 6.5</b> Analisis NPV, BCR, dan IRR Untuk Tarif 10.000/Bulan.....	166
<b>Tabel 6.6</b> Analisis NPV, BCR, dan IRR Untuk Tarif 20.000/Bulan.....	166
<b>Tabel 6.7</b> Analisis NPV, BCR, dan IRR Untuk Tarif 70.000/Bulan.....	167
<b>Tabel 7.1</b> Grand Total RAB Pembangunan IPLT Kabupaten Lebong Versi I....	168

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Persentase Luas Wilayah Kabupaten Lebong.....	14
<b>Gambar 2.2</b>	Peta Administrasi Kabupaten Lebong.....	15
<b>Gambar 2.3</b>	Peta Topografi Kabupaten Lebong.....	17
<b>Gambar 2.4</b>	Peta Fisiografi Kabupaten Lebong.....	18
<b>Gambar 2.5</b>	Peta RTRW Kabupaten Lebong.....	19
<b>Gambar 2.6</b>	Peta Geologi Kabupaten Lebong.....	21
<b>Gambar 2.7</b>	Peta Jenis Tanah Kabupaten Lebong.....	22
<b>Gambar 2.8</b>	Peta DAS Kabupaten Lebong.....	25
<b>Gambar 2.9</b>	Peta Status Jalan di Kabupaten Lebong.....	46
<b>Gambar 2.10</b>	Grafik Jumlah Penduduk Disetiap Kabupaten Lebong.....	53
<b>Gambar 3.1</b>	Skema Pengolahan Limbah.....	60
<b>Gambar 3.2</b>	Pengolahan Lumpur Tinja $\leq$ 50.000 Jiwa.....	66
<b>Gambar 3.3</b>	Pengolahan Lumpur Tinja $\leq$ 100.000 Jiwa.....	67
<b>Gambar 3.4</b>	Pengolahan Lumpur Tinja $>$ 100.000 Jiwa.....	67
<b>Gambar 3.5</b>	Alternatif I Pemilihan Teknologi.....	79
<b>Gambar 3.6</b>	Alternatif II Pemilihan Teknologi.....	79
<b>Gambar 3.7</b>	Alternatif III Pemilihan Teknologi.....	80
<b>Gambar 3.8</b>	Alternatif Pemilihan Teknologi IPLT dengan SSC.....	82
<b>Gambar 3.9</b>	Contoh Struktur Dinas Sektor PLP tertentu.....	85
<b>Gambar 3.10</b>	Contoh Struktur Dinas yang membidangi PLP.....	85
<b>Gambar 3.11</b>	Contoh Struktur Dinas Setingkat Bidang .....	86
<b>Gambar 3.12</b>	Contoh Struktur Dinas Setingkat Bidang.....	86
<b>Gambar 3.13</b>	Contoh Struktur yang membedakan posisi sektor PLP.....	87
<b>Gambar 3.14</b>	Contoh Struktur Organisasi dengan UPTD sebagai Operator.....	88

<b>Gambar 4.1</b>	Diagram Alir Pengelolaan Air Limbah di Kabupaten Lebong.....	94
<b>Gambar 4.2</b>	Akses Jamban Sehat Permanen Kabupaten Lebong .....	95
<b>Gambar 4.3</b>	Akses Jamban Sehat Semi Permanen Kabupaten Lebong.....	95
<b>Gambar 4.4</b>	Akses Sanitasi Sharing Kabupaten Lebong.....	96
<b>Gambar 4.5</b>	Akses BABS Kabupaten Lebong.....	98
<b>Gambar 4.6</b>	Lokasi IPLT Kabupaten Lebong.....	105
<b>Gambar 4.7</b>	Peta Topografi Lokasi IPLT.....	106
<b>Gambar 5.1</b>	Visualisasi Konsep Pelayanan 100% Eksisting di 2022.....	117
<b>Gambar 5.2</b>	Alternatif Pengolahan 1.....	118
<b>Gambar 5.3</b>	Alternatif Pengolahan 2.....	119
<b>Gambar 5.4</b>	Alternatif Pengolahan 3.....	120
<b>Gambar 5.5</b>	Alternatif Pengolahan 4.....	120
<b>Gambar 5.6</b>	Neraca Massa Proses Pengolahan IPLT Kab Lebong.....	147
<b>Gambar 5.7</b>	Kebutuhan Pengembangan IPLT Kab Lebong.....	148
<b>Gambar 6.1</b>	Skema IPLT Lebong.....	150
<b>Gambar 6.2</b>	Bak SSC IPLT Kabupaten Lebong.....	151
<b>Gambar 6.3</b>	Bak ABR IPLT Kabupaten Lebong.....	151
<b>Gambar 6.4</b>	Kolam Fakultatif IPLT Kabupaten Lebong.....	152
<b>Gambar 6.5</b>	Kolam Maturasi IPLT Kabupaten Lebong.....	152
<b>Gambar 6.6</b>	Bak Wetland IPLT Kabupaten Lebong.....	153
<b>Gambar 6.7</b>	Bangunan Hangar dan Kompos .....	153
<b>Gambar 6.8</b>	Strategi Pendekatan Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah Lumpur Tinja Kabupaten Lebong.....	158
<b>Gambar 6.9</b>	Usulan Struktur Organisasi Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah Jangka Pendek (UPTD).....	159

**Gambar 6.10** Usulan Struktur Organisasi Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah Jangka Menengah (BLUD).....160

**Gambar 6.11** Usulan Struktur Organisasi Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah Jangka Panjang (PD.PAL).....161

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Proses metabolisme tubuh manusia menghasilkan bahan buangan berupagas, cairan, dan padatan. Buangan padatan dikenal dengan istilah tinja yang sebagian besar terdiri dari senyawa-senyawa organik, cairan dan bakteri. Buangan cairan dan padatan (tinja) tersebut walaupun sudah melalui pengolahan dalam tangki septik namun masih memiliki kandungan organik yang tinggi sebagai bahan yang berpotensi mencemari lingkungan hidup, mengingat limbah tinja mempunyai nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*) nilai TSS (*Total Suspended Solid*) serta kandungan bakteri coliform dalam jumlah yang besar. Selain itu keberadaan limbah tinja juga dapat menimbulkan masalah sosial, yaitu dari segi estetika, bau yang tidak sedap, serta dampak kesehatan manusia.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dimana setiap pembuangan limbah termasuk limbah buangan padat (tinja) harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang kelingkungan. Oleh karenanya dengan dibangunnya IPLT di Kabupaten Lebong diharapkan dapat menampung dan mengolah hasil pengurusan lumpur tinja sebelum dibuang ke lingkungan agar tidak menimbulkan masalah kesehatan dan kenyamanan lingkungan kota.

Instalasi Pengolahan Limbah Terpadu (IPLT) merupakan bangunan pengolahan khusus lumpur tinja sebelum dibuang ke lingkungan atau badan air. Pengolahan lumpur tinja bertujuan untuk mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan. Untuk itu ketersediaan sarana dan prasarana perkotaan khususnya IPLT di Kabupaten Lebong merupakan hal yang sangat mendesak karena pada saat ini belum tersedia fasilitas untuk mengolah lumpur tinja secara baik.

#### **1.2 Maksud dan Tujuan**

Untuk mendesain Sistem Instalasi Pengolahan Limbah Terpadu (IPLT) yang telah ada dengan meninjau kembali tingkat pelayanan masyarakat yang sesuai dengan persyaratan dan standar teknis yang berlaku sehingga

mengurangi resiko pencemaran lingkungan akibat limbah tinja dan penyesuaian terhadap harga satuan bahan bangunan

### **1.3 Sasaran**

Dengan penugasan ini diharapkan konsultan Penyusunan Review DED IPLT dapat melaksanakan tanggung jawabnya dengan baik untuk menghasilkan keluaran yang memadai sesuai KAK.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Pekerjaan Penyusunan Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Kabupaten Lebong, terdiri atas :

a. Penyusunan pengembangan rencana, antara lain penyelidikan tanah, mereview data-data sesuai dengan kondisi eksisting yaitu:

- Melakukan Pengujian tanah/ Sondir.
- Penentuan daerah pelayanan IPLT.
- Produksi volume lumpur tinja daerah pelayanan.
- Penentuan kapasitas (Debit) IPLT.
- Skenario pelayanan sesuai dengan sumber daya eksisting dan rencana pengembangan .
- Penentuan model IPLT yang digunakan

b. Penyusunan rencana detail antara lain memuat :

- Gambar-gambar desain bangunan IPLT.
- Gambar-gambar desain pekerjaan pendukung seperti pagar, bangunan kantor, pos jaga, jalan operasi, laboratorium.
- Spesifikasi Teknis.
- Rincian Estimasi Biaya pekerjaan dengan harga satuan bahan bangunan yang sudah sisesuaikan dengan harga pasar terkini.
- Laporan akhir perencanaan meliputi laporan penyelenggaraan perencanaan.

c. Pendekatan dan Metodelogi

Persiapan perencanaan seperti mengumpulkan data dan informasi lapangan/gedung yang ada termasuk melakukan pengukuran site plan, dan membuat interpretasi secara garis besar terhadap KAK serta melakukan penyelidikan tanah.

Pengumpulan Data Primer dan Skunder, meliputi :

- Melakukan Penyelidikan Tanah/ Sondir
- Pengumpulan data kependudukan untuk penyusunan DED IPLT.
- Peta Wilayah yang dilengkapi dengan data topografi
- Data sosial dan ekonomi.
- Ekondisi sanitasi lingkungan yang meliputi data sumber air, tingkat pelayanan air bersih, cara pembuangan dan pengelolaan limbah tinja saat ini (eksisting), dan fasilitas pembuangan air limbah dan curah hujan.

Proses pengumpulan data perlu direncanakan secara detail dan sistematis untuk menghemat waktu dan biaya serta dapat berjalan secara efisien dan efektif. Dokumen Penyusunan IPLT harus meliputi komponen-komponen dari unit-unit

Sistem Pengolahan Lumpur Tinja yaitu :

1. Perencanaan Unit Pengumpul (*equalizing unit*)
2. Perencanaan Bangunan SSC (*Solid Separation Chamber*) atau Bak Penampung (disesuaikan daerah)
3. Perencanaan Kolam Anaerobik (*Anaerobic pond*)
4. Perencanaan Kolam Fakultatif (*Facultative Pond*)
5. Perencanaan Kolam Maturasi (*Maturation Pond*)
6. Perencanaan Unit Pengeringan Lumpur (*Drying Area*)
7. Perencanaan Bangunan Pelengkap IPLT
8. Penyusunan SOP.

## 1.5 Keluaran

Hasil pelaksanaan pekerjaan dilaporkan oleh pemilik pekerjaan melalui tahapan pelaporan sebagai berikut :

- a. Laporan Pendahuluan memuat persiapan/rencana awal pelaksanaan pekerjaan, metodelogi pelaksanaan pekerjaan, serta usulan time schedule pelaksanaan pekerjaan.
- b. Laporan antara; memuat hasil survey, analisa-analisa, alternatif lay-out, draft perencanaan teknik masing-masing infrastruktur.
- c. Laporan Akhir; memuat Penyempurnaan perhitungan volume konstruksi dan rencana detail infrastruktur yang direncanakan, metode pelaksanaan konstruksi, rencana anggaran biaya konstruksi serta rencana pentahapan pembangunan .Adapun jumlah laporan serta

kelengkapan masing-masing laporan berpedoman pada volume yang disebutkan pada dokumen RAB pekerjaan Review DED IPLT (Instalasi Pengolahan Limbah Terpadu).

### **1.6 Referensi Hukum**

Pada laporan ini refrensi hukum yang digunakan untuk dasar hukum adalah sebagai berikut

1. Peraturan Presiden Nomor : 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah beserta seluruh perubahannya, terakhir dirubah dengan Peraturan Presiden Nomor : 04 Tahun 2020;
2. Peraturan Kepala (Perka) LKPP Nomor : 15 Tahun 2012 tentang Standar Dokumen Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah;
3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 17/PRT/M/2011 tentang Standar dan Pedoman pengadaan Pekerjaan Konstruksi dan Jasa Konsultansi;
4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 45/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Gedung Negara.
5. Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 22/SE/M/2007 tentang Pedoman Besaran Biaya Personil Dalam Penyusunan Harga Perkiraan Sendiri (HPS)/Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Konsultansi di Lingkungan Departemen Pekerjaan Umum;
6. PP No. 27 tahun 2012 tentang izin lingkungan hidup
7. PERMENLHK No P.102/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2016 tentang pedoman penyusunan dokumen lingkungan hidup bagi usaha dan/atau kegiatan tetapi belum mempunyai dokumen lingkungan hidup.
8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
9. Peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Nomor 9 Tahun 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Melalui Penyedia.
10. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 14 Tahun 2020 Tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia.

### **1.7 Jangka Waktu Pelaksanaan**

Jangka waktu pelaksanaan kegiatan ini diperkirakan 90 (sembilan puluh) hari kalender atau 3 (empat) bulan.

## **1.8 Sistematika Pembahasan**

Untuk mensistematisir dan memudahkan dalam Usulan Teknis kegiatan ini, maka sistem pembahasannya terbagi menjadi sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup, dan sistematika pembahasan.

### **BAB II KAJIAN WILAYAH STUDI**

Berisi tentang gambaran umum wilayah Kabupaten Perencanaan yaitu Kabupaten Lebong

### **BAB III KAJIAN PUSTAKA**

Berisi tentang pendekatan Perencanaan Teknis Review DED IPLT di Kabupaten Lebong

### **BAB IV METODOLOGI**

Menguraikan tentang penjabaran mengenai tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap fakta dan analisis, dan tahap akhir.

### **BAB V RENCANA KERJA**

Menguraikan tentang organisasi tim penyusun dokumen DED IPLT Kabupaten Lebong, Provinsi Bengkulu

## **BAB II**

### **KAJIAN WILAYAH STUDI**

#### **2.1 Karakter Fisik Dasar**

##### **2.1.1 Geografi**

Menurut Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2003 tentang Pembentukan Kabupaten Lebong dan Kabupaten Kepahiang, Kabupaten Lebong memiliki luas wilayah administrasi seluas 1.665,28 km<sup>2</sup> , dengan ibukota kabupaten terletak di Tubei, terdiri dari 12 wilayah kecamatan, yaitu: Kecamatan Pinang Belapis, Kecamatan Uram Jaya, Kecamatan Amen, Kecamatan Lebong Utara, Kecamatan Pelabai, Kecamatan Lebong Atas, Kecamatan Lebong Sakti, Kecamatan Lebong Tengah, Kecamatan Bingin Kuning, Kecamatan Lebong Selatan, Kecamatan Topos, Kecamatan Rimbo Pengadang. Sementara desa berjumlah 93 dan kelurahan berjumlah 11.

Kabupaten Lebong merupakan bagian dari wilayah Propinsi Bengkulu, secara astronomi terletak diantara 02° 65' -03° 6' Lintang Selatan dan 101°-102° Bujur Timur. Wilayah Kabupaten Lebong didominasi oleh kawasan hutan lindung dan hutan konservasi mencapai 50,50% dari luas wilayah Kabupaten Lebong. Kabupaten Lebong berada dibagian sebelah utara Kota Bengkulu, dengan Batas wilayah Administratif Kabupaten Lebong adalah sebagai berikut

- Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten sarolangun Propinsi Jambi.
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan bermani Ulu, Kabupaten Rejang Lebong dan kecamatan Lubuk Durian, Kabupaten Bengkulu Utara.
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan.
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Padang Jaya, Giri Mulya, Ketahun, Napal Putih dan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara.

Kabupaten Lebong memiliki luas wilayah 1.665,28 Km<sup>2</sup> berdasarkan Kabupaten Dalam Angka yang terbagi kedalam 12 kecamatan desa berjumlah 93 dan kelurahan berjumlah 11. Jabaran mengenai luasan perkecamatan dapat dilihat pada

**Tabel 2. 1** Luasan dan Jabaran Kecamatan di Kabupaten Lebong

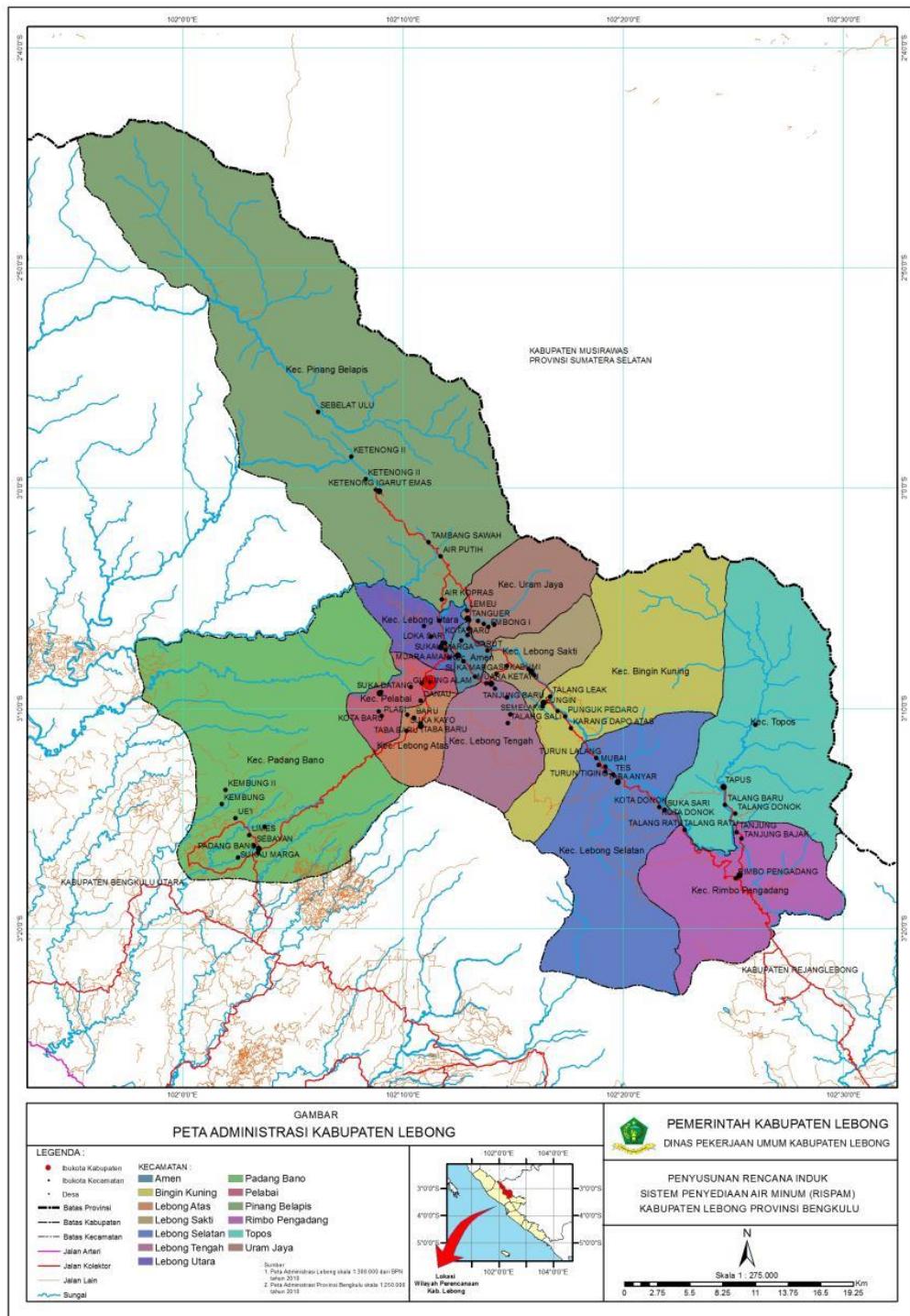
No	Kecamatan	Ibukota Kecamatan	Luas
1	Rimbo Pengadang	Rimbo Pengadang	85,871
2	Topos	Topos	344,28
3	Lebong Selatan	Tes	211,69
4	Bingin Kuning	Bungin	86,89
5	Lebong Tengah	Empong Panjang	70,79
6	Lebong Sakti	Ujung Tanjung	88,69
7	Lebong Atas	Tabek Blau	36,00
8	Pelabai	Tanjung Agung	40,71
9	Lebong Utara	Muara Aman	32,10
10	Amen	Amen	17,28
11	Uram Jaya	Tangua	42,95
12	Pinang Belapis	Ketenong 1	608,01

Sumber : Data BPS Kabupaten Lebong, 2022



**Gambar 2. 1** Persentase Luas Wilayah Kabupaten Lebong

Sumber : Data BPS Kabupaten Lebong, 2022



**Gambar 2. 2 Peta Administrasi Kabupaten Lebong**

*Sumber : Data RTRW Kabupaten Lebong, 2022*

## 2.1.2 Topografi dan Fisiologi

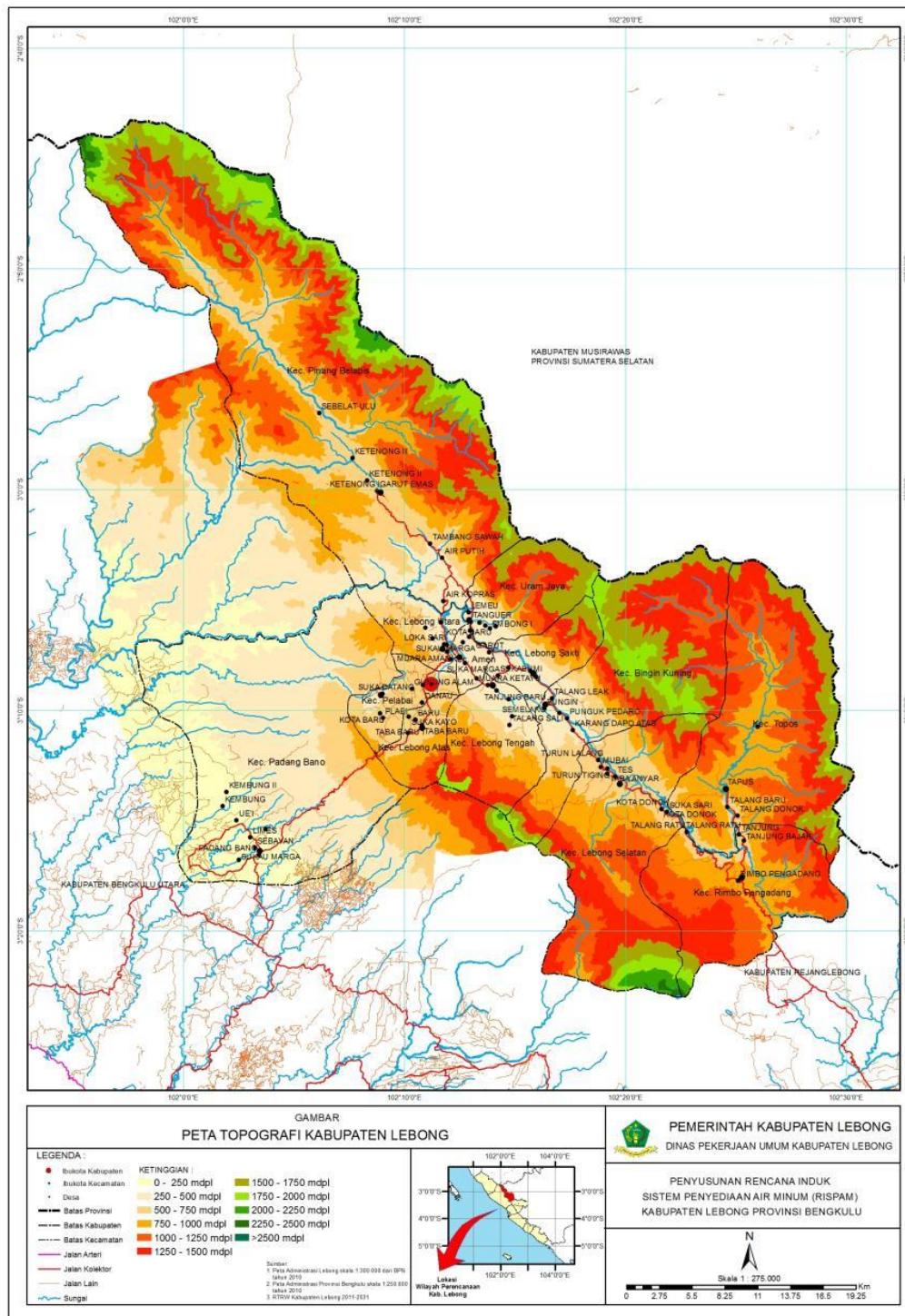
Ketinggian suatu wilayah memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap perkembangan wilayah tersebut. Dengan mengetahui ketinggian suatu daerah dapat menentukan jenis kegiatan yang sesuai untuk daerah tersebut. Berdasarkan topografinya, Kabupaten Lebong berada pada ketinggian 0– 500 Mdpl sebesar 21.205 ha, pada ketinggian 500 – 1000 Mdpl sebesar 80.384 ha dan pada ketinggian 1000 – 1500 Mdpl sebesar 171.335 ha.

**Tabel 2. 2** Luas Wilayah Kabupaten Lebong Berdasarkan Ketinggian Lahan

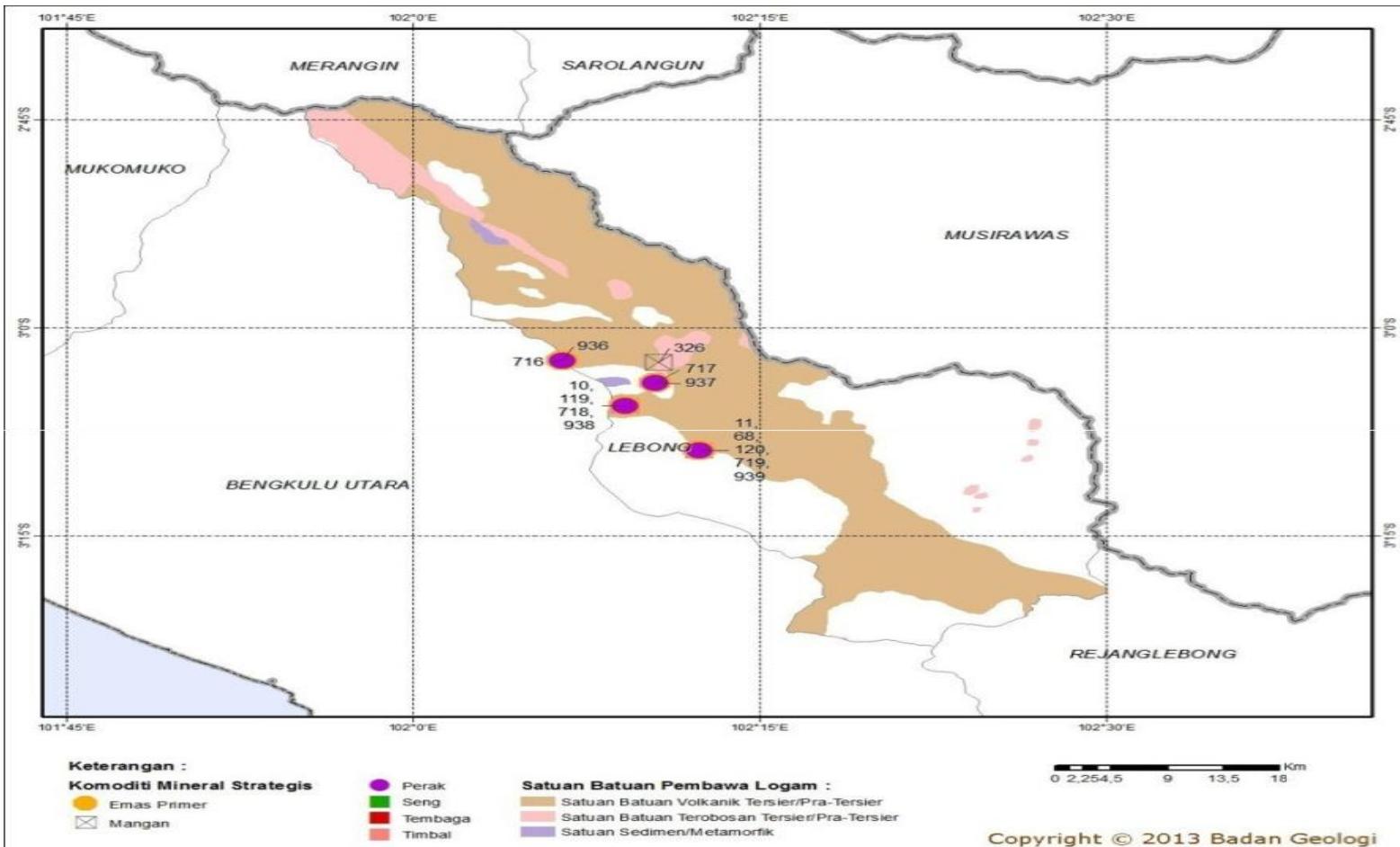
No	Ketinggian Tempat (Mdpl)	Keterangan	
		Luas (Ha)	%
1	0-500	21.205	7,77
2	500-1000	80.384	29,45
3	1000-1500	171.335	62,78
<b>Total</b>		272.924	100,00

Sumber : Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPd) Kabupaten Lebong Tahun Anggaran 2019

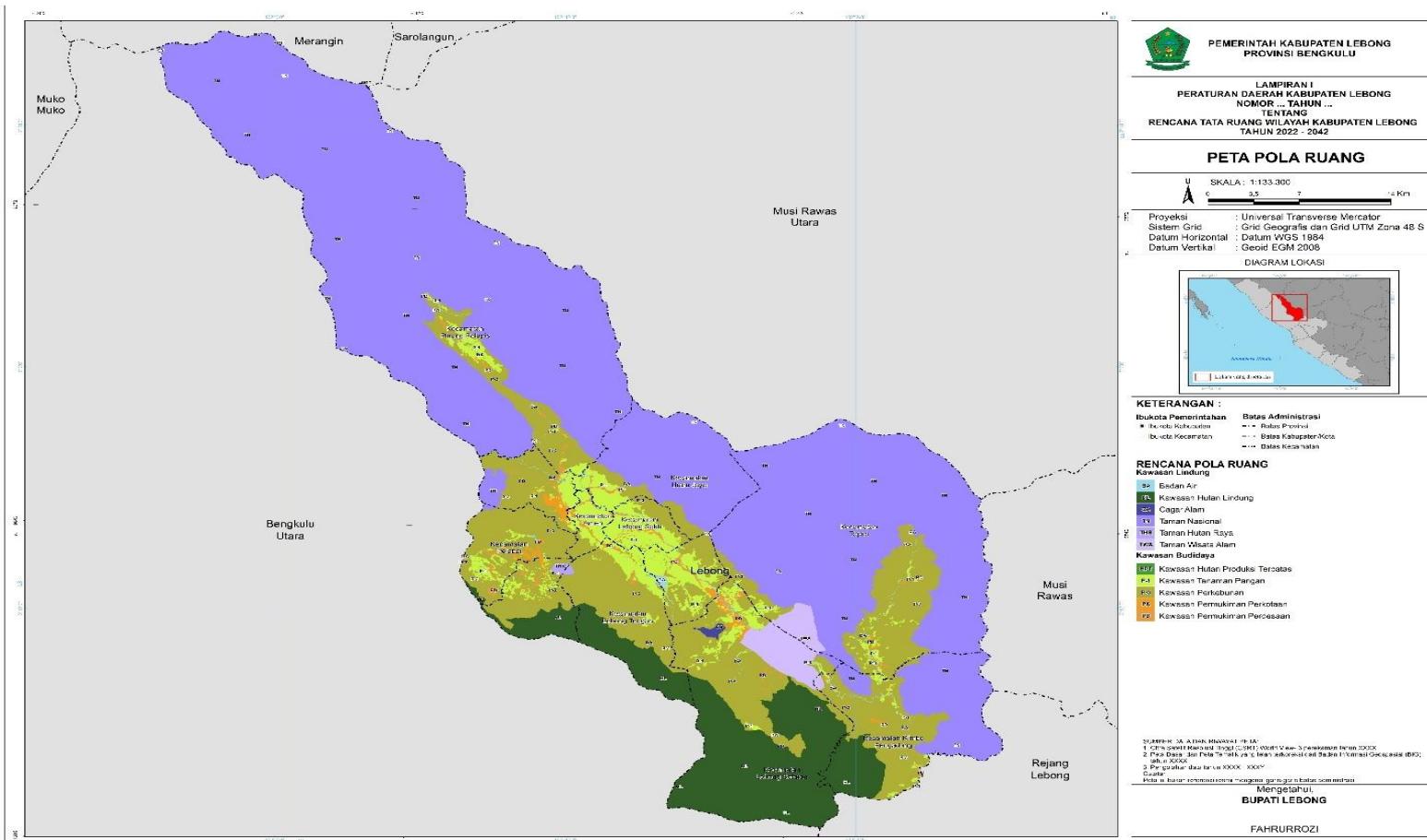
Berdasarkan tabel 2.3 diatas Kabupaten Lebong didominasi pada ketinggian 1000-1500 Mdpl sebesar 62,78 % dari seluruh luas wilayah Kabupaten Lebong. Pada luas wilayah terkecil menurut ketinggian sebesar 7,77 % dengan ketinggian 0-500 Mdpl. Topografinya sebagian besar wilayah di Kabupaten Lebong merupakan pegunungan atau daerah perbukitan dengan ketinggian diatas permukaan laut bervariasi dari 500 m sampai 1.000 m. Beberapa desa terletak ditepian hutan, tetapi sebagian besar berada di luar kawasan hutan. Kabupaten Lebong juga dialiri oleh Sungai Ketahun, keberadaan sungai menguntungkan dari sektor pertanian, industri dan sebagai bahan baku air, namun bila curah hujan cukup tinggi di daerah-daerah tertentu akan terjadi genangan air



**Gambar 2. 3 Peta Topografi Kabupaten Lebong**  
*Sumber : Data RTRW Kabupaten Lebong, 2022*



**Gambar 2. 4 Peta Fisiografi Kabupaten Lebong**  
*Sumber : Data Badan Geologi, 2013*



**Gambar 2. 5 Peta RTRW Kabupaten Lebong**  
Sumber : Data RTRW Kabupaten Lebong, 20

### **2.1.3 Geologi**

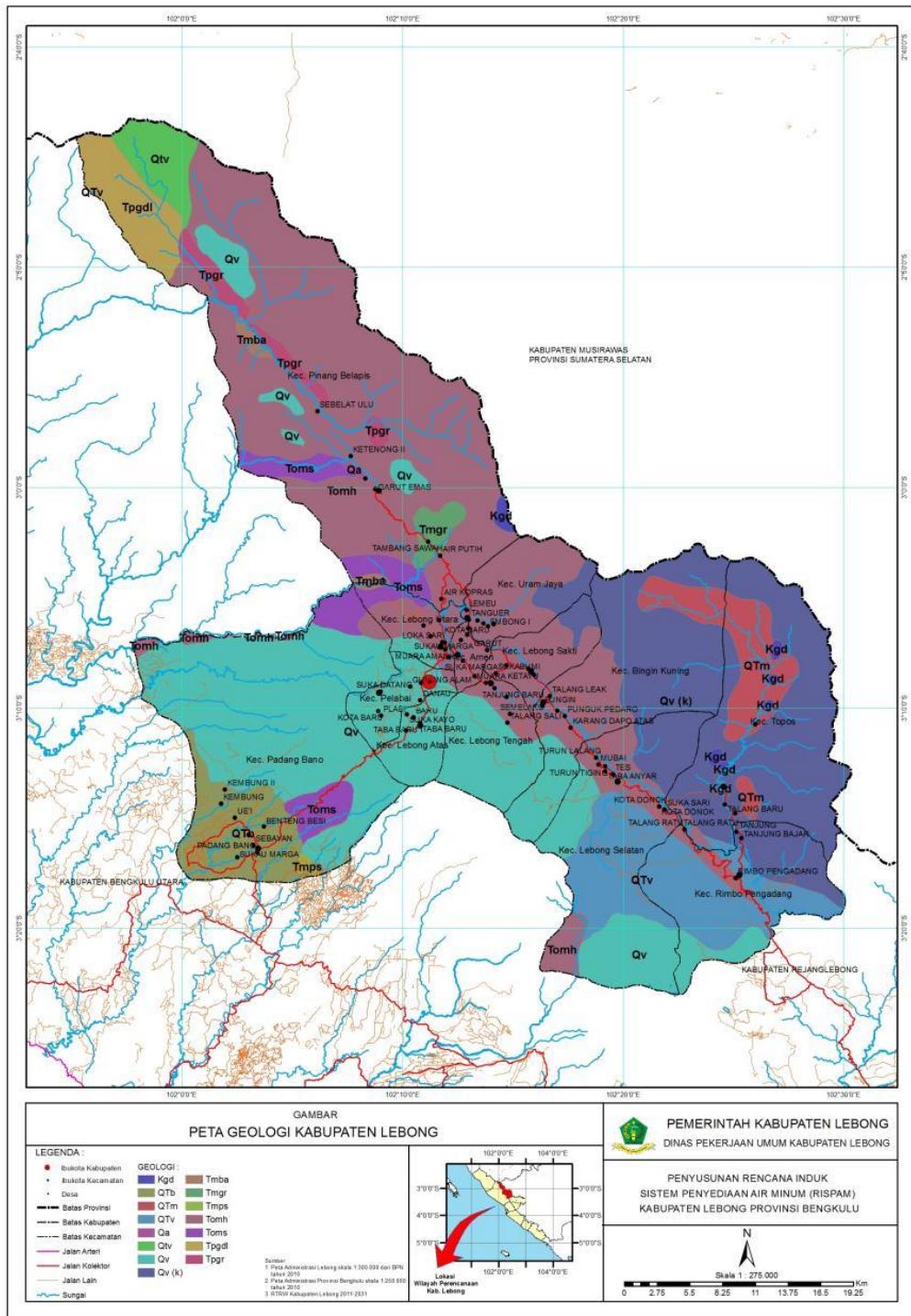
Luas wilayah Kabupaten Lebong berdasarkan jenis tanah dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu tekstur tanah halus, tekstur tanah sedang dan tekstur tanah kasar. Tekstur tanah menggambarkan sifat fisik tanah yang menyatakan kasar halusnya tanah. Tekstur tanah di Kabupaten Lebong terdiri dari: tekstur tanah halus seluas 105.454 ha, tanah sedang 76.837 ha dan tanah kasar 10.633 ha. Jenis tanah Kabupaten Lebong terdiri dari Andosol, Alluvial, Rogosol, Latasol, Latosol Andosol, Litosol Latosol dan padsolik Latosol. Berdasarkan jenis tanah yang ada pada Kabupaten Lebong maka dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 2. 3 Luas Wilayah Kabupaten Lebong Berdasarkan Jenis Tanah**

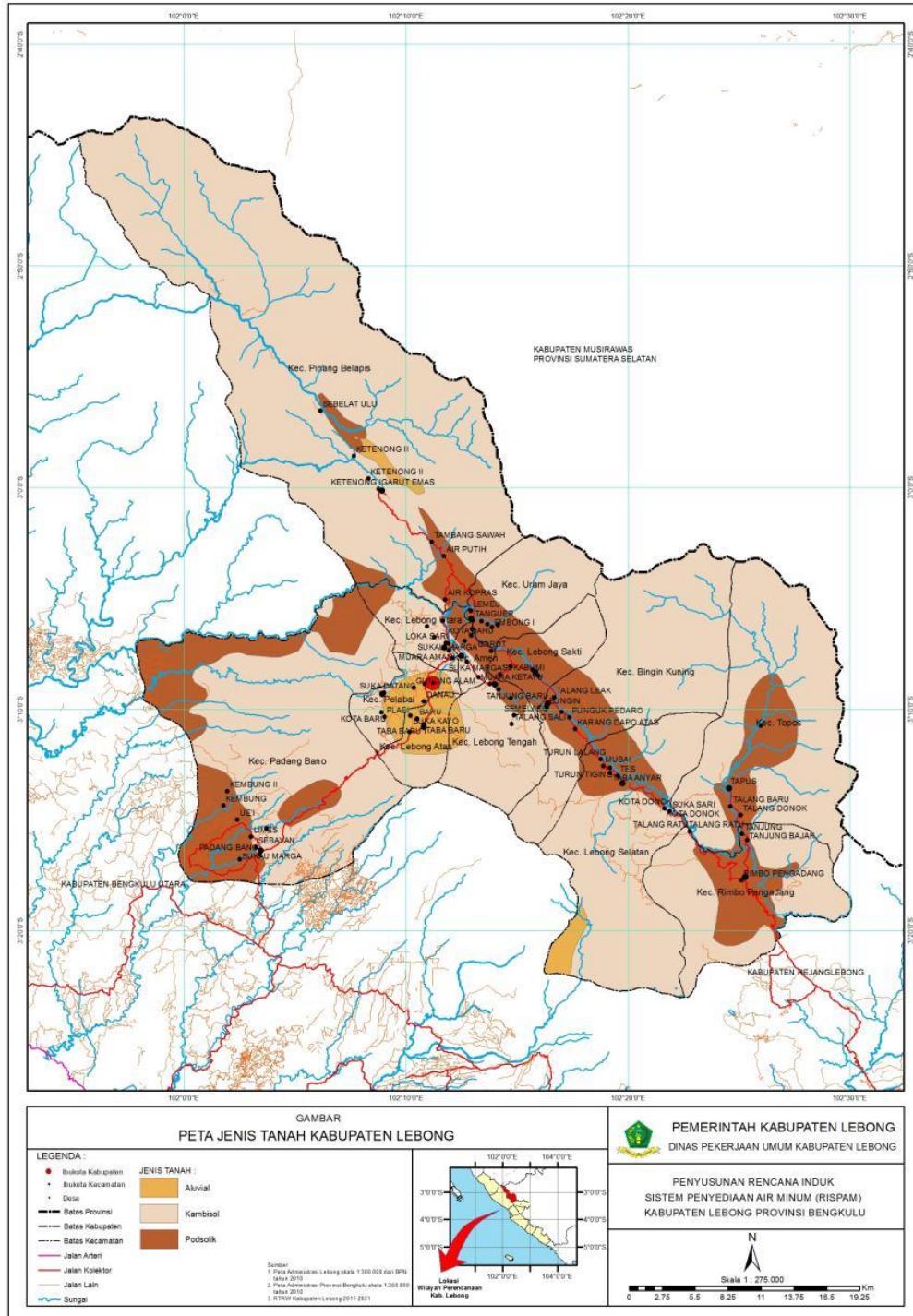
No	Jenis Tanah	Keterangan	
		Luas (Ha)	%
1	Andosol	60.330	22,11
2	Alluvial	703	0,26
3	Rogosol	7.747	2,84
4	Latasol	16.109	5,90
5	Latosol Andosol	22.508	8,25
6	Latosol Latosol	10.424	3,82
7	Padsolik Latosol	155.103	56,86
<b>Total</b>		<b>272.924</b>	<b>100,00</b>

*Sumber : Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Kabupaten Lebong Tahun Anggaran 2019*

Berdasarkan tabel luas wilayah berdasarkan jenis tanah adalah Andosol seluas 60.330 ha, Alluvial seluas 703 ha, Rogosol seluas 7.747 ha, Latasol seluas 16.109 ha, Latosol Andosol seluas 22.508 ha, Litosol Latosol seluas 10.424 ha dan Padsolik Latosol seluas 155.171ha. Jenis tanah terluas Kabupaten Lebong adalah podsolik latosol memiliki kesesuaian untuk lahan pertanian, perkebunan dan kehutanan yaitu seluas 155.103 ha atau 56,86%. Jenis tanah yang paling sedikit di Kabupaten Lebong adalah jenis tanah aluvial yakni 0,26% atau seluas 703 ha.



**Gambar 2. 6** Peta Geologi Kabupaten Lebong  
Sumber : Data RTRW Kabupaten Lebong, 2022



**Gambar 2. 7 Peta Jenis Tanah Kabupaten Lebong**  
Sumber : Data RTRW Kabupaten Lebong, 2022

## 2.1.4 Hidrologi

Wilayah Kabupaten Lebong dilalui oleh 2 (dua) sungai besar yaitu Sungai Ketahun dan Sungai Sebelat yang mengalir dari Kabupaten Lebong menuju Kabupaten Bengkulu Utara dan bermuara ke arah Samudera Hindia. sehubungan dengan hal tersebut dalam RTRW Provinsi Bengkulu disebutkan bahwa Sungai Ketahun dan Sungai Sebelat tersebut masuk ke dalam SWS 01.29 Lais - Bintuhan - Ketahun. Dimana daerah tangkapan hujan dari Sungai Ketahun sebesar 2.353 Km<sup>2</sup> dan Sungai Sebelat 922 Km<sup>2</sup>,

**Tabel 2.4** Luas DAS di Kabupaten Lebong

No	Nama DAS	Luas (Ha)	Luas (Percentase)
1	Ketahun	126.301,01	75,88
2	Sebelat	40.144,70	24,12
	Total	166.445,71	100

Sumber : Laporan Risparm Kabupaten Lebong, 2016.

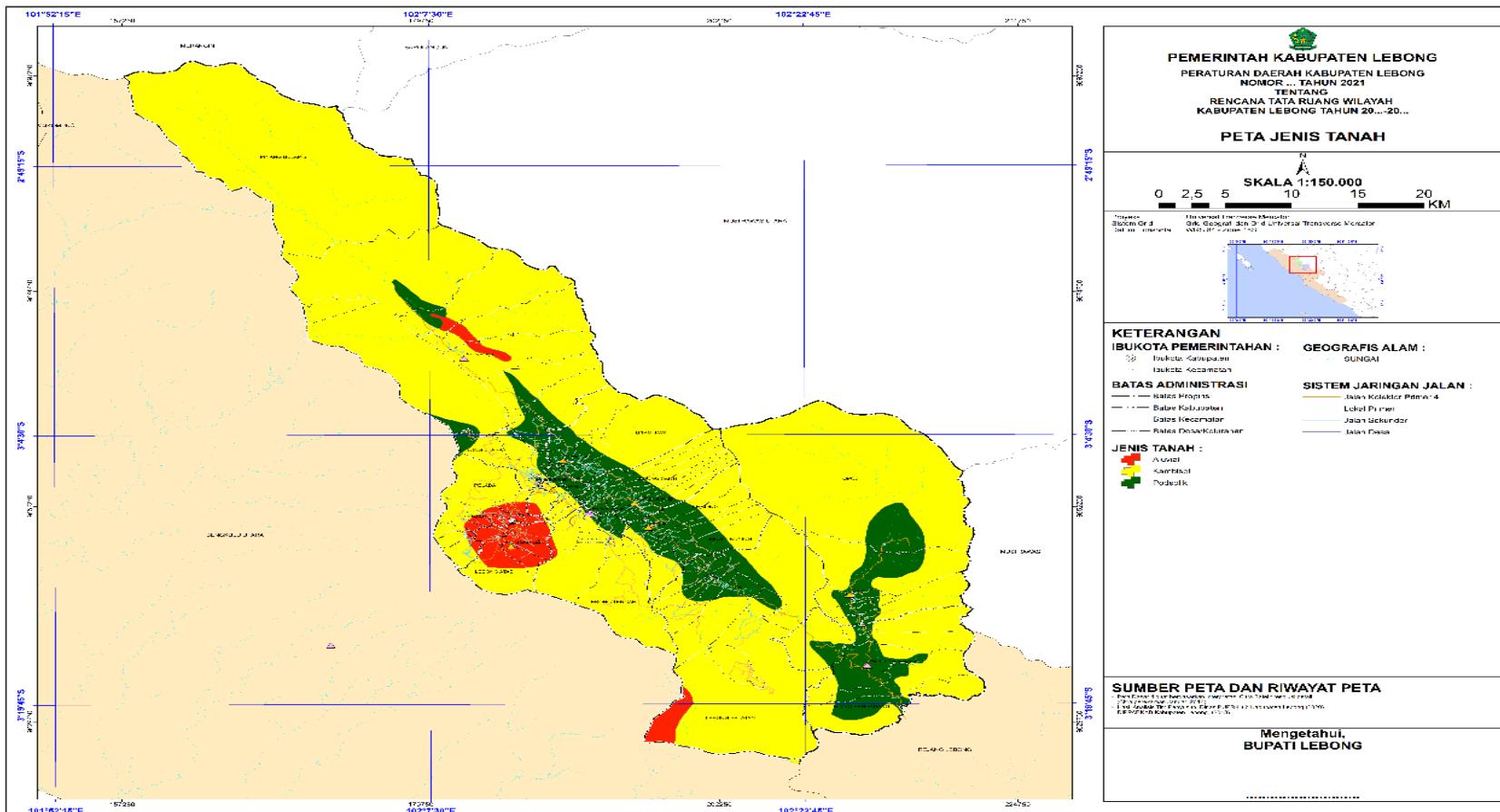
Pola aliran sungai di Kabupaten Lebong berpola dendritik, dimana semua sungai-sungai kecil di Kabupaten Lebong merupakan DAS dari Sungai Ketahun dan Sungai Sebelat. Pada saat ini sungai-sungai yang ada di Kabupaten Lebong banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk MCK dan sebagai sumber irigasi bagi pertanian.

Melihat kondisi fisiknya dari Kabupaten Lebong yang umumnya berupa pengunungan tentunya diiringi oleh banyaknya mata air-mata air yang terdapat di wilayah tersebut, namun demikian berhubung minimnya data yang diterima serta belum adanya studi inventarisasi tentang mata air di Kabupaten Lebong, maka penyebaran mata air tidak dapat teridentifikasi. Adapun mata air yang teridentifikasi saat ini menurut hasil wawancara dan pengamatan lapangan adalah mata air picung, yang pada zaman belanda dibendung guna dijadikan sebagai sumber pembangkit listrik untuk keperluan penambangan emas di Kabupaten Lebong.

Kabupaten Lebong mayoritas berada pada daerah yang mengalami kelangkaan air tanah (tipe C2), daerah ini umumnya berada pada daerah-daerah pengunungan, sedangkan wilayah yang berada pada akuifer dengan produktifitas sedang (tipe B2) serta daerah pada akuifer dengan produktifitas sedang (tipe A3) umumnya berada pada daerah-daerah dataran dan sekitar hulu Sungai Ketahun, serta daerah dengan produktifitas rendah (C1) yang berada di Kecamatan Rimbo Pengadang. Adapun daerah yang berada pada

akuifer dengan produktifitas sedang dengan aliran melalui celah antar butir (tipe A3), akuifer ini tidak menerus, muka air tanah umumnya dangkal, debit sumur umumnya kurang dari 5 liter/detik, sedangkan daerah yang berada pada akuifer dengan produktifitas sedang dengan penyebaran luas (tipe B2) berada pada akuifer dengan keterusan yang beragam, kedalaman muka air tanah umumnya dalam, debit mata air umumnya kecil, debit sumur umumnya kurang dari 5 liter/detik, sedangkan daerah yang berada pada akuifer produktif (tipe B3) berada di wilayah sebelah selatan Kabupaten Lebong.

Adapun permasalahan utama yang terdapat pada setiap kecamatan dalam Kabupaten Lebong dari sampel yang diambil studi identifikasi penyediaan air bersih untuk desa rawan air, dapat dikatakan bahwa mayoritas Kabupaten Lebong mempunyai permasalahan pada sumber air tanah dangkal. Sedangkan untuk tipe B3 yang berada pada akuifer produktif dengan keterusan sangat beragam umumnya air tanah tidak dimanfaatkan karena dalamnya muka air tanah. Siklus air dipengaruhi tingkat curah hujan di wilayah tersebut dengan melihat tingkat suhu, kelembapan, tekanan udara, dan karakter lokasi lainnya.



**Gambar 2.8 Peta DAS Kabupaten Lebong**  
Sumber : Laporan RTRW Kabupaten Lebong, 2020

## 2.1.5 Iklim

Keadaan iklim Kabupaten Lebong umumnya seragam dengan curah hujan tinggi. Iklim di Kabupaten Lebong tidak dapat dipisahkan dengan iklim di wilayah Provinsi Bengkulu secara keseluruhan. Berdasarkan tipe iklim menurut kriteria Schmid dan Ferguson, Oldeman serta tipe iklim menurut Koppen, iklim di Kabupaten Lebong dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Menurut Schmid dan Ferguson, Kabupaten Lebong mempunyai tipe iklim A (sangat basah)
- b. Menurut Oldeman, Kabupaten Lebong mempunyai tipe iklim B
- c. Menurut Koppen, Kabupaten Lebong mempunyai tipe A dan B 1 Curah hujan di Kabupaten Lebong selama periode tahun 2020 tercatat rata-rata 3467 mm per tahun.

Musim hujan biasanya jatuh pada bulan Agustus sampai bulan Mei. Rata-rata hari hujannya adalah 262 hari dalam setahun atau rata-rata 13.23 mm/hari/bulan. Kelembaban udara berkisar antara 84% - 90%. Data iklim wilayah Kabupaten Lebong periode 2020 dapat diperlihatkan seperti pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 2.6** Keadaan Iklim Kabupaten Lebong

No	Kabupaten/Kota	Jumlah Curah Hujan (mm)	Jumlah Hari Hujan	Penyinaran Matahari (%)
1	Bengkulu Selatan	6.398	198	-
2	Rejang Lebang	3.131	174	-
3	Bengkulu Utara	5.126	226	-
4	Kaur	3.395	208	-
5	Seluma	4.816	219	-
6	Mukomuko	3.892	213	-
7	Lebong	3.467	262	-
8	Kepahiang	3.588	268	39,4
9	Bengkulu Tengah	4.212	166	-
10	Kota Bengkulu	4.304	236	65,6

Sumber : Kabupaten Lebong Dalam Angka 2021

Data iklim yang disajikan berasal dari Stasiun Meteorologi Provinsi Bengkulu. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di stasiun Meteorologi Provinsi Bengkulu pada tahun 2021 mengalami musim hujan sepanjang tahun. Untuk penyinaran matahari rata-rata 61%. Rata-rata suhu udara sepanjang tahun 2021 adalah 27°C yang berkisar antara 23,9°C - 32°C. Sedangkan curah hujan selama tahun 2021 antara 159 mm sampai 449 mm. Untuk kelembaban udara tercatat relatif tinggi antara 68% sampai dengan 93 % dengan rata-rata tahun 2021 adalah 83,6 %.

**Tabel 2. 7 Kondisi Iklim di Kabupaten Lebong Tahun 2021**

Bulan	Suhu/Temperatur			Kelembaban			Kecepatan Angin	Tekanan Udara
	Minimum	Rata-Rata	Maximum	Minimum	Rata-Rata	Maximum		
Januari	23,9	26,8	30,6	71	82	90	4	1007,9
Februari	24,1	27,1	31,4	71	82	90	4	1008,5
Maret	24,1	26,9	31,1	72	85	93	4	1008,4
April	24,4	27,2	31,3	72	84	91	4	1009,4
Mei	24,8	27,7	32	72	85	92	4	1007,9
Juni	23,9	26,9	31,3	70	84	92	4	1009,7
Juli	23,9	27	31,6	68	83	92	4	1009,2
Agustus	24,2	26,7	31,1	72	85	92	4	1009,6
September	24,2	26,9	31,2	72	84	91	4	1009,1
Oktober	24	26,7	30,9	71	85	92	4	1009,7
November	24,3	27	30,8	71	82	89	4	1008,1
Desember	24,1	27,1	30,8	72	83	91	4	1009,5

Sumber : Kabupaten Lebong Dalam Angka 2022

**Tabel 2. 8 Curah Hujan Di Kabupaten Lebong**

Bulan	Jumlah Curah Hujan (mm)	Jumlah Hari Hujan (hari)	Penyinaran Matahari (%)
Januari	449	21	50
Februari	259	20	69
Maret	292	23	64
April	159	19	69
Mei	428	16	72
Juni	366	17	80
Juli	189	10	78
Agustus	213	19	53

Bulan	Jumlah Curah Hujan (mm)	Jumlah Hari Hujan (hari)	Penyinaran Matahari (%)
September	262	20	66
Oktober	421	23	65
November	258	20	59
Desember	396	23	69

*Sumber : Kabupaten Lebong Dalam Angka 2022*

## **2.2 Kondisi Sarana Prasarana**

### **2.2.1 Air Limbah**

Fasilitas air limbah dapat juga menjadi pertimbangan dalam penyusunan perencanaan daerah. Dalam penyusunan RTRW Kabupaten Lebong, pengelolaan air limbah dimasukkan dalam RTRW Kabupaten Lebong untuk mencegah pencemaran lingkungan dan penularan penyakit melalui media air buangan. Pengelolaan air limbah termasuk di dalamnya kegiatan pembuangan limbah domestik maupun non domestik. Air Limbah yang dimaksud disini adalah air limbah permukiman (*Municipal Wastewater*) yang terdiri atas air limbah domestik (rumah tangga) yang berasal dari air sisa mandi, cuci, dapur dan tinja manusia dari lingkungan permukiman serta air limbah industri rumah tangga yang tidak mengandung Bahan Beracun dan Berbahaya (B3).

Air buangan yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dapat menimbulkan pengaruh yang merugikan terhadap kualitas lingkungan sehingga perlu dilakukan pengolahan. Pengolahan air limbah permukiman di Indonesia ditangani melalui duasistem yaitu sistem setempat (*onsite*) ataupun melalui sistem terpusat (*offsite*). Sanitasi sistem setempat (*onsite*) adalah sistem dimana fasilitas pengolahan air limbah berada dalam batas tanah yang dimiliki dan merupakan fasilitas sanitasi individual sedangkan sanitasi sistem terpusat (*offsite*) adalah sistem dimana fasilitas pengolahan air limbah dipisahkan dengan batas jarak dan mengalirkan air limbah dari rumah-rumah menggunakan perpipaan (*sewerage*) ke Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Untuk menunjang pelayanan air limbah di Kabupaten Lebong, upaya-upaya pengembangan dengan rencana kegiatan sebagai berikut :

1. Arahan Pengembangan Sanitasi Individual Arahan pengembangan sanitasi individual dilakukan pada tiap-tiap desa/Kelurahan yang ada di Kabupaten Lebong khususnya pada kawasan permukiman pusat kegiatan Pengembangan ini dilakukan dengan peningkatan akses pelayanan dan peningkatan prasarana dan sarana pendukung guna pengelolaan air limbah permukiman.
2. Arahan Pengembangan Sanitasi Komunal MCK Plus Arahan pengembangan sanitasi komunal ini dilakukan pada kawasan-kawasan permukiman pesisir. hal ini dilakukan mengingat kondisi sanitasi yang

ada sebagian besar tidak layak sehingga limbah air langsung dibuang ke bawah tanah, rawa-rawa badan air tanpa pengelolahan sehingga limbahnya mencemari rawa-rawa atau pantai. Sehingga kampung menjadi tidak sehat dan bau.

3. Arahan Pengembangan Fasilitas Sanitasi IPAL Fasilitas pengolahan air limbah terpusat di Kabupaten Lebong saat ini belum ada dan kedepannya perlu diadakan mengantisipasi jumlah penduduk dan permukiman yang setiap saat bertambah. Arahan kebijakan umum RPJMD yang terkait dengan sanitasi di Kabupaten Lebong terdapat dua hal yakni peningkatan sarana dan prasarana perumahan dan permukiman serta arahan pengelolaan dan penataan lingkungan hidup yang lestari. Dalam upaya untuk mencapai sasaran meningkatnya prasarana dan sarana perumahan dan permukiman tersebut, kebijakan pembangunan yang ditetapkan adalah meningkatkan kualitas dan kuantitas prasarana dan sarana perumahan dan permukiman melalui peningkatan peran serta masyarakat. Sedangkan untuk mencapai sasaran meningkatnya pengelolaan dan penataan lingkungan hidup yang lestari yang terkait dengan sanitasi adalah meningkatkan kualitas dan pelestarian lingkungan hidup serta pengendalian pencemaran lingkungan dan meningkatkan kebersihan kota yang terjaga dan berkelanjutan dengan peran serta masyarakat. Untuk menjalankan kebijakan tersebut dilaksanakan melalui program-program pembangunan diantaranya lingkungan sehat perumahan dan pengendalian pencemaran dan perusakan lingkungan hidup.

Selain itu sebagai daerah pertanian khusunya tanaman pangan, maka keberadaan prasarana irigasi sangat berpengaruh terhadap produksi yang dihasilkan. Meskipun di kabupaten Lebong terdapat berbagai sungai besar, namun pemanfaatannya untuk irigasi masih belum maksimal. Untuk arahan pengembangan kedepanya yaitu:

1. Mengoptimalkan saluran-saluran irigasi yang telah ada sehingga produksi dari tanaman pangan akan lebih meningkat dan pembuatan saluran irigasi yang masih berupa tanah menjadi permanen agar tidak terjadinya erosi.
2. Penghijauan /menghutankan kembali wilayah yang merupakan catchman area.

3. Membuat dan meninggikan elevasi tanggul-tanggul sungai di kawasan perkotaan atau dekat dengan kawasan permukiman penduduk.
4. Melakukan pengerukan pada sungai yang mengalami pendangkalan, pelebaran pada sungai yang mengalami penyempitan dan pengaman wilayah sepanjang sepadan sungai.
5. Penyuluhan kepada masyarakat agar tidak mebuang sampah ke sungai.

#### **A. Penanganan Limbah B3**

Penanganan limbah B3 di Kabupaten Lebong belum dilaksanakan sesuai PP No. 18 Tahun 1999 Jo No. 85 Tahun 1999. Penanganan limbah kegiatan industri lumpur IPAL dan limbah batubara serta limbah hasil kegiatan Rumah Sakit (limbah medis dan infeksius). Pengumpulan dan penyimpanan limbah masih dilakukan oleh penyelenggara kegiatan bersifat internal. Pengelolaan limbah B3 selanjutnya dilaksanakan oleh pihak eksternal seperti pengangkutan, pemanfaatan, pengelolaan dan penimbunan akhir. Pengelolaan eksternal ini beberapa diantaranya belum mematuhi dan memiliki izin dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Akibatnya, pengelolaan limbah B3 masih belum baik dan masih beberapa limbah tercercer serta tidak sesuai dengan peraturan lingkungan yang telah ditetapkan. Pemerintah Kabupaten Lebong telah merencanakan pengelolaan limbah B3 sebagai berikut:

1. Pembangunan Integrated Incenerator untuk limbah medis
2. Pembangunan pengolahan limbah batubara terpadu
3. Penerapan zero waste untuk meminimalisasi limbah industri
4. Penerapan teknologi air pengolahan air limbah yang menghasilkan sedikit residu lumpur

#### **2.2.2 Persampahan**

Kondisi pengelolaan dan sarana persampahan di Kabupaten Lebong diperlukan untuk memberikan gambaran upaya pengelolaan persampahan dan rencana pembangunan sarana persampahan agar terintegrasi dengan rencana pembangunan sarana air minum. Pengelolaan sampah rumah tangga dapat dilakukan oleh masyarakat adalah dengan di kelola oleh kolektor informalyang mendaur ulang yaitu sebesar 0,8 % sedangkan dikumpulkan dan dibuang ke TPS sebanyak 13,5%, dengan cara dibakar 22,9%, dibuang ke dalam lubang dan ditutup dengan tanah2,4%, dibuang ke dalam lubang tetapi tidak ditutup dengan tanahsebanyak 2,7%,dibuang

kedalam sungai sebesar 49,5%, responden yang membiarkan sampah sampai membusuk sebanyak 0,2%. sampah buang ke lahan kosong dan dibiarkan sampai membusuk sebanyak 6,2%. Pengangkutan sampah didefinisikan sebagai bentuk membawa sampah dari sumber dan atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari TPS menuju ke tempat pengolahan sampah terpadu atau tempat pemrosesan akhir (TPA).

Kondisi sampah di Kabupaten Lebong menyebabkan banyak nyamuk sebanyak 39,3% banyak sampah berserakan, 10,8 % banyak tikus berkeliaran sebanyak 17,9% di sekitar sampah ada anak-anak yang bermain sebanyak 20,7% banyak kucing dan anjing yang mendatangi tumpukan sampah sebesar 13,1% banyak lalat disekitar tumpukan sampah sebanyak 14,7% sampah menimbulkan bau busuk yang mengganggu sebanyak 11,5% sampah menyumbat saluran drainase sebesar 10,6%.

Masyarakat dalam mengelola sampah masih bertumpu pada pendekatan akhir (end-of-pipe), yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke tempat pemrosesan akhir sampah. Untuk ke depannya, pembangunan TPA diarahkan ke Kecamatan Pinang Belapis, yaitu di Desa Air Kopras.

Menunjuk pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dalam penentuan lokasi TPA. Hal-hal atau faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi TPA antara lain:

- a. Tercakup dalam perencanaan tata ruang kabupaten dan daerah.
- b. Jenis tanah kedap air.
- c. Daerah yang tidak produktif untuk pertanian.
- d. Dapat dipakai untuk minimal 5-10 tahun.
- e. Tidak mebahayakan atau mencemari lingkungan.
- f. Jarak dari pusat pelayanan ± 10 km.
- g. Merupakan daerah yang bebas banjir.

Selain pertimbangan SNI, pertimbangan lainnya dalam menentukan lokasi dan jenis TPA adalah:

- a. Pencapaian keseimbangan pelayanan dari berbagai sudut lokasi/wilayah.
- b. Dapat memperkecil dampak negatif terhadap lingkungan.

- c. Memunculkan “nilai ekonomis sampah” yang secara tidak langsung diharapkan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan akibat sampah.
- d. TPA yang dikembangkan adalah TPA dengan kualitas antara lain:
  - 2 Tidak menibulkan abu.
  - 3 Dapat meminimalkan bahaya terhadap kesehatan, karena Inset (alat) dan rodentidak dapat berkembang biak.
  - 4 Terhindar dari bahaya terhadap kemungkinan terjadinya kebakaran kecil.
  - 5 Kebutuhan relatif kecil.
  - 6 Setelah kapsitas TPA penuh, dalam jangka waktu tertentu lokasi TPA dapat di manfaatkan untuk kepentingan lainnya, seperti taman, tempat rekreasi, lapangan olah raga, dan lain-lain.

Berdasarkan pertimbangan diatas, maka rencana pengelolaan persampahan adalah sebagai berikut:

1. Pembangunan TPA di Desa Air Kopras Kecamatan Pinang Belapis seluas 10 Ha untuk melayani setiap wilayah pembangunan.
2. Pengembangan usaha daur ulang sampah, kertas dan plastic (sampah) kering).
3. Sistem pengelolaan TPA yang dikembangkan adalah Controller Landfill.
4. Peningkatan kesadaran (peran serta) masyarakat dalam menjaga kebersihan lingungan.
5. Pengefektifan fungsi pemulung dengan pembangkitan kegiatan daur ulang sampah menjadi produk-produk yang bedaya guna.
6. Penambahan sarana pengangkutan dan petugas persampahan, terutama di wilayah perkotaan.
7. Pengomposan sampah-sampah organi dan anorganik dan pembangunan fasilitas tempat pemisahan jenis sampah organik dan anorganik yang dilakukan oleh masyarakat mulai dari rumah-rumah sampai tempat-tempat umum, dimana pemerintah menyediakan sarana tomg sampah untuk memilah-milah sampah tersebut.
8. Pemerintah mengeluarkan aturan-aturan yang diperlukan dan lebih tegas mengenai pembuangan sampah ini, antara lain memberikan

denda kapada pihak yang membuang sampah sembarangan,sistem retribusi sampah, tarif pengelolaan dan lain-lain.

9. Frekwensi pelayan dibagi menjadi beberapa kondisi sebagai berikut:
  - a. Wilayah dengan pelayanan intesif adalah daerah jalan protokol, pusat kabupaten, kawasan permukiman perkotaan tidak teratur dan derah komersil.
  - b. Wilayah dengan pelayanan menengah adalah kawasan permukiman teratur.
  - c. Wilayah dengan pelayanan rendah adalah daerah pinggiran kabupaten
- 1) Kapasitas Pengelolaan Sampah Akibat dari semakin bertambahnya tingkat konsumsi masyarakat serta aktivitas lainnya adalah bertambahnya pula buangan/limbah yang dihasilkan. Limbah/buangan yang ditimbulkan dari aktivitas dan konsumsi masyarakat yang lebih dikenal sebagai limbah domestik telah menjadi permasalahan lingkungan yang harus ditangani oleh pemerintah dan masyarakat itu sendiri. Penanganan sampah di Kab. Lebong umumnya masih dilakukan secara individual, kecuali di Ibukota Kabupaten penanganan sampah dilakukan secara kolektif skala kota melalui PU dan Perhubungan, tapi belum berjalan secara optimal optimal.
- 2) Kemampuan Kelembagaan Pengelolaan sampah kini dilakukan oleh PU dan Perhubungan pada Bidang Tata Ruang, Kebersihan dan Pertamanan untuk mengelola sampah secara komunal skala kota. Belum memadainya SDM secara kualitas dan kuantitas dalam pelayanan persampahan.
- 3) Kemampuan Pembiayaan Kemampuan pendanaan terutama berkaitan dengan rendahnya alokasi pendanaan dari pemerintah daerah yang merupakan akibat dari rendahnya skala prioritas penanganan pengelolaan sampah. Selain itu belum adanya penarikan retribusi pelayanan sampah sehingga biaya pengelolaan sampah menjadi beban APBD. Permasalahan pendanaan secara keseluruhan berdampak pada buruknya kualitas penanganan sampah.
- 4) Peran Serta Masyarakat dan Dunia Usaha/Swasta Kurangnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan sampah dan belum dikembangkan secara sistematis potensi masyarakat dalam

melakukan sebagian sistem pengelolaan sampah, serta rendahnya minat pihak swasta berinvestasi di bidang persampahan karena belum adanya iklim kondusif membuat pengelolaan sampah sulit untuk ditingkatkan

- 5) Peraturan perundangan dan Lemahnya Penegakan Hukum Lemahnya penegakan hukum terkait pelanggaran dalam pengelolaan sampah dan kurangnya pendidikan masyarakat dengan PHBS sejak dini juga menjadi kendala dalam penanganan sampah.

Kondisi eksisting pengembangan persampahan yang telah dilakukan pemerintah Kabupaten Lebong dapat diuraikan sebagai berikut ini:

#### B. Aspek Teknis

Pengelolaan persampahan di Kabupaten Lebong sudah dilakukan secara skala Kota dimana masyarakat membuang sampah pada tempat pengumpulan sementara (TPS), kemudian sampah tersebut akan diangkut menggunakan mobil sampah untuk dibuang ke Tempat pembuangan sampah akhir (TPA). Penanganan Sampah di Kabupaten Lebong. Produksi sampah perhari yang dapat diangkut menuju TPA sedangkan sisanya selain langsung dibakar oleh masyarakat, ada yang dibuang ke sungai, pinggir pantai ataupun tanah kosong. Selain itu kondisi kendaraan pengangkut sampah (truck sampah) juga tidak dapat melayani dengan baik karena truck sampah hanya ada. Kondisi ini mengakibatkan masih adanya sampah yang tidak bisa terangkut perharinya. Untuk meningkatkan pengelolaan sampah.

**Tabel 2.9 Pengelolaan Sampah Kabupaten Lebong**

No	Uraian	Satuan	Besaran/Volume			
			2019	2020	2021	2022
<b>DATA Pengumpulan Sampah</b>						
1	Jumlah penduduk	Jiwa				
2	Asumsi Produksi Sampah	L/org/h				
3	Asumsi Timbulan Sampah	M <sup>3</sup> /h				
4	Timbulan sampah yg terangkut :	M <sup>3</sup> /h				

No	Uraian	Satuan	Besaran/Volume			
			2019	2020	2021	2022
	a. Permukiman b. Non Permukiman c. Total					
5	Cakupan Layanan Penduduk	%				
DATA TPA						
1	Nama TPA					
2	Status TPA	Sewa/milik				
3	Luas TPA	Ha				
4	Kapasitas	M <sup>3</sup> /h				
5	Sistem	Open Damping/Sanitary Landfill				
6	Jarak pemukiman Terdekat	m				
7	Jarak pemukiman Terjauh	m				
8	Jumlah Layanan Terangkut	M <sup>3</sup> /h				
9	Jumlah Kendaraan Truck	Unit				
10	Jumlah Peralatan a. Gerobak b. Countainer	Unit				
11	Transfer Depo	Unit				
	Jumlah TPS	Unit				

Sumber : Dinas PU dan Perhubungan

**Tabel 2.10 Kondisi Ekisting Pengelolaan Sampah**

Sistem Pengelolaan	Prasaran dan Sarana	Satuan	Kapasitas	Jumlah	Lokasi pelayanan	Pengadaan			Kondisi	Ket
						Tahun	Sumber Dana	Jumlah		
<b>Dikelola Oleh Masyarakat</b>										
Pewadahan	a. Bin/Tong Sampah	Buah								
Pengumpulan	a. Gerobak Sampah b. Lainnya	Buah								
Penampungan Sementara	a. Transfer Depo b. Container	Buah M <sup>3</sup> /unit								
Pengangkutan	a. Dump Truck b. Arm Roll Truck	M <sup>3</sup> /unit								
Pengolahan	a. Pengomposan b. Daur Ulang	Buah								
<b>Dikelola Oleh Pemerintah</b>										
Pewadahan	a. Bin/Tong Sampah	Buah								
Pengumpulan	a. Gerobak Sampah b. Lainnya	Buah								
Penampungan Sementara	a. Transfer Depo b. Container	Buah M <sup>3</sup> /unit								
Pengangkutan	a. Dump Truck b. Arm Roll Truck	M <sup>3</sup> /unit								
Pengolahan	a. Pengomposan b. Daur Ulang	Buah								
<b>TPA (Tempat Pengelolaan Akhir) Sistem Open Dumping</b>										
TPA Pinang Belapis	Pembuangan Akhir									
	a. Excavator	Buah								

	b. Buldozer								
	Luas Area TPA	Ha							
	Pengendalian Pencemaran di TPA								
	a. Lapisan Kedap Air								
	b. Perpipaan Pengumpul Lindi								
	c. Buffer Zone								
	d. Pipa Gas Metan								
	e. Sumur Monitoring								
	f. Drainase Air Hujan								
	Sarana Penunjang								
	a. Jalan Masuk								
	b. Kantor	Buah							
	c. Pos Jaga	Buah							
	d. Bengkel, Garasi. Pencucian Kendaraan	Buah							
	e. Jembatan Timbang								

Sumber : Dinas PU dan Perhubungan

### **2.2.3 Drainase Lingkungan**

Drainase merupakan prasarana kota yang intinya berfungsi untuk mengendalikan limpasan air hujan yang berlebihan dan genangan air permukaan dari kondisi sekarang dan yang akan datang. Sistem jaringan drainase yang terdapat di Kabupaten Lebong terbagi ke dalam 2 (dua) bagian yaitu sistem drainase makro/ alami yang meliputi sungai-sungai serta cabang- cabangnya yang berfungsi sebagai tempat menerima air serta sistem drainase mikro/ buatan yang meliputi saluran-saluran buatan manusia terutama berguna untuk saluran pengendali banjir pada waktu musim hujan.

#### **A. Perencanaan Drainase Kabupaten Lebong**

Rencana sistem drainase lingkungan di Kabupaten Lebong belum memadai baik dalam jumlah drainase maupun kapasitas drainase. Sistem drainase eksisting baru mencakup sebagian kecil daerah pelayanan. Sebagian besar daerah pelayanan drainase berada di pusat-pusat kegiatan. Sistem drainase di Kabupaten Lebong banyak yang digunakan secara bersama-sama dengan sistem penyaluran air limbah baik domestik maupun industri. Pencampuran ini mengakibatkan penurunan kapasitas aliran pada saat musim penghujan. Sistem drainase Kabupaten Lebong masih belum mengacu pada pola aliran secara makro dari masing-masing tangkapan daerah aliran sungainya. Saluran-saluran yang ada saat ini dibangun berdasarkan pada ruas jalan eksisting dan pembuangan akhirnya melalui sungai-sungai yang melewati daerah perkotaan. Pembuangan ini tidak memperhitungkan kapasitas tampungan maksimum sungai itu sendiri. Pola pengairan sistem jaringan drainase di Kabupaten Lebong secara umum akan mengikuti arah atau pola sistem alamiah yang ada, di mana pengaliran secara gravitasi akan mengikuti kondisi topografi yang memiliki kecenderungan kemiringan ke arah timur.

Adapun pokok-pokok rencana pengembangan sistem drainase Kabupaten Lebong antara lain:

1. Saluran drainase daerah menampung limpasan air hujan dan air limbah rumah tangga setelah melalui proses pengolahan awal.
2. Sistem pembuangan drainase Kabupaten Lebong meliputi:

- a. Sistem pembuangan air hujan disesuaikan dengan sistem drainase tanah yang ada dan tingkat peresapan air kedalam penampang/profil tanah, serta arah aliran memanfaatkan topografi wilayah;
  - b. Sistem pembuangan air hujan meliputi jaringan primer, jaringan sekunder dan jaringan tersier; dan
  - c. Pemeliharaan kelestarian sungai-sungai sebagai sistem drainase primer.
3. Pengembangan jaringan drainase kota, terdiri atas :
    - a. Drainase primer yaitu Sungai Sebidai dan Jalan Poros Kabupaten
    - b. Drainase sekunder meliputi saluran parit yang tersebar di seluruh wilayah yang mengarah pada saluran drainase primer; dan
    - c. Drainase tersier meliputi saluran drainase yang berasal dari ruas jalan lokal maupun lingkungan di seluruh daerah.
  4. Pengembangan sistem drainase diutamakan pada kawasan pusat kota, kawasan pengembangan perumahan, kawasan pengembangan pariwisata, kawasan pengembangan pusat pelayanan, jalan kolektor primer dan kolektor sekunder yang terdapat pada pusat-pusat kegiatan;
  5. Pembangunan daerah resapan di jalur-jalur jalan kolektor dan lokal di seluruh wilayah Kabupaten Lebong untuk mengatasi permasalahan genangan air; Normalisasi secara berkala pada saluran drainase primer, sekunder dan tersier yang tersebar di seluruh wilayah daerah Kabupaten Lebong.

## B. Kondisi Ekisting Drainase

Kondisi sarana drainase diperlukan untuk mengetahui tingkat genangan air di Kabupaten Lebong yang akan berpengaruh terhadap tingkat pencemaran lingkungan air. Pengaturan air, mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaannya. Secara operasional jaringan irigasi dibedakan ke dalam tiga kategori yaitu : jaringan irigasi primer, sekunder dan tersier. Irigasi merupakan suatu saluran yang digunakan/dimanfaatkan untuk pengairan pertanian lahan basah (sawah). Sistem irigasi di Kabupaten Lebong terbagi ke dalam dua sistem pengairan, yaitu irigasi teknis merupakan suatu saluran pengairan sawah yang

menggunakan teknik pembangunan beton serta irigasi non teknis yaitu suatu saluran irigasi secara alami.

### C. Irigasi

Sistem irigasi di Kabupaten Lebong berasal dari sumber air sungai. di mana sistem irigasinya berasal dari Ketahun dan Sebelat yang merupakan sumber air permukaan/ penampung air yang dapat dimanfaatkan sebagai pengairan sawah. Dengan adanya sistem irigasi yang terdapat di Kabupaten Lebong, diharapkan fungsinya akan tetap berperan untuk mengairi lahan pertanian, khususnya areal pertanian yang ada di Kabupaten Lebong. Jumlah Daerah Irigasi yang tersebar di 13 (tiga belas) Kecamatan diKabupaten Lebong sebanyak 88 (delapan puluh Delapan) Daerah Irigasi dengan Total Luas Areal yang dapat diairi 15.295,35 Ha .dan Panjang Saluran 174.139 M dan dapat digolongkan menjadi :

- a. Irigasi Teknis : 4 Daerah Irigasi
- b. Irigasi Semi Teknis : 42 Daerah Irigasi
- c. Irigasi Sederhana : 42 Daerah Irigasi

Pengembangan prasarana irigasi tersebut diupayakan untuk mempertahankan areal persawahan irigasi teknis dan untuk mengairi sawah tada hujan sebagai areal pertanian lahan basah potensial dan sekaligus untuk pencanangan lahan sawah abadi. Untuk Mendukung tujuan, kebijakan serta strategi penataan ruang Kabupaten Lebong sebagai lumbung pangan maka sangat penting untuk dilakukan optimalisasi prasarana irigasi yang telah direncanakan saat ini. Dengan melihat potensi lahan tidur yang hamper mencapai 40.000 Ha, serta potensi lahan persawahan yang saat ini hanya dapat dimanfaatkan untuk sekali panen dalam setahun maka program intensifikasi perlu dilakukan untuk mengembalikan potensi lahan persawahan menjadi 2-3 x panen dalam setahun.

#### 2.2.4 Sarana Ekonomi

Infrastruktur ekonomi dan perdagangan di Kabupaten Lebong cukup memadai dimana pasar bisa ditemukan pada setiap kecamatan baik itu pasar tetap maupun pasar kalangan (mingguan). Demikian juga gudang dan agen penyalur. Keberadaan infrastruktur ekonomi ini akan sangat menunjang kegiatan ekonomi masyarakat. Untuk Sarana Ekonomi yang ada Kabupaten Lebong pada tahun 2022 bisa dilihat dalam tabel dibawah ini

**Tabel 2. 11 Fasilitas Ekonomi dan Perdagangan di Kabupaten Lebong**

Bentuk Badan Usaha (BH) <i>Type Of Company</i>	Pasar/ Market			
	Mini Market (1)	Toko/ Warung Kelontong (2)	Restouran, Kedai Makanan (3)	Restouran/ Rumah Makan (4)
Rimbo Pengadang	0	0	0	5
Topos	0	0	0	2
Lebong Selatan	0	0	0	5
Bimgin Kuning	0	0	0	1
Lebong Sakti	0	0	0	1
Lebong Tengah	0	0	0	5
Amen	0	108	0	10
Uram Jaya	0	0	0	0
Lebong Utara	0	82	0	20
Pinang Belapis	0	0	0	1
Pelabai	0	0	0	5
Lebong Atas	0	0	0	5
Padang Bano	0	0	0	5

Sumber: BPS Kabupaten Lebong, 2022

**Tabel 2. 12 Pasar Permanen di Kabupaten Lebong**

Kecamatan <i>Districts</i>	Nama Pasar Permanen <i>Market Name</i>	Jumlah Pedangang <i>Number Of Merchant</i>
(1)	(2)	(3)
Rimbo Pengadang	Pasar Rimbo Pengadang	150
Topos	Pasar Topos	115
Lebong Selatan	Pasar Tes, Turan Lalang, Kota Donok	335
Bimgin Kuning	Pasar Talang Leak	105
Lebong Sakti	Pasar Ujung Tanjung	115
Lebong Tengah	Pasar Embong Panjang	200
Amen	Pasar Terminal	250

<b>Kecamatan Districts</b>	<b>Nama Pasar Permanen Market Name</b>	<b>Jumlah Pedangang Number Of Merchant</b>
Uram Jaya	Pecaan Lemeu	132
Lebong Utara	Pasar Muara Aman	140
Pinang Belapis	Pasar Ketenong	153
Pelabai	Pekan Sukau Datang	102
Lebong Atas	Pasar Daneu	145
Padang Bano	Pasar Padang Bano	200
Jumlaj/Total		2142

Sumber: BPS Kabupaten Lebong, 2022

## 2.2.5 Sarana Kesehatan

Pembangunan kesehatan menyangkut seluruh aspek kehidupan manusia. Bila pembangunan kesehatan berhasil dengan baik maka akan meningkatkan kesejahteraan rakyat secara langsung. Selain itu, pembangunan kesehatan juga memuat mutu dan upaya kesehatan yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan fasilitas kesehatan dengan menciptakan akses pelayanan kesehatan dasar yang didukung oleh sumber daya yang memadai. Fasilitas kesehatan merupakan salah satu tolak ukur dalam pencapaian pelaksanaan pembangunan di Kabupaten Lebong. tahun 2021, terdapat satu rumah sakit pemerintah di wilayah Kabupaten Lebong. Sedangkan fasilitas kesehatan lainnya seperti puskesmas (dengan rawat inap dan tanpa rawat inap) terdapat 13 faskes, Klinik Pratama sebanyak 2 faskes, dan Posyandu sebanyak 121 faskes. Untuk Posyandu, terjadi / penambahan 1 faskes yaitu Kecamatan Lebong Utara.

**Tabel 2. 13 Fasilitas Kesehatan di Kabupaten Lebong**

Kecamatan <i>Districs</i>	Sarana Kesehatan					
	Rumah Sakit <i>Hospital</i>	Rumah sakit bersalin <i>Maternity hospital</i>	Poliklinik	Puskesmas	Puskesmas pembantu	Apotek <i>Pharmacy</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Rimbo Pengadang	-	-	-	1	2	-
Topos	-	-	-	1	1	-
Lebong Selatan	-	-	-	2	1	1
Bimgin Kuning	-	-	-	1	1	-
Lebong tengah	-	-	-	1	2	-
Lebong sakti	1	-	-	1	2	2
Lebong atas	-	-	-	1	3	-
Pelabai	-	-	-	1	1	-
Lebong utara	-	-	-	1	1	2
Amen	-	-	-	1	-	1
Uram jaya	-	-	-	1	1	-
Pening belapis	-	-	-	1	4	-
lebong	1	-	-	13	19	6

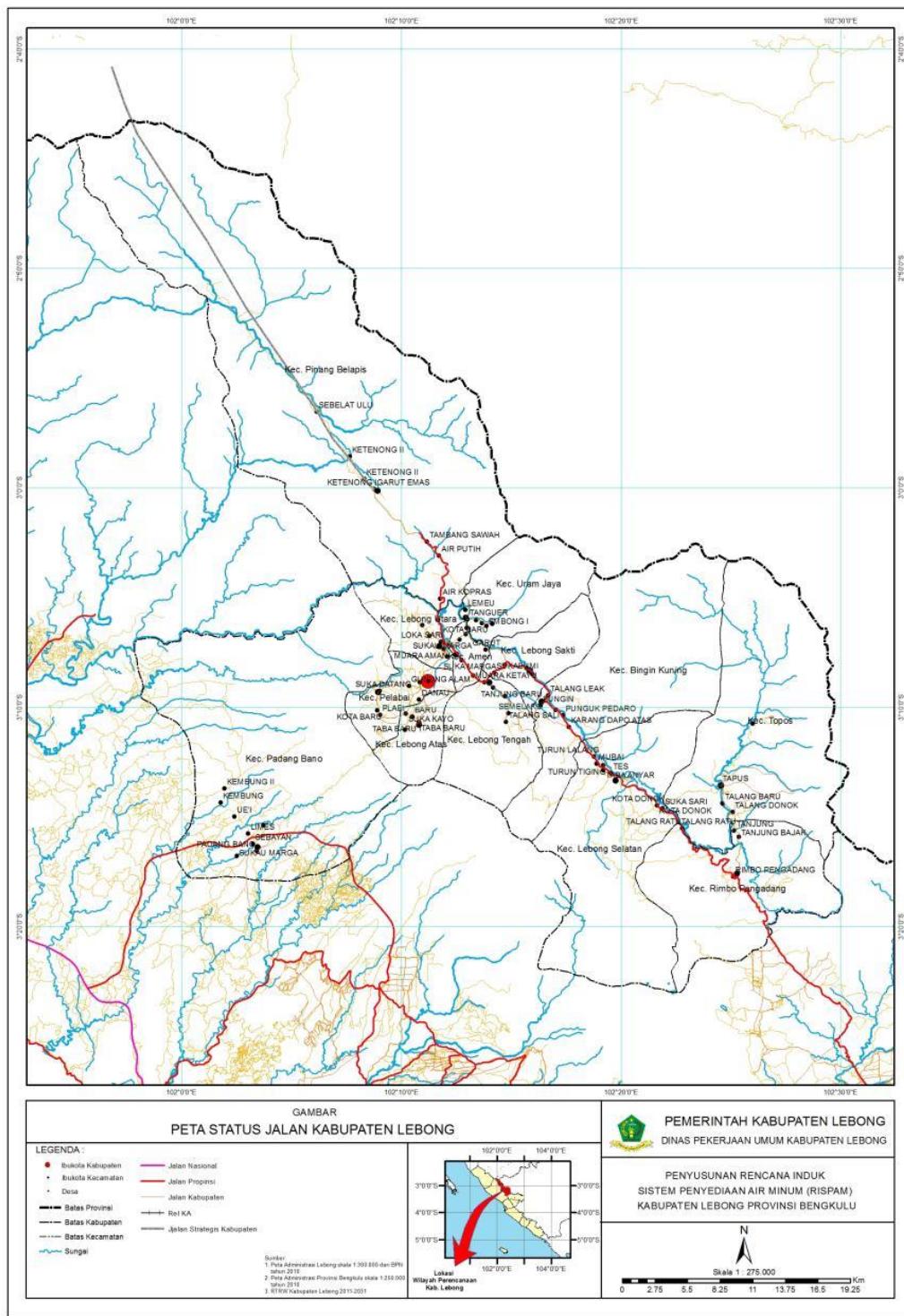
Sumber: BPS Kabupaten Lebong, 2022

## 2.2.6 Sarana Transportasi

Salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat krusial adalah tersedianya jalur transportasi berupa jaringan jalan yang kuat dengan pertumbuhan baik. Kebutuhan jalan memiliki keterkaitan yang sangat ekonomi suatu wilayah maupun terhadap kondisi sosial budaya kehidupan masyarakat. Infrastruktur jalan yang baik adalah modal sosial masyarakat dalam menjalani roda perekonomian, sehingga pertumbuhan ekonomi yang tinggi tidak mungkin dicapai tanpa ketersediaan infrastruktur jalan yang baik dan memadai.

Panjang jalan di wilayah Kabupaten Lebong sampai tahun 2014 tercatat 651.311 Km yang terdiri dari : Jalan Provinsi 139 Km (21,34%) dan

jalan Kabupaten/ Kota sepanjang 512,311 Km (80,04%). Jalan kondisi baik tercatat sepanjang 347.719 Km atau 63,39 Km dan sisanya dalam kondisi sedang dan rusak. Berikut ini adalah rencana pengembangan jaringan jalan di Kabupaten Lebong.



**Gambar 2.9 Peta Status Jalan di Kabupaten Lebong**  
Sumber : Data RTRW Kabupaten Lebong, 2022

## 2.2.7 Sarana Pendidikan

Salah satu indikator untuk melihat keberhasilan pembangunan sumber daya manusia adalah melalui sektor pendidikan. Sektor pendidikan yang didukung dengan ketersediaan sarana dan prasarana pendidikan yang mencukupi akan membawa dampak positif terhadap terwujudnya sumber daya manusia yang berkualitas. Untuk menunjang pembangunan sarana pendidikan tersebut maka diperlukan juga sarana air minum untuk menunjang pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas.

Keadaan sosial penduduk Kabupaten Lebong digambarkan dalam beberapa variabel. Dalam bidang pendidikan, berdasarkan pendataan Podes, Kabupaten Lebong memiliki gedung sekolah sebanyak 129 yang terdiri dari gedung Sekolah Dasar (SD), gedung Sekolah Menengah Pertama (SMP), gedung Sekolah Menengah Atas (SMA), dan gedung Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

**Tabel 2. 14 Fasilitas Pendidikan di Kabupaten Lebong**

Kecamatan <i>Districts</i>	<b>Sekolah/schools</b>			
	Taman Kanak-Kanak (TK) dan Raudatul Athfal (RA)	Sekolah Dasar (SD) dan Madrasah Ibtidaiyah (MI)	Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs)	Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Madrasah Aliyah (MA)
(!)	(2)	(3)	(4)	(5)
Rimbo Pengadang	1	5	2	1
Topos	1	6	3	1
Lebong Selatan	4	15	3	2
Bimgin Kuning	4	8	2	-
Lebong tengah	2	8	2	1
Lebong sakti	3	9	2	2
Lebong atas	-	5	2	1
Pelabai	2	7	2	-
Lebong utara	9	13	5	3
Amen	3	6	1	1
Uram jaya	2	5	1	1
Pening belapis	2	7	2	-

Kecamatan <i>Districs</i>	<b>Sekolah/schools</b>			
	Taman Kanak- Kanak (TK) dan Raudatul Athfal (RA)	Sekolah Dasar (SD) dan Madrasah Ibtidaiyah (MI)	Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs)	Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Madrasah Aliyah (MA)
lebong	34	90	27	13

Sumber: BPS Kabupaten Lebong, 2022

## 2.2.8 Energi

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan rumah tangga maupun industri, baik untuk penerangan dan atau penunjang berbagai peralatan elektronik dan mesin-mesin. Tingkat konsumsi listrik per kapita dapat menunjukkan sejauh mana tingkat kesejahteraan masyarakat. Sebagian besar kebutuhan listrik di Kabupaten Lebong dipenuhi oleh PT. Perusahaan Listrik Negara, dan sebagian lagi masih dipenuhi oleh para pengusaha listrik non PLN. Sampai dengan tahun 2021, untuk pelanggan listrik sebanyak 30.045 pelanggan telah tersebar diseluruh kecamatan di Kabupaten Lebong

**Tabel 2. 15** Jumlah Pelanggan Listrik di Kabupaten Lebong

Kecamatan <i>Districs</i>	<b>Jumlah pelanggan</b>				
	2017	2018	2019	2020	2021
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Rimbo Pengadang	-	-	209	199	214
Topos	-	-	0	23	20
Lebong Selatan	-	-	251	4.515	4.527
Bimgin Kuning	-	-	3.065	3.090	3.172
Lebong tengah	-	-	2.886	2.951	2.897
Lebong sakti	-	-	2.692	2.730	3.049
Lebong atas	-	-	2.457	2.363	1.688
Pelabai	-	-	2.213	1.527	2.511

Kecamatan Districts	Jumlah pelanggan				
	2017	2018	2019	2020	2021
Lebong utara	-	-	5.878	4.933	6.319
Amen	-	-	2.411	3.758	2.450
Uram jaya	-	-	1.606	1.673	1.438
Pening belapis	-	-	1.581	1.677	1.760
lebong	-	-	39.479	29.439	30.045

Sumber: BPS Kabupaten Lebong, 2022

### 2.3 Sarana Kesehatan Lingkungan

Tujuan pengembangan prasarana lingkungan di Kabupaten Lebong adalah sebagai berikut :

- a. Melayani kawasan perkotaan atau wilayah usaha dan produksi tinggi.
- b. Meningkatkan efisiensi pengelolaan lingkungan.
- c. Menjaga dan menciptakan keyamanan dan keamanan lingkungan.
- d. Sedapat mungkin tidak menyebabkan gangguan terhadap lingkungan

#### A. Rencana Persampahan

Untuk meningkatkan pelayanan masalah sampah, terlebih dahulu perlu dilakukan studi kelayakan lokasi tempat pembuangan akhir (TPA), perkiraan kebutuhan armada dan SDM, serta target yang akan dilayani sehingga tingkat pelayanannya lebih tinggi dan lebih baik. Semakin banyaknya volume sampah hingga tahun 2037, perlu memperhatikan kapasitas TPA yang ada saat ini. Hal-hal atau faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi TPA antara lain:

- a. Tercakup dalam perencanaan tata ruang kabupaten dan daerah.
- b. Jenis tanah kedap air.
- c. Daerah yang tidak produktif untuk pertanian.
- d. Dapat dipakai untuk minimal 5-10 tahun.
- e. Tidak mebahayakan atau mencemari lingkungan.
- f. Jarak dari pusat pelayanan ± 10 km.
- g. Merupakan daerah yang bebas banjir

Selain pertimbangan SNI, pertimbangan lainnya dalam menentukan lokasi dan jenis TPA adalah:

- a. Pencapaian keseimbangan pelayanan dari berbagai sudut lokasi/wilayah.
- b. Dapat memperkecil dampak negatif terhadap lingkungan.
- c. Memunculkan “nilai ekonomis sampah” yang secara tidak langsung diharapkan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan akibat sampah.
- d. TPA yang dikembangkan adalah TPA dengan kualitas antara lain:
  - Tidak menibulkan abu.
  - Dapat meminimalkan bahaya terhadap kesehatan, karena Inset (lalat) dan rodentidak dapat berkembang biak.
  - Terhindar dari bahaya terhadap kemungkinan terjadinya kebakaran kecil.
  - Kebutuhan relatif kecil.
  - Setelah kapsitas TPA penuh, dalam jangka waktu tertentu lokasi TPA dapat di manfaatkan untuk kepentingan lainnya, seperti taman, tempat rekreasi, lapangan olah raga, dan lain-lain.

Berdasarkan pertimbangan diatas, maka rencana pengelolaan persampahan adalah sebagai berikut:

1. Pembangunan TPA di wilayah ujung Kabupaten Lebong, meliputi: Kecamatan Pinang Belapis, Kecamatan Bingin Kuning, Kecamatan Uram Jaya, Kecamatan Topos, dan Kecamatan Rimbo Pengadang
2. Pengembangan usaha daur ulang sampah, kertas dan plastic (sampah kering).
3. Peningkatan kesadaran (peran serta) masyarakat dalam menjaga kebersihan lingungan.
4. Pengefektifan fungsi pemulung dengan pembangkitan kegiatan daur ulang sampah menjadi produk-produk yang bedaya guna.
5. Penambahan sarana pengangkutan dan petugas persampahan, terutama di wilayah perkotaan.

6. Pengomposan sampah-sampah organik dan anorganik dan pembangunan fasilitas tempat pemisahan jenis sampah organik dan anorganik yang dilakukan oleh masyarakat mulai dari rumah-rumah sampai tempat-tempat umum, dimana pemerintah menyediakan sarana tempat sampah untuk memilah-milah sampah tersebut.
7. Pemerintah mengeluarkan aturan-aturan yang diperlukan dan lebih tegas mengenai pembuangan sampah ini, antara lain memberikan denda kepada pihak yang membuang sampah sembarangan, sistem retribusi sampah, tarif pengelolaan dan lain-lain.
8. Frekwensi pelayan dibagi menjadi beberapa kondisi sebagai berikut:
  - Wilayah dengan pelayanan intesif adalah daerah jalan protokol, pusat kabupaten, kawasan permukiman perkotaan tidak teratur dan derah komersil.
  - Wilayah dengan pelayanan menengah adalah kawasan permukiman teratur.
  - Wilayah dengan pelayanan rendah adalah daerah pinggiran kabupaten

## B. Pengelolaan Limbah Industri

Berdasarkan hasil skenario pengembangan Kabupaten Lebong, serta adanya rencana kegiatan industri berbasis tambang di Kabupaten Lebong, maka rencana penanganan limbah untuk Kabupaten Lebong serta konsep struktur ruang Kabupaten Lebong dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Penanganan limbah padat rumah tangga (*black water*) dilakukan dengan cara yaitu setiap rumah diwajibkan mempunyai septic tank, sedangkan untuk kawasan permukiman yang padat mempergunakan sistem septic tank komunal.
2. Penanganan air limbah untuk kawasan ekonomi dan industri, sistem yang dipakai adalah gabungan antara sistem individual dan cara kolektif. Instalasi pengolahan air limbah yang harus ada pada kegiatan industri, terutama untuk kegiatan pertambangan yang terdapat di Kabupaten Lebong yang terdiri dari pengolahan secara kimia dan biologis

- a. Bar Screen Untuk memisahkan benda-benda terapung yang mungkin terbawa oleh air limbah seperti : potongan kayu, kertas, plastik dan lain sebagainya.
- b. Grit Chamber Tempat untuk memisahkan pasir-pasir yang bercampur di dalam air limbah guna mencegah terjadinya kerusakan terutama pada pompa-pompa yang digunakan.
- c. Bak Pengendap I Tempat dimana terjadinya proses pemisahan antara air limbah dengan partikel diskrit yang terkandung secara gravitasi.
- d. Tangki Aerasi (Proses Lumpur Aktif) Proses dimana pertumbuhan biologis yang terflokulasi dicampurkan dengan air limbah dan diaerasi.
- e. Bak Pengendap II Berfungsi untuk mengendapkan flok-flok pertumbuhan biologi yang terbentuk pada pengolahan lumpur aktif.
- f. Bak Tampung Air Bersih Berfungsi untuk penampungan air yang sudah di proses, kemudian untuk di salurkan kembali

## **2.4 Kondisi Sosial Ekonomi**

Ekonomi dan budaya akan dijelaskan per unit. Ekonomi mencakup pendapatan regional daerah dan mata pencaharian. Budaya sekitar mencakup adat istiadat, tradisi, budaya. Berikut ini adalah penjelasan di bidang ekonomi yaitu antara lain

### **2.4.1 Kependudukan**

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam proses pembangunan adalah kependudukan. Dalam proses dan kegiatan pembangunan, penduduk merupakan faktor yang sangat sangat dominan karena penduduk tidak saja berperan sebagai pelaksana pembangunan, tetapi juga menjadi sasaran pembangunan. Oleh sebab itu, untuk menunjang keberhasilan pembangunan, kependudukan tidak saja diarahkan pada upaya pengendalian penduduk, tetapi juga dititik beratkan pada peningkatan kualitas sumber daya manusia. Jumlah penduduk yang besar disadari hanya akan merupakan beban (Liability) pembangunan jika berkualitas rendah.

Sumber utama data kependudukan adalah sensus penduduk yang dilaksanakan setiap sepuluh tahun sekali. Sensus penduduk telah dilaksanakan sebanyak enam kali sejak Indonesia merdeka, yaitu tahun 1961, 1971, 1980, 1990, 2000, dan 2010. Di dalam sensus penduduk,

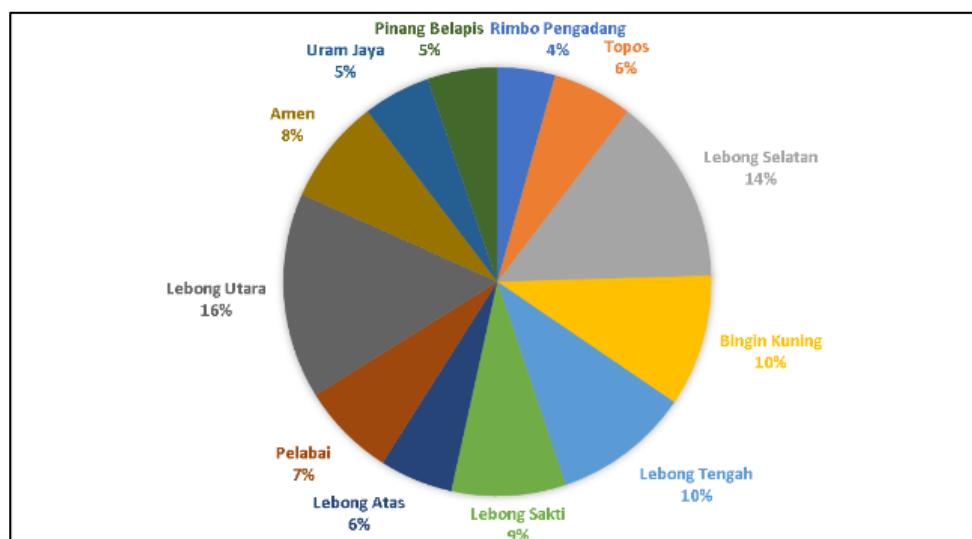
pencacahan dilakukan terhadap seluruh penduduk yang berdomisili di wilayah teritorial Indonesia termasuk warga negara asing kecuali anggota korps diplomatik negara sahabat beserta keluarganya. Kabupaten Lebong mempunyai penduduk tahun 2021 sebanyak 106.77 jiwa yang tersebar di 12 kecamatan desa berjumlah 93 dan kelurahan berjumlah 11. Penduduk laki-laki sebanyak 54.604 jiwa dan penduduk yang berjenis perempuan adalah sebanyak 52,163 jiwa

**Tabel 2. 16 Jumlah Penduduk Kabupaten Lebong**

No	Jumlah penduduk	Tahun				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	Jumlah jiwa	111,30	114,79	116,60	106,298	106,77
2	Pertumbuhan	5,00	5,01	4,97	0,10	3,08

Sumber: Kabupaten Lebong dalam Angka, 2022

Pada tahun 2022, sebaran penduduk terbanyak di Kecamatan Lebong Utara sebesar 16%, Kecamatan PinangBelapis yang mempunyai luas sebesar 37% dari luas wilayah kabupaten Lebong hanya berpenduduk sebesar 5% dari total penduduk se-kabupaten, yang dapat dilihat pada grafik pesebaran penduduk di Kabupaten Lebong yang disajikan pada Gambar 2.11



**Gambar 2.10 Grafik Presentase Pesebaran Jumlah Penduduk Disetiap Kabupaten Lebong**

Sumber : Kabupaten Leong Dalam Angka, 2022

#### **2.4.2 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)**

Produk Domestik Bruto pada tingkat nasional serta Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada tingkat regional (provinsi) menggambarkan kemampuan suatu wilayah untuk menciptakan nilai tambah pada suatu waktu tertentu. Untuk menyusun PDB maupun PDRB digunakan 2 pendekatan, yaitu lapangan usaha dan pengeluaran. Keduanya menyajikan komposisi data nilai tambah dirinci menurut sumber kegiatan ekonomi (lapangan usaha) dan menurut komponen penggunaannya. PDB maupun PDRB dari sisi lapangan usaha merupakan penjumlahan seluruh komponen nilai tambah bruto yang mampu diciptakan oleh sektor-sektor ekonomi atas berbagai aktivitas produksinya. Sedangkan dari sisi pengeluaran menjelaskan tentang penggunaan dari nilai tambah tersebut. Selama lima tahun terakhir, laju pertumbuhan ekonomi Kabupaten Lebong mengalami laju pertumbuhan yang positif. Berdasarkan table 66, dari tahun 2017 hingga tahun 2021 terjadi peningkatan laju pertumbuhan PDRB. Distribusi Persentase Produk Domestik Regional Bruto atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha Tahun 2017 – 2021 disajikan pada tabel 2.15

**2.17 Laju Pertumbuhan PDRB Kabupaten Lebong**

No	Tahun	Laju Pertumbuhan PDRB
1.	2017	2859,95
2.	2018	3092,46
3.	2019	3346,03
4.	2020	3400,86
5.	2020	3627,79

*Sumber : Kabupaten lebong Dalam Angka, 2022*

**Tabel 2. 18 Distribusi Persentase Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar**

No	Lapangan usaha	2017	2018	2019	2020	2021
1	Pertanian, kehutanan, dan perikanan	42,65	42,99	41,43	41,42	41,56
2	Pertambangan dan penggalian	5,60	5,42	5,14	5,07	5,31

No	Lapangan usaha	2017	2018	2019	2020	2021
3	Industri pengolahan	5,68	5,70	5,58	5,55	5,48
4	Pengadaan listrik dan gas	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
5	Pengadaan air, pengelolaan sampah, limbah, dan daur ulang	0,27	0,27	0,26	0,27	0,26
6	Konstruksi	8,86	9,09	9,40	9,38	9,30
7	Perdagangan besar dan eceran, reparasi motor dan mobil	8,01	8,21	8,47	9,29	8,57
8	Transportasi dan pengudangan	4,15	4,19	4,37	4,56	4,59
9	Penyediaan akomodasi dan makanan minuman	1,25	1,28	1,33	1,58	1,57
10	Informasi dan komunikasi	1,50	1,51	1,53	1,58	1,57
11	Jasa keuangan dan asuransi	1,11	1,09	1,08	1,11	1,15
12	Real estat	5,45	5,40	5,34	5,33	5,10
13	Jasa perusahaan	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17
14	Administrasi pemerintahan, pertahanan, dan jaminan sosial wajib	11,31	11,64	11,78	11,71	11,43
15	Jasa pendidikan	2,46	2,46	2,49	2,53	2,46
16	Jasa kesehatan	0,79	0,80	0,81	0,86	0,90
17	Jasa lainnya	0,65	0,67	0,69	0,69	0,69
PDRB		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Sumber : BPS Kabupaten Lebong, 2020

Mata pencaharian penduduk Kabupaten Lebong, beragam. PDB menurut lapangan usaha mengalami perubahan klasifikasi dari 9 lapangan usaha menjadi 17 lapangan usaha. PDB menurut lapangan usaha dirinci menurut total nilai tambah dari seluruh sektor ekonomi

yang mencakup lapangan usaha Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan; Pertambangan dan Penggalian; Industri Pengolahan; Pengadaan Listrik dan Gas; Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang; Konstruksi; Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi Mobil dan Sepeda Motor; Transportasi dan Pergudangan; Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum; Informasi dan Komunikasi; Jasa Keuangan dan Asuransi; Real Estat; Jasa Perusahaan; Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib; Jasa Pendidikan; Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial lainnya. Berikut ini rincian PDRB Kabupaten Lebong dari tahun 2018-2020 disajikan pada tabel dibawah ini

**Tabel 2. 19 Tenaga Kerja Kabupaten Lebong**

<b>Tenaga Kerja</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK) (%)	74,75	74,39	72,01
Tingkat pengangguran ternuка (TPT) (%)	3,87	3,92	3,18
Pekerjaan usia kerja (Jiwa)	86713.00	87929.00	89088.00
Angkatan Kerja (Jiwa)	64814.00	65400.00	64150.00
Bekerja (Jiwa)	62308.00	62836.00	62109.00
Pengangguran (Ribu Jiwa)	2506.00	2564.00	2041.00

Sumber : PDRB Kabupaten Lebong, 2022.

## 2.5 Ruang dan Lahan

### 2.5.1 Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)

#### Tujuan, Kebijakan, dan Strategi Penataan Ruang Wilayah

Rencana tata ruang wilayah kabupaten merupakan penjabaran dari Rencana tata ruang wilayah propinsi ke dalam strategi pelaksanaan pemanfaatan ruang wilayah kabupaten yang menjadi pedoman untuk perumusan kebijaksanaan pokok pemanfaatan ruang di wilayah kabupaten. Rencana tata ruang wilayah adalah kebijaksanaan yang menetapkan lokasi dari kawasan yang harus dilindungi dan dibudidayakan serta wilayah yang akan diprioritaskan pengembangannya dalam jangka waktu perencanaan.

Adapun tujuan dari penataan ruang wilayah Kabupaten Lebong, adalah

1. Peningkatan pembangunan infrastruktur guna menunjang perkembangan ekonomi.
2. Peningkatan perkembangan ekonomi melalui sektor pertanian, investasi, perdagangan, pariwisata dan industri.
3. Pengelolaan SDA dengan memperhatikan kelestarian lingkungan hidup.
4. Terwujudnya tertib pembangunan berbasis tata ruang.
5. Terwujudnya masyarakat yang agamis, demokratis, dan sejahtera.

Dengan demikian perencanaan tata ruang wilayah kabupaten adalah akan dapat memenuhi kebutuhan pembangunan dengan senantiasa berwawasan lingkungan, efisien dalam alokasi investasi, bersinergi dan dapat dijadikan acuan dalam penyusunan program pembangunan untuk tercapainya kesejahteraan masyarakat. Manfaat dari Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah di Kabupaten Lebong ini sendiri adalah untuk :

1. Sinkronisasi antar produk tata ruang/antar program pembangunan dan menjaga konsistensi dan kesinambungan antar kebijaksanaan/program pembangunan;
2. Menyiapkan perwujudan dengan melaksanakan dan mengakomodasi program-program pembangunan;
3. Mendayagunakan produk tata ruang sebagai alat penataan, penyusunan program pembangunan dan pengendalian secara optimal;
4. Terciptanya kepastian hukum dalam penataan ruang wilayah untuk meningkatkan minat investasi di Kabupaten Lebong;
5. Terjaganya fungsi lindung dalam upaya mendukung keseimbangan ekosistem wilayah.

Tersusunnya kembali RTRW Kabupaten Lebong yang baru untuk waktu 20 (dua puluh) tahun ke depan, sesuai dengan sasaran perencanaan tata ruang wilayah kabupaten, yaitu :

1. Terkendalinya pembangunan di wilayah kabupaten baik yang dilakukan oleh pemerintah maupun oleh masyarakat;
2. Terciptanya keserasian antara kawasan lindung dan kawasan budidaya;
3. Tersusunnya rencana dan keterpaduan program-program pembangunan di wilayah kabupaten;
4. Terdorongnya minat investasi masyarakat dan dunia usaha di wilayah kabupaten;

5. Terkoordinasinya pembangunan antar wilayah dan antar sektor pembangunan;

Struktur ruang wilayah kabupaten merupakan gambaran sistem perkotaan wilayah kabupaten dan jaringan prasarana wilayah kabupaten yang dikembangkan untuk mengintegrasikan wilayah kabupaten selain untuk melayani kegiatan skala kabupaten yang meliputi sistem jaringan transportasi, sistem jaringan energi dan kelistrikan, sistem jaringan telekomunikasi, dan sistem jaringan sumber daya air, termasuk seluruh daerah hulu bendungan atau waduk dari daerah aliran sungai. Dalam rencana tata ruang wilayah kabupaten digambarkan sistem pusat kegiatan wilayah kabupaten dan perletakan jaringan prasarana wilayah yang menurut ketentuan peraturan perundang-undangan pengembangan dan pengelolaannya merupakan kewenangan pemerintah daerah kabupaten. Sesuai dengan kebijakan UU No 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang, kebijakan rencana struktur ruang meliputi :

- 1) Rencana sistem pusat permukiman yang terdiri dari sistem pusat permukiman perdesaan dan perkotaan. Dalam sistem wilayah, pusat permukiman adalah kawasan perkotaan yang merupakan pusat kegiatan sosial ekonomi masyarakat, baik pada kawasan perkotaan maupun pada kawasan perdesaan. Dalam sistem internal perkotaan, pusat permukiman adalah pusat pelayanan kegiatan perkotaan.
- 2) Rencana sistem jaringan prasarana, dimana Sistem jaringan prasarana, antara lain, mencakup sistem jaringan transportasi, sistem jaringan energi dan kelistrikan, sistem jaringan telekomunikasi, sistem persampahan dan sanitasi, serta sistem jaringan sumber daya air.

Rencana struktur ruang yang akan di kembangkan di Kabupaten Lebong yaitu mengoptimalkan masing-masing wilayah sehingga tercipta pemenuhan kebutuhan antara wilayah satu dengan wilayah yang lain. Apabila sistem pemenuhan kebutuhan terjadi dalam jangka panjang berarti sistem perekonomian wilayah dapat berjalan sesuai dengan harapan dan perkembangan ekonomi dapat terwujud. Rencana struktur tata ruang yang di tetapkan adalah struktur tata ruang yang mampu mencapai tujuan sebagai berikut:

1. Mewujudkan visi dan misi pembangunan Kabupaten Lebong.

2. Menyelaraskan antara perkembangan penduduk dan kebutuhan kelengkapan sarana dan prasarana pada setiap wilayah.
3. Mengoptimalkan keterbatasan ketersediaan sumberdaya yang ada, baik sumberdaya manusia, alam, binaan, dan sumberdaya pembiayaan.
4. Pemecahan persoalan pengembangan wilayah & mewujudkan aspirasi masyarakat.

Mengacu pada potensi dan kondisi yang dimiliki oleh wilayah Kabupaten Lebong, pengembangan struktur tata ruang wilayahnya diarahkan pada pengembangan tiga pusat pertumbuhan utama. Penentuan ketiga pusat pertumbuhan tersebut didasari atas batas abang jarak yang dapat dilayani dari pusat pelayan, serta kegiatan sosial ekonomi yang berkembang pada masing-masing pusat pertumbuhan dari penetapan pusat pertumbuhan utama tersebut diharapkan dapat menciptakan pemerataan perkembangan menuju setiap bagian wilayah (*spread effect*).

## 2.6 Keuangan Daerah

Berdasarkan Kabupaten Lebong Dalam Angka tahun 2022, realisasi penerimaan APBD Kabupaten Lebong dibanding dengan pengeluarannya menunjukkan posisi defisit sebesar Rp 552 304 555,64. Data realisasi pendapatan dan belanja APBD Kabupaten Lebong Tahun 2022 ditampilkan pada tabel berikut ini.

**Tabel 2.20** Realisasi Pendapatan Dan Belanja APBD Kabupaten Lebong  
Tahun 2020

Jenis Pendapatan		Jumlah (Rp)
Pendapatan		
I	1.1	Pendapatan Asili Daerah (PAD)
		19 427 113,72
		4 981 114,55
		262 199,45
		1 910 399,08
	1.1.4	Lain-Lain PAD Yang Sah
	1.2	Dana Perimbangan
	1.2.1	Bagi Hasil Pajak

Jenis Pendapatan				Jumlah (Rp)
II	1.3	1.2.2	Bagi Hasil Bukan Pajak	5 753 131,6
		1.2.3	Dana Alokasi Umum	376 400 126,00
		1.2.4	Dana Alokasi Khusus	127 357 952,11
		Lain-Lain Pendapatan Yang Sah		15 314 439,13
		1.3.1	Pendapatan Hibah	15 314 439,13
		1.3.2	Dana Darurat	-
		1.3.3	Dana Bagi Hasil Pajak Dari Provinsi	-
		1.3.4	Dana Penyesuaian Dan Otonomi Daerah	-
		1.3.5	Bantuan Keuangan	-
		1.3.6	Lainnya	-
<b>Belanja</b>				
II	2.1	Belanja Tidak Langsung		364 239 379,63
		2.1.1	Belanja Pegawai	203 864 294,39
		2.1.2	Belanja Bunga	-
		2.1.3	Belanja Subsidi	-
		2.1.4	Belanja Hibah	34 082 955,00
		2.1.5	Belanja Bantuan Sosial	1 675 000,00
		2.1.6	Belanja Bagi Hasil Kepada Provinsi/Kabupaten	-
		2.1.7	Belanja Bantuan Keuangan Kepada Provinsi/Kabupaten	119 661 858,11
		2.1.8	Belanja Tidak Terduga	4 955 272,13
		Belanja Langsung		297 070 534,54
II	2.2	2.2.1	Belanja Pegawai	48 726 867,29
		2.2.2	Belanja Barang Dan Jasa	118 442 758,4
		2.2.3	Belanja Modal	129 900 908,86

Sumber: Kabupaten Lebong Dalam Angka, 2022

## **BAB III**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN PENDEKATAN**

#### **3.1 Sistem Pengelolaan Lumpur Tinja**

Pengelolaan lumpur tinja adalah untuk mencegah masuknya bahan-bahan pencemar secara berlebihan ke lingkungan. Bahan pencemar utama yang dikandung oleh lumpur tinja air limbah adalah:

- a. Bahan padatan yang tersuspensi (suspended solid, SS)
- b. Bahan Organik
- c. Organisme Patogen

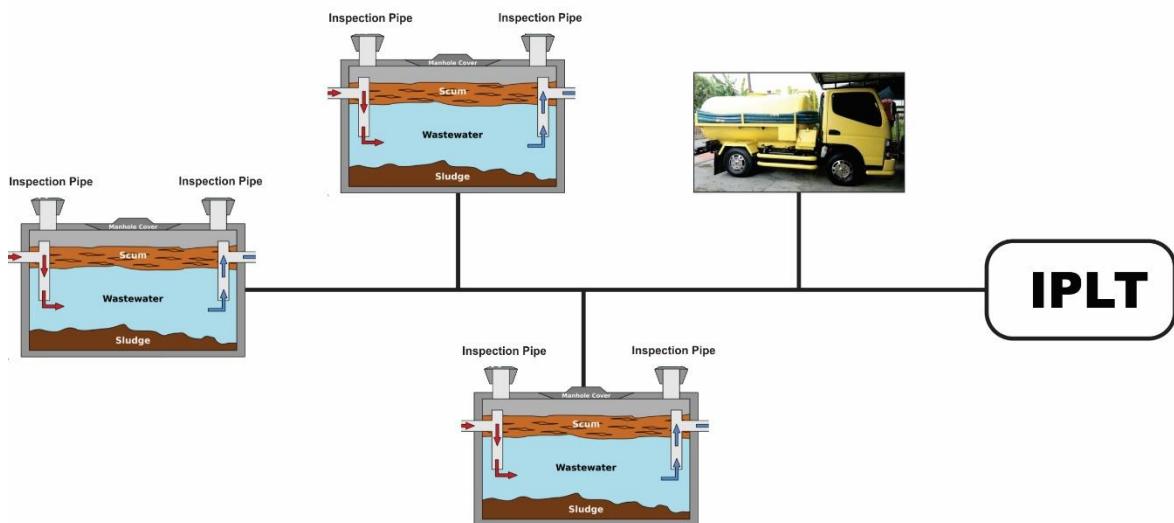
Disisi lain, IPLT juga bermanfaat untuk meningkatkan kinerja tangki septik dalam mengolah tinja yang dihasilkan setiap rumah tangga, karena tangki septik harus selalu dikuras secara teratur setiap satu atau dua tahun sekali tergantung dari ukuran yang digunakan. Dengan tersedianya fasilitasnya IPLT diharapkan mampu mengurangi seperti sungai, sawah atau lahan terbuka lainnya. Sedangkan pengelolaan lumpur tinja meliputi hal-hal berikut ini:

##### **3.1.1 Sistem Pengangkutan**

Sistem pengangkutan yang digunakan adalah dengan menggunakan mobil/truk tinja, dimana kemudian kendaraan ini membara lumpur tinja hasil penyedotan dari setiap tangki septik penduduk ke IPLT.

##### **3.1.2 Sistem Pengolahan**

Pada sistem pengelolaan lumpur tinja, terdapat dua komponen pengolah yaitu tangki septik pada setiap rumah tangga dan IPLT pada skala kota. Pada prinsipnya tugas dari sistem pengolahan tersebut adalah untuk menurunkan bahan padatan yang terkandung dalam limbah manusia yang merupakan 0.1% dari berat total tinja yang diproduksi manusia serta pengolahan secara biologis terhadap cairan yang telah terpisah dari lumpurnya. Walaupun pada tangki septik, cairan yang terpisah biasanya dialirkan kebidang/sumur resapan untuk kemudian tersaring oleh tanah secara alamiah. Adapun skema dari sistem pengelolaan lumpur tinja, ditunjukkan pada gambar berikut ini



**Gambar 3.1 Skema Pengolahan Limbah**  
Sumber : Analisa Konsultan, 2022

### 3.1.3 Manajemen IPLT

#### 3.1.3.1 Aspek Pengaturan (regulasi)

Aspek ini penting dikarenakan aspek ini sangat membantu percepatan tercapainya peran serta masyarakat dalam memanfaatkan IPLT. Minimal dibuat peraturan oleh Pemda Tingkat II yang dapat mendorong masyarakat yang berada dalam daerah pelayanan yang telah direncanakan untuk memanfaatkan jasa pelayanan IPLT. Setelah itu hendaknya dibuat peraturan mengenai penggunaan desain tangki septik yang standar, dan pembagian area kotor di perumahan.

#### 3.1.3.2 Aspek Tarif Retribusi dan Prosedur Penarikan Retribusi

Agar menjamin transparasi bagi masyarakat pemakai jasa IPLT dan mobil tinja, hendaknya Pemda setempat membuat peraturan yang mengatur tentang besarnya tarif retribusi pelayanan mobil tinja. Besarnya tariff ini ditentukan dengan perhitungan yang matang sehingga dapat diperoleh pendapatan yang memadai yang dapat menutup biaya O & M serta tidak membebani masyarakat. Oleh karena prinsip gotong royong dari masyarakat dalam menutup biaya O & M, maka makin banyak masyarakat yang menggunakan jasa IPLT, makin ringan biaya yang dipukul oleh masyarakat serta keandalan penerimaan dana dari masyarakat lebih tinggi. Keandalan penerimaan pemasukan dana dari masyarakat yang dikumpulkan guna menutup biaya O & M sangatlah menunjang keberhasilan program O & M.

### **3.1.3.3 Aspek Organisasi**

Organisasi dan manajemen pengelolaan IPLT berperan dalam menentukan keberhasilan kinerja pengelolaan IPLT tersebut. Struktur organisasi yang pasti, kualitas sumber daya manusia yang baik, jumlah sumber daya manusia yang mencukupi dan adanya pembagian tugas yang jelas-jelas serta berisi tata cara kerja beserta tanggung jawab dari masing-masing bagian mutlak diperlukan.

### **3.1.3.4 Aspek Pendanaan**

Acuan keberhasilan pendanaan dapat dilihat dari dua hal, yaitu untuk keberhasilan pendaan jangka pendek dan jangka panjang seperti dijelaskan berikut ini:

- a. Acuan Jangka Pendek Acuan jangka pendek mengacu pada keberhasilan kinerja dari sebuah IPLT dalam setiap tahunnya termasuk biaya upah karyawan. Pemeliharaan armada pengangkutan sudah dapat dipenuhi dari pendapatan/pemasukan yang diperoleh dari penarikan biaya retribusi.
- b. Acuan Jangka Panjang Acuan jangka panjang mengacu pada keberhasilan kinerja dari sebuah IPLT dalam setiap tahunnya termasuk biaya yang telah disebutkan dalam acuan jangka pendek ditambah dengan biaya pembangunan (Konstruksi) dan biaya pembelian tanah yang diperlukan untuk pembangunan konstruksi pengolahan lumpur tinja akan dapat dikembalikan/mencapai titik impas dalam kurun waktu sesuai desain awal.

### **3.1.3.5 Aspek Peran Serta Masyarakat**

Acuan keberhasilan peran serta masyarakat dapat ditentukan berdasarkan jumlah penyedotan tinja yang ditentukan oleh armada pengangkutan tinja yang ada, baik yang disediakan oleh pemerintah daerah maupun oleh swasta dan keterlibatan masyarakat dalam turut serta menggunakan fasilitas jasa penyedotan tinja. Selain itu keberhasilan peran serta masyarakat dapat pula dilihat dari banyaknya jumlah kepemilikan tangki septik yang ada dibandingkan dengan jumlah populasi penduduk total.

### **3.1.3.6 Aspek Peran Serta Swasta**

Dengan meningkatnya jumlah penduduk, maka membutuhkan sumber daya yang besar dan dana yang besar pula guna mengatasi permasalahan

yang timbul. Demikian juga untuk masalah penyediaan jasa pelayanan perkotaan (*Urban service*) yang tidak lagi mampu ditangani oleh pemerintah menyebabkan adanya peran serta dari pihak swasta. Hal ini sesuai dengan kebijakan pemerintah yang memberikan peluang bagi pihak swasta untuk bergerak di bidang urban infrastruktur. Sedang tujuan dari peran serta swasta secara umum adalah:

- Meningkat efisiensi
- Menekan biaya
- Menghimpun dana Untuk mencapai tujuan diatas, maka dalam pelaksanaanya harus didasarkan pada kompetisi (competition), accountability dan transparasi (transparency)

### 3.2 Karakteristik Lumpur Tinja

Lumpur tinja berasal dari kotaran manusia (*human feces*) yang biasa disebut dengan "*black water*". Lumpur tinja terdiri dari padatan yang terlarut di dalam air yang sebagian besar berupa bahan organik. Selain itu, lumpur tinja juga mengandung berbagai macam mikroorganisme seperti bakteri, virus dan lain sebagainya. Kandungan mikroorganisme yang tinggi inilah yang menjadikan lumpur tinja harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang atau dimanfaatkan untuk menghindari penyebaran penyakit melalui air (*foodborne disease*). Karakteristik lumpur tinja dapat dibedakan berdasarkan karakteristik fisik, kimia dan biologis.

**Tabel 3.1 Karakteristik Lumpur Tinja**

No	Karakteristik	Satuan	Besaran
1	Timbulan Limbah Tinja (Dalam Keadaan Basah)**	gr/org/hari	135-270
2	Timbulan Limbah Tinja (Dalam Keadaan Kering)**	gr/org/hari	20-35
3	Kandungan Air**	%	66-80
4	Bahan Organik**	%	88-97
5	Nitrogen**	%	5-7
6	Phosfor (Sebagai P2O3)**	%	3-5.4
7	Potassium (Sebagai K2O)**	%	1-2.5
8	Karbon**	%	44-55
9	Kalsium (CaO)**	%	4.5-5
10	TSS**	mg/l	400.000
11	Total Padatan Volatile (TVS)*	mg/l	25.000

No	Karakteristik	Satuan	Besaran
12	Total Padatan Tersuspensi (TSS)*	mg/l	15.000
13	BOD5*	mg/l	5.000
14	COD*	mg/l	7.000
15	TNK*	mg/l	15.000
16	NH3-N*	mg/l	700
17	Total P*	mg/l	150
18	Lemak*	mg/l	8.000
19	pH*	mg/l	6

Sumber : \*EPA Handbook-Septage Treatment & Disposal dan \*\*Duncanmara dalam Sugiharto, 1987

### 3.3 Pengolahan Lumpur Tinja

setiap hari manusia menghasilkan air limbah rumah tangga (*Domestic waste water*). Air limbah tersebut ada yang berasal dari kakus disebut black water adapula yang berasal dari kamar mandi, tempat cuci pakaian, tempat mencuci piring dan peralatan dapur yang disebut juga *grey water*. Sebagian besar penduduk Indonesia masih menggunakan sistem pengolahan air limbah rumah tangga setempat (*onsite system*) yang berupa tangki septik dan cubluk. Ada yang memasukan air limbah dari kaskus (*Black water*) ada pula yang memasukan seluruh air limbahnya (*Black water+ Grey Water*). Setelah memakan waktu tertentu limbah tersebut akan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme lalu berubah menjadi lumpur tinja (Anonim, 2001). Lumpur tinja merupakan hasil proses penguraian tinja manusia kedalam tangki septik. Proses pengolahan utama yang terjadi dalam tangki septik adalah sebagai berikut (Polprasert dan Rajput, 1982)

#### A. Penyisihan Padatan Tersuspensi (Suspended Solids)

Proses ini murni proses mekanik. Lapisan lumpur terdapat di dasar tangki, lapisan materi mengapung seperti scum ada di bagian atas dan lapisan yang mengandung cairan relatif bersih terdapat bagian tengah. Partikel yang sangat halus yang biasa disebut koloid pada mulanya berada dalam supernatant tetapi selanjutnya mengalami koagulasi membentuk partikel yang lebih besar memungkinkan untuk mengendap sesuai dengan kerapatannya. Koagulasi dibantu gas-gas dan partikel dari lumpur yang tercerna yang muncul menembus cairan.

#### B. Pencernaan Lumpur dan Scum

Materi organik dalam lumpur juga scum terdegradasi oleh bakteri *anaerobic*. Sebagai hasil aktivitas bacterial terbentuk asam *volatile*, karbondioksida dan metana. Pembentukan gas pada lapisan lumpur mengakibatkan pengapungan yang tidak wajar terhadap flok lumpur dimana kembali terendapkan setelah gas di permukaan. Lumpur pada dasar tanki selanjutnya memadat dan membentuk lapisan lumpur.

#### C. Stabilitas Cairan

Selama tinggal dalam tangki, materi organik yang berada dalam supernatant distabilkan oleh bakteri anaerobic yang akan memecah substrat kompleks menjadi lebih sederhana. Proses ini menyerupai proses pencernaan lumpur dan Scum diatas

#### D. Pertumbuhan Mikroorganisme

Berbagai macam mikroorganisme tumbuh, berproduksi dan mati dalam tanki. Sebagian besar tergabung dengan materi organik dan juga terpisah dari padatan. Beberapa terbiasa hidup dalam usus manusia, mereka tidak sesuai hidup di lingkungan tanki septik. Reduksi mikroorganisme banyak terjadi tetapi sejumlah besar virus bakteri, protozoa dan hemintes masih terdapat dalam efluen, lumpur dan scum. Pengolahan awal dengan tanki septik mampu mereduksi padatan hingga 75% sedangkan penyisihan BOD tidak lebih dari 70% dan effluent masih mengandung 10.000 Coliform/ml sehingga lumpur tinja perlu diolah lebih lanjut untuk penyisihan polutan (Anonim, 1989).

Dalam proses yang lama tanki septik atau cubluk akan menjadi penuh dan perlu dikuras (Berkisar 1-3 Tahun). Lumpur tinja tersebut belum aman untuk dibuang kealam bebas karena banyak mengandung bakteri pathogen. Oleh karena itu lumpur tinja tersebut perlu diolah terlebih dahulu di suatu tempat pengolahan yang disebut Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) sebelum dibuang kea lam bebas atau badan air. Pengolahan lumpur tinja mempunyai dua buah tujuan utama, yaitu menurunkan kandungan zat organik dari lumpur tinja karena merupakan bahan pencemar utama dan menghilangkan bakteri-bakteri

### 3.4 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja

Sistem pengolahan yang akan dipilih dalam perencanaan IPLT ini haruslah sistem yang sesuai dengan karakteristik dan kondisi daerah layanan.

Pemilihan sistem ini sebaiknya menyesuaikan dengan hasil analisis data yang berhasil dikumpulkan. Pengolahan lumpur tinja perlu mempertimbangkan beberapa hal yaitu:

- Efektif, murah dan sederhana dalam hal konstruksi maupun operasi dan pemeliharaannya
- Kapasitas dan efisiensi pengolahan yang sebaik mungkin
- Lokasi pembangunan IPLT
- Jumlah penduduk yang akan dilayani

#### **3.4.1 IPLT dengan Aerasi**

IPLT dengan aerasi merupakan pengolahan air limbah dengan menggunakan peralatan mekanis aerator. Jenis pengolahan ini antara lain:

##### **a. Aerated Lagoon**

Sistem aerated lagoon termasuk unit pengolahan air limbah jenis lumpur aktif yang dioperasikan tanpa resirkulasi lumpur (Biomassa). Sistem ini pada dasarnya dikembangkan dari kolam stabsasi yang diterapkan di daerah tropis-subtropis. Dalam hal ini aerator berfungsi sebagai penyuplai oksigen seolah-olah menggantikan fungsi alga yang merupakan sumber suplai oksigen untuk mengatasi baud an beban organik yang tinggi. Sistem aerated lagoon dirancang sebagai sistem lumpur aktif tercampur sempurna dan tanpa resirkulasi lumpur. Semua zat dipertahankan dalam keadaan tersuspensi. Aerated lagoon dapat mencapai pemisahan BOD lebih besar dari 90% pada waktu tinggal hidrolis sepanjang 2-6 Hari. Selain itu, dapat memisahkan atau menghilangkan bakteri-bakteri faecal dengan efisiensi pemisahan (90-95%). Sistem ini sangat bermanfaat sebagai pengolahan limbah pendahuluan (Marsono, 1999).

##### **b. Oxidation Ditch**

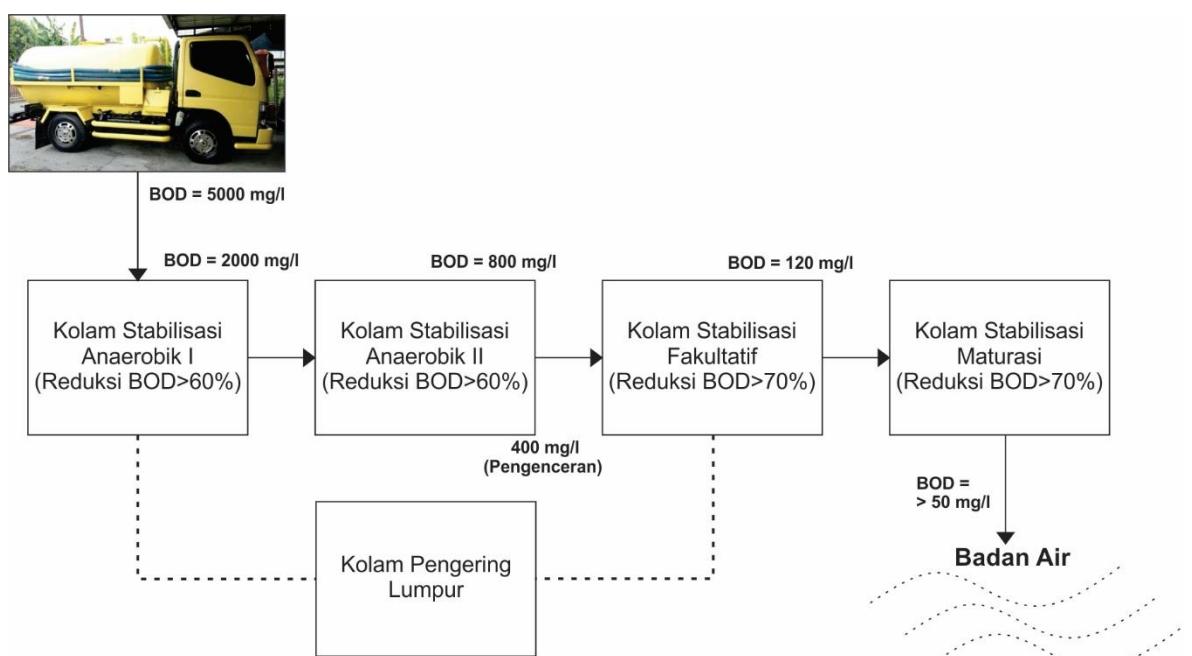
Oxidation Ditch merupakan modifikasi lumpur aktif konvensional. Pada dasarnya operasi sistem tersebut dicirikan dengan masuknya air limbah ke dalam sistem ditch dengan waktu tinggal yang relative lama (0,5-1,5) hari, umur lumpur antara 20-30 hari, produksi lumpur relatif sedikit mengandung unsur-unsur mineral cukup tinggi. Untuk memperoleh umur lumpur 20-30 hari tersebut biasanya dicapai dengan melakukan resirkulasi lumpur sbesar 95%. Sistem ini menghasilkan lumpur yang terlatif sederhana pegelolaanya mengingat jumlah produksi lumpur yang

sangat sedikit dan mudah dikeringkan dalam bak sludge drying bed. Oxidation Ditch berupa saluran melingkar atau bentuk oval dengan kedalaman

### 3.4.2 IPLT Tanpa Aerasi

IPLT tanpa aerasi merupakan jenis pengolahan sistem kolam tanpa menggunakan peralatan mekanis aerator. Berikut metode pengolahan lumpur tinja sistem kolam tanpa aerasi yang dapat diterapkan berdasarkan jumlah penduduk terlayani (Anonim, 2000).

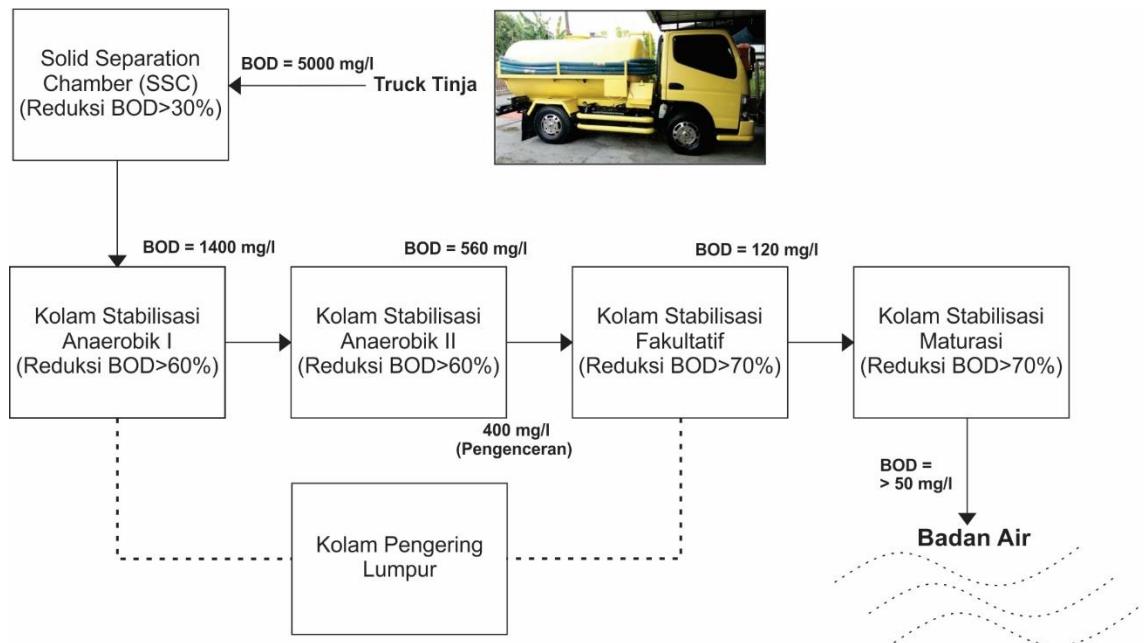
#### a. Metode I : Pengolahan Lumpur Tinja dengan Jumlah Jiwa ≤ 50.000 Jiwa



**Gambar 3.2 Pengolahan Lumpur Tinja ≤ 50.000 Jiwa**

Sumber : Analisa Konsultan, 2022

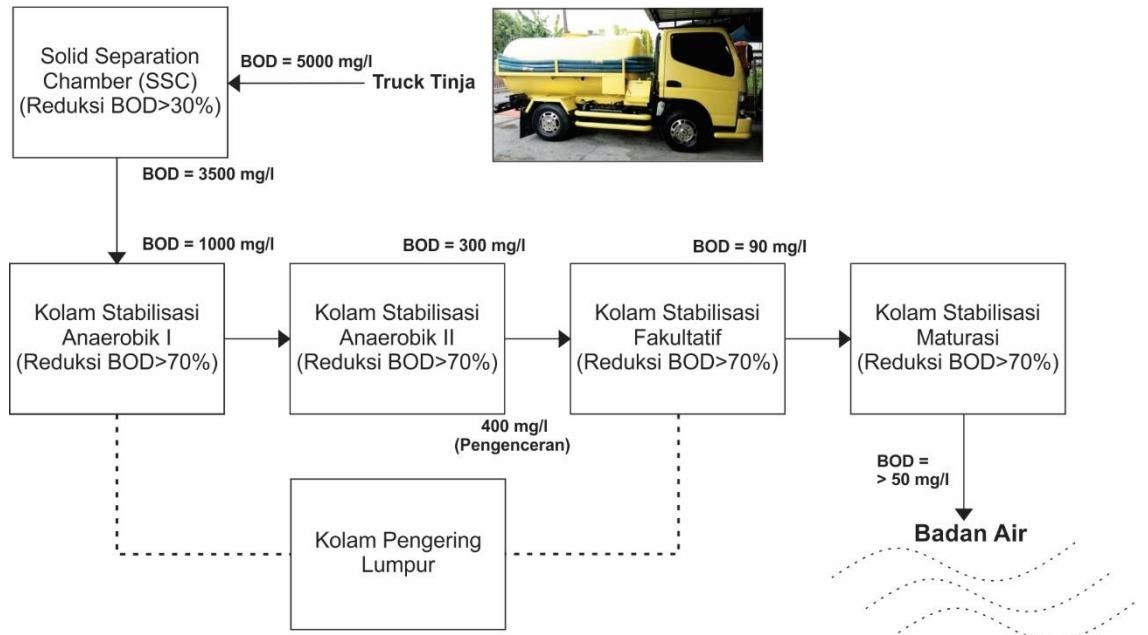
b. **Metode II** : Pengolahan Lumpur Tinja dengan Jumlah Jiwa  $\leq 100.000$  Jiwa



**Gambar 3.3** Pengolahan Lumpur Tinja  $\leq 100.000$  Jiwa

Sumber : Analisa Konsultan, 2022

c. **Metode III** : Pengolahan Lumpur Tinja dengan Jumlah Jiwa  $\leq 100.000$  Jiwa



**Gambar 3.4** Pengolahan Lumpur Tinja  $> 100.000$  Jiwa

Sumber : Analisa Konsultan, 2022

### **3.4.3 Kolam Stabilisasi**

kolam stabilisasi merupakan kolam yang sederhana dan terbuka terhadap pengaruh matahari dan udara. Kolam stabilisasi terdiri dari dalam kolam aerobik, kolam anaerobik, dan kolam aerobik atau biasa disebut dengan kolam fakultatif.

#### **1. Solid Separation Chamber**

Solid Separation Chamber merupakan suatu pengolahan pendahuluan untuk memisahkan padatan dengan cairan dari suatu lumpur tinja. Proses yang terjadi didalam bak ini adalah limbah yang berasal dari rumah tangga ataupun tempat-tempat lain masuk kedalam Bak SSC. Sistem bak ini dilengkapi dengan screen. Didasar bak terdapat media berupa kerikil dan pasri untuk menyaring filtrate yang meresap kedalam untuk kemudian ditampung pada sumut filtrate. Proses yang terjadi pada bak ini adalah proses filtrasi dan pengendapan zat solid. Selanjutnya air resapan hasil filtrasi yaitu filtrat masuk ke dalam bak pengumpul filtrat (sump well). Apabila pengisian SSC sudah mencapai batas pelimpah air (overflow), maka akan terjadi pula pelimpahan air supernatan melalui gutter dan kemudian dialirkan melalui pintu air menuju bak Stabilisasi I atau anaerob. Padatan yang terkumpul di SSC bila telah mencapai batas tertentu dan cukup kering akibat supernatannya dipisahkan melalui proses dekantasi, kemudian dikeruk dengan menggunakan crane dan dikeringkan di kolam pengering lumpur (sludge drying area). Dalam kolam ini akan terjadi proses pengeringan lebih lanjut melalui penguapan dan penyaringan. Perencanaan SSC idealnya dilakukan dengan menggunakan pendekatan empiris, artinya melalui percobaan dengan menggunakan kolom pengendapan. Namun apabila tidak memungkinkan, maka kriteria desain adalah sebagai berikut:

- Tebal lapisan pasir (cm): 20 – 30
- Tebal lapisan kerikil (cm): 20 – 30
- Waktu pengisian oleh truk tinja sekitar 5 hari, dengan tinggi lumpur tinja di atas pasir 30 – 50 cm
- Waktu pengeringan (hari): 5-12 (untuk pengendapan, penirisan, dekantasi sampai tampak memadat dan cukup kering sehingga siap untuk dipindahkan)

## 2. Kolam Anaerobik

Kolam anaerobik berfungsi untuk menguraikan kandungan zat organik (BOD) dan padatan tersuspensi (SS) dengan cara anaerobik atau tanpa oksigen. Kolam dapat dikondisikan menjadi anaerobik dengan cara menambahkan beban BOD yang melebihi kemampuan fotosintesis secara alami dalam memproduksi oksigen (Benefield & Randall, 1980). Proses fotosintesis yang terjadi di dalam kolam dapat diperlambat dengan mengurangi luas permukaan dan menambah kedalaman kolam. Kolam anaerobik biasanya digunakan sebagai pengolahan pendahuluan (pretreatment) dan cocok untuk air limbah dengan konsentrasi BOD yang tinggi (*high strength wastewater*). Oleh karena itu kolam anaerobik diletakkan sebelum kolam fakultatif dan berfungsi sebagai pengolahan awal/pendahuluan. Selain itu, reaksi penguraian (degradasi) yang terjadi di dalam kolam anaerobik lebih cepat terjadi pada wilayah dengan temperatur yang panas/hangat. Oleh karena itu, kolam anaerobik cocok bila diaplikasikan di Indonesia mengingat temperatur yang panas dan relatif konstan sepanjang tahun.

Lumpur tinja tergolong *high-strength wastewater* dengan konsentrasi BOD minimal 1.500 mg/l cocok diolah dengan menggunakan kolam anaerobik. Penurunan konsentrasi material organik terjadi seiring dengan meningkatnya aktivitas mikroba memproduksi gas (biogas) dan lumpur. Produksi biogas dapat terlihat dengan adanya gelembung-gelembung udara pada bagian permukaan kolam. Kondisi kolam yang hangat, pH normal tanpa oksigen, maka jenis mikroba yang dominan adalah mikroba pembentuk methane. Lumpur yang terbentuk merupakan hasil dari pemisahan padatan yang terlarut di dalam influen yang kemudian akan mengendap pada bagian dasar kolam. Selanjutnya, material organik yang masih tersisa akan diuraikankan/didegradasi lebih lanjut. Kolam anaerobik dirancang dengan kedalaman (2-4) m. Pada kedalaman ini akan terbentuk kondisi anaerob dan mampu menyimpan lumpur hingga akumulasi (30-40) liter/orang/tahun. Waktu detensi menyesuaikan dengan temperatur di lokasi pembangunan IPLT. Standar pemilihan waktu detensi dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini. Waktu detensi tidak disarankan terlalu lama karena akan merubah kolam anaerobik menjadi kolam fakultatif

### **3. Kolam Fakultatif**

Kolam fakultatif berfungsi untuk menguraikan dan menurunkan konsentrasi bahan organik yang ada di dalam limbah yang telah diolah pada kolam anaerobik. Proses yang terjadi pada kolam ini adalah campuran antara proses anaerob dan aerob. Secara umum kolam fakultatif terstratifikasi menjadi tiga zona atau lapisan yang memiliki kondisi dan proses degradasi yang berbeda. Lapisan paling atas disebut dengan zona aerobik karena pada bagian atas kolam kaya akan oksigen. Kedalaman zona aerobik ini sangat bergantung pada beban yang diberikan pada kolam, iklim, banyaknya sinar matahari, angin dan jumlah algae yang berkembang didalamnya. Oksigen yang berlimpah berasal dari udara pada permukaan kolam, proses fotosintesis algae dan adanya agitasi atau pengadukan akibat tiupan angin. Zona *aerobic* juga berfungsi sebagai penghalang bau hasil produksi gas dari aktivitas mikroba pada zona dibawahnya. Zona tengah kolam disebut dengan zona fakultatif atau zona aerobik-anaerobik. Pada zona ini, kondisi aerob dan anaerob ditemukan bergenatung pada jenis mikroba yang tumbuh. Dan zona paling bawah disebut dengan zona aerobik dimana oksigen sudah tidak ditemukan lagi. Pada zona ini ditemukan lapisan lumpur yang terbentuk dari padatan yang terpisahkan dan mengendap pada dasar kolam. Proses degradasi material organik dilakukan oleh bakteri dan organisme mikroskopis (protozoa, cacing dan lain sebagainya).

Pada kondisi aerob, material organik akan diubah oleh mikroba (bakteri) menjadi karbon dioksida, amonia, dan phosphat. Selanjutnya, phosphat akan digunakan oleh algae sebagai sumber nutrien sehingga terjadi simbiosis yang saling menguntungkan. Sementara itu, pada kondisi anaerob, materi organik akan diubah menjadi gas seperti *methane*, hidrogen sulfida, dan amonia serta lumpur sebagai produk sisa. Gas yang dihasilkan oleh mikroba anaerob selanjutnya digunakan oleh mikroba aerob dan algae yang berada pada zona diatasnya. Lumpur yang terbentuk sangat kaya akan mikroba anaerob yang akan terus mencerna (*digest*) dan memperlambat proses pengendapan lumpur ke dasar kolam. Lumpur yang mengendap harus dikuras secara periodik bergantung pada iklim, disain kolam dan program pemeliharaan yang dijalankan. Namun sebagai patokan umum, periode pengurasan dilakukan antara 5-10 tahun. Kolam

fakultatif mampu mengolah limbah dengan beban BOD berkisar antara (40-60) gr/m<sup>3</sup>. Efektifitas kolam bergantung pada lamanya limbah tinggal di dalam kolam (waktu detensi) yang biasanya berkisar antara (20- 40) hari. Dengan waktu detensi tersebut, maka efisiensi penyisihan BOD dapat mencapai (70-90)% dan dapat pula menurunkan konsentrasi coliform sebesar (60-99)%.

#### **4. Kolam Maturasi**

Kolam maturasi digunakan untuk mengolah air limbah yang berasal dari kolam fakultatif dan biasanya disebut sebagai kolam pematangan. Kolam ini merupakan rangkaian akhir dari proses pengolahan aerobik air limbah sehingga dapat menurunkan konsentrasi padatan tersuspensi (SS) dan BOD yang masih tersisa didalamnya. Fungsi utama kolam maturasi adalah untuk menghilangkan mikroba patogen yang berada di dalam limbah melalui perubahan kondisi yang berlangsung dengan cepat serta pH yang tinggi. Proses degradasi terjadi secara aerobik melalui kerjasama antara mikroba aerobik dan algae. Alga melakukan fotosintesis membantu meningkatkan konsentrasi oksigen di dalam air olahan yang digunakan oleh mikroba aerob. Kolam maturasi dirancang untuk mengolah limbah (septage) dengan konsentrasi organik yang sudah jauh lebih rendah dibandingkan konsentrasi limbah awal saat masuk IPLT.

Pada umumnya kolam maturasi terdiri dari dua kolam yang disusun seri. Jumlah dan ukuran kolam bergantung pada kualitas effluent yang diinginkan. Dinding kolam diberi perkerasan selain untuk memperkuat juga untuk mencegah/menghindari terjadinya rembesan ke samping atau arah horizontal dinding kolam. Kolam maturasi berbentuk kolam penampung dengan perbandingan panjang dan lebar (2-4):1. Kedalaman kolam dibuat antara (1-2)m sehingga dapat mempertahankan kondisi aerobik. Waktu detensi pada kolam maturasi antara (5-15) hari. Dasar kolam harus dibuat kedap air untuk menghindari terjadinya rembesan atau infiltrasi ke dalam tanah. Kolam maturasi didesain berdasarkan pada prinsip pemisahan kandungan fecal coliform. Selain itu, jumlah kolam yang bergantung pada jumlah bakteri fecal. Biasanya untuk dua kolam dengan waktu detensi (5-10) hari akan memiliki air olahan dengan konsentrasi BOD di bawah 30 mg/l.

## **5. Unit Pengering Lumpur (Sludge Drying Bed)**

Unit pengering lumpur berfungsi untuk menampung endapan lumpur dari unit pengolahan biologis. Lumpur selanjutnya dikeringkan secara alami dengan bantuan sinar matahari dan angin. Lumpur yang sudah kering dapat digunakan sebagai pupuk. Lumpur diangkat dan diletakkan di atas lapisan pasir sehingga cairan akan turun ke pasir dibawahnya. Pasir berfungsi sebagai media penyaring untuk memisahkan cairan dan padatan pada lumpur. Supernatan (cairan yang telah terpisah dari padatan) hasil proses pengeringan lumpur ditampung pada saluran drainase yang berada di bawah bak pengering untuk diresirkulasi menuju ke bak ekualisasi sebagai bahan pengencer. Bak pengering lumpur berbentuk empat persegi panjang dengan kedalaman (0,5-1) m Rasio antara panjang dan lebar berkisar antara (3-6): 1. Ketinggian dinding bak di atas pasir dibuat 45 cm dengan tinggi jagaan (15-25)cm. Dinding bak bisa dibuat dari beton, pasangan bata dengan spesi semen. Satu unit bak pengering lumpur ditetapkan luas permukaannya  $5 \times 15$  m<sup>2</sup>. Ketebalan lumpur basah yang diaplikasikan pada unit pengering lumpur ini adalah setebal (30-45) cm dengan waktu detensi 7 (tujuh) hari. Kemiringan pipa di SDB jangan kurang dari 1% dan air dikumpulkan bersama supernatant dari tangki untuk selanjutnya dibuang kebadan penerima. Setelah lumpur dikeringkan dan berhasil berkurang kadar airnya sampai 40% maka lumpur kering siap diangkut menggunakan truk (Hindarko, 2000)

### **3.5 Proses Pengolahan Lumpur Tinja**

Proses pengolahan lumpur tinja di IPLT dapat digolongkan menurut jenis proses yang terjadi yaitu (Anonim, 2000):

- a. Proses fisika

#### **1. Solid Separation Chamber**

Solid Separation Chamber merupakan suatu pengolahan pendahuluan untuk memisahkan padatan dengan cairan dari suatu lumpur tinja. Proses yang terjadi didalam bak ini adalah limbah yang berasal dari rumah tangga ataupun tempat-tempat lain masuk kedalam Bak SSC. Sistem bak ini dilengkapi dengan screen. Didasar bak terdapat media berupa kerikil dan pasir untuk menyaring filtrate yang meresap kedalam untuk kemudian ditampung pada sumut filtrate. Proses yang terjadi pada bak ini adalah

proses filtrasi dan pengendapan zat solid. Selanjutnya air resapan hasil filtrasi yaitu filtrat masuk ke dalam bak pengumpul filtrat (sump well). Apabila pengisian SSC sudah mencapai batas pelimpah air (overflow), maka akan terjadi pula pelimpahan air supernatan melalui gutter dan kemudian dialirkan melalui pintu air menuju bak Stabilisasi I atau anaerob. Padatan yang terkumpul di SSC bila telah mencapai batas tertentu dan cukup kering akibat supernatannya dipisahkan melalui proses dekantasi, kemudian dikeruk dengan menggunakan crane dan dikeringkan di kolam pengering lumpur (sludge drying area). Dalam kolam ini akan terjadi proses pengeringan lebih lanjut melalui penguapan dan penyaringan. Perencanaan SSC idealnya dilakukan dengan menggunakan pendekatan empiris, artinya melalui percobaan dengan menggunakan kolom pengendapan. Namun apabila tidak memungkinkan, maka kriteria desain adalah sebagai berikut:

- Tebal lapisan pasir (cm): 20 – 30
- Tebal lapisan kerikil (cm): 20 – 30
- Waktu pengisian oleh truk tinja sekitar 5 hari, dengan tinggi lumpur tinja di atas pasir 30 – 50 cm
- Waktu pengeringan (hari): 5-12 (untuk pengendapan, penirisan, dekantasi sampai tampak memadat dan cukup kering sehingga siap untuk dipindahkan)

**Tabel 3.2 Kriteria Desain SSC**

No	Kriteria	Keterangan
1	Ukuran bak - Lebar - Panjang Area yang dibutuhkan - SSC tanpa penutup atap - SSC dengan penutup atap Waktu pengeringan Waktu pengambilan cake matang Ketebalan cake Ketinggian media filter - Pasir - Kerikil Kadar air Kadar solid Kemiringan dasar	8 m 3 m 0,14-0,28 m <sup>2</sup> /kapita 0,10-0,20 m <sup>2</sup> /kapita 12-15 hari 1 hari 10-30 cm 20-30 cm 20-30 cm 20% 80% 1:20

No	Kriteria	Keterangan
	Kemiringan dasar pipa	1%

Sumber: PermenPUPR Nomor 04/PRT/M/2017

## 8 Kolam Anaerobik

Kolam anaerobik berfungsi untuk menguraikan kandungan zat organik (BOD) dan padatan tersuspensi (SS) dengan cara anaerobik atau tanpa oksigen. Kolam dapat dikondisikan menjadi anaerobik dengan cara menambahkan beban BOD yang melebihi kemampuan fotosintesis secara alami dalam memproduksi oksigen (Benefield & Randall, 1980). Proses fotosintesis yang terjadi di dalam kolam dapat diperlambat dengan mengurangi luas permukaan dan menambah kedalaman kolam. Kolam anaerobik biasanya digunakan sebagai pengolahan pendahuluan (pretreatment) dan cocok untuk air limbah dengan konsentrasi BOD yang tinggi (high strength wastewater). Oleh karena itu kolam anaerobik diletakkan sebelum kolam fakultatif dan berfungsi sebagai pengolahan awal/pendahuluan. Selain itu, reaksi penguraian (degradasi) yang terjadi di dalam kolam anaerobik lebih cepat terjadi pada wilayah dengan temperatur yang panas/hangat. Oleh karena itu, kolam anaerobik cocok bila diaplikasikan di Indonesia mengingat temperatur yang panas dan relatif konstan sepanjang tahun. Lumpur tinja tergolong high-strength wastewater dengan konsentrasi BOD minimal 1.500 mg/l cocok diolah dengan menggunakan kolam anaerobik. Penurunan konsentrasi material organik terjadi seiring dengan meningkatnya aktivitas mikroba memproduksi gas (biogas) dan lumpur. Produksi biogas dapat terlihat dengan adanya gelembung-gelembung udara pada bagian permukaan kolam. Kondisi kolam yang hangat, pH normal tanpa oksigen, maka jenis mikroba yang dominan adalah mikroba pembentuk methane. Lumpur yang terbentuk merupakan hasil dari pemisahan padatan yang terlarut di dalam influen yang kemudian akan mengendap pada bagian dasar kolam. Selanjutnya, material organik yang masih tersisa akan diuraikan/didegradasi lebih lanjut. Kolam anaerobik dirancang dengan kedalaman (2-4) m. Pada kedalaman ini akan terbentuk kondisi anaerob dan mampu menyimpan lumpur hingga akumulasi (30-40) liter/orang/tahun. Waktu detensi menyesuaikan dengan temperatur di lokasi pembangunan IPLT. Standar pemilihan waktu detensi dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini. Waktu

detensi tidak disarankan terlalu lama karena akan merubah kolam anaerobik menjadi kolam fakultatif

**Tabel 3.3 Kriteria Desain Kolam Anaearobik**

No	Kriteria	Keterangan
1	Waktu detensi, $\theta_a$	$\geq 1$ hari
2	Kedalaman, Da	2-5 m
3	Rasio panjang dan lebar,	(2-3):1
4	Rasio talud	1:3

*Sumber : Panduan perencanaan teknik terinci bangunan pengolahan lumpur tinja. PU. 2016*

## 9 Kolam Fakultatif

Kolam fakultatif berfungsi untuk menguraikan dan menurunkan konsentrasi bahan organik yang ada di dalam limbah yang telah diolah pada kolam anaerobik. Proses yang terjadi pada kolam ini adalah campuran antara proses anaerob dan aerob. Secara umum kolam fakultatif terstratifikasi menjadi tiga zona atau lapisan yang memiliki kondisi dan proses degradasi yang berbeda. Lapisan paling atas disebut dengan zona aerobik karena pada bagian atas kolam kaya akan oksigen. Kedalaman zona aerobik ini sangat bergantung pada beban yang diberikan pada kolam, iklim, banyaknya sinar matahari, angin dan jumlah algae yang berkembang didalamnya. Oksigen yang berlimpah berasal dari udara pada permukaan kolam, proses fotosintesis algae dan adanya agitasi atau pengadukan akibat tiupan angin. Zona aerobic juga berfungsi sebagai penghalang bau hasil produksi gas dari aktivitas mikroba pada zona dibawahnya. Zona tengah kolam disebut dengan zona fakultatif atau zona aerobik-anaerobik. Pada zona ini, kondisi aerob dan anaerob ditemukan bergenatung pada jenis mikroba yang tumbuh. Dan zona paling bawah disebut dengan zona aerobik dimana oksigen sudah tidak ditemukan lagi. Pada zona ini ditemukan lapisan lumpur yang terbentuk dari padatan yang terpisahkan dan mengendap pada dasar kolam. Proses degradasi material organik dilakukan oleh bakteri dan organisme mikroskopis (protozoa, cacing dan lain sebagainya). Pada kondisi aerob, material organik akan diubah oleh mikroba (bakteri) menjadi karbon dioksida, amonia, dan phosphat. Selanjutnya, phosphat akan digunakan oleh algae sebagai sumber nutrien sehingga terjadi simbiosis yang saling menguntungkan. Sementara itu,

pada kondisi anaerob, materi organik akan diubah menjadi gas seperti methane, hidrogen sulfida, dan amonia serta lumpur sebagai produk sisa. Gas yang dihasilkan oleh mikroba anaerob selanjutnya digunakan oleh mikroba aerob dan algae yang berada pada zona diatasnya. Lumpur yang terbentuk sangat kaya akan mikroba anaerob yang akan terus mencerna (digest) dan memperlambat proses pengendapan lumpur ke dasar kolam. Lumpur yang mengendap harus dikuras secara periodik bergantung pada iklim, disain kolam dan program pemeliharaan yang dijalankan. Namun sebagai patokan umum, periode pengurasan dilakukan antara 5-10 tahun. Kolam fakultatif mampu mengolah limbah dengan beban BOD berkisar antara (40-60) gr/m<sup>3</sup>. Efektifitas kolam bergantung pada lamanya limbah tinggal di dalam kolam (waktu detensi) yang biasanya berkisar antara (20-40) hari. Dengan waktu detensi tersebut, maka efisiensi penyisihan. BOD dapat mencapai (70-90)% dan dapat pula menurunkan konsentrasi coliform sebesar (60-99)%.

Kolam

**Tabel 3.4 Kriteria Desain Kolam Fakultatif**

No	Kriteria	Keterangan
1	Beban BOD	40 – 60 gr/ m <sup>3</sup>
2	Waktu Detensi (Hari)	5 – 30
3	Efisiensi Removal BOD	70 – 90 %
4	Penurunan Coliform	60 – 90 %
5	Kedalaman	1 – 2 m

Sumber : *Kriteria Teknis Prasarana dan Sarana Pengelolaan Limbah. PU. 2006*

## 10 Kolam Maturasi

Kolam maturasi digunakan untuk mengolah air limbah yang berasal dari kolam fakultatif dan biasanya disebut sebagai kolam pematangan. Kolam ini merupakan rangkaian akhir dari proses pengolahan aerobik air limbah sehingga dapat menurunkan konsentrasi padatan tersuspensi (SS) dan BOD yang masih tersisa didalamnya. Fungsi utama kolam maturasi adalah untuk menghilangkan mikroba patogen yang berada di dalam limbah melalui perubahan kondisi yang berlangsung dengan cepat serta pH yang tinggi. Proses degradasi terjadi secara aerobik melalui kerjasama antara mikroba aerobik dan algae. Alga melakukan fotosintesis membantu meningkatkan konsentrasi oksigen di dalam air olahan yang digunakan oleh mikroba aerob. Kolam maturasi dirancang untuk mengolah limbah

(septage) dengan konsentrasi organik yang sudah jauh lebih rendah dibandingkan konsentrasi limbah awal saat masuk IPLT. Pada umumnya kolam maturasi terdiri dari dua kolam yang disusun seri. Jumlah dan ukuran kolam bergantung pada kualitas effluent yang diinginkan. Dinding kolam diberi perkerasan selain untuk memperkuat juga untuk mencegah/menghindari terjadinya rembesan ke samping atau arah horizontal dinding kolam. Kolam maturasi berbentuk kolam penampung dengan perbandingan panjang dan lebar (2-4):1. Kedalaman kolam dibuat antara (1-2)m sehingga dapat mempertahankan kondisi aerobik. Waktu detensi pada kolam maturasi antara (5-15) hari. Dasar kolam harus dibuat kedap air untuk menghindari terjadinya rembesan atau infiltrasi ke dalam tanah. Kolam maturasi didesain berdasarkan pada prinsip pemisahan kandungan fecal coliform. Selain itu, jumlah kolam yang bergantung pada jumlah bakteri fecal. Biasanya untuk dua kolam dengan waktu detensi (5-10) hari akan memiliki air olahan dengan konsentrasi BOD di bawah 30 mg/l.

**Tabel 3.5** Kriteria Desain Kolam Maturasi

No	Keterangan	Kriteria
1	Perbandingan Panjang dan lebar	1 : 2
2	Kedalaman kolam	1 – 2 meter
3	Waktu detensi	5 – 15 hari
4	Efisiensi Removal Nitrogen Efisiensi Removal Amonia Efisiensi Removal BOD	60 – 80 % 70 – 95 %

Sumber : Kriteria Teknis Prasarana dan Sarana Pengelolaan Limbah. PU. 2006

## 11 Unit Pengering Lumpur (*Sludge Drying Bed*)

Unit pengering lumpur berfungsi untuk menampung endapan lumpur dari unit pengolahan biologis. Lumpur selanjutnya dikeringkan secara alami dengan bantuan sinar matahari dan angin. Lumpur yang sudah kering dapat digunakan sebagai pupuk. Lumpur diangkat dan diletakkan di atas lapisan pasir sehingga cairan akan turun ke pasir dibawahnya. Pasir berfungsi sebagai media penyaring untuk memisahkan cairan dan padatan pada lumpur. Supernatan (cairan yang tertela terpisah dari padatan) hasil proses pengeringan lumpur ditampung pada saluran drainase yang berada di bawah bak pengering untuk diresirkulasi menuju ke bak ekualisasi

sebagai bahan pengencer. Bak pengering lumpur berbentuk empat persegi panjang dengan kedalaman (0,5-1) m Rasio antara panjang dan lebar berkisar antara (3-6): 1. Ketinggian dinding bak di atas pasir dibuat 45 cm dengan tinggi jagaan (15-25)cm. Dinding bak bisa dibuat dari beton, pasangan bata dengan spesi semen. Satu unit bak pengering lumpur ditetapkan luas permukaannya 5 x 15 m<sup>2</sup>. Ketebalan lumpur basah yang diaplikasikan pada unit pengering lumpur ini adalah setebal (30-45) cm dengan waktu detensi 7 (tujuh) hari. Kemiringan pipa di SDB jangan kurang dari 1% dan air dikumpulkan bersama supernatant dari tangki untuk selanjutnya dibuang ke badan penerima. Setelah lumpur dikeringkan dan berhasil berkurang kadar airnya sampai 40% maka lumpur kering siap diangkut menggunakan truk (Hindarko, 2000).

**Tabel 3.6** kriteria Desain Sludge Drying Bed

No	Keterangan	Kriteria
1	Ukuran bak - Lebar - Panjang	8 m 30 m
2	Area yang dibutuhkan - SDB tanpa penutup atap - SDB dengan penutup atap	0,14-0,28 m <sup>2</sup> /kapita 0,10-0,20 m <sup>2</sup> /kapita
3	Sludge loading rate - SDB tanpa penutup atap	100-300 kg lumpur kering/m <sup>2</sup> .tahun
4	- SDB dengan penutup atap	150-400 kg lumpur kering/m <sup>2</sup> .tahun
5	Sludge cake	20-40% padatan
6	Kemiringan dasar Kemiringan dasar pipa	1:20 1%

Sumber : Qosim. 1999

### 3.6 Konsep Operasional IPLT

#### 3.6.1. Pelaksanaan Teknis Operasional

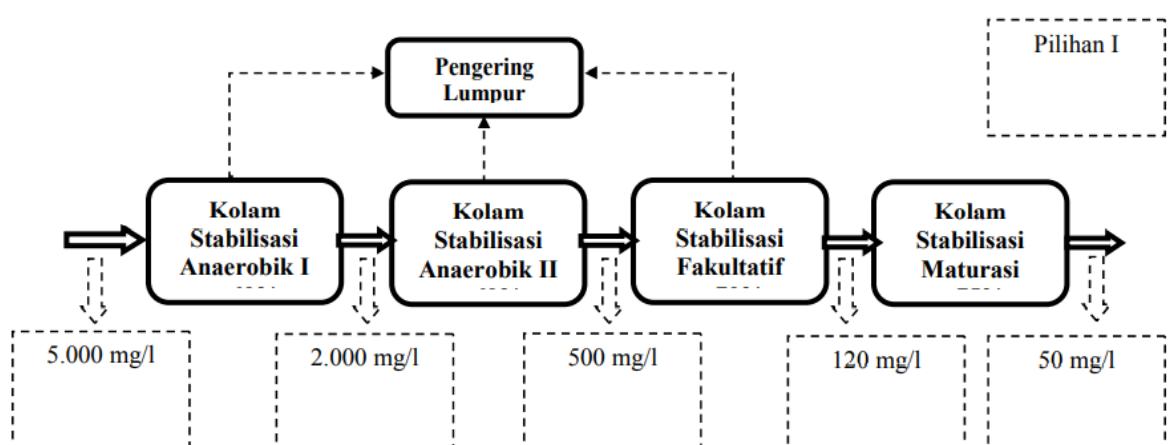
Teknis operasional LLTT meliputi penyedotan, pengangkutan, dan pengolahan lumpur tinja. Untuk mengimplementasikan LLTT maka pengelola lumpur tinja perlu melakukan pentahapan berdasarkan wilayah prioritas. Adapun kegiatan yang harus dilakukan dalam tahap pelaksanaan teknis operasionalnya adalah

- Penentuan sistem penyedotan dan pengangkutan di setiap wilayah pelayanan

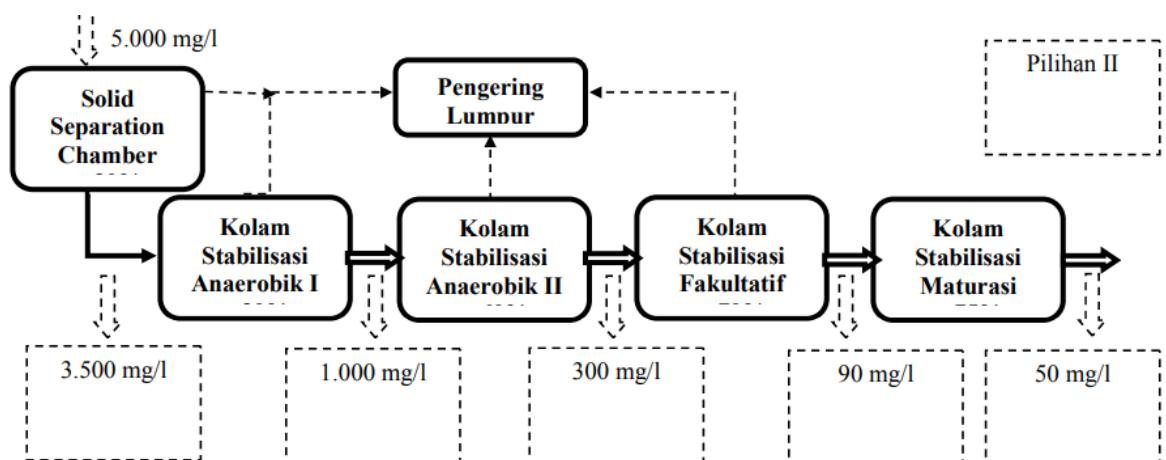
- b. Perhitungan waktu ritasi
- c. Penyusunan rute dan pendjadwalan di setiap wilayah pelayanan
- d. Penentuan jenis sarana penyedotan dan pengangkutan lumpur tinja
- e. Pelaksanaan penyedotan

### 3.7 Konsep Pemilihan Teknologi

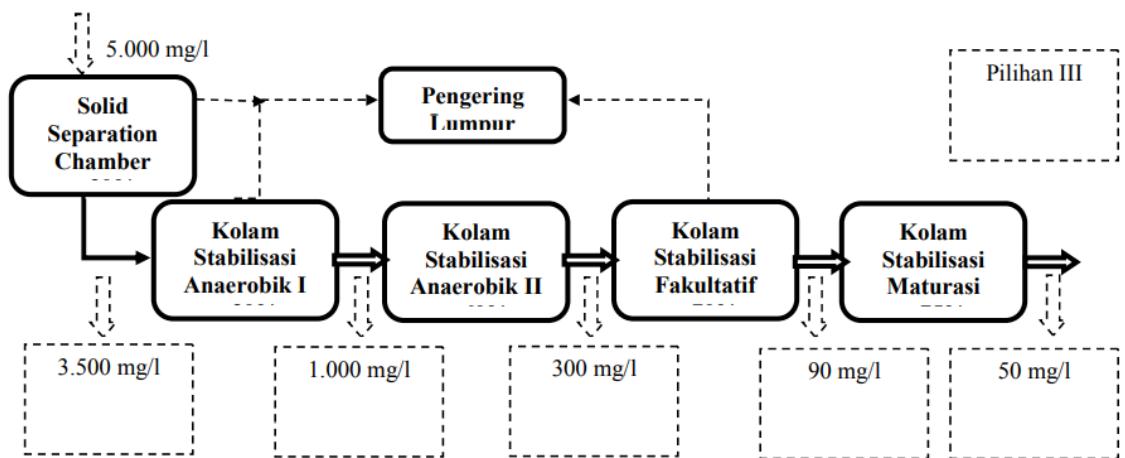
Teknologi pengolahan lumpur tinja dengan sistem kolam terbagi menjadi 3 alternatif yang dapat dilihat pada gambar berikut ini



**Gambar 3.5 Alternatif I Pemilihan Teknologi**  
Sumber: Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan PU



**Gambar 3.6 Alternatif II Pemilihan Teknologi**  
Sumber: Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan PU



**Gambar 3.7 Alternatif III Pemilihan Teknologi**

Sumber: Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan PU

- Alternatif pilihan I digunakan untuk pelayanan maksimal 50.000 Orang, Kondisi tanah yang cukup kedap dan jarak IPLT ke Permukiman terdekat minimal 500 Orang.
- Alternatif pilihan II digunakan untuk pelayanan maksimal 50.000-100.000 Oraang, Kondisi tanah yang cukup kedap dan jarak IPLT ke Permukiman terdekat minimal 500 Orang.
- Alternatif pilihan III digunakan untuk pelayanan maksimal 50.000-100.000 Oraang, Kondisi tanah yang cukup kedap dan jarak IPLT ke Permukiman terdekat minimal 250 Orang.

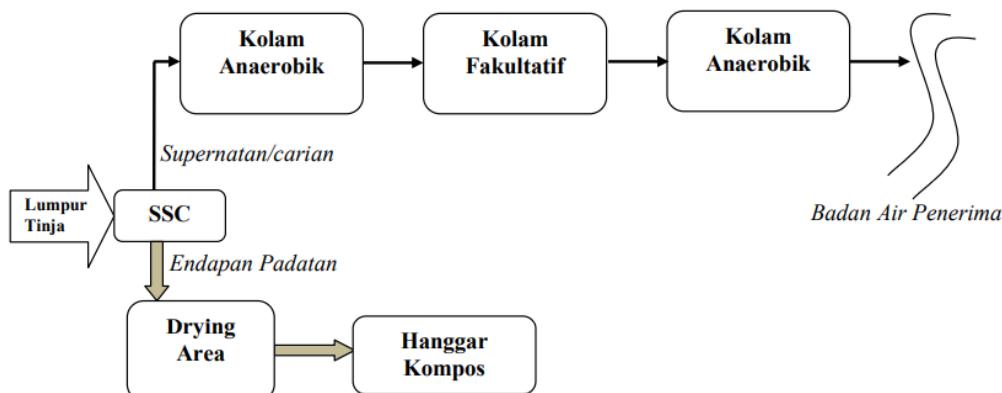
**Tabel 3.7 Dasar Pertimbangan Pemilihan Teknologi**

No	Aspek Pertimbangan	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
1.	Sifat	Pengolahan tanpa pemisahan padatan dan cairan	Pengolahan dengan pemisahan padatan dan cairan	Pengolahan dengan pemisahan padatan dan cairan
		sistem ini dapat digunakan jika inlet tinja yang masuk ke sistem IPLT merupakan lumpur tinja yang telah mengalami pengolahan di unit sistem tanki,	Untuk mengurangi beban pengolahan biologis selanjutnya. Lumpur hasil pemisahan selanjutnya	Untuk mengurangi beban pengolahan biologis selanjutnya. Lumpur hasil pemisahan selanjutnya akan

No	Aspek Pertimbangan	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
		sehingga memiliki karakteristik lebih rendah	akan dikeringkan di bak SDB atau distabilkan kembali	dikeringkan di bak SDB atau distabilkan kembali
2.	Kebutuhan Lahan	Tinggi	Rendah	Tinggi
3.	Biaya Investasi	Sedang	Tinggi	Tinggi
4.	Operasional dan Pemeliharaan	Tingkat kesulitan OP rendah, kebutuhan biayaan OP rendah	Tingkat kesulitan OP Tinggi, kebutuhan biayaan OP sedang	Tingkat kesulitan OP sedang, kebutuhan biayaan OP sedang
5.	Kebutuhan Tenaga OP	Sedikit	Sedikit	Banyak
6.	Pengerjaan Konstruksi Bangunan	Mudah	Sedang	Mudah
7.	Keberlangsungan Pengolahan	Berlangsung baik, karena realtif mudah dioperasionalkan, kebutuhan tenaga OP sedikit	Kurang berlangsung dengan baik, karena dibutuhkan disiplin operator dalam menjalankan SOP, kebutuhan tenaga OP Sedikit	Berlangsung baik, karena realtif mudah dioperasionalkan, Namun kebutuhan tenaga OP Banyak

Sumber : Dep. Pekerjaan Umum Dirjen Cipta Karya, 1998

Pengembangan konsep teknologi IPLT telah dilakukan akhir-akhir ini dengan menggunakan penambahan SSC. SSC ini digunakan sebagai pemisah padatan dari lumpur tinja. Konsep ini yang menjadi rujukan dalam perencanaan IPLT. Berikut gambaran konsep SSC dan Kolam Biologis lainnya.



**Gambar 3.8 Alternatif II Pemilihan Teknologi**  
Sumber : Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan PU

### 3.8 Jenis Pompa Air Limbah

Jenis-Jenis pompa air limbah antara lain:

a. Pompa Grinder

Pompa grinder berfungsi untuk menghancurkan padatan dan membawa limbah ke elevasi yang lebih tinggi melalui saluran pembuangan yang bertekanan.

b. Pompa Ejector

Pompa ejector menggunakan gravitasi untuk memindahkan limbah yang mengalami kesulitan dalam pengalirannya. Pompa ejector membantu dalam transportasi limbah dari bangunan sumber limbah menuju sistem pembuangan limbah, kemudian dari sistem pembuangan limbah menuju instalasi pengolahan.

c. Pompa Immersible dan Submersible

Pompa immersible hanya bekerja ketika tenggeralam secara keseluruhan dalam limbah dengan motor yang dilindungi oleh penghalang yang tertutup. Pompa submersible berada dalam tangki, motornya dilindungi oleh rongga berisi minyak.

d. Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal menggunakan impeller yang berputar untuk menambah kecepatan pada fluida yang dipompa. Dalam pompa, kecepatan cairan dihasilkan oleh gaya sentrifugal

### **3.9 Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah Domestik**

#### **3.9.1 Penanggung Jawab Pengelolaan Air Limbah**

Pemerintah Kabupaten/Kota, Badan Usaha Milik Negara, badan Usaha Milik Daerah, Badan Hukum, Koperasi, Swasta atau Masyarakat dapat melakukan pengelolaan prasarana dan sarana air limbah domestik sesuai situasi dan kondisi yang ada. Pelayanan di bidang Penyehatan Lingkungan Permukiman (PLP) termasuk bidang air limbah oleh pemerintah daerah direkomendasikan alternatif bentuk organisasi berupa dinas sebagai wadahnya. Hal ini antara lain merujuk kepada ketentuan dari Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 2007 tentang Organisasi Perangkat daerah yang menjelaskan tentang dinas daerah sebagai berikut (Pasal 14):

- 1) Dinas daerah merupakan unsur pelaksana otonomi daerah.
- 2) Dinas daerah mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintahan daerah berdasarkan asas otonomi dan tugas pembantuan
- 3) Dinas daerah dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud pada ayat (2) menyelenggarakan fungsi:
  - a. Perumusan kebijakan teknis sesuai dengan lingkup tugasnya;
  - b. Penyelenggaraan urusan pemerintahan dan pelayanan umum sesuai dengan lingkup tugasnya;
  - c. Pembinaan dan pelaksanaan tugas sesuai dengan lingkup dan tugasnya; dan
  - d. Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh bupati/walikota sesuai dengan tugas dan fungsinya.
- 4) Dinas daerah dipimpin oleh kepala dinas.
- 5) Kepala dinas berkedudukan di bawah dan bertanggungjawab kepada bupati/walikota melalui sekretaris daerah.
- 6) Pada dinas daerah dapat dibentuk unit pelaksana teknis dinas untuk melaksanakan sebagian kegiatan teknis operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang yang mempunyai wilayah kerja satu atau beberapa kesatuan

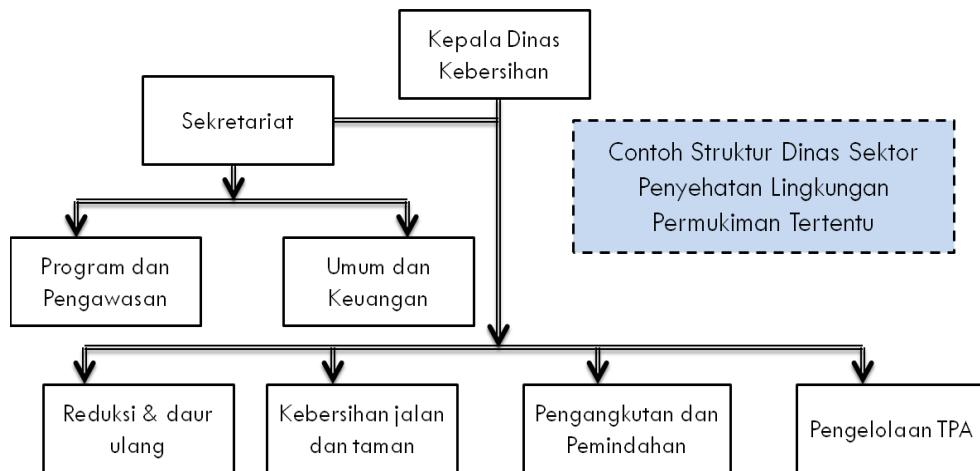
Dinas terdiri atas satu (1) sekretariat dan paling banyak empat (4) bidang, sekretariat terdiri atas tiga (3) sub-bagian dan masing masing bidang terdiri atas paling banyak tiga (3) seksi. Unit pelaksana teknis pada dinas terdiri atas satu (1) sub-bagian tata usaha dan kelompok jabatan fungsional. Jumlah bidang pada dinas dan badan yang melaksanakan beberapa bidang urusan pemerintahan paling banyak tujuh (7) bidang.

Peraturan menteri dalam Negeri Nomor 57 tahun 2007 tentang Petunjuk Teknis Penataan Organisasi Perangkat Daerah telah mengatur lebih lanjut bahwa organisasi daerah yang berbentuk dinas daerah sekurang-kurangnya terdiri atas sembilan macam dinas. Salah satunya adalah Dinas Pekerjaan Umum yang mencakup Bina Marga, Pengairan, Cipta Karya dan Tata Ruang. Dengan demikian, setidaknya-tidaknya fungsi bidang PLP (sektor Air Limbah, Persampahan dan Drainase) dapat dilekatkan kepada Dinas PU Daerah. Dan bila memang diperlukan, tidak tertutup kemungkinan untuk ditingkatkan menjadi sebuah dinas tersendiri.

### **3.9.2 Alternatif Struktur Organisasi Pengelola PLP**

#### A. Alternatif I : salah satu sektor PLP menjadi dinas tersendiri

Struktur paling maksimal adalah Dinas yang menjalankan fungsi penyelenggaraan pelayanan publik satu sektor PLP secara mandiri, sebagai contoh Dinas Kebersihan yang menjalankan fungsi layanan pengelolaan sampah. Hal semacam ini juga bisa berlaku untuk sektor air limbah dan drainase jika daerahnya membutuhkan dan pemerintah daerah memiliki kapasitas yang memadai. Dalam kondisi seperti di atas, maka fungsi dari sektor air limbah dan drainase harus terakomodasi di dalam dinas yang lain, semisal dinas PU

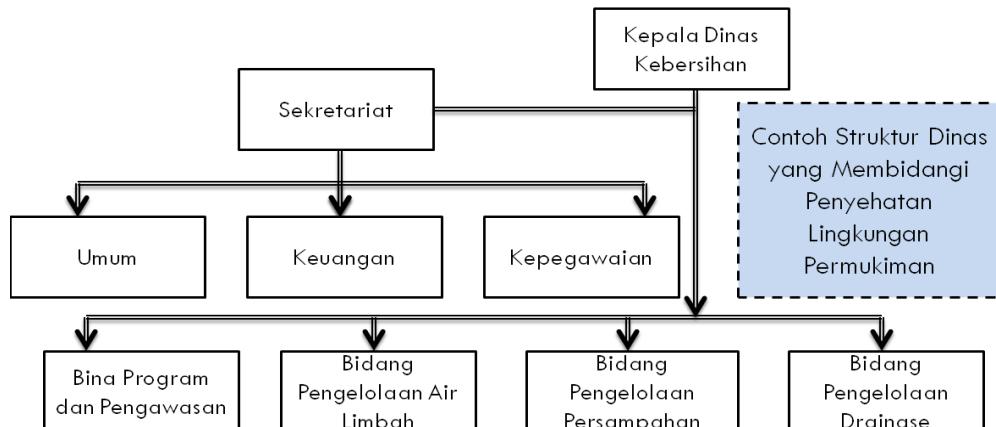


**Gambar 3.9** Contoh Struktur Dinas Sektor PLP tertentu

Sumber: Zulfiany dkk, 2011

#### B. Alternatif II : Pengelolaan PLP diwadahi sebagai dinas tersendiri

Bentuk berikutnya adalah dinas yang menjalankan fungsi PLP, dengan sektor-sektor PLP sebagai bidangnya. Sebagai contoh, hal ini dapat dilakukan dengan mengadopsi nomenklatur PLP sehingga dapat disebut Dinas PLP.

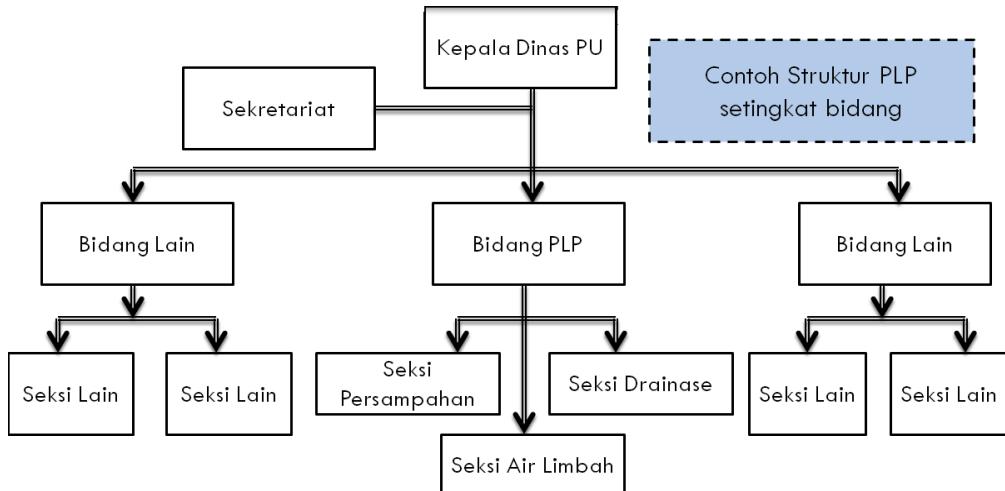


**Gambar 3.10** Contoh Struktur Dinas yang membidangi PLP

Sumber: Zulfiany dkk, 2011

#### C. Alternatif III : Pengelolaan PLP diwadahi sebagai bidang dari suatu dinas

Alternatif lainnya adalah struktur di mana PLP menjadi bidang dengan sektor setingkat seksi.

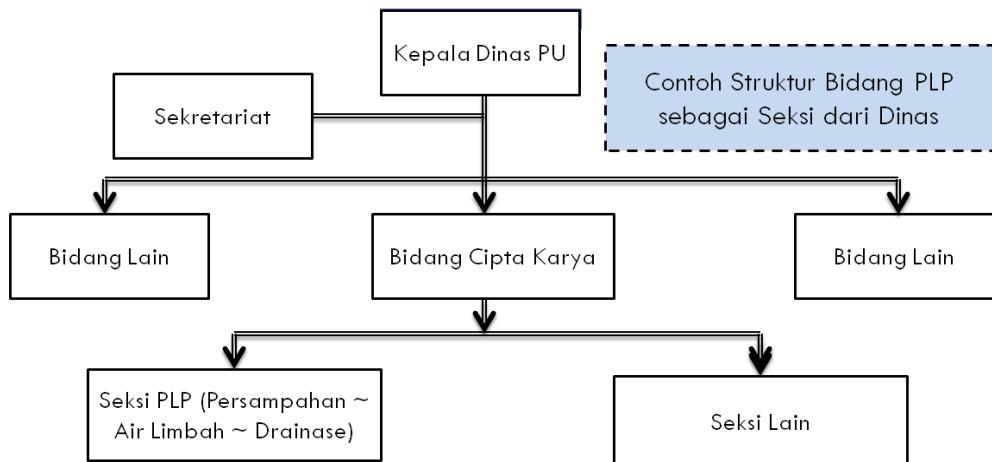


**Gambar 3.11 Contoh Struktur Dinas Setingkat Bidang**

Sumber: Zulfiany dkk, 2011

#### D. Alternatif IV : Pengelolaan PLP dalam wadah seksi suatu dinas

Sementara itu, struktur terbawah adalah bila bidang PLP dikelola oleh level setingkat seksi di dalam organisasi dinas. Seperti pada contoh berikut ini.

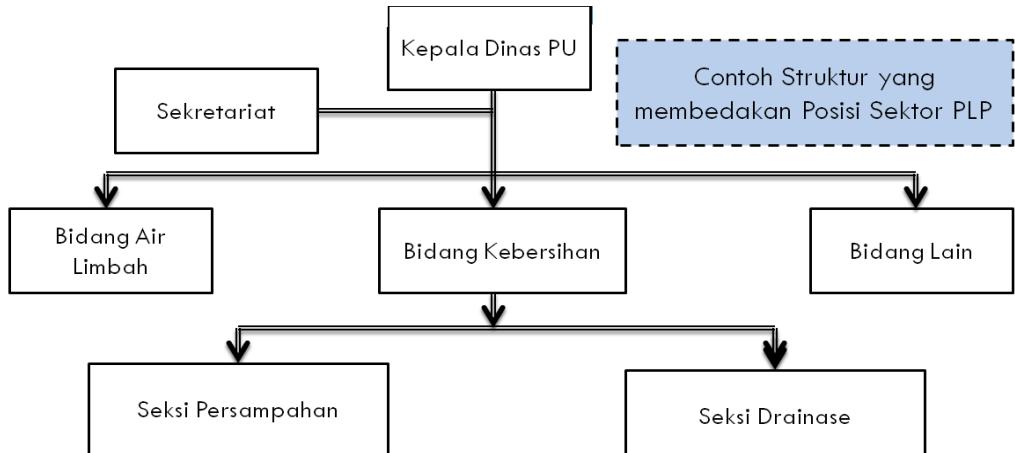


**Gambar 3.12 Contoh Struktur Dinas Setingkat Bidang**

Sumber: Zulfiany dkk, 2011

#### E. Alternatif V : Pengelolaan PLP dalam wadah campuran (bidang dan seksi)

Selain contoh di atas, dimungkinkan juga membuat struktur yang membedakan posisi antar sektor dari Bidang PLP. Misalnya sektor air limbah setingkat bidang, sementara persampahan dan drainase masing-masing merupakan seksi dan bergabung ke dalam bidang yang lain. Perhatikan ilustrasi berikut ini:



**Gambar 3.13** Contoh Struktur yang membedakan posisi sektor PLP

Sumber: Zulfiany dkk, 2011

### Unit Pelaksana Teknis Daerah

Setiap organisasi daerah yang berbentuk dinas dapat memiliki unit teknis di bawahnya sesuai kebutuhan, sebagaimana ketentuan PP nomor 41 tahun 2007.

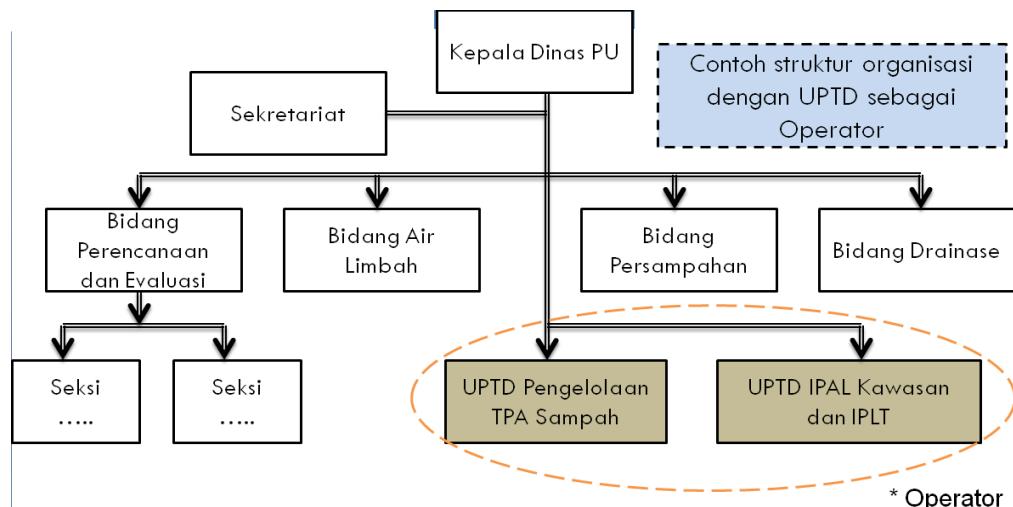
**Pasal 14, ayat (6):** Pada dinas daerah dapat dibentuk unit pelaksana teknis dinas untuk melaksanakan sebagian teknis operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang yang mempunyai wilayah kerja satu atau beberapa kecamatan.

Dalam hal ini, yang dimaksud dengan kegiatan teknis operasional yang dilaksanakan unit pelaksana teknis dinas (UPTD) adalah tugas untuk melaksanakan kegiatan teknis yang secara langsung berhubungan dengan pelayanan masyarakat, sedangkan teknis penunjang adalah melaksanakan kegiatan untuk mendukung pelaksanaan tugas organisasi induknya. Struktur dari UPTD kabupaten/kota terutama diisi oleh kelompok jabatan fungsional, dengan dukungan satu sub-bagian tata usaha.

**Pasal 29, ayat (2) :** Unit pelaksana pada dinas terdiri atas 1 (satu) sub-bagian tata usaha dan kelompok jabatan fungsional. Dalam konteks ke-PLP-an, contoh UPTD di daerah antara lain:

- UPTD Pengelola TPA
- UPTD Pengelola IPAL
- UPTD Pengelola IPLT

Sebagaimana contoh, struktur organisasi yang mengikutkan UPTD sebagai operator/penyelenggara layanan dapat dilihat pada ilustrasi di bagan berikut ini.



**Gambar 3.14 Contoh Struktur Organisasi dengan UPTD sebagai Operator**

Sumber: Zulfiany dkk, 2011

Selain UPTD, operator/penyelenggara bagi layanan bisa saja berupa BUMD atau BLUD. Berbagai macam bentuk kelembagaan operator yang dipilih antara lain akan bergantung kepada perkiraan tingkat pendapatan dari lembaga operator tersebut. Bilamana lembaga diperkirakan dapat untung dari operasionalnya,maka bentuk BUMD cukup layak dipertimbangkan. Namun, jika lembaga memperoleh pendapatan sama dengan pengeluarannya (*break point*), maka bentuk UPTD yang menerapkan PPK-BLUD mungkin yang paling cocok. Akan tetapi, jika pemasukan dari retribusi lebih kecil dari biaya operasional,maka bentuk UPTD paling cocok sebagai operator.Kemudian, fungsi regulasi dipegang oleh SKPD pembina teknisnya.

**Tabel 3.8 Urusan Pemerintah Daerah terkait Sub bidang Air Limbah**

Sub-sub Bidang	Peran Pemerintah Kabupaten/Kota
Peraturan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penetapan peraturan daerah kebijakan pengembangan PS air limbah di wilayah kabupaten/kota mengacu pada kebijakan nasional dan provinsi.</li> <li>2. Pembentukan lembaga tingkat kabupaten/kota sebagai</li> </ol>

Sub-sub Bidang	Peran Pemerintah Kabupaten/Kota
	<p>penyelenggara PS air limbah di wilayah kabupaten/kota</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Penetapan peraturan daerah berdasarkan NSPK yang ditetapkan oleh pemerintah dan provinsi</li> <li>4. Memberikan izin penyelenggaraan PS air limbah di wilayah kabupaten/kota</li> </ol>
Pembinaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyelesaian masalah pelayanan di lingkungan kabupaten/kota</li> <li>2. Pelaksanaan kerjasama dengan dunia usaha dan masyarakat dalam penyelenggaraan pengembangan PS air limbah kabupaten/kota</li> <li>3. Penyelenggaraan (bantek) pada kecamatan, pemerintah desa serta kelompok masyarakat di willayahnya dalam penyelenggaraan PS air limbah.</li> </ol>
Pembangunan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyelenggaraan pembangunan PS air limbah untuk daerah kabupaten/kota dalam rangka memenuhi SPM</li> <li>2. Penyusunan rencana induk pengembangan PS air limbah kabupaten/kota</li> <li>3. Penanganan bencana alam tingkat lokal (kabupaten/kota)</li> </ol>
Pengawasan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitoring penyelenggaraan PS air limbah di kabupaten/kota</li> <li>2. Evaluasi terhadap penyelenggaraan pengembangan air limbah di kabupaten/kota</li> <li>3. Pengawasan dan pengendalian atas pelaksanaan SPM</li> </ol>

Sumber : zulfiany dkk, 2011

## **Perencana Pengelola Air Limbah Domestik**

Pada saat melakukan perencanaan pada master plan (rencana induk) air limbah haruslah direncanakan beberapa hal terkait dengan kelembagaan termasuk lembaga pengelola yang diperlukan, yaitu:

- Pembuangan air limbah sistem setempat
- Pengelolaan air limbah sistem terpusat

Penentuan lembaga ini mengacu pada:

1. Jenis prasarana dan sarana yang akan dikelola
2. Volume prasarana dan sarana yang akan dikelola
3. Tingkat kesulitan teknologi yang digunakan
4. Bentuk pelayanan yang diinginkan
5. Jumlah penduduk yang dilayani
6. Luas daerah pelayanan
7. Klasifikasi daerah yang dilayani

### **A. Rencana pengembangan kelembagaan**

Penyusunan kelembagaan adalah untuk menentukan bentuk badan pengelola air limbah yang efektif dan efisien, sedangkan dasar pemilihan bentuk organisasi pengelola adalah dari dinas atau lembaga yang sudah ada dan mempunyai banyak kesamaan atau dapat membuat lembaga baru jika dipandang lebih layak.

Pengembangan prasarana dan sarana air limbah selalu berdampak pada kebutuhan peningkatan kapasitas kelembagaan, khususnya pada lembaga operator pengelola yang bertanggungjawab mengelola prasarana dan sarana yang sudah terbangun. Kebutuhan peningkatan kapasitas kelembagaan tersebut pada umum berhubungan dengan peningkatan luas wilayah daerah pelayanan dan peningkatan teknologi pengolahan air limbah. Bentuk lembaga operator pengelolaan air limbah dapat berbasis masyarakat (swadaya) untuk skala komunal di dalam kawasan dan berbasis lembaga (formil) untuk berbagai skala pengelolaan.

### **B. Rencana Pengembangan Peraturan**

Untuk menunjang keberhasilan pengelolaan air limbah di suatu daerah, maka harus didukung oleh peraturan-peraturan yang bersifat mengikat dan

mempunyai sanksi sanksi hukum dana merekomendasikan pada pemerintah darah agar membuat PERDA.

### C. Rencana Pengembangan Peran Serta Masyarakat

Untuk meningkatkan peran serta masyarakat dalam pengelolaan air limbah, maka langkah-langkahnya adalah:

1. Penyelenggaraan sosialisasi perlunya hidup bersih dan sehat

Secara umum proses perubahan masyarakat yang diharapkan dari suatu kampanye publik adalah sebagai berikut:

- Meningkatnya kesadaran (*awareness*)
- Meningkatnya minat (*interest*)
- Tumbuhnya kebutuhan (*demand*)
- Adanya partisipasi dan tindakan (*action*)

Pelaksanaan kampanye publik tersebut harus direncanakan secara berkesinambungan agar proses perubahan masyarakat dapat berlangsung hingga terwujudnya partisipasi (*action*) masyarakat secara meluas dalam mendukung pengelolaan air limbah yang baik.

2. Mendorong partisipasi masyarakat dalam pembangunan dan pengelolaan air limbah melalui pemberian penghargaan dan sanksi.
3. Melibatkan peran serta badan usaha swasta dan koperasi dalam pembangunan dan pengelolaan fasilitas air limbah terbangun.
4. Sosialisasi untuk mengubah perilaku supaya tidak membuang tinja disembarang tempat (BABs).

Kerjasama dengan pihak swasta perlu ditingkatkan baik dalam pelayanan, pengumpulan, penyaluran, pengolahan maupun pembuangan akhir; jasa konsultansi, kontraktor, maupun pengadaan barang khususnya kendaraan operasional air limbah,dengan menyeimbangkan prinsip pengusahaan dalam pelayanan umum. Selain itu,swasta dapat dilibatkan secara langsung untuk membantu masalah pembiayaan, operasional dan pemeliharaan melalui program “*community development*” yang umumnya menjadi fokus utama untuk perusahaan berskala besar (zulfiany dkk, 2011).

#### **D. Rencana Pendanaan**

Sumber dana rencana investasi sarana dan prasarana air limbah pada dasarnya berasal dari dana hasil pajak baik dari APBD dan APBN atau dari dana hasil retribusi pelayanan air limbah. Sumber dana investasi dari pajak dapat digolongkan sebagai sumber dana tidak langsung dan sumber dana dari retribusi dapat digolongkan sebagai sumber dana langsung. Dengan demikian strategi pendanaan investasi prasarana dan sarana air limbah dapat dibedakan sebagai berikut: (zulfiany dkk, 2011)

- Strategi Pendanaan Investasi: 100% APBD
- Strategi Pendanaan Investasi: sebagian APBD dan sebagian Retribusi Air Limbah
- Strategi Pendanaan Investasi: 100% Retribusi air limbah

Pilihan strategi pendanaan tersebut,sangat bergantung dari kapasitas fiskal masing-masing daerah dan kemampuan membayar retribusi masing-masing penduduk yang mendapat pelayanan.Sumber pendanaan investasi dari pendapatan retribusi hanya dimungkinkan, jika kelayakan keuangan proyek memenuhi standar (*Interest Retrun Rate* dan *Net Present Value*).

Selain dana yang berasal dari pemerintah dapat pula bersalah dari swadaya masyarakat, sektor swasta, maupun dana asing. Masa sekarang ini, pembiayaan pengelolaan air limbah merupakan tanggung jawab pemerintah daerah, tetapi juga pemerintah pusat juga harus memahami tingkat dan kemampuan keuangan setiap daerah berbeda beda.

## **BAB IV**

### **KONDISI EKISTING DAN LOKASI IPLT**

#### **4.1 Kondisi Sanitasi Kabupaten Lebong**

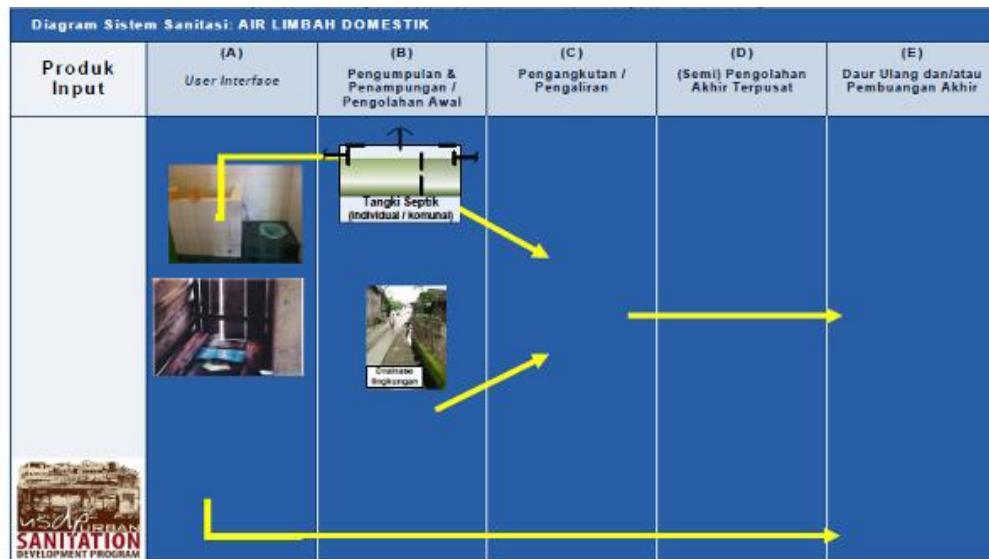
Tinja atau kotoran manusia merupakan media sebagai tempat berkembang dan berinduknya bibit penyakit menular (misal kuman/bakteri, virus dan cacing). Apabila tinja tersebut dibuang di sembarang tempat, maka bibit penyakit tersebut akan menyebar luas ke lingkungan, dan akhirnya masuk dalam tubuh manusia, dan berisiko menimbulkan penyakit pada seseorang bahkan menjadi wabah penyakit pada masyarakat yang lebih luas. Mengingat tinja merupakan bentuk kotoran yang sangat merugikan dan membahayakan kesehatan masyarakat, maka tinja harus dikelola, dibuang dengan baik dan benar dan dibuang ke dalam suatu wadah yang disebut Jamban Keluarga. Dinas Pekerjaan Umum (Bidang Pengairan dan Bidang Cipta Karya) Kabupaten Lebong dan Dinas Kesehatan Kabupaten Lebong membagi status penggunaan jamban di Kabupaten Lebong menjadi 3 bagaian yaitu.

- a. Jamban Leher Angsa yang langsung dialirakan menuju tangki septik.
- b. Jamban plengsengan yang langsung dialirkan ke bidang resapan
- c. Jamban Cubluk pribadi dimana kondisinya adalah cemplung terbuka.

Sebagian besar penduduk Kabupaten Lebong memakai fasilitas buang air bersar berupa dengan jamban leher angsa. Sementara itu ada sebagian yang membuang limbah air mandi, cuci dan dapur langsung kesaluran drainase. Fasilitas sanitasi yang ada di Kabupaten Lebong terbagi atas:

- a. Fasilitas Sanitasi Komunal Dikabupaten Lebong terdapat beberapa fasilitas sanitasi komunal. Fasilitas sanitasi Komunal dilayani dengan menggunakan MCK (Mandi, Cuci dan Kakus).
- b. Sistem Setempat (Onsite) Sistem pengelolaan air limbah dengan sistem ini diterapkan di beberapa kelurahan yang berdasarkan kondisi eksisting memang sudah menggunakan sistem tersebut.

Secara garis umum, pengelolaan air limbah di Kabupaten Lebong adalah sebagai berikut ini

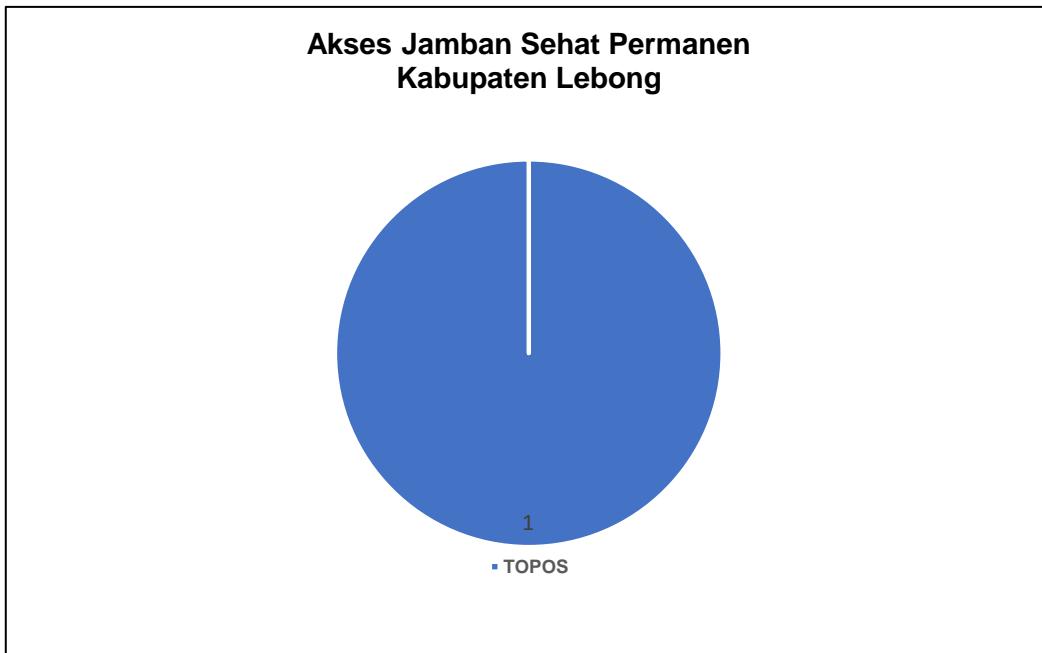


**Gambar 4.1** Diagram Alir Pengelolaan Air Limbah di Kabupaten Lebong

Kabupaten Lebong Telah berkembang menjadi pusat kegiatan dan pertumbuhan jumlah penduduk semakin pesat berakibat pada meningkatnya volume pencemar khusunya yang bersal dari buangan domestik baik black water maupun grey water. Area beresiko sanitasi ditentukan berdasarkan tingkat kepadatan penduduk, karakteristik tata guna lahan, center of business dan resiko kesehatan. Berikut ini area beresiko air limbah.

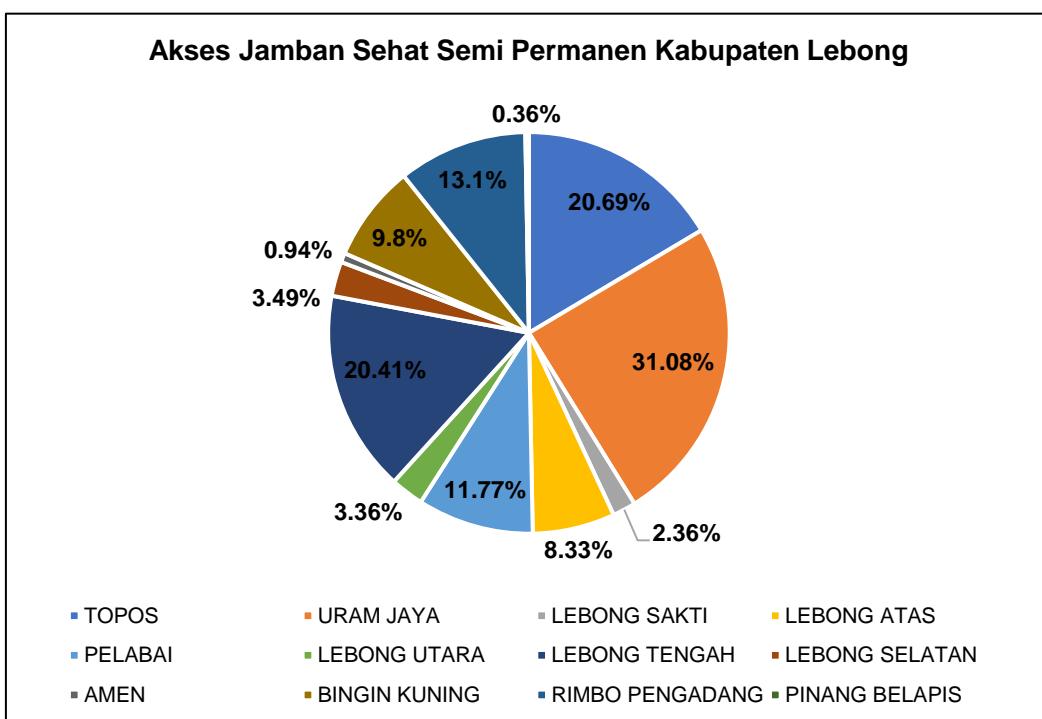
#### 4.1.1 Kondisi Jamban di Kabupaten Lebong

Akses jamban sehat di kabupaten Lebong mengacu kepada akses sanitasi total berbasis masyarakat mempunyai rata-rata 55.56% untuk kategori jamban sehat permanen (JSP). Sedangkan untuk akses jamban sehat semi permanen (JSSP) adalah 9,87%. Sedangkan kondisi akses sanitasi sharing mempunyai rata-rata 2.68%. Untuk akses sanitasi kondisi BABS mempunyai rata-rata 31.89%. Berikut ini grafik akses jamban sehat berdasarkan data sanitasi total berbasis masyarakat yang diakses per tanggal 23 Desember 2022.



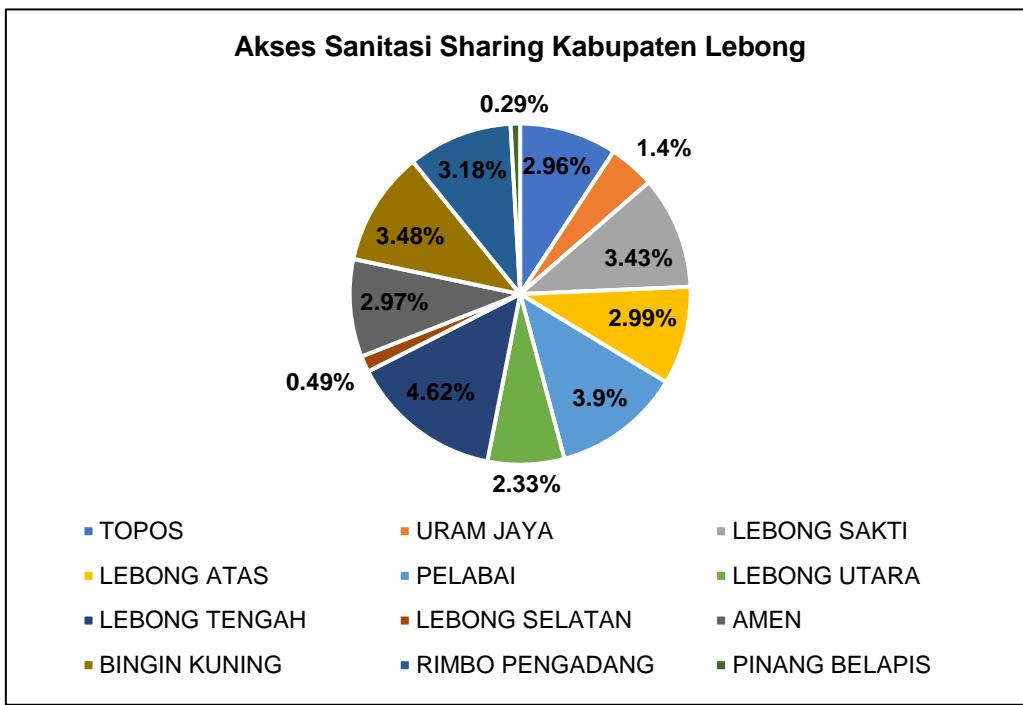
**Gambar 4.2** Akses Jamban Sehat Permanen Kabupaten Lebong

Sumber : Data STBM, Akses per tanggal 24 Desember 2022



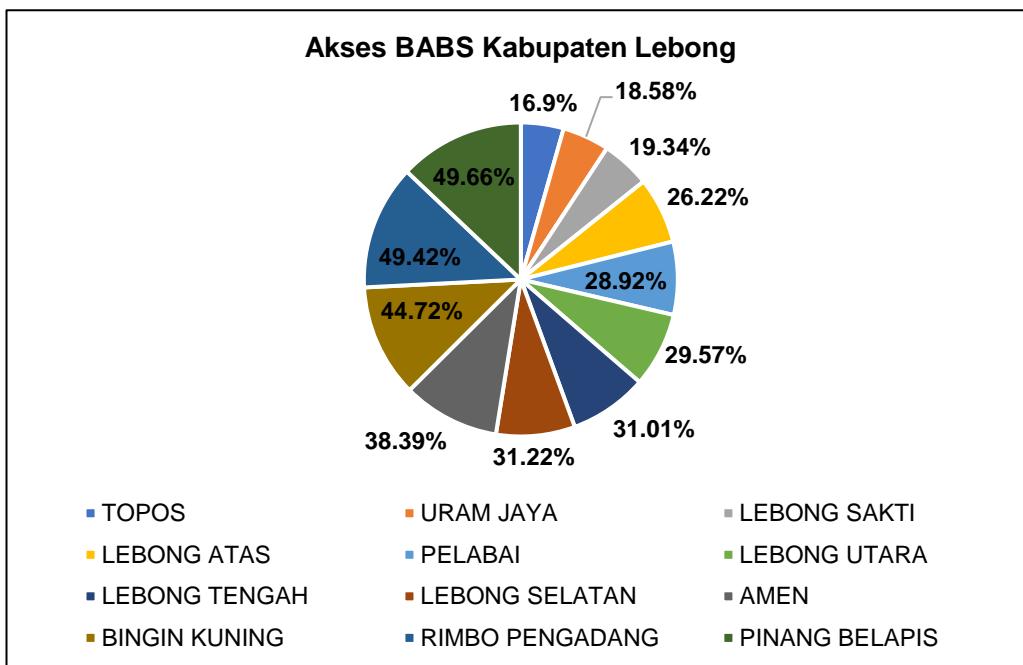
**Gambar 4.3** Akses Jamban Sehat Semi Permanen Kabupaten Lebong

Sumber : Data STBM, Akses per tanggal 24 Desember 2022



**Gambar 4.4 Akses Sanitasi Sharing Kabupaten Lebong**

Sumber : Data STBM, Akses per tanggal 24 Desember 2022



**Gambar 4.5 Akses BABS Kabupaten Lebong**

Sumber : Data STBM, Akses per tanggal 24 Desember 2022

Berdasarkan grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa kondisi sanitasi di Kabupaten Lebong masih jauh dari target akses unieversal yang ditetapkan

berdasarkan RJPMN Tahun 2022 yaitu akses 100% pelayanan air limbah dan akses 0% bebas dari praktik Buang Air Besar Sembarangan (BABS).

Dalam merencanakan instalasi pengolahan limbah domestik menggunakan sistem IPLT. Maka, diharuskan untuk mendiskripsikan dan mendata jumlah jamban yang sehat dan berkonstruksi sesuai standar yang ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan kebutuhan data ini maka dilakukan suatu sampling jamban sehat untuk mendapatkan nilai prosentase jamban yang sehat dengan melakukan pendekatan sampling yang mewakili polulasi yang ada di kabupaten Lebong. Metode yang digunakan untuk menentukan sampling adalah dengan pendekatan Metode Krejcie-Morgan

**Tabel 4.1** Krejcie-Morgan

CF	Jumlah Sampel	Jumlah KK	Jumlah Sampel	Jumlah KK	Jumlah Sampel
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367

CF	Jumlah Sampel	Jumlah KK	Jumlah Sampel	Jumlah KK	Jumlah Sampel
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10.000	370
150	108	750	254	15.000	375
160	113	800	260	20.000	377
170	118	850	265	30.000	379
180	123	900	269	40.000	380
190	127	950	274	50.000	381
200	132	1000	278	75.000	382
210	136	1100	285	100.000	384

Sumber : Setiawan, 2007

Perencanaan difikuskan kepada wilayah Kecamatan Tubei yang merupakan Ibu Kota Kabupaten Lebong. Jumlah Penduduk Kecamatan Tubei adalah 7618 Jiwa dimana mempunyai jumlah KK sebesar 1905 KK maka dari itu jumlah sampling yang dilakukan adalah sejumlah 320 Sampel. Dari hasil sampling yang dilakukan tim Konsultan, Maka didapat kan bahwa prosentase penggunaan jamban sehat di wilayah perencanaan dapat dibagi menjadi penggunaan jamban berupa tangki septik, penggunaan jamban berupa cubluk dan penggunaan jamban yang langsung dibuang di wilayah sungai dengan penyaluran pipa ke sungai secara langsung. Prosentase penggunaan Jamban Sehat Permanen sesuai dengan hasil survei tim Konsultan didapatkan bahwa 55,42% Sehat sedangkan 44,58% dinyatakan tidak sehat. Ditentukan wilayah perencanaan di Kecamatan Tubei dikarena jarak lokasi instalasi pengolahan air limbah terhadap lokasi pelayanan dimana lokasi pelayanan merupakan wilayah Tubei, yang notabanya adalah wilayah pelayanan IPLT di Kecamatan Pinang Belapis.

#### 4.2 Aspek Pendanaan Pengelolaan Air Limbah

Aspek finansial dalam hal ini adalah pendanaan merupakan dana operasional tahunan yang dialokasikan untuk kegiatan IPLT dan pengelolaan air limbah. Pemerintah kabupaten lebong belum memiliki truk tinja dan sarana IPLT. Sehingga rendahnya alokasi pendanaan dari pemerintah, maupun belum adanya sektor swasta yang melakukan investasi. Pendanaan sangat

diperlukan dalam pengelolaan IPLT terutama biaya pengolahan dan biaya distribusi lumpur tinja dari sumber limbah ke lokasi pengolahan IPLT.

#### **4.3 Aspek Regulasi Pengelolaan Air Limbah**

Hingga saat ini Kabupaten Lebong belum memiliki regulasi ataupun peraturan daerah yang mengatur tentang pengelolaan air limbah khususnya IPLT dan regulasi atau kebijakan dengan layanan swasta. Pemerintah daerah juga belum mempunyai Perda yang mengatur mengenai retribusi pelayanan mobil tinja, hal ini bertujuan agar menjamin transparansi antara masyarakat pemakai jasa IPLT dan pengelola mobil tinja.

#### **4.4 Aspek Peran serta masyarakat dalam Pengelolaan Air Limbah**

Hingga saat ini akses sanitasi masyarakat terhadap jamban masih rendah. Masih rendahnya kesadaran masyarakat dikarenakan Terbatasnya penyelenggaraan pengembangan system yang berbasis masyarakat dan Masih kurangnya sosialisasi mengenai pentingnya pengelolaan. Hal ini diakibatkan karena Rendahnya koordinasi antar instansi terkait dalam menggerakkan peran masyarakat. Peran serta masyarakat ditentukan berdasarkan jumlah penyedotan tinja yang ditentukan oleh armada pengangkutan tinja yang ada, baik yang disediakan oleh pemerintah daerah maupun swasta. Keberhasilan peran serta masyarakat ini ditentukan berdasarkan kepemikian jamban sehat yang melebihi dari jumlah KK yang ada di suatu kabupaten. Sosialisasi mengenai budaya jamban sehat terhadap masyarakat sangat dibutuhkan dalam pengembangan pelayanan IPLT.

#### **4.5 Aspek Institusi Pengelolaan Air Limbah Kabupaten Lebong**

Pengelolaan akan dilakukan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Lebong. Namun untuk saat ini belum ada instansi yang melakukan pengelolaan air limbah tinja di Kabupaten Lebong. Kelembagaan pengelolaan air limbah dapat dilakukan pengembangan kerjasama dengan PDAM, seperti halnya di Kota Solo yang mengedepankan pengelolaan air limbah LLTT dengan pihak pengelola adalah PDAM yang merupakan pemilik dari data base pelanggan tetap air minum. Arahan kelembagaan berdasarkan studi out plan air limbah tahun 2015 di Kabupaten Lebong didapatkan arahan yaitu: Pembentukan kelembagaan untuk Kabupaten Lebong dilakukan dengan memperhatikan kondisi saat ini dan bagaimana peraturan yang berlaku bisa diimplementasikan untuk jangka pendek. Untuk saat ini SKPD yang

bertanggung jawab terkait dengan Keciptakaryaan adalah Dinas Pekerjaan Umum dan Perhubungan. Di bawah Dinas ini terdapat Bidang Cipta Karya dan Penataan Ruang selanjutnya ada Seksi Penataan Bangunan Dan Permukiman. Beberapa kesimpulan yang dapat dirumuskan dari arahan pengembangan outplan air limbah yang telah dirumuskan adalah:

- Dari sisi kelembagaan, perkembangan organisasi pengelola sanitasi (air limbah dan persampahan) umumnya dibentuk mulai dari SKPD, kemudian dikembangkan Unit Pelaksana Teknis di bawah SKPD, dilanjutkan pengembangannya menjadi PPK BLUD UPTD dan/atau PPK BLUD SKPD, BUMD (dibawah Perusahaan Daerah/PDAM, kemudian dikembangkan menjadi Perusahaan Daerah), sampai dengan pelaksanaan kerja sama antar daerah/kerjasama pembangunan perkotaan dengan organisasi pengelola berupa Badan Kerja Sama yang dikelola secara bergiliran antar penyelenggara kerja sama daerah/kerjasama pembangunan perkotaan.
- Pembentukan embrio lembaga pengelola sanitasi bagi pemerintah kab/kota yang belum memiliki lembaga pengelola lebih mudah diawali dengan pembentukan UPTD karena pembentukan lembaga tersebut dibentuk melalui Keputusan Bupati/Walikota. Sedangkan bagi pemerintah kab/kota yang telah memiliki lembaga pengelola sanitasi berupa UPTD dengan mempertimbangkan potensi dan kemampuan keuangan daerah dapat diarahkan menjadi PPK BLUD UPTD.
- Pengelolaan sanitasi di bawah SKPD ditinjau dari sisi penyelenggaraan pelayanan relatif tidak optimal dibandingkan dilaksanakan melalui Unit Pelaksana Teknis, PPK BLUD, PD atau Badan Kerja Sama karena belum ada pemisahan peran regulator dan peran operator dalam penyelenggaraan pelayanan sanitasi.
- Ditinjau dari aspek personil aparatur pengelola, organisasi pengelola sanitasi di bawah PPK BLUD memiliki “kemudahan” untuk merekrut pegawai profesional diluar PNS. Hal ini secara regulasi tidak dimiliki oleh organisasi sanitasi di dalam SKPD, dan di bawah UPT.
- Perencanaan dan penganggaran program sanitasi bagi organisasi sanitasi di bawah SKPD dan UPTD, secara sistem menjadi bagian dari Renstra SKPD dan Renja SKPD yang menangani sanitasi. Tetapi bagi organisasi PPK BLUD UPTD perlu dilakukan “penyesuaian” karena

secara regulasi organisasi pengelola sanitasi PPK BLUD UPTD dipersyaratkan untuk menyusun Rencana Strategis Bisnis untuk rencana lima tahunannya, dan untuk rencana tahunan menyusun Rencana Bisnis dan Anggaran (RBA) dimana kedua format dokumen perencanaan tersebut harus menjadi bagian dari Renstra dan Renja SKPD Induk.

Dengan berbagai pertimbangan di atas, untuk Kabupaten Lebong sebaiknya memulai dengan UPTD di bawah Dinas Pekerjaan Umum dan Perhubungan dalam mengelola air limbah di kawasan Desa Air Kopras yang memiliki jumlah sambungan 200 SR

#### **4.6 Arah Pengelolaan Air Limbah dari Out Plant Air Limbah**

Berdasarkan arahan pertimbangan analisis SWOT dari Out Plan Air Limbah yaitu meliputi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang melekat dalam berbagai aspek dan hasil analisis SWOT untuk sektor air limbah, maka strategi teknis yang diarahkan untuk mencapai sasaran pembangunan sektor air limbah tersebut adalah:

- Strategi untuk mengupayakan pengadaan peralatan dan optimalisasi operasi dan pemeliharaannya, yaitu berupa pengadaan peralatan pengolah limbah di Instalasi Penjenihan Air Limbah (IPAL) dan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)
- Strategi untuk mengupayakan pengadaan sarana mobil penyedot tinja, yaitu berupa pengadaan mobil sedot tinja
- Strategi untuk melakukan advokasi dan menegakkan aturan yang berlaku, yaitu sosialisasi, advokasi dan penegakan aturan
- Strategi untuk masyarakat perlu diberikan wawasan tentang syarat teknis pembangunan septiktank maupun sumur air bersih, melalui kampanye/ promosi sanitasi
- Strategi untuk Perlu kebijakan/ regulasi agar ada pengendalian grey water dan blackwater dibuang pada tempatnya
- Kampanye sanitasi sistem pengolahan limbah on site
- Strategi untuk mengajukan bantuan teknis ke Pemerintah Propinsi dan Pemerintah Pusat terkait Penanganan dan Pengolahan Air Limbah
- Strategi untuk advokasi masyarakat agar menggunakan sistem on site melalui IPAL/IPLT Komunal

Zona pengembangan pengelolaan air limbah dalam outplan air limbah didasarkan beberapa hal diantaranya.

- Batas Wilayah Administrasi
- Batas Catchman Area
- Jumlah dan Kepadatan Penduduk
- Kondisi Demografi
- Kondisi Tangki Septik Aman

Berdasarkan kriteria diatas, maka dapat diketahui bahwa prioritas pelayanan air limbah di Lebong terbagi sebagai berikut ini.

**Tabel 4.2** Prioritas Pelayanan IPLT Kab. Lebong

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jarak dengan IPLT	Keterangan	Usulan SPAL
1	Amen	Amen	5.9		SPAL-S individu
		Nangai Tayau	9.7		SPAL-S individu
		Nangai Tayau I	10.3		SPAL-S individu
		Paya Embik	8.5		SPAL-S individu
		Selebar Jaya	8.6		SPAL-S individu
		Sukau Mergo	7.6		SPAL-S individu
		Sukau Rajo	6.8		SPAL-S individu
		Sungai Gerong	6.5		SPAL-S individu
		Talang Bunut	9.3		SPAL-S individu
		Garut	8.9		SPAL-S individu
2	Lebong Atas	Blau	17		SPAL-S individu
		Daneu	12.5		SPAL-S individu
		Sukau Kayo	13.2		SPAL-S individu
		Tabeak Blau	15.1		SPAL-S individu
		Tabeak Blau I	15.1		SPAL-S individu
		Tik Tebing	17		SPAL-S individu
3	Lebong Sakti	Lemeu Pit	13.3		SPAL-S individu
		Magelang Baru	16.4		SPAL-S individu
		Muning Agung	16.4		SPAL-S individu
		Suka Bumi	12.3		SPAL-S individu
		Tabeak Dipoa	18.3		SPAL-S individu
		Tabeak Kauk	18.1		SPAL-S individu
		Ujung Tanjung I	17.3		SPAL-S individu
		Ujung Tanjung II	17.3		SPAL-S individu
		Ujung tanjung III	17.3		SPAL-S individu
6	Lebong Tengah	Embong Panjang	10.4		SPAL-S individu
		Danau Liang	24.3		SPAL-S individu

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jarak dengan IPLT	Keterangan	Usulan SPAL
		Karang Anyar	13.2		SPAL-S individu
		Pagar Agung	15.4		SPAL-S individu
		Semelako Atas	16.6		SPAL-S individu
		Semelako I	14.1		SPAL-S individu
		Semelako II	19.3		SPAL-S individu
		Suka Damai	10.7		SPAL-S individu
		Tanjung Bunga II	16.1		SPAL-S individu
7	Lebong Utara	Kampung Jawa	6		SPAL-S individu
		Pasar Muara Aman	5.3		SPAL-S individu
		Gadung	7.1		SPAL-S individu
		Gadung Baru	6.6		SPAL-S individu
		Kampung Dalam	5.6		SPAL-S individu
		Kampung Muara Aman	5.7		SPAL-S individu
		Ladang Palembang	6		SPAL-S individu
		Lebong Tambang	5.5		SPAL-S individu
		Lokasari	5.1		SPAL-S individu
		Nangai Amen	5.6		SPAL-S individu
		Talang Ulu	12.6		SPAL-S individu
		Tunggang	13		SPAL-S individu
8	Pinang Belapis	Air Kopras	2		SPAL-S individu
		Bioa Putiak	8		SPAL-S individu
		Ketenong I	6		SPAL-S individu
		Ketenong II	5		SPAL-S individu
		Ketenong Jaya	6		SPAL-S individu
		Sebelet Ulu	7		SPAL-S individu
		Sungai Lisai	12		SPAL-S individu
		Tambang Sawah	10		SPAL-S individu
10	Uram Jaya	Embung	18.1		SPAL-S individu
		Embung I	11.4		SPAL-S individu
		Kota Baru	11.4		SPAL-S individu
		Kota Agung	12.1		SPAL-S individu
		Tangua	9.3		SPAL-S individu
		Pangkalan	8.1		SPAL-S individu
		Lemeu	7		SPAL-S individu
12	Tubei	Tanjung Agung	10.3		SPAL-S individu
		Sukau Datang	16.5		SPAL-S individu
		Sukau Datang I	17.2		SPAL-S individu
		Gunung Alam	15.7		SPAL-S individu

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jarak dengan IPLT	Keterangan	Usulan SPAL
		Tabeak Blau II	13.3		SPAL-S individu
		Kota Baru Santan	17.6		SPAL-S individu
		Tik Teleu	17.6		SPAL-S individu
		Pelabai	11.1		SPAL-S individu

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

#### 4.7 Gambaran Rencana Lokasi IPLT KTT

Gambaran awal lokasi IPLT direncanakan di area TPA Kecamatan Pinang Belapis. Lokasi berada di Desa Air Kopras, Kecamatan Pinang Belapis, dengan koordinat -3.066494, 102.195945. Jarak dari pusat Ibu Kota Kabupaten Lebong berjarak 8 Km. Wilayah pelayanan berada di selatan dari lokasi IPLT.

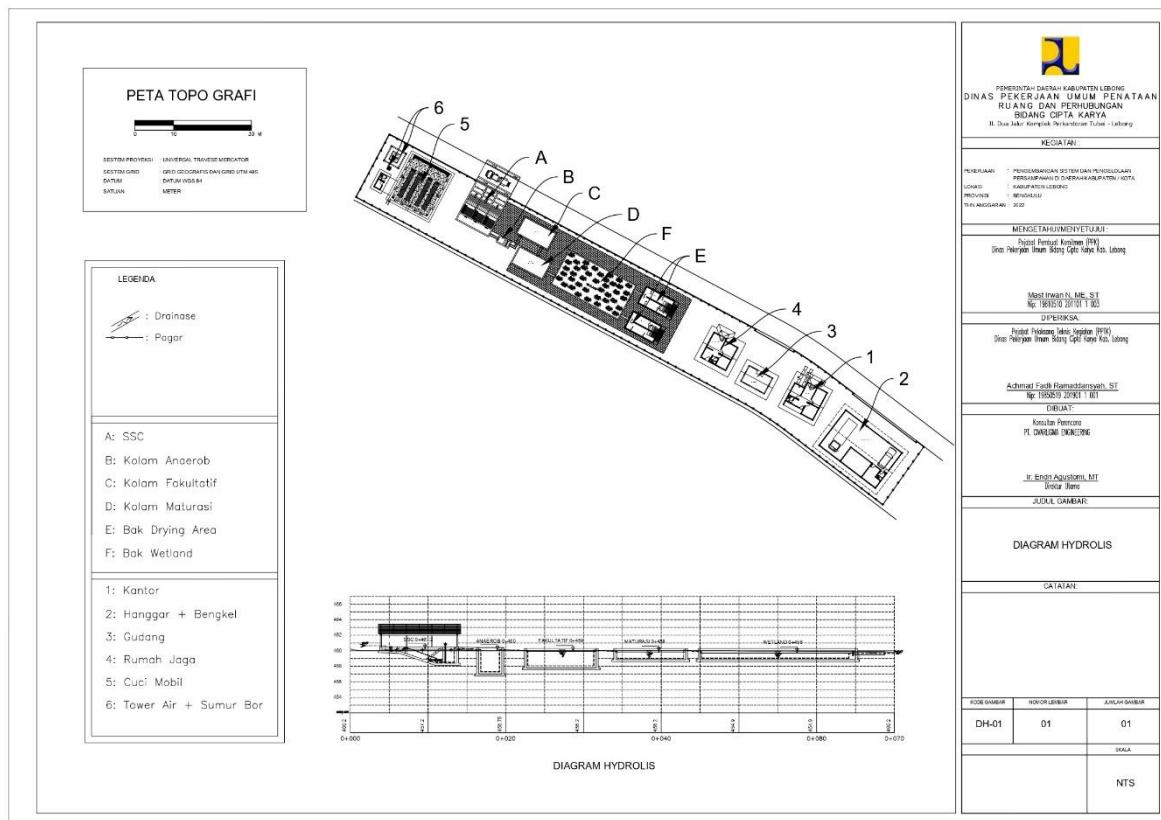


**Gambar 4.6 Lokasi IPLT Kabupaten Lebong**

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

#### 4.8 Hasil Pengukuran Topografi Lokasi IPLT

Pengukuran topografi yang sudah dilakukan di area lokasi TPA menunjukkan bahwa lokasi IPLT yang direncanakan adalah mempunyai profil ketinggian yang datar. Ketinggian dari area lokasi IPLT adalah berkisar 455 mdpl hingga 460 mdpl.



**Gambar 4.7 Peta Topografi Lokasi IPLT**

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

#### 4.9 Hasil Pengukuran Analisis Kualitas Air Limbah

Hasil pengukuran analisis kualitas air limbah yang dilakukan adalah sebagai berikut ini.

**Tabel 4.3 Karakteristik Lumpur Tinja Influen dan Baku Mutu Efluen**

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Influen**
1	pH		6 – 9	7.9
2	BOD	mg/l	30	1000
3	COD	mg/l	100	1200
4	TSS	mg/l	30	3000
5	Minyak dan lemak	mg/l	5	6
6	Amoniak	mg/l	10	51.4

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Influen**
7	Total Coliform	Jml/100ml	3000	>189800

Sumber : Data Konsultan, 2022

#### 4.10 Hasil Pengukuran Sondir Lokasi IPLT

Pengukuran sondir di lokasi IPLT dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kekuatan dari struktur tanah yang ada di lokasi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa:

- Lapisan tanah permukaan berupa lapisan lempung atau lempung lanauan setebal 6 hingga 7 meter, dengan tingkat konsistensi medium hingga kokoh, dan memiliki nilai konus antara 5 – 10 kg/cm<sup>2</sup>.
- Lapisan tanah dengan tingkat konsistensi sangat kokoh mulai di jumpai pada kedalaman sekitar 6 atau 7 meter dari muka tanah setempat setebal 3 – 5 meter, dan memiliki nilai konus antara 40 – 70 kg/cm<sup>2</sup>.
- Lapisan tanah yang sangat keras yang berupa pasir lanau yang padat,di jumpai pada kedalaman sekitar 9.50 – 12,00 m eter dari muka tanah setempat, dengan nilai konus pada sondir > 200 kg/cm<sup>2</sup>.
- Pondasi tiang dengan ukuran 25 x 25 cm, yang bila diletakan hingga kedalaman 10 meter, memiliki daya dukung antara 21 hingga 28 ton/tiang atau sekitar 345 sampai 450 ton/m<sup>2</sup>
- Dalam uji sondir ini tidak di jumpai adanya muka air, serta besarnya gaya lateral akibat desakan tanah sehubungan dengan kurangnya data tanah

## BAB V

### ANALISIS PERENCANAAN DESAIN

#### 5.1 Cakupan Pelayanan IPLT

Cakupan pelayanan penduduk yang akan dilayani IPLT menyesuaikan dengan arahan dokumen Strategi Sanitasi Kota tahun 2012 dan studi literature Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP. Kelurahan yang ada diwilyah disekitar IPLT dalam radius 10-15 Km akan dilakukan pelayanan penyedotan oleh truk tinja. Jika jarak pelayanan berada pada radius 0-5 Km maka pelayanan seluruh penduduk yang ada di dalamnya akan dimasukan 100% pelayanan. Jika jarak pelayanan berada pada 5-10 Km maka pelayanan yang ada didalamnya akan dimasukkan 50% dari total penduduknya. Selanjutnya jika jarak 10-15 km maka pelayanan yang ada di dalamnya akan dimasukan 25% dari total penduduk yang ada diwilayahnya. Sisanya akan diabaikan dan direkomendasikan untuk dibangunkan pengolahan lumpur tinja yang berada deket dengan wilayah pelayanan. Berdasarkan kondisi tersebut, maka sesuai dengan lokasi IPLT yang akan direncanakan di Kecamatan Pinang Belapis yang notabennya adalah wilayah kecamatan di daerah utara kabupaten lebong. Berikut ini radius Kecamatan terhadap lokasi IPLT yang ada di Kabupaten Lebong

**Tabel 5.1 Radius Kecamatan Terhadap IPLT Kab Lebong**

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk	Jarak Ibukota Kecamatan	Jarak dengan IPLT
1	Amen	Amen	8630	0	5.9
		Nangai Tayau		0.5	9.7
		Nangai Tayau I		2	10.3
		Paya Embik		1	8.5
		Selebar Jaya		2	8.6
		Sukau Mergo		0.5	7.6
		Sukau Rajo		1	6.8
		Sungai Gerong		0.5	6.5
		Talang Bunut		2.5	9.3
		Garut		3.5	8.9
2	Bingin Kuning	Bukit Nibung	10624	7	26.6
		Bungin		0.7	20.9
		Karang Dapo Atas		4.5	23.4
		Karang Dapo Bawah		4	22.4

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk	Jarak Ibukota Kecamatan	Jarak dengan IPLT
		Pelabuhan Talang Leak		1.5	21.4
		Pungguk Pedaro		3.5	22.9
		Talang Kerinci		3	20.6
		Talang Leak I		2.5	20.5
		Talang Leak II		2	19.5
3	Lebong Atas	Blau	6056	1	17
		Daneu		1	12.5
		Sukau Kayo		1.5	13.2
		Tabeak Blau		0.5	15.1
		Tabeak Blau I		0.8	15.1
		Tik Tebing		1	17
4	Lebong Sakti	Lemeu Pit	9221	5	13.3
		Magelang Baru		3	16.4
		Muning Agung		5	16.4
		Suka Bumi		5	12.3
		Tabeak Dipoa		5	18.3
		Tabeak Kauk		5	18.1
		Ujung Tanjung I		3	17.3
		Ujung Tanjung II		5	17.3
		Ujung tanjung III		5	17.3
		Mubai		4	30.3
5	Lebong Selatan	Taba Anyar	15235	2	31.3
		Tes		0.5	32.7
		Turan Lalang		7	26.8
		Kutai Donok		4	32.5
		Manai Blau		5	-
		Mangkurajo		9	-
		Sukai Sari		5	-
		Tik Jeniak		8	26.8
		Turan Tging		4	28
		Embung Panjang		0	10.4
6	Lebong Tengah	Danau Liang	11038	6	24.3
		Karang Anyar		4	13.2
		Pagar Agung		0.5	15.4
		Semelako Atas		5	16.6
		Semelako I		4.5	14.1
		Semelako II		4.5	19.3
		Semelako III		5	26.5
		Suka Damai		0.3	10.7
		Tanjung Bunga I		2	21.2

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk	Jarak Ibukota Kecamatan	Jarak dengan IPLT	
	Lebong Utara	Tanjung Bunga II		1.5	16.1	
7		Kampung Jawa		1	6	
		Pasar Muara Aman		1.5	5.3	
		Gadung		0.2	7.1	
		Gadung Baru		0	6.6	
		Kampung Dalam		0.2	5.6	
		Kampung Muara Aman		0.1	5.7	
		Ladang Palembang		3	6	
		Lebong Tambang		2.5	5.5	
		Lokasari		1.5	5.1	
		Nangai Amen		1.1	5.6	
		Talang Ulu		1	12.6	
		Tunggang		2	13	
8	Pinang Belapis	Air Kopras	5776	8	0	
		Bioa Putiak		16	8	
		Ketenong I		0	6	
		Ketenong II		3	5	
		Ketenong Jaya		2	6	
		Sebelet Ulu		10	7	
		Sungai Lisai		20	12	
		Tambang Sawah		18	10	
		Rimbo Pengadang		0	49.5	
9	Rimbo Pengadang	Bajok	4658	5	57.1	
		Bio Sengok		7	61.3	
		Tik Kuto		5	56.8	
		Teluk Dien		6	-	
		Talang Ratu		10	39.1	
		Rimbo Pengadang		0	49.5	
10	Uram Jaya	Embong	5448	3	18.1	
		Embong I		2.5	11.4	
		Kota Baru		2.5	11.4	
		Kota Agung		0.5	12.1	
		Tangua		0	9.3	
		Pangkalan		1.5	8.1	
		Lemeu		0.3	7	
11	Topos	Topos	6453	0.5	59.5	
		Talang Donok		3.5	56.8	
		Talang Donok I		3.6	67	
		Talang Baru I		1.5	69.8	
		Talang Baru II		1.8	57.8	
		Suka Negeri		0.5	63	

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk	Jarak Ibukota Kecamatan	Jarak dengan IPLT
12	Tubei	Ajai Siang	7618	0.3	69.5
		Tik Siron		9	-
		Tanjung Agung		-	10.3
		Sukau Datang		-	16.5
		Sukau Datang I		-	17.2
		Gunung Alam		-	15.7
		Tabeak Blau II		-	13.3
		Kota Baru Santan		-	17.6
		Tik Teleu		-	17.6
		Pelabai		-	11.1

**Tabel 5.2** Radius Pelayanan Jangkauan IPLT Kab Lebong

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jarak Ibukota Kecamatan	Jarak dengan IPLT	Keterangan Pelayanan
1	Amen	Amen	0	5.9	Terlayani IPLT
		Nangai Tayau	0.5	9.7	
		Nangai Tayau I	2	10.3	
		Paya Embik	1	8.5	
		Selebar Jaya	2	8.6	
		Sukau Mergo	0.5	7.6	
		Sukau Rajo	1	6.8	
		Sungai Gerong	0.5	6.5	
		Talang Bunut	2.5	9.3	
		Garut	3.5	8.9	
2	Bingin Kuning	Bukit Nibung	7	26.6	Tidak Terlayani IPLT
		Bungin	0.7	20.9	
		Karang Dapo Atas	4.5	23.4	
		Karang Dapo Bawah	4	22.4	
		Pelabuhan Talang Leak	1.5	21.4	
		Pungguk Pedaro	3.5	22.9	
		Talang Kerinci	3	20.6	
		Talang Leak I	2.5	20.5	
		Talang Leak II	2	19.5	
		Blau	1	17	
3	Lebong Atas	Daneu	1	12.5	Terlayani IPLT
		Sukau Kayo	1.5	13.2	
		Tabeak Blau	0.5	15.1	
		Tabeak Blau I	0.8	15.1	

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jarak Ibukota Kecamatan	Jarak dengan IPLT	Keterangan Pelayanan	
	Lebong Sakti	Tik Tebing	1	17	Terlayani IPLT	
4		Lemeu Pit	5	13.3		
		Magelang Baru	3	16.4		
		Muning Agung	5	16.4		
		Suka Bumi	5	12.3		
		Tabeak Dipoa	5	18.3		
		Tabeak Kauk	5	18.1		
		Ujung Tanjung I	3	17.3		
		Ujung Tanjung II	5	17.3		
		Ujung tanjung III	5	17.3		
5	Lebong Selatan	Mubai	4	30.3	Tidak Terlayani IPLT	
		Taba Anyar	2	31.3		
		Tes	0.5	32.7		
		Turan Lalang	7	26.8		
		Kutai Donok	4	32.5		
		Manai Blau	5	-		
		Mangkurajo	9	-		
		Sukai Sari	5	-		
		Tik Jeniak	8	26.8		
		Turan Tging	4	28		
6	Lebong Tengah	Embong Panjang	0	10.4	Terlayani IPLT	
		Danau Liang	6	24.3		
		Karang Anyar	4	13.2		
		Pagar Agung	0.5	15.4		
		Semelako Atas	5	16.6		
		Semelako I	4.5	14.1		
		Semelako II	4.5	19.3		
		Semelako III	5	26.5		
		Suka Damai	0.3	10.7		
		Tanjung Bunga I	2	21.2		
		Tanjung Bunga II	1.5	16.1		
		Kampung Jawa	1	6		
7	Lebong Utara	Pasar Muara Aman	1.5	5.3	Terlayani IPLT	
		Gadung	0.2	7.1		
		Gadung Baru	0	6.6		
		Kampung Dalam	0.2	5.6		
		Kampung Muara Aman	0.1	5.7		
		Ladang Palembang	3	6		

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jarak Ibukota Kecamatan	Jarak dengan IPLT	Keterangan Pelayanan
		Lebong Tambang	2.5	5.5	Terlayani IPLT
		Lokasari	1.5	5.1	
		Nangai Amen	1.1	5.6	
		Talang Ulu	1	12.6	
		Tunggang	2	13	
8	Pinang Belapis	Air Kopras	8	0	Terlayani IPLT
		Bioa Putiak	16	8	
		Ketenong I	0	6	
		Ketenong II	3	5	
		Ketenong Jaya	2	6	
		Sebelet Ulu	10	7	
		Sungai Lisai	20	12	
		Tambang Sawah	18	10	
9	Rimbo Pengadang	Rimbo Pengadang	0	49.5	Tidak Terlayani IPLT
		Bajok	5	57.1	
		Bio Sengok	7	61.3	
		Tik Kuto	5	56.8	
		Teluk Dien	6	-	
		Talang Ratu	10	39.1	
10	Uram Jaya	Empong	3	18.1	Terlayani IPLT
		Empong I	2.5	11.4	
		Kota Baru	2.5	11.4	
		Kota Agung	0.5	12.1	
		Tangua	0	9.3	
		Pangkalan	1.5	8.1	
		Lemeu	0.3	7	
11	Topos	Topos	0.5	59.5	Tidak Terlayani IPLT
		Talang Donok	3.5	56.8	
		Talang Donok I	3.6	67	
		Talang Baru I	1.5	69.8	
		Talang Baru II	1.8	57.8	
		Suka Negeri	0.5	63	
		Ajai Siang	0.3	69.5	
		Tik Sirong	9	-	
12	Tubei	Tanjung Agung	-	10.3	Terlayani IPLT
		Sukau Datang	-	16.5	
		Sukau Datang I	-	17.2	
		Gunung Alam	-	15.7	
		Tabeak Blau II	-	13.3	
		Kota Baru Santan	-	17.6	
		Tik Teleu	-	17.6	

No	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Jarak Ibukota Kecamatan	Jarak dengan IPLT	Keterangan Pelayanan
		Pelabai	-	11.1	

Berdasarkan kondisi diatas, maka Jumlah Penduduk (Jiwa) yang dilayani untuk melayani pengoperasian IPLT yang akan direncakan ditentukan seperti berikut ini. Penentuan jumlah Jiwa berdasarkan Jarak Pelayanan Maksimum 15 Km di Proyeksikan hingga tahun 20.

- a. Jarak 15-20 Km. Kecamatan yang berpotensi adalah Kec. Tubei, Kec. Lebong Sakti, Kec. Lebong Tengah Kecamatan Muruk Rian. Pelayanan pada rentang radius ini masuk dalam pelayanaan 25% pelayanan
- b. Jarak 5-15 Km. Kecamatan yang berpotensi adalah Kec. Lebong Utara, Kec. Amen, Kecamatan Pinang Belapis, Kec. Uram Jaya, dan Kec. Lebong Atas. Pelayanan pada rentang radius ini masuk dalam pelayanan 100% Pelayanan
- c. Jarak 0-5 Km. Kelurahan yang berpotensi adalah kelurahan yang ada disekitar wilayah Desa Air Kopras. Pelayanan dalam radius ini masuk dalam pelayanan sebesar 100%.

## 5.2 Analisis Timbulan Lumpur Tinja

Penentuan kapasitas timbulan lumpur tinja dilihat dari potensi tangki septik yang sehat dan kedap. Berdasarkan hasil analisis sampling dapat dilihat bahwa jumlah tangki septik aman dan kedap adalah 51 % jumlah Tangki Septik yang ada di wilayah pelayanan IPLT Lebong. Berikut jumlah tangki septik aman wilayah kecamatan Tersebut.

**Tabel 5.3** Jumlah Tangki Septic Tank Aman di wilayah pelayanan IPLT

No	Nama Kecamatan	Jumlah Penduduk	Jumlah Tangki Septic (Unit) Sehat	Jumlah Tangki Septic (Unit) Tidak Sehat
1	Amen	8630	1312	856
2	Lebong Atas	6056	1163	399
3	Lebong Sakti	9221	1878	415
4	Lebong Tengah	11038	2123	1022
5	Lebong Utara	16599	3049	1242
6	Pinang Belapis	5776	795	520

7	Uram Jaya	5448	1586	353
8	Tubei	7618	1334	681

Analisis perhitungan sesuai dengan keadaan diatas dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini.

### **1. Kondisi Eksisting Jamban Untuk Pelayanan 100% tahun 2023**

#### **Jumlah Jamban Sehat**

Jumlah Populasi Kec Amen = 8630 Orang

Jumlah Populasi Kec Lebong Atas = 6056 Orang

Jumlah Populasi Kec Lebong Sakti = 9221 Orang

Jumlah Populasi Kec Lebong Tengah = 11038 Orang

Jumlah Populasi Kec Lebong Utara = 16599 Orang

Jumlah Populasi Kec Pinang Belapis = 5776 Orang

Jumlah Populasi Kec Uram Jaya = 5448 Orang

Jumlah Populasi Kec Tubei = 7618 Orang

#### **Jumlah tangki septik yang terlayani IPLT**

Jumlah TS Sehat Kec Amen = 1312 Unit (Pelayanan 100%)

**= 1312 Unit**

Jumlah TS Sehat Kec Lebong Atas = 1163 Unit (Pelayanan 100%)

**= 1163 Unit**

Jumlah TS Sehat Kec Lebong Sakti = 1878 Unit (Pelayanan 25%)

**= 470 Unit**

Jumlah TS Sehat Kec Lebong Tengah= 2123 Unit (Pelayanan 25%)

**= 530 Unit**

Jumlah TS Sehat Kec Lebong Utara = 3049 Unit (Pelayanan 100%)

**= 3049 Unit**

Jumlah TS Sehat Kec Pinang Belapis = 795 Unit (Pelayanan 100%)

= **795 Unit**

Jumlah TS Sehat Kec Uram Jaya = 1586 Orang (Pelayanan 100%)

= **1586 Unit**

Jumlah TS Sehat Kec Tubei = 1334 Unit (Pelayanan 25 %)

= **333 Unit**

### **Jumlah TS Sehat Total**

Total TS Sehat Wilayah dilayani IPLT = **9238 Unit TS**

### **Aspek Operasional**

a. Volume Tangki Truk Ninja	$m^3$	=	1,5
b. Jumlah Hari Kerja/Tahun	hari/tahun	=	250
c. Jumlah Jam Kerja/Hari	jam/hari	=	8
d. Waktu Penyedotan Rata-Rata Per TS	jam/rumah	=	2
e. Waktu Tempuh Rata-Rata ke IPLT	jam/perjalanan	=	0,5
f. Periode Penyedotan	Tahun	=	3
g. Cakupan Pelayanan Penyedotan	%	=	100
h. Volume Penyedotan Rata-rata	$m^3/rumah$	=	1,5

**Jumlah Pelanggan = 9238 Rumah/Unit**

Perencanaan kapasitas IPLT Kab. Lebong maksimal 3  $m^3$ /hari. Dengan mempertimbangkan jumlah kapasitas IPLT maka dalam pelayanan hanya mampu melayani 500 KK atau 500 rumah. Pelayanan IPLT dimaksimalkan untuk radius terdekat meliputi wilayah Kecamatan Pinang Belapis.

**Jumlah Pelanggan yang harus dilayani per hari** = (Jumlah Hari Kerja/ Periode Penyedotan)/ Jumlah Pelanggan = (250 Hari/Tahun/ 3 Tahun)/ 500 Rumah = **0,5 Rumah (Pembulatan = 1 Rumah)**

### **Kebutuhan Ritasi**

a. Kapasitas angkut 1 kali ritasi	$m^3/\text{ritase}$	=	1.5
b. Jumlah pelanggan yang dapat diangkut dalam 1 kali ritasi	$\text{rumah/siklus}$	=	2

### Kebutuhan Truk Ninja

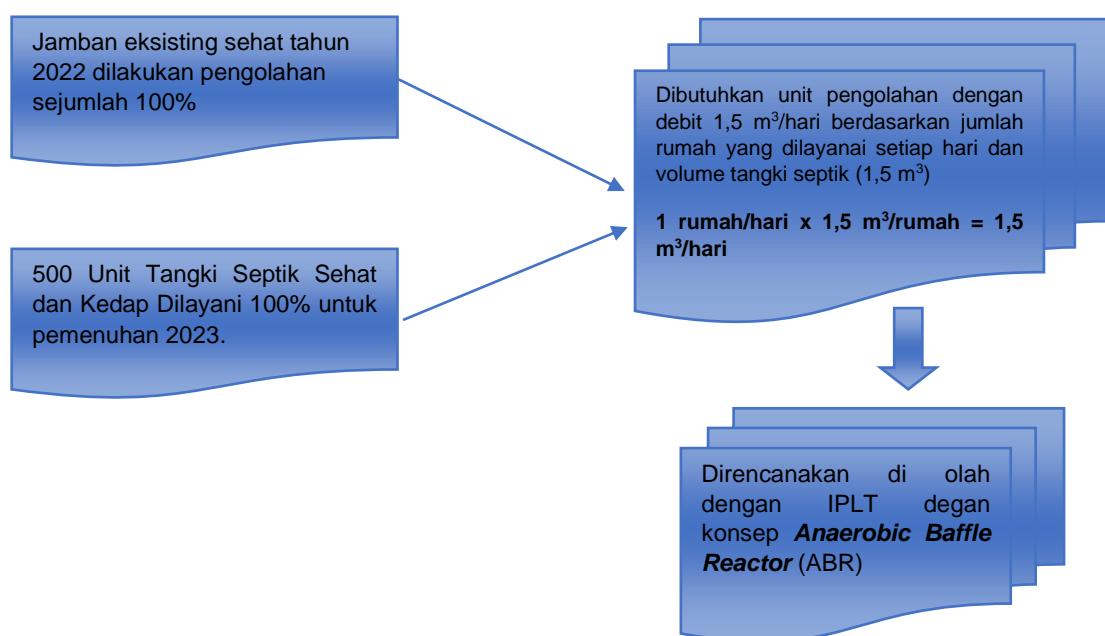
a. Waktu truk ninja 1 x ritasi	$\text{Jam/Ritase/Truk}$	=	2
b. Jumlah ritase yang dapat dijalani	$\text{Ritase/Hari/Truk}$	=	4
c. Jumlah truk ninja	$\text{Truk}$	=	0,14
	<b>Pembulatan</b>	=	1

maka beban lumpur tinja yang diolah adalah sebagai berikut ini.

**Beban Lumpur Tinja yang akan diolah = 1 rumah /hari x 1,5  $m^3/\text{rumah} = 1,5 m^3/\text{Hari}$**

Pengelolaan Jamban Tidak Sehat diupayakan dengan melakukan peremajaan pergantian Tangki Septik Melalui Hibah Tangki Septik. Total Unit Tangki Septik yang tidak aman adalah sekitar 5488 Unit Tangki Septik. Jika pelayanan TS berserta pemasangannya diasumsikan adalah Rp 4.000.000; Maka kebutuhan akan pembiayaan adalah sebesar **Rp. 21.952.000.000** Proses ini dilakukan secara bertahap.

Kapasitas Pengolahan yang akan dibutuhkan adalah sebagai berikut ini.



**Gambar 5.1** Visualisasi Konsep Pelayanan 100% Eksisting di 2022

Sumber: Analisis Konsultan, 2022

### 5.3 Perencanaan Teknis IPLT

Perencanaan teknik meliputi pemilihan alternatif teknologi yang disesuaikan dengan target hasil akhir pengolahan yaitu PermenLHK No 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Limbah Domestik yang menyebutkan bahwa, Baku Mutu meliputi aspek berikut ini.

**Tabel 5.4** Baku Mutu Air Limbah Domestik

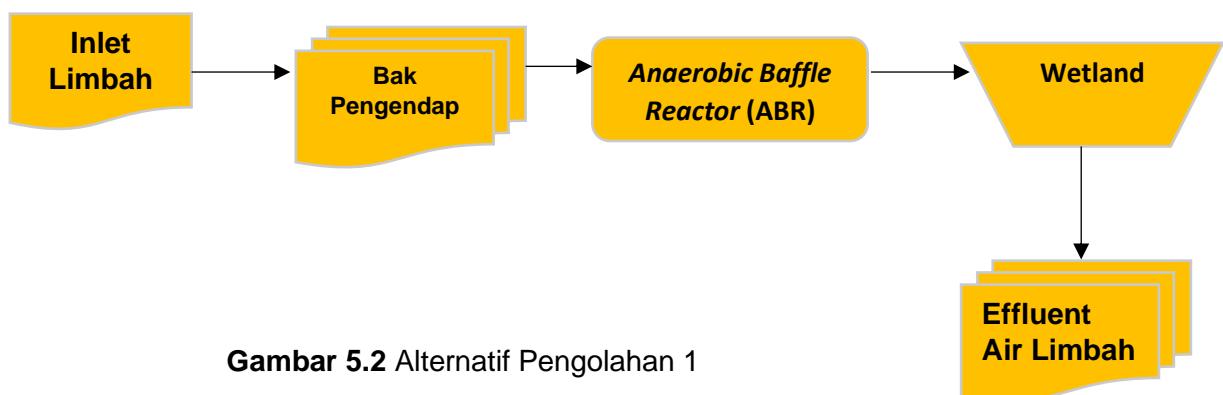
Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
BOD	Mg/l	30
COD	Mg/l	100
TSS	Mg/l	30
Minyak & Lemak	Mg/l	5
Amoniak	Mg/l	10
Total Coliform	Jumlah/100 ml	3000

Sumber : Peraturan Menteri Negera Lingkungan Hidup Dan Kehutanan No.68 Tahun 2016

Berdasarkan tabel diatas, maka disusun rangka pengelolaan yang terdiri dari alternatif pengolahan yang sesuai dengan konsep pemenuhan Baku Mutu.

#### A. Alternatif Pengolahan 1

Berdasarkan karakteristik limbah tinja, pengolahan terfokuskan kepada pengolahan biologis dimana yang menjadi target adalah pengolahan parameter sesuai dengan baku mutu. Pengolahan kombinasi diperlukan untuk melengkapi proses biologis. Alternatif pengolahan satu (1) adalah sebagai berikut ini.



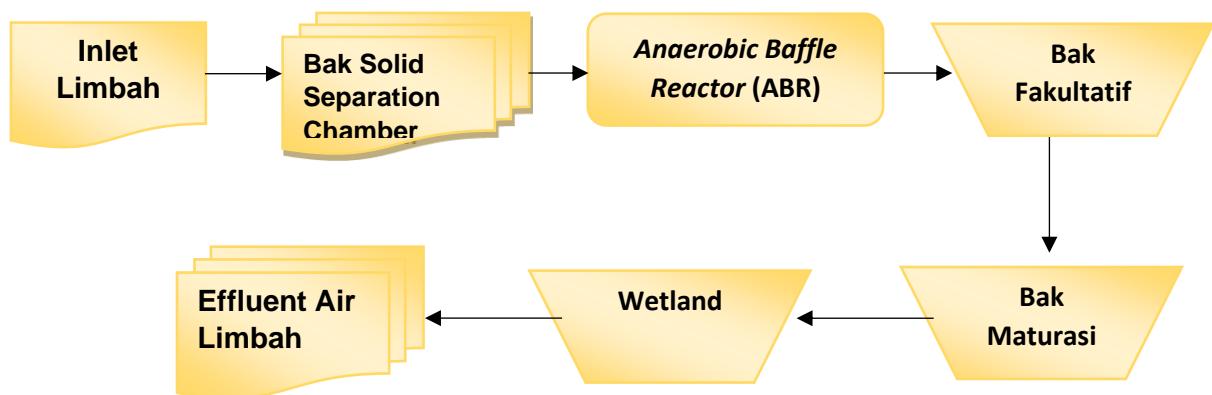
**Gambar 5.2** Alternatif Pengolahan 1

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

Pengolahan pertama meliputi pengolahan fisika dan dilanjutkan untuk reduksi kandungan biologis dengan proses anaerobic baffle reactor dan diakhiri dengan proses wetland dengan harapan polutan akhir sesuai dengan baku mutu.

### B. Alternatif Pengolahan 2

Berdasarkan karakteristik limbah tinja, pengolahan terfokuskan kepada pengolahan biologis dimana yang menjadi target adalah pengolahan parameter sesuai dengan baku mutu, Pengolahan kombinasi diperlukan untuk melengkapi proses biologis. Alternatif pengolahan satu (2) adalah sebagai berikut ini.



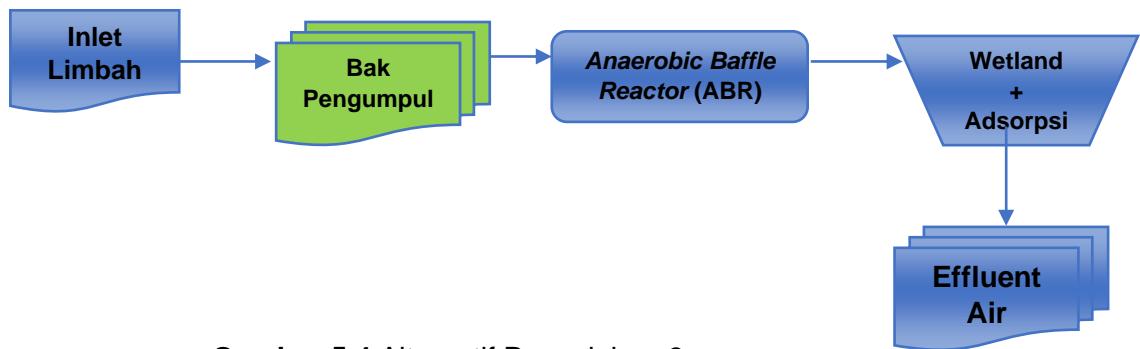
**Gambar 5.3 Alternatif Pengolahan 2**

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

Pengolahan pertama meliputi pengolahan fisika dan dilanjutkan untuk reduksi kandungan biologis dengan proses anaerobic baffle reactor dan diakhiri dengan proses wetland dan proses adsorpsi untuk mereduksi kandungan polutan yang belum terolah di pengolahan ABR dengan harapan polutan akhir sesuai dengan baku mutu. Penggunaan SSC digunakan untuk memudahkan proses di bak ABR. Bak SSC juga berfungsi sebagai unit pengendapan dan proses pengeringan lumpur.

### C. Alternatif Pengolahan 3

Berdasarkan karakteristik limbah tinja, pengolahan terfokuskan kepada pengolahan biologis dimana yang menjadi target adalah pengolahan parameter sesuai dengan baku mutu, Pengolahan kombinasi diperlukan untuk melengkapi proses biologis. Alternatif pengolahan satu (2) adalah sebagai berikut ini.



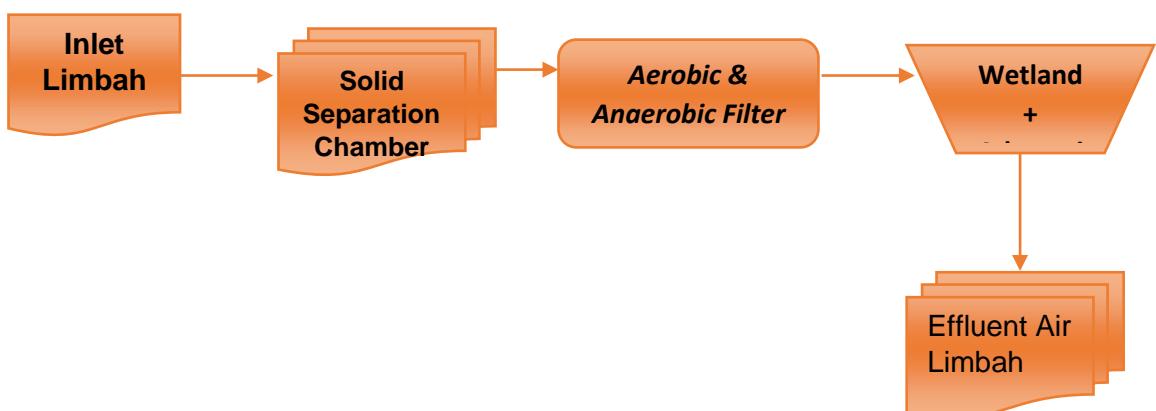
**Gambar 5.4** Alternatif Pengolahan 3

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

Pengolahan pertama meliputi pengolahan fisika yaitu dengan proses pengendapan dengan menggunakan SSC diharapkan dengan SSC diperoleh pengendapan yang lebih baik dan pemisahan antara padatan dan cairan, dilanjutkan untuk reduksi kandungan biologis dengan proses anaerobic baffle reactor dan diakhiri dengan proses wetland dan proses adsorpsi untuk mereduksi kandungan polutan yang belum terolah di pengolahan ABR dengan harapan polutan akhir sesuai dengan baku mutu.

#### D. Alternatif Pengolahan 4

Berdasarkan karakteristik limbah tinja, pengolahan terfokuskan kepada pengolahan biologis dimana yang menjadi target adalah pengolahan parameter sesuai dengan baku mutu, Pengolahan kombinasi diperlukan untuk melengkapi proses biologis. Alternatif pengolahan satu (2) adalah sebagai berikut ini.



**Gambar 5.5** Alternatif Pengolahan 4

Pengolahan pertama meliputi pengolahan fisika yaitu dengan proses pengendapan dengan menggunakan SSC diharapkan dengan SSC diperoleh

pengendapan yang lebih baik dan pemisahan antara padatan dan cairan, dilanjutkan untuk reduksi kandungan biologis dengan proses aerobic dan anaerobic filter dan diakhiri dengan proses wetland dan proses adsorpsi untuk mereduksi kandungan polutan yang belum terolah di pengolahan aerobic dan anaerobic filter dengan harapan polutan akhir sesuai dengan baku mutu.

### 5.3.1 Penentuan Alternatif Terbaik

Dalam pemenuhan analisis alternatif terbaik, maka dilakukan analisis terkait teknis, biaya OM dan hasil olahan sesuai dengan konsep pengolahan yang akan dilakukan. Konsep pengolahan akan dianalisis menggunakan metode AHP. Dalam pemenuhan Metode ini akan dilakukan peilihan alternatif terbaik, sehingga hasil yang didetaillkan akan mampu untuk melakukan pengolahan. **Berikut ini tabel dasar pemilihan alternatif pengolahan lumpur tinja di Kecamatan Pinang Belapis Kabupaten Lebong.**

**Tabel 5.5 Dasar Pertimbangan Teknologi**

No	Aspek Pertimbangan	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
1	Sifat	Pengolahan tanpa pemisahan padatan dan cairan	Pengolahan tanpa pemisahan padatan dan cairan	Pengolahan dengan pemisahan padatan dan cairan	Pengolahan dengan pemisahan padatan dan cairan
		digunakan jika inlet tinja yang masuk ke sistem IPLT merupakan lumpur tinja yang telah mengalami pengolahan di unit sistem tanki, sehingga memiliki karakteristik lebih rendah	sistem ini dapat digunakan jika inlet tinja yang masuk ke sistem IPLT merupakan lumpur tinja yang telah mengalami pengolahan di unit sistem tanki, sehingga memiliki karakteristik lebih rendah	Untuk mengurangi beban pengolahan biologis selanjutnya. Lumpur hasil pemisahan selanjutnya akan dikeringkan di bak SDB atau distabilkan kembali	Untuk mengurangi beban pengolahan biologis selanjutnya. Lumpur hasil pemisahan selanjutnya akan dikeringkan di bak SDB atau distabilkan kembali
2	Kebutuhan Lahan	Sistem ini membutuhkan luas lahan yang tidak terlalu luas dibandingkan dengan sistem	Sistem ini membutuhkan luas lahan yang tidak terlalu luas dibandingkan dengan sistem	Sistem ini membutuhkan luas lahan yang tidak terlalu luas dibandingkan dengan sistem	Sistem ini membutuhkan luas lahan yang tidak terlalu luas dibandingkan dengan sistem

No	Aspek Pertimbangan	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
		konvensional keseluruhan	dengan sistem konvensional keseluruhan	konvensional keseluruhan	konvensional keseluruhan
3	Biaya Investasi	Biaya OM tidak tinggi	Biaya OM tidak tinggi	Biaya OM tidak tinggi	Biaya OM tidak tinggi
4	Operasional dan Pemeliharaan	Tingkat operasional sedang. Harus diperhatikan pada sistem bak pengendap dan pengecekan pada sistem filter pada bak ABR. Kemudian pengecekan rutin yang harus dilakukan pada bak wetland.	Tingkat operasional tinggi. Harus diperhatikan pada sistem bak pengendap dan pengecekan pada sistem filter pada bak ABR. Kemudian pengecekan rutin yang harus dilakukan pada bak wetland dan adsorpsi	Tingkat operasional tinggi. Harus diperhatikan pada sistem bak pengendap dan pengecekan pada sistem filter pada bak ABR. Kemudian pengecekan rutin yang harus dilakukan pada bak wetland dan adsorpsi	Tingkat operasional tinggi, Harus diperhatikan pada sistem bak pengendap dan pengecekan pada sistem filter pada bak ABR. Kemudian pengecekan rutin yang harus dilakukan pada bak wetland dan adsorpsi. Serta pembersihan filter pada bak anaerob filter.
5	Kebutuhan Tenaga OP	2 operasional	2 operasional	2 operasional	3 operasional
6	Pengerjaan Konstruksi Bangunan	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang
7	Keberlangsungan Pengolahan	Berlangsung baik, karena realtif mudah dioperasionalkan, kebutuhan tenaga OP sedikit	Kurang berlangsung dengan baik, karena dibutuhkan disiplin operator dalam menjalankan SOP, kebutuhan tenaga OP Sedikit	Berlangsung baik, karena realtif mudah dioperasionalkan, Namun kebutuhan tenaga OP Banyak	Berlangsung baik, karena realtif mudah dioperasionalkan, Namun kebutuhan tenaga OP Banyak

Sumber: Analisis Konsultan, 2022

#### A. Analisis AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) Adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang komplek tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel

secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif yang terbaik. Seperti melakukan penstrukturkan persoalan, penentuan alternatif-alternatif, penenetapan nilai kemungkinan untuk variabel aleatori, penetap nilai, persyaratan preferensi terhadap waktu, dan spesifikasi atas resiko. Betapapun melebarnya alternatif yang dapat ditetapkan maupun terperincinya penjajagan nilai kemungkinan, keterbatasan yang tetap melingkupi adalah dasar pembandingan berbentuk suatu kriteria yang tunggal. Peralatan utama *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) adalah memiliki sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelomok-kelompoknya dan diatur menjadi suatu bentuk hirarki. Dalam perencanaan IPLT ini dilakukan analisis AHP dengan memperhatikan point-point berikut ini.

- Effisiensi Pengolahan
- Biaya Investasi
- Operasional dan Pemeliharaan
- Konsumsi Energi
- Kebutuhan Lahan

Dari 5 elemen tersebut dapat diketahui bahwa semua aspek memberikan nilai efektif. Sehingga total yang terbaik akan menjadi alternatif yang terbaik dan utama dalam perencanaan IPLT KTT ini. Adapun analisis AHP yang dilakukan adalah sebagai berikut ini.

1. Proses Kuadrat Matriks
2. Proses Perhitungan Eigenvector
  - Jumlahkan Baris
  - Jumlahkan jumlah baris yang ada
  - Normalisasi nilai Jumlah.

Dari proses tersebut dihasilkan hasil sebagai berikut ini.

A. MATRIKS	EFISIENSI PENGOLAHAN			
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
Alternatif 1	1	0,5	0,33	0,2
Alternatif 2	2	1	0,67	0,8
Alternatif 3	3	1,5	1	0,6

Alternatif 4	5	1,25	1,67	1
--------------	---	------	------	---

1	0,5	0,33333	0,2	=	4,00	1,75	1,33	1,00	8,08
2	1	0,66667	0,8		10,00	4,00	3,33	2,40	19,73
3	1,5	1	0,6		12,00	5,25	4,00	3,00	24,25
5	1,25	1,66667	1		17,50	7,50	5,83	4,00	34,83
<b>Jumlah</b>									86,9

Dari Matriks pertama, dengan tinjauan efisiensi pengolahan, mempunyai jumlah normalisasi keseluruhan adalah 86,9. Dengan nilai terbesar adalah pengolahan alternatif ke 4 yaitu 34,83. Nilai eigen faktornya sebesar 0,401.

MATRIKS			BIAYA INVESTASI					
			Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4		
Alternatif 1		1		2		3	1,67	
Alternatif 2		0,5		1		1,5	6	
Alternatif 3		0,33		0,66		1	0,6	
Alternatif 4		0,6		0,17		1,67	1	
1	2	3	1,66667	22,33	9,08	7,44	5,27	44,13
0,5	1	1,5	6	37,00	11,00	12,33	7,80	68,13
0,33	0,66	1	0,6	7,65	3,08	2,55	1,79	15,07
0,6	0,16667	1,66667	1	10,93	4,22	3,64	2,25	21,05
<b>Jumlah</b>							<b>148,378</b>	

Dari Matriks kedua, dengan tinjauan biaya investasi, mempunyai jumlah normalisasi keseluruhan adalah 148,378. Dengan nilai terbesar adalah alternatif ke 2 yaitu 68,13. Nilai eigen faktornya sebesar 0,784.

MATRIKS		OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN			
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
Alternatif 1		1	2	3	5
Alternatif 2		0,5	1	1,5	3
Alternatif 3		0,33	0,66	1	1,5

Alternatif 4	0,2	0,33	0,66	1
1	2	3	5	39,00
0,5	1	1,5	3	= 22,00
0,33	0,66	1	1,5	= 12,15
0,2	0,33333	0,66	1	7,85
<b>Jumlah</b>				<b>153,166</b>

Dari Matriks ketiga, dengan tinjauan operasional dan pemeliharaan, mempunyai jumlah normalisasi keseluruhan adalah 153,166. Dengan nilai terbesar adalah alternatif ke 1 yaitu 73,85. Nilai eigen faktornya sebesar 0,85.

MATRIKS				KONSUMSI ENERGI				
				Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4	
Alternatif 1				1	0,5	3	5	
Alternatif 2				2	1	4	3	
Alternatif 3				0,33	0,25	1	1,66	
Alternatif 4				0,2	0,33	0,60	1	
1	0,5	3	5	36,00	11,75	12,00	7,40	67,15
2	1	4	3	= 31,00	11,75	10,33	6,60	= 59,68
0,33	0,25	1	1,66	= 12,13	3,99	4,04	2,53	= 22,69
0,2	0,33333	0,6	1	7,67	2,58	2,56	1,67	14,47
<b>Jumlah</b>				<b>163,995</b>				

Dari Matriks keempat, dengan tinjauan konsumsi energi, mempunyai jumlah normalisasi keseluruhan adalah 163,99. Dengan nilai terbesar adalah alternatif ke 1 yaitu 67,16. Nilai eigen faktornya sebesar 0,773.

MATRIKS		KEBUTUHAN LAHAN				
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4	
Alternatif 1		1	2	4	5	
Alternatif 2		2	1	5	6	
Alternatif 3		0,25	0,2	1	1,66	

<b>Alternatif 4</b>				0,2		0,17		0,60		1
1	2	4	5		42,00	14,75	14,00	9,20		79,95
2	1	5	6	=	49,00	17,00	16,33	10,2		92,53
0,25	0,2	1	1,66	=	11,95	3,90	3,98	2,47	=	22,30
0,2	0,166667	0,6	1		7,33	2,42	2,44	1,53		13,73

**Jumlah**

208,51

Dari Matriks kelima, dengan tinjauan kebutuhan lahan, mempunyai jumlah normalisasi keseluruhan adalah 208,51. Dengan nilai terbesar adalah alternatif ke 2 yaitu 92,53. Nilai eigen faktornya sebesar 1,065. Dari tabel perhitungan diatas. Dapatkan bahwa secara keseluruhan alternatif yang dipilih adalah mempunyai hasil eigen faktor yang besar. Berikut ini hasil matriks analisis AHP

	Efisiensi Pengolahan	Biaya Investasi	O&M	Energi	Lahan	
Alternatif 1	0,093	0,508	0,850	0,773	0,920	X
Alternatif 2	0,227	0,784	0,476	0,687	1,065	
Alternatif 3	0,279	0,173	0,266	0,261	0,257	
Alternatif 4	0,401	0,242	0,171	0,167	0,158	

0,152	=	0,57	Alternatif 1	Pilihan 2
0,445		0,66	Alternatif 2	Pilihan 1
0,088		0,23	Alternatif 3	Pilihan 4
0,263		0,24	Alternatif 4	Pilihan 3
0,052				

Berdasarkan hasil Analisis AHP, maka alternatif kedua memiliki nilai yang lebih baik dan menjadi pilihan pertama dibandingkan alternatif teknologi pengolahan lainnya. Nilai 0,66 dari hasil perkalian matriks dibandingkan nilai yang lain, merupakan nilai

terbesar. Kombinasi Kebutuhan Lahan yang kecil (Kompak), diikuti dengan biaya investasi yang murah, dan konsumsi energi yang hemat, menjadikan alternatif kedua merupakan pilihan yang terbaik. Sedangkan nilai Operasional dan Pemeliharaan berada di kisaran nilai 0,476 alias tengah tengah sehingga operasional cukup mudah asal dilengkapi dengan SOP yang bagus dan mudah dibaca atau dipahami. Sedangkan nilai efisiensi pengolahan cukup rendah, namun hal ini dikompensasi dengan jumlah timbulan tinja yang per harinya maksimum 3 m<sup>3</sup>. Debit limbah yang kecil cukup dengan pengolahan yang sederhana mengingat kecamatan sesayap termasuk kategori kota kecil yang nilai BODnya tidak lebih dari 3000 mg/L. Setelah melakukan analisis AHP, teknologi terpilih dari AHP tersebut diuraikan perhitungan desainnya dalam bentuk kriteria desain dan analisis perhitungan desain. Hasil analisis perhitungan desain alternatif terpilih akan menghasilkan dimensi dan volume dari masing-masing unit pengolahan terpilih

#### A. Bak Solid Separation Chamber

Perencanaan SSC idealnya dilakukan dengan menggunakan pendekatan empiris, artinya melalui percobaan dengan menggunakan kolom pengendapan. Namun apabila tidak memungkinkan, maka kriteria desain adalah sebagai berikut:

**Tabel 5.6 Karakteristik Lumpur Tinja Influen dan Baku Mutu Efluen**

Parameter	Satuan	Besaran	Sumber
Waktu Pengeringan cake	hari	5 – 12	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Waktu pengambilan cake matang	hari	1	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
		3	Hermana, 2016
Ketebalan cake	cm	10 – 30	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
		30 - 50	Hermana, 2016
Tebal lapisan kerikil	cm	20 – 30	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Tebal lapisan pasir	cm	20 – 30	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Kadar air	%	20	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Kadar solid	%	80	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015

- **Perencanaan**

1. Tebal cake : 0,5 m
2. Waktu detensi : 7 hari / kolam

3. Debit limbah (Lumpur dan Air) per 7 hari =  $3 \text{ m}^3 / \text{hari} \times 7 \text{ hari} = 21 \text{ m}^3$
4. Kadar lumpur 20%, maka volume cake  $21 \text{ m}^3 \times 20\% = 4,2 \text{ m}^3$
5. Rencana ketinggian supernatan = 1 m

- **Perhitungan**

1. **Skema pengisian, stabilisasi dan pengurasan lumpur**

Setiap bak akan diisi selama 7 hari, stabilisasi solid dengan pengeringan sinar matahari selama 12 hari dan pengurasan solid 2 hari, maka pengisian bak akan dilakukan setiap senin (per 3 minggu), dan pengurasan tiap sabtu-minggu berturut-turut tiap bak. Skema harian diperlihatkan pada Tabel 3 dibawah ini. Dari skema tersebut maka diperlukan 3 buah bak SSC.

**Tabel 5.7** Skema Pengisian, stabilisasi dan pengurasan lumpur

SSC	Hari																										
	S	S	R	K	J	S	M	S	S	R	K	J	S	M	S	S	R	K	J	S	M	S	S	R	K	J	S
<b>Bak 1</b>																											
Pengisian																											
Stabilisasi																											
Pengurasan																											
<b>Bak 2</b>																											
Pengisian																											
Stabilisasi																											
Pengurasan																											
<b>Bak 3</b>																											
Pengisian																											
Stabilisasi																											
Pengurasan																											

Sumber: Analisis Konsultan, 2022

## 2. Dimensi Ruang Solid

Kadar lumpur 20%,

maka volume cake  $21 \text{ m}^3 \times 20\% = 4.2 \text{ m}^3$

Ketebalan cake = 0.5 m

Lebar bak SSC = 2.5 m

Panjang Ruang Solid = Volume solid / (lebar bak x tebal cake)

$$= 4.2 \text{ m}^3 / (2.5 \times 0.5) \text{ m}^2$$

$$= 3.36$$

$$= 3.4 \text{ m} (\text{Faktor pembulatan})$$

Bagian bawah bak dibuat dengan kemiringan 1:3

## 3. Volume bak SSC

Debit limbah (Lumpur dan Air) = 3 m<sup>3</sup>/hari, maka dimensi bak SSC bagian supernatant (ruang diatas bagian solid) harus bisa menampung volume 3 m<sup>3</sup> dan diharapkan bagian supernatant akan mengalir habis setiap hari.

Lebar bak 2,5 m dan bagian atas ruang solid mempunyai panjang 3,4 m, maka ketinggian supernatant minimal =  $3 \text{ m}^3 / (2,5 \times 3,4) = 0,35 \text{ m} = 0,4 \text{ meter}$ . Bagian dasar bak bagian supernatant dibuat dengan kemiringan 1:3, mengikuti kemiringan bagian solid. Maka bagian atas ruang supernatant =  $3,4 + ((3:1) \times 0,4) = 4,6 \text{ m}$ .

## 4. Dimensi bak SSC :

- Ketinggian supernatant = 0,4 m
- Ketinggian solid (lumpur terendapkan) = 0,5 m
- Ketebalan pasir = 0,2 m
- Ketebalan kerikil = 0,2 m
- Freeboard = 0,3 m
- Kedalaman total = 1,6 m
- Panjang bak = 4,6 m
- Lebar bak = 2,5 m

## 5. Efisiensi penyisihan SSC:

Berdasarkan Jurnal Teknik ITS Vol. 5 no 1 tahun 2016 tentang Evaluasi Kinerja IPLT Keputih Surabaya, disebutkan penyisihan beberapa parameter pada bak SSC :

- Penyisihan TSS = 44,41% → TSS efluen =  $(100 - 44,41\%) \times 3000 \text{ mg/l}$   
= 1667,7 mg/l
- Penyisihan BOD = 19,71% → BOD efluen =  $(100-19,71\%) \times 1000 \text{ mg/l}$   
= 802,9 mg/l
- Penyisihan COD = 20% → COD efluen =  $(100-20\%) \times 1200 \text{ mg/l}$   
= 960 mg/l
- Penyisihan N dan P = 0%

## B. Perhitungan Bak Anaerobik

Anaerobik Baffle Reaktor merupakan unit pengolahan air limbah yang memanfaatkan sekat-sekat di dalam unit reaktor untuk menurunkan kecepatan alir limbah. Air limbah akan masuk ke bak ABR di kompartemen pertama kemudian dengan akumulasi terus menerus naik hingga batas kompartemen akan mengalami ke kompartemen kedua dan seterusnya. Ketika proses naik inilah terjadi penurunan BOD secara bertahap di masing-masing kompartemen sehingga BOD outlet di kompartemen terakhir akan lebih kecil karena proses secara anaerobik per stage kompartemen. Berikut ini spesifikasi perencanaan ABR yaitu :

**Tabel 5.8** Kriteria Desain Kolam Anaerob

Parameter	Satuan	Besaran	Sumber
Kedalaman Kolam	M	2- 5	Duncan Mara, 1996
Efisiensi Penyisihan BOD5	%	70	Duncan Mara, 1996
Efisiensi Penyisihan TSS	%	50 – 70	N.J. Horan, 1990
Waktu Detensi	Hari	> 5	Duncan Mara, 1996
		1 -2	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
		3 - 5	KemenPUPR, 2016
Temperatur	oC	15 – 25	Metcalf & Eddy, 2004
Ukuran Kolam	Ha	0,2 – 0,8	Metcalf & Eddy, 2004
Konsentrasi Algae	mg/l	0 - 5	Metcalf & Eddy, 2004
Efluen SS	mg/l	80 – 160	Metcalf & Eddy, 2004
pH	-	6,5 – 7,2	Metcalf & Eddy, 2004
Volumetrik Loading	grBOD/m <sup>3</sup> /hari	300-800	Duncan Mara, 1996
		200-500	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015

Parameter	Satuan	Besaran	Sumber
Panjang : Lebar		(2-4):1	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015

- **Perencanaan :**

1. Debit (Q) = 3 m<sup>3</sup>/hari
2. BOD<sub>5</sub> influen = 802.9 mg/l (outlet dari SSC)
3. TSSinfluen = 1667.7 mg/l
4. Kedalaman kolam (d) = 3 m
5. Temperatur rata-rata = 28 °C
6. Beban BOD Volumetrik = 300 grBOD/m<sup>3</sup>.hari

- **Perhitungan**

1. **Volume Kolam Anaerobik (Va)**

$$\lambda V = (L_i \times Q) \times V_a$$

dimana :

$\lambda V$  : volumetrik loading rate (grBOD/m<sup>3</sup>.hari)

$L_i$  : Konsentrasri BOD<sub>5</sub> influen (mg/l)

$Q$  : debit influen (m<sup>3</sup>/hari)

$V_a$  : volume kolam yang dibutuhkan (m<sup>3</sup>)

$$\begin{aligned} \text{Volume kolam (Va)} &= (L_i \times Q) / \lambda V \\ &= (802,9 \times 3) / 300 \\ &= 8 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Waktu detensi Bak Anaerob} = 8 \text{ m}^3 / 3 \text{ m}^3/\text{hr} = 2,67 \text{ hari}$$

Koreksi waktu detensi menjadi 3 hari, maka

$$\text{volume} = 9 \text{ m}^3 \rightarrow \lambda V = 267,63 \text{ grBOD/m}^3.\text{hari} \rightarrow \text{ok}$$

2. **Luas Permukaan Kolam Anaerobik**

Dengan kedalaman kolam 3 m, maka luas permukaan kolam anaerobik adalah:

$$A_a = V_a / D_a$$

Dimana :

$A_a$  : Luas kolam anaerobik (m<sup>2</sup>)

Va : Volume kolam anaerobik ( $m^3$ )

Da : Kedalaman kolam anaerobik (m)

$$\begin{aligned}\text{Luas Kolam Anaerobik (Aa)} &= 9 \text{ } m^3 / 3 \text{ m} \\ &= 3 \text{ } m^2\end{aligned}$$

Jika panjang bak = 2 x lebar bak. Maka Luas bak =  $2L^2$

$$\begin{aligned}\text{a. Luas} &= 2L^2 \\ \text{b. } 3 \text{ } m^2 &= 2L^2 \\ \text{c. L} &= 1,22 \text{ m} \approx 1,3 \text{ m} \rightarrow P = 2 \times 1,3 = 2,6 \text{ m}\end{aligned}$$

### 3. Efisiensi penyisihan $BOD_5$

$$S/S_0 = 1 / (1 + k(V/Q))$$

Dimana

S : BOD efluen

$S_0$ :BOD inluen = 802.9 mg/l

K : koefisien biodegradasi, (0,05-0,8)/hari

$$\begin{aligned}K \text{ fungsi temperature, } K_t &= 0.25 (1.06)^{\frac{T-20}{28-20}} \\ &= 0.25(1.06)^{\frac{28-20}{28-20}} \\ &= 0.398/\text{hr} \\ &= 0.4/\text{hari}\end{aligned}$$

Volume (V) = 9  $m^3$

Debit (Q) = 3  $m^3/\text{hari}$

$$\begin{aligned}BOD \text{ efluen (S)} &= S_0 / (1 + k(V/Q)) \\ &= 802.9 / (1+0,4(9/3)) = 364.95 \text{ mg/l}\end{aligned}$$

$$\text{Jadi efisiensi penyisihan BOD} = (802.9 - 364.95) / 802.9 = 54.55\%$$

### 4. Efisiensi penyisihan TSS

Efisiensi penyisihan TSS pada kolam anaerobik diharapkan 50 % sehingga efluen adalah :

$$\begin{aligned}SS \text{ efluen} &= 1667,7 \text{ mg/l} - (50 \% \times 1667,7) \\ &= 833,85 \text{ mg/l}\end{aligned}$$

## 5. Produksi Lumpur Kolam Anaerobik

- a. Konsentrasi lumpur = 15 % (referensi)
- b. Berat jenis solid = 1,03 Kg/l (*Syed R Qasim, 1985*)
- c. Konsentrasi BOD<sub>5</sub> :
- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| BOD <sub>5</sub> influen            | = 802,9 mg/l   |
| BOD <sub>5</sub> efluen             | = 364,95 mg/l  |
| BOD <sub>5</sub> terurai            | = 437,95 mg/l  |
| BOD <sub>5</sub> terurai per hari   | = 437,95 mg/l x 3 m <sup>3</sup> x 10 <sup>-6</sup> Kg/mg x 10 <sup>3</sup> l/m <sup>3</sup> |
|                                     | = 1,31 Kg/hr   |
| Fixed solid                         | = 20% x BOD5 terurai perhari   |
|                                     | = 0,2 x 1,31   |
|                                     | = 0,26 Kg/hari   |
| Berat Lumpur                        | = Fixed solid / konsentrasi lumpur   |
|                                     | = 0,26/ 15 %   |
|                                     | = 1,75 Kg  |
| Debit Lumpur                        | = berat lumpur / berat jenis lumpur  |
|                                     | = 1,75 Kg / 1,03 Kg/l  |
|                                     | = 1,7  |
|                                     | = 1,7 liter/hari   |
|                                     | = 0,0017 m <sup>3</sup> /hari  |
| d. Konsentrasi Suspended Solid (SS) |  |
| SS influent                         | = 1667,7 mg/l  |
| SS efluen                           | = 833,85 mg/l  |
| SS yang mengendap                   | = 833,85 mg/l  |
| SS yang mengendap                   | = 833,85 x 3 x 10 <sup>-6</sup> x 10 <sup>3</sup> = 2,50 kg/hr                               |
| Debit lumpur                        | = 2,50 kg /(1.03 kg/l x 10 <sup>3</sup> l/m <sup>3</sup> )                                   |
|                                     | = 0,0024 m <sup>3</sup>  |

$$\begin{aligned}
 \text{Total debit lumpur} &= \text{debit lumpur BOD5} + \text{debit lumpur SS} \\
 &= 0,0017 + 0,0024 \\
 &= 0,0041 \text{ m}^3 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

### C. Perhitungan Kolam Fakultatif

Kolam fakultatif berfungsi untuk menguraikan dan menurunkan konsentrasi bahan organik yang ada di dalam limbah yang telah diolah pada kolam anaerobik. Proses yang terjadi pada kolam ini adalah campuran antara proses anaerob dan aerob. Secara umum kolam fakultatif terstratifikasi menjadi tiga zona atau lapisan yang memiliki kondisi dan proses degradasi yang berbeda. Lapisan paling atas disebut dengan zona aerobik karena pada bagian atas kolam kaya akan oksigen. Kedalaman zona aerobik ini sangat bergantung pada beban yang diberikan pada kolam, iklim, banyaknya sinar matahari, angin dan jumlah algae yang berkembang didalamnya. Kriteria desain kolam fakultatif sebagai berikut :

**Tabel 5.9** Kriteria Desain Kolam Fakultatif

Parameter	Satuan	Besaran	Sumber
Kedalaman Kolam	Meter	1 – 1,8	Duncan Mara, 1977
		0,9-2,4	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Efisiensi Penyisihan BOD <sub>5</sub>	%	70 – 90	Duncan Mara, 1977
		60-99	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Beban BOD Volumetrik	gr BOD/m <sup>3</sup> .hr	50-100	Metcalf& Eddy,2004
		40 – 60	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Waktu Detensi	Hari	5 – 30	Metcalf& Eddy,2004
		20 – 40	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
pH	-	6,5 – 8,5	Metcalf& Eddy,2004
Temperatur	°C	0 -50	Metcalf& Eddy,2004
Ukuran kolam	Ha	0,8 – 4	Metcalf& Eddy,2004
Konsentrasi Algae	mg/l	5 – 20	Metcalf& Eddy,2004
Efisiensi Penyisihan SS	%	50 – 85	Metcalf& Eddy,2004

Parameter	Satuan	Besaran	Sumber
Panjang : Lebar		(2-4) : 1	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015

- **Perencanaan**

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Debit (Q)                | = 3 m <sup>3</sup> /hari |
| 2. BOD <sub>5</sub> influen | = 364,95 mg/l            |
| 3. TSSinfluen               | = 833,85 mg/l            |
| 4. Kedalaman air kolam (Df) | = 2 m                    |
| 5. Temperatur terdingin     | = 24 °C                  |

- **Perhitungan :**

**1. Beban BOD total**

$$\text{BOD total} = (L_i \times Q)$$

dimana :

L<sub>i</sub> : BOD5 influen kolam fakultatif (mg/l)

Q : Debit air buangan (m<sup>3</sup>/hari)

Sehingga

$$\begin{aligned}
 \text{Beban BOD Total} &= (L_i \times Q) \\
 &= (364,95 \text{ mg/l} \times 3 \text{ m}^3/\text{hr}) \\
 &= 1094,85 \text{ gr/hari} \\
 &= 1,09 \text{ kg /hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Beban BOD} &= 20 \times T - 120 \\
 &= 20 \times 24 - 120 \\
 &= 360 \text{ kg/ha.hr}
 \end{aligned}$$

**2. Luas Kolam Fakultatif**

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Kolam Fakultatif} &= \text{Beban BOD total} / \text{Beban BOD} \\
 &= 1,09 \text{ kg/hr} / 360 \text{ kg/ha.hr} \\
 &= 0,00301 \text{ ha} \\
 &= 30,27 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

### **3. Ketinggian kolam**

$$\begin{aligned}\text{Ketinggian} &= 2 \text{ m}, \\ \text{maka volume bak} &= 30,27 \times 2 \\ &= 60,56 \text{ m}^3\end{aligned}$$

### **4. Waktu detensi bak fakultatif**

$$\begin{aligned}\text{Waktu Detensi (Td)} &= 60,56 \text{ m}^3 / 3 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 20,18 \text{ hari} \rightarrow \text{memenuhi kriteria desain}\end{aligned}$$

### **5. Luas Permukaan Kolam (Af)**

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 2 \times \text{lebar} \\ \text{Af} &= 2L^2 \\ 30,27 &= 2L^2 \\ \text{Maka, L} &= 3,89 \text{ m} \\ &= 3,9 \text{ m} \rightarrow P = 2 \times 3,9 = 7,8 \text{ m}\end{aligned}$$

### **6. Efisiensi penyisihan $\text{BOD}_5$**

$$S/S_0 = 1 / (1 + k(V/Q))$$

Dimana

S : BOD efluen

$$\text{So: BOD inluen} = 364,95 \text{ mg/l}$$

K : koefisien biodegradasi, (0,05-0,8)/hari

$$\begin{aligned}\text{K fungsi temperatur, Kt} &= 0,25 (1,06)^{T-20} \\ &= 0,25(1,06)^{28-20} \\ &= 0,398/\text{hr} \\ &= 0,4/\text{hari}\end{aligned}$$

$$\text{Volume (V)} = 60,56 \text{ m}^3$$

$$\text{Debit (Q)} = 3 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\begin{aligned}\text{BOD efluen} &= So / (1 + k(V/Q)) \\ &= 364,95 / (1+0,4(60,56/3)) \\ &= 40,21 \text{ mg/l}\end{aligned}$$

$$\text{Jadi efisiensi penyisihan BOD} = (364,95 - 40,21) / 364,95$$

$$= 88,9 \%$$

## 7. Efisiensi penyisihan SS

Efisiensi penyisihan SS pada kolam fakultatif diharapkan 75 % sehingga efluen adalah :

$$\begin{aligned} \text{SS efluen} &= 833,85 \text{ mg/l} - (75 \% \times 833,85) \\ &= 208,5 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

## 8. Produksi Lumpur Bak Fakultatif

$$\begin{aligned} 1. \text{ Konsentrasi lumpur} &= 15\% \text{ (referensi)} \\ 2. \text{ Berat jenis solid} &= 1,03 \text{ Kg/l (Syed R Qasim,1985)} \\ 3. \text{ Konsentrasi BOD}_5 : \\ \text{BOD}_5 \text{ influen} &= 364,95 \text{ mg/l} \\ \text{BOD}_5 \text{ efluen} &= 40,21 \text{ mg/l} \\ \text{BOD}_5 \text{ terurai} &= 324,74 \text{ mg/l} \\ \text{BOD}_5 \text{ terurai per hari} &= 324,74 \text{ mg/l} \times 3 \text{ m}^3/\text{hr} \times 10^{-6} \text{ Kg/mg} \times 10^3 \text{ l/m}^3 \\ &= 0,97 \text{ Kg/hr} \\ \text{Fixed solid} &= 20\% \times 0,97 = 0,19 \text{ Kg/hr} \\ \text{Berat Lumpur} &= 0,19 \text{ kg} / 15\% = 1,29 \text{ Kg/hr} \\ \text{Debit Lumpur} &= 1,29 \text{ Kg/hr} / 1,03 \text{ Kg/l} \\ &= 1,26 \text{ liter/hr} \\ &= 0,00126 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

## 4. Konsentrasi Suspended Solid (SS)

$$\begin{aligned} \text{SS influent} &= 833,85 \text{ mg/l} \\ \text{SS efluen} &= 208,5 \text{ mg/l} \\ \text{SS yang mengendap} &= 833,85 - 208,5 \\ &= 625,35 \text{ mg/l} \\ \text{SS yang mengendap/hari} &= 625,35 \times 3 \times 10^{-6} \times 10^3 \\ &= 1,88 \text{ kg/hr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Debit lumpur} &= 1,88 \text{ kg/hr} / (1.03 \text{ kg/l}) \\
 &= 1,82 \text{ L/hr} \\
 &= 0,00182 \text{ m}^3/\text{hr} \\
 \text{Debit Total Lumpur} &= 0,00126 + 0,00182 \\
 &= 0.00308 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

#### D. Perhitungan Kolam Maturasi

Kolam pematangan adalah kolam yang mengolah limbah cair, terutama secara aerobik karena sebagian besar zat organik telah terambil pada unit-unit anaerobik dan fukultatif, sehingga beban organik pada kolam pematangan menjadi rendah. Kolam pematangan menerima efluen yang berasal dari kolam fukultatif dan bertanggung jawab terhadap kualitas dari efluen akhir. Periode tinggal berkisar antara 5-10 hari dengan kedalaman kurang lenih 1,5 meter. Umumnya, kolam ini didesain untuk pengurangan koliform yang berasal dari tinja daripada untuk pengurangan BOD. Sejumlah besar koliform akan dapat dihilangkan dalam waktu penahanan sekitar 5 hari. Kriteria Desain Kolam Maturasi sebagai berikut,

**Tabel 5.10** Kriteria Desain Kolam Maturasi

Parameter	Satuan	Besaran	Sumber
Kedalaman Kolam	Meter	1 – 1,2	N.J Horan
		1 - 2	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Panjang : Lebar		(2-4) :1	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
EfisiensiPenyisihan BOD <sub>5</sub>	%	60 - 80	Metcalf& Eddy,2004
		≥60	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Beban BOD Volumetrik	gr BOD/m <sup>3</sup> .hr	40 – 60	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Surface Loading	KgBOD/Ha.Hr	60 – 424	Duncan Mara,1977
WaktuDetensi	Hari	5 – 20	Metcalf& Eddy,2004
		5 – 15	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
pH	-	6,5 – 10,5	Metcalf& Eddy,2004
Temperatur	°C	0 – 30	Metcalf& Eddy,2004
Ukurankolam	Ha	0,8 – 4	Metcalf& Eddy,2004
KonsentrasiAlgae	Mg/l	5 – 10	Metcalf& Eddy,2004
EfisiensiPenyisihan SS	%	20 – 60	N.J Horan
Penyisihan N	%	≤80	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015
Penyisihan Amonia	%	≤95	Modul Pelatihan SPAL-S, 2015

- **Perencanaan**

1. Debit (Q)	= 3 m <sup>3</sup> /hr
2. BOD <sub>5</sub> influen	= 40,21 mg/l
3. TSSinfluen	= 208,5 mg/l
4. Kedalaman air kolam (D <sub>m</sub> )	= 1,0 m
5. Temperatur terdingin	= 24 °C
6. Konsentrasi fecal coli	= 2 x 10 <sup>7</sup> MPN (Puslitbangkim,1991)
7. surface loading (kg/ha.hari) λ <sub>s</sub>	= 100 kg BOD/ha.hari

- **Perhitungan :**

1. Kb = 2,6 x 1,19 <sup>(24-20)</sup>	= 5,2/hari
2. Waktu detensi kolam anaerobic	= 3 hari
Td kolam fakultatif	= 20,18 hari
Td kolam maturasi	= 10 hari,

Maka Jumlah bakteri fecal coliform dalam efluen (Ne)

$$Ne = Ni / ( 1 + ( Kb_T \times \theta_m ) )$$

Dimana :

Ne : jumlah bakteri fecal coli dalam efluen / 100 ml

Ni : jumlah bakteri fecal coli dalam influen / 100 ml (asumsi 2x10<sup>7</sup> /100ml)

K<sub>b</sub> : konstanta laju penyisihan fecal coliform

θ<sub>m</sub> : waktu detensi di kolam anaerob, fakultatif dan maturasi

Ne : Ni/(1+(Kb<sub>T</sub> x θ<sub>m</sub>)) untuk bak anaerob, fakultatif dan maturasi

$$: (2 \times 10^7) / \{ ( 1 + ( 5,2 \times 3 ) )( 1 + ( 5,2 \times 20,18 ) )( 1 + ( 5,2 \times 10 ) ) \}$$

$$: 214,59 \text{ per } 100 \text{ ml}$$

3. Volume bak maturasi	= Q x td
	= 3 m <sup>3</sup> /hari x 10 hari
	= 30 m <sup>3</sup>
4. Kedalaman 1 m, maka luas bak	= 30 m <sup>2</sup>
5. Jika panjang bak	= 2 x lebar, maka
Luas	= 2L <sup>2</sup>
30	= 2L <sup>2</sup> → L = 3,87
	= 3,9 m → P = 2 x 3,9
	= 7,8 m

6. Efisiensi penyisihan  $BOD_5 \rightarrow$  diabaikan karena relative rendah

7. Efisiensi penyisihan SS

Efisiensi penyisihan SS pada kolam fakultatif diharapkan 75 % sehingga efluen adalah :

$$\text{SS efluen} = 208,5 \text{ mg/l} - (75 \% \times 208,5)$$

$$= 52,125 \text{ mg/l}$$

8. Produksi Lumpur Bak Maturasi

1. Konsentrasi lumpur = 15% (referensi)

2. Berat jenis solid = 1,03 Kg/l (Syed R Qasim,1985)

3. Konsentrasi Suspended Solid (SS)

$$\text{SS influent} = 208,5 \text{ mg/l}$$

$$\text{SS efluen} = 52,125 \text{ mg/l}$$

$$\text{SS yang mengendap} = 208,5 - 52,125$$

$$= 156,375 \text{ mg/l}$$

$$\text{SS yang mengendap/hari} = 156,375 \times 3 \times 10^{-6} \times 10^3$$

$$= 0,47 \text{ kg/hr}$$

$$\text{Debit lumpur} = 0,47 \text{ kg/hr} / (1.03 \text{ kg/l})$$

$$= 0,456 \text{ L/hr}$$

$$= 0,000456 \text{ m}^3/\text{hr}$$

## E. Perhitungan Wetland

Wetland merupakan unit pengolahan setelah ABR. Pada unit ini BOD yang masih tersisa akan diserap oleh tanaman berjenis rerumputan. Wetland yang digunakan yaitu Subsurface flow systems atau sistem aliran bawah tanah. Subsurface flow systems didesain untuk aliran bawah tanah melalui media permeabel, menjaga air diolah dibawah permukaan, selain itu menghindari berkembangnya bau dan gangguan masalah lainnya. Sistem ini juga sebagai rootzone systems, rock-reed-filters, dan vegetated submerged bed systems. Media yang digunakan biasanya tanah, pasir, gravel, dan pecahan batu/kerikil.

Tanaman yang dapat digunakan dalam wetland dan juga bernilai estetika tinggi yaitu Canna sp atau yang memiliki nama bahasa indonesia bunga tasbih dan dikenal dengan nama Bahasa Jawa berupa bunga Puspa Nyidra atau Kembang Gedang.

Selain itu juga dapat menggunakan Iris sp, tanaman-tanaman ini memiliki berbagai jenis bunga yang menarik dan dapat meningkatkan nilai keindahan sekitar lokasi IPAL. Selain itu tanaman-tanaman ini memiliki perawatan yang cukup mudah untuk pemeliharaan wetland nantinya. Canna sp dan Iris sp ditanam dengan jarak 50 cm kedalaman 15 cm. Bunga Tasbih adalah sejenis tanaman berperdu, tingginya lebih kurang 2 meter. Bunga Tasbih mempunyai pelbagai jenis, antaranya ialah Canna Indica, Canna Generalis dan Canna Endulis. Kriteria Desain Wetland sebagai berikut

**Tabel 5.11** Kriteria Desain Wetland

Paramater desain	Unit	Tipe sistem	
		FWS	SFS
Hydraulic detention time	day	4 – 15	4 – 15
Water depth	ft	0.3 – 2.0	1.0 – 2.5
BOD5 loading rate	Ib/acre	< 60	< 60
Hydraulic loading rate	Mgal/acre.d	0.015 –	0.015 – 0.05
Specific area	Acre/(Mgal/d)	0.050 67 – 20	67 – 20

Sumber : Metcalf & Eddy, 2001

Type Wetland yang dipakai FWS (Free Water Surface) karena lebih mudah dalam operasional dan maintenance.

$$\text{BOD Influent} = 40,21 \text{ mg/l}$$

$$\text{Rencana BOD efluen} = 2 \text{ mg/l}$$

$$\text{TSS influen} = 52,125 \text{ mg/l}$$

$$\text{Debit} = 3 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$A = 0,52$$

$$\text{Porositas Wetland, } n = 0,75$$

$$K_{20} = 0,2779/\text{hari}$$

$$\text{Rencana Kedalaman kolam} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Temperatur terdingin} = 16^\circ \text{ C}$$

$$1. \quad K_T = \text{nilai } K_T \text{ ditentukan dengan persamaan :}$$

$$K_T = K_{20} (1.06)^{(T-20)}, T \text{ dalam } ^\circ\text{C}$$

$$K_{16} = 0,2779 (1.06)^{(16-20)}$$

$$K_{16} = 0,220 \text{ d}^{-1}$$

2. Waktu detensi hidrolis

Untuk mencapai efluen BOD yang diinginkan ditentukan dengan persamaan :

$$t = - \ln (C_e/C_o) / K_T$$

dengan nilai  $K_T$  sebagai berikut :

$$K_{16} : 0,678 (1.06)^{(16-20)}$$

$$K_{16} : 0,537 \text{ d}^{-1}$$

$$t : - \ln (C_e/C_o) / K_T$$

$$t : - \ln (2 / 40,21) / 0,537$$

$$t : 5,23 \text{ hari} \rightarrow \text{ok (4-15 hari)}$$

3. Luas Permukaan Bak (As) ditentukan dengan persamaan :

$$As = \frac{Q (\ln C_o - \ln C_e + \ln A)}{K_T(y)(n)}$$

$$As = \frac{3 (\ln 40,21 - \ln 2 + \ln 0,52)}{0,220(0,30)(0,75)}$$

$$As = 142,25 = 143 \text{ m}^2$$

$$\text{Jika Panjang} = 2 \times \text{Lebar, maka}$$

$$\text{Luas} = 2L^2$$

$$143 = 2L^2$$

$$L = 8,4$$

$$= 8,5 \text{ m} \rightarrow P = 2 \times 8,5$$

$$= 17 \text{ m}$$

4. Pengecekan hydraulic-loading rate ( $L_w$ )

$$L_w = \frac{Q}{A_s}$$

$$L_w = \frac{3 \text{ m}^3/\text{d}}{143 \text{ m}^2}$$

$$L_w = 0,021 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d} \rightarrow \text{ok (0,014 – 0,046)}$$

5. Penyisihan suspended solid (SS) untuk sistem FWS dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah ini (Sherwood C. Reed & Ronald W. Crites, 1995):

$$Ce = Co [ 0.1139 + 0.00213 (HLR) ]$$

Dimana :

Ce : efluen TSS, mg/L

Co : influen TSS, mg/L

HLR : hydraulic-loading rate, cm/d

Ce : Co [ 0.1139 + 0.00213 (HLR) ]

Ce : 52,125 [ 0,1139 + 0,00213 (2,1) ]

Ce : 6,17 mg/L

#### F. Perhitungan Sludge Drying Area

*Sludge Drying Bed* (SDB) merupakan bangunan pengolahan lumpur dengan sistem pengeringan. Prinsip pengolahan lumpur pada SDB yaitu mengurangi kadar air dan volume lumpur. Kriteria Drying Area

**Tabel 5.12** Kriteria Desain Drying Area

Parameter	Satuan	Besaran
Waktu pengeringan cake	hari	7 - 15
Waktu pengambilan cake kering	hari	1
Ketebalan cake	cm	10 -30
Tebal lapisan pasir	cm	15 – 30
Kadar air	%	20
Kadar solid	%	80

Sumber: Hermana, 2016

- **Data perencanaan:**

1. Volume solid dari setiap bak SSC = 4,2 m<sup>3</sup>
2. Waktu pengeringan 14 hari
3. Waktu pengangkatan solid dari bak SSC setiap sabtu/minggu
4. Direncanakan jumlah drying area 2 buah, pemakaian bergantian per 2 minggu.

- **Perhitungan Perencanaan:**

$$\text{Volume solid setiap bak SSC} = 4,2 \text{ m}^3$$

Ketebalan cake	= 15 cm
	= 0,15 m
Luas drying area yang diperlukan	= $4,2 \text{ m}^3 / 0,15 \text{ m}$
	= $28 \text{ m}^2$
Lebar bak 4 m, maka panjang bak	$7 = 7 \text{ m}$
Freeboard	= 0,1 m

**Tabel 5.13** Rekapitulasi Penyisihan BOD (3 M<sup>3</sup>/Hari)

No	Unit Pengolahan	Efisiensi Penyisihan Bod (%)	BOD Inlet (Mg/Ltr)	BOD Outlet (Mg/Ltr)
1	Sludge Separation Chamber (SSC)	19,71	1000	802,9
2	Bak Anaerobik	54,55	802,9	364,95
3	Bak Fakultatif	88,9	364,95	40,21
4	Kolam Maturasi	-	40,21	40,21
5	Wetland	95	40,21	2

Sumber: Hasil Perhitungan Konsultan, 2022

**Tabel 5.14** Rekapitulasi Penyisihan Amonia (3 M<sup>3</sup>/Hari)

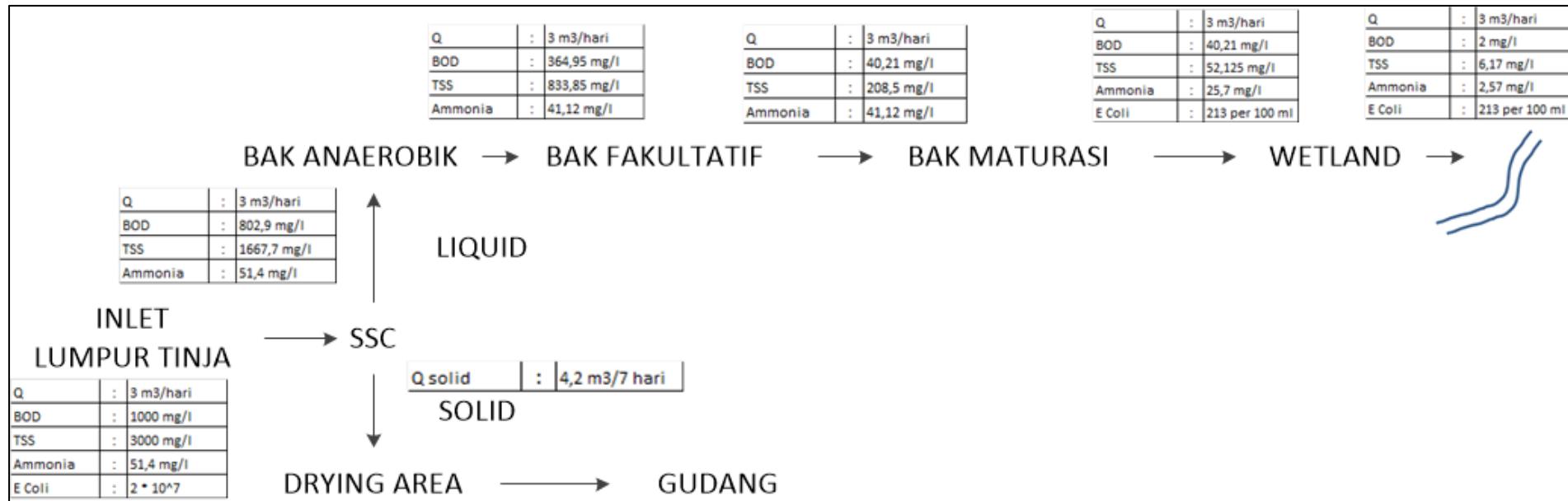
No	Unit Pengolahan	Efisiensi Penyisihan (%)	Amonia Inlet (Mg/Ltr)	Amonia Outlet (Mg/Ltr)
1	Sludge Separation Chamber (SSC)	-	-	-
2	Bak Anaerobik			
3	Bak Fakultatif	20-50*	51,4	25,7
4	Kolam Maturasi			
5	Wetland	60-90**	25,7	2,57

Keterangan : \* Inman, 2001; \*\* Crites et al, 2006

**Tabel 5.15** Rekapitulasi Dimensi Unit Pengolahan (3 M<sup>3</sup>/Hari)

No	Unit Pengolahan	Jml Unit	Waktu Detensi (Hari)	Luas (M <sup>2</sup> )	Panjang (M)	Lebar (M)	Dalam (M)	Free Board (M)
1	Sludge Separation Chamber (SSC)	3	7+12+2	3 X 11,5	4,6	2,5	0,4+0,5 +0,4	0,3
2	Bak Anaerobik	1	3	3,4	2,6	1,3	3	0,5
3	Bak Fakultatif	1	20,18	30,4	7,8	3,9	2	0,5
4	Bak Maturasi	1	10	30	7,8	3,9	1	0,3
5	Wet Land	1	5,23	144,5	17	8,5	0,3	0,3
6	Drying Area	2	14	2*28	7	4	0,15	0,1
<b>Total</b>				<b>298,8</b>				

Sumber: Hasil Perhitungan Konsultan, 2022

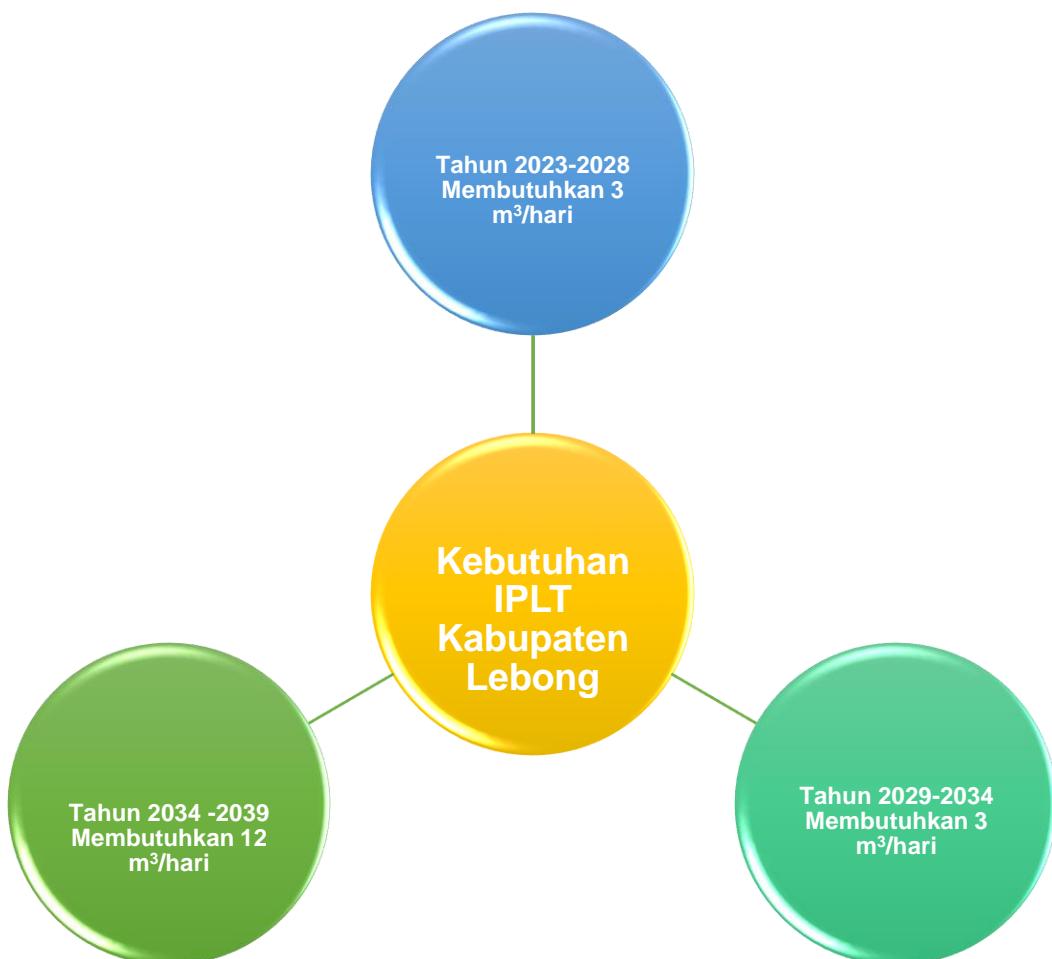


**Gambar 5.5** Neraca Massa Proses Pengolahan IPLT Kab Lebong

Sumber: Analisis Konsultan, 2022

#### **5.4 Kebutuhan Pengembangan Kapasitas IPLT Kabupaten Lebong**

Berdasarkan perhitungan proyeksi Kebutuhan Kapasitas IPLT Kabupaten Lebong. Disebutkan bahwa, Penambahan kapasitas IPLT di Kabupaten Lebong Untuk Wilayah Pelayanan terjadi pengambangan 3 m<sup>3</sup>/hari pada tahun 2031. Pada tahun 2036 pengembangan 3 m<sup>3</sup>/hari. Di akhir tahun perencanaan pengembangan IPLT hingga 6 m<sup>3</sup>/hari. Sehingga dalam waktu 20 tahun, Dibutuhkan 18 m<sup>3</sup>/hari.



**Gambar 5.6 Kebutuhan Pengembangan IPLT Kab Lebong**

#### **5.5 Kajian Lahan IPLT Kabupaten Lebong**

##### **5.5.1 Lahan IPLT Disebelah Kolam Lindi TPA Pinang Belapis**

Lahan di Sebelah Kolam lindi merupakan opsi pertama yang digunakan dalam perencanaan Layout IPLT. Namun dalam opsi ini, Lahan IPLT terdapat timbunan tanah dari proses pembuatan Zona TPA, Sehingga diperlukan analisa perkerasan dan penggalian. Elevasi pada opsi lahan ini menunjukkan ketinggian pada elevasi 455 mdpl hingga 460 mdpl. Namun pada pemilihan lahan ini menunjukkan pekerjaan tambahan yang meliputi pekerjaan galian timbunan tanah. Sehingga

pemilihan opsi ini sangat tidak memungkinkan selain terdapat potensi longsor dan penambahan pembiayaan.

### **5.5.2 Lahan IPLT Di Lokasi Perencanaan IPLT**

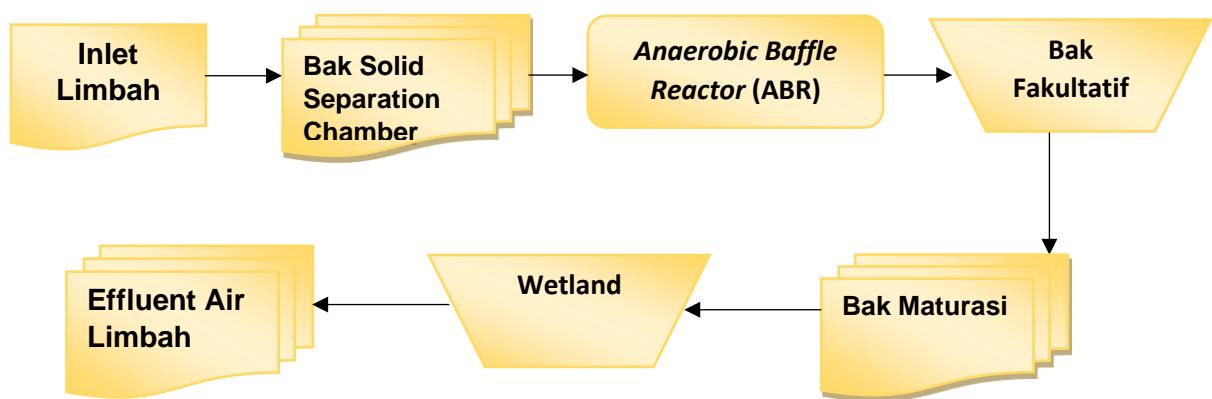
Kondisi elevasi di wiayah perencanaan ini adalah dalam rentang 450 mdpl-450 mdpl Sehingga memungkinkan dilakukan pengolahan dan pengaliran secara gravitasi. Kondisi tanah merupakan tanah asli. Sehingga tidak memerlukan pemadatan yang signifikan. Sehingga pemilihan opsi ini sangat memungkinkan untuk dilakukan dan digunakan sebagai lahan IPLT.

## BAB VI

### GAMBARAN DETAIL PERENCANAAN

#### 6.1 Skema Pengelolaan IPLT Lebong

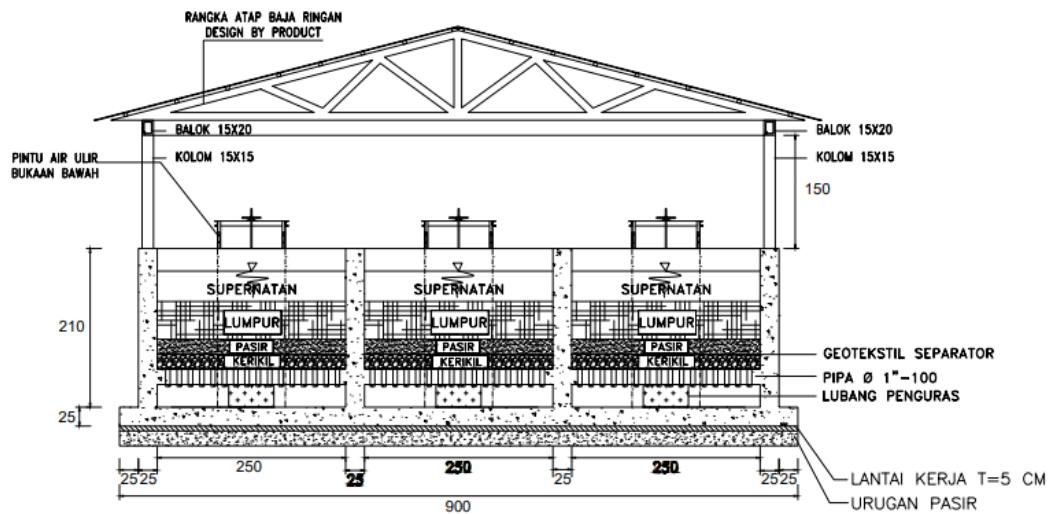
Pengolahan lumpur tinja Kabupaten Lebong direncanakan dapat dilakukan dengan menggunakan sistem gravitasi dan mempunyai efisiensi biaya pengelolaan yang rendah. Adapun rencana penggunaan teknologi yang diterapkan dalam design engineering IPLT Kabupaten Lebong adalah sebagai berikut ini.



**Gambar 6.1 Skema IPLT Lebong**

#### 6.2 Detail Gambar SSC

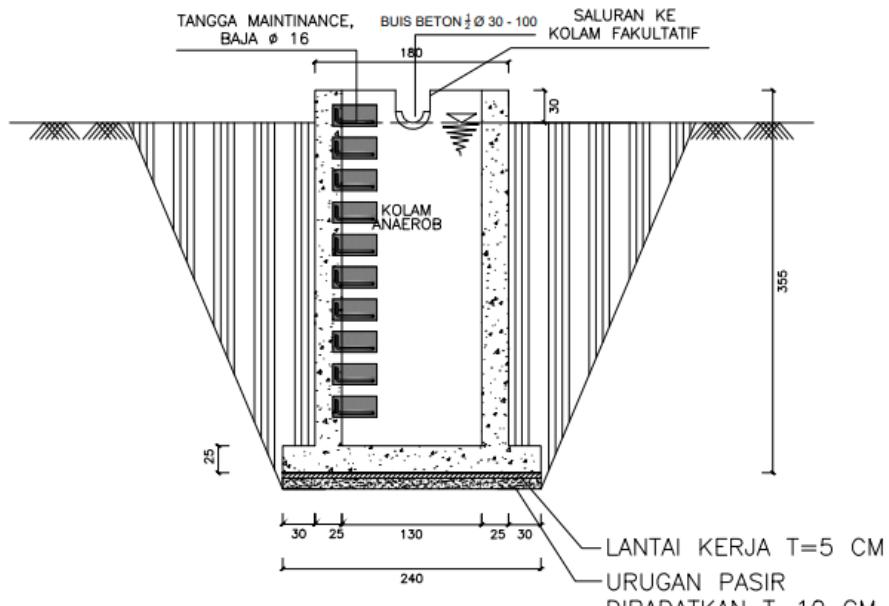
Bak SSC atau *Solid Separation Chamber* digunakan sebagai unit pengolahan padatan tersuspensi. Pengolahan ini digunakan untuk menghilangkan unit TSS agar effluen yang masuk ke bak Anaerobik *Baffle Reactor* mempunyai kandungan TSS yang sangat kecil. Bentuk dari bak pengendap yang direncanakan adalah sebagai berikut.



**Gambar 6.2 Bak SSC IPLT Kabupaten Lebong**

### 6.3 Gambar Detail Bak Anaerobic Baffle Reactor

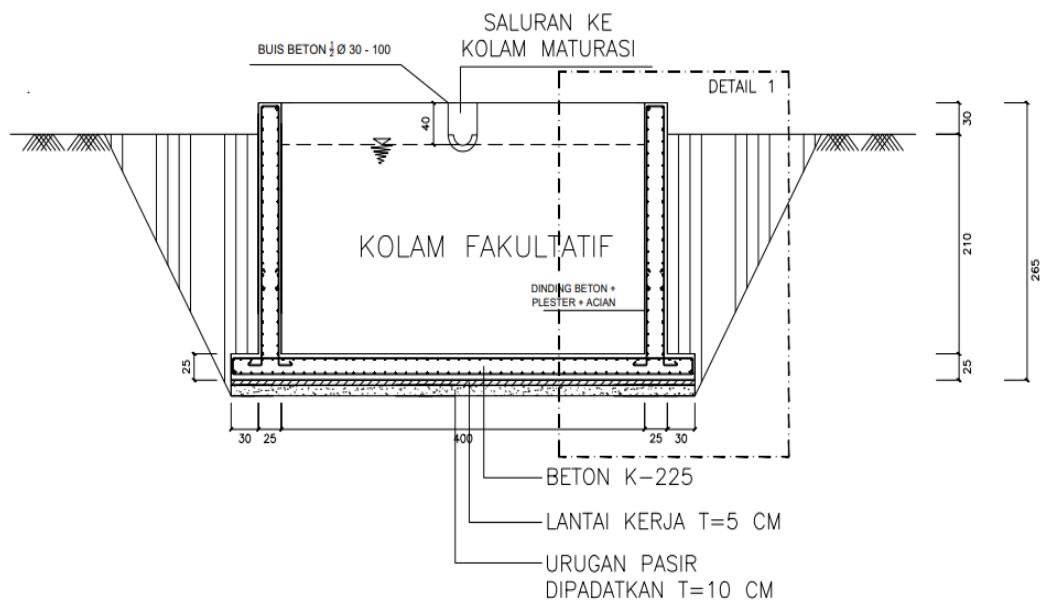
Bak anaerobik *baffle reactor* berfungsi sebagai unit pengolahan untuk kandungan BOD dan COD. Konsentrasi yang dapat diremoval berkisar 70%. Berikut ini rencana bak anaerobik *baffle reactor* (ABR).



**Gambar 6.3 Bak ABR IPLT Kabupaten Lebong**

#### 6.4 Gambar Detail Fakultatif

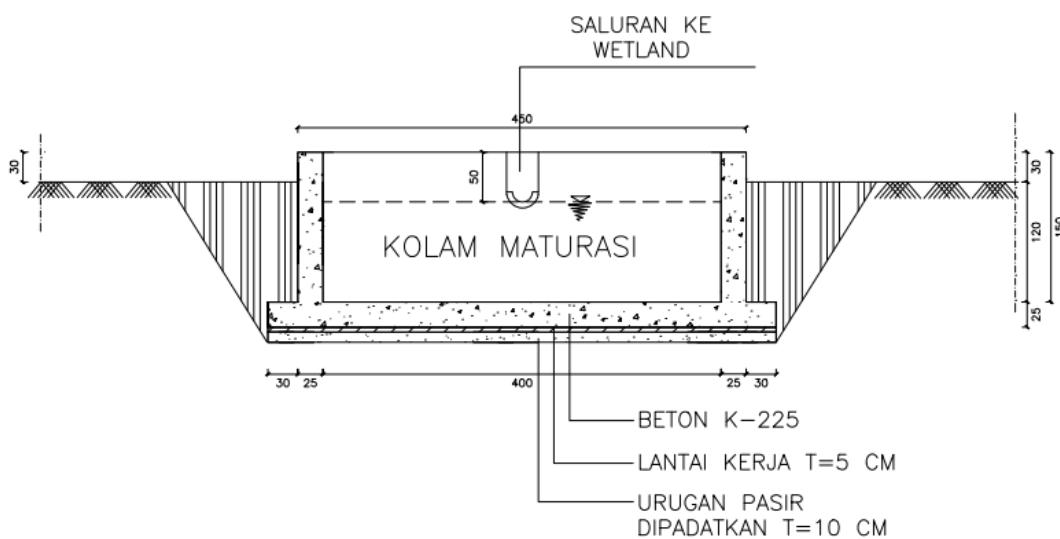
Unit fakultatif digunakan sebagai unit pengolahan biologis yang digunakan sebagai pengolahan kandungan BOD, COD dan TSS. Unit pengolahan fakultatif merupakan unit pengolahan yang mengedepankan fungsi anaerob dan aerob di dalam pengolahannya. Berikut ini detail unit fakultatif



Gambar 6.4 Kolam Fakultatif IPLT Kabupaten Lebong

#### 6.5 Gambar Detail Bak Maturasi

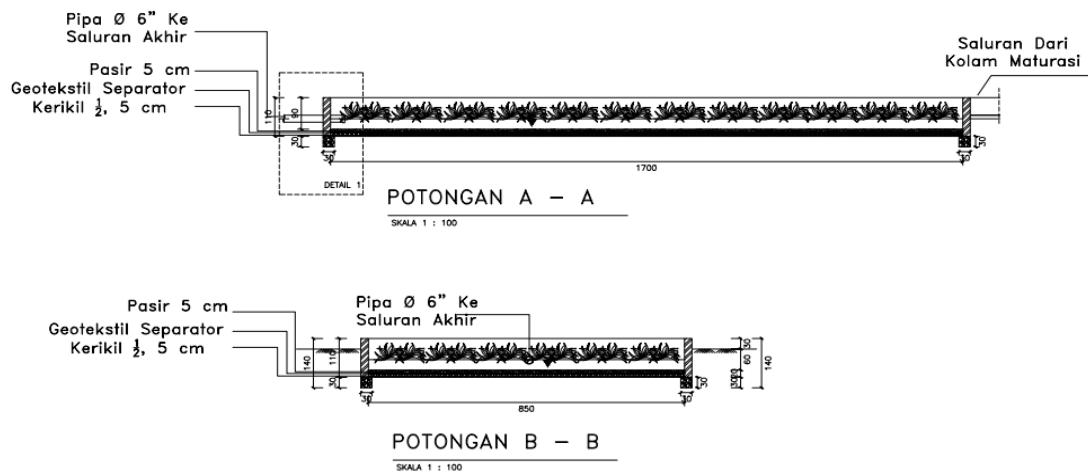
Unit Maturasi adalah unit pengolahan air limbah yang berguna untuk menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS. Penempatan unit ini biasanya setelah unit fakultatif



Gambar 6.5 Kolam Maturasi IPLT Kabupaten Lebong

## 6.6 Gambar Detail Bak Wetland & Adsorpsi

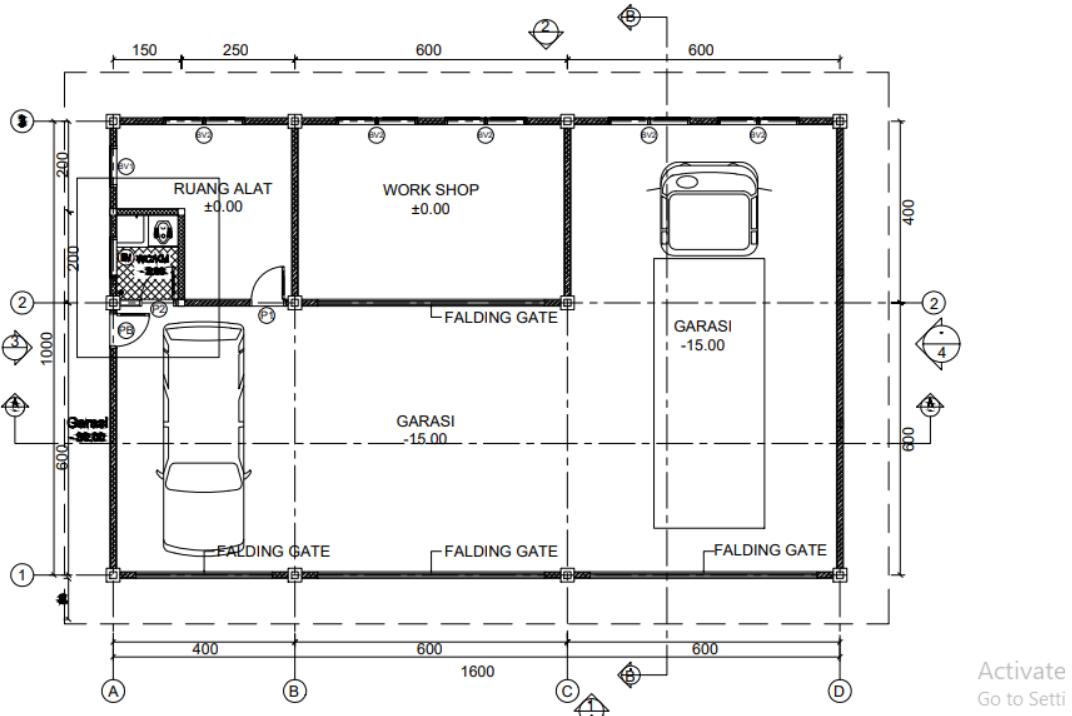
*Wetland* berfungsi sebagai bak pengolahan dengan efisiensi 60% pengolahan.



**Gambar 6.6 Bak *Wetland* IPLT Kabupaten Lebong**

## 6.7 Gambar Detail Bangunan Hangar

Hangar kompos, difungsikan sebagai unit penampung lumpur yang berasal dari bak *sludge drying bed*. Berikut bentuk bangunan hangar kompos.



**Gambar 6.7 Bangunan Hangar dan Kompos**

## **6.8 Usulan Kelembagaan IPLT Kabupaten Lebong**

Mengacu pada arahan dalam acara pendampingan sistem pengendalian manajemen PPLP–2015, Subdit Air Limbah Dit PLP Ditjen Cipta Karya – Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat terkait “AKSES UNIVERSAL SANITASI 100 % PADA TAHUN 2019: disampaikan bahwa dalam upaya meningkatkan kinerja pengembangan kelembagaan SPAL-T, dirumuskan upaya-upaya sebagai berikut:

1. Mendorong Pemda untuk:
  - a. Membentuk lembaga pengelola dengan tugas dan fungsi pengelolaan air limbah yang memiliki kewenangan yang kuat;
  - b. Memisahkan fungsi regulator dan operator;
  - c. Menyediakan operator yang memenuhi kualitas dan kuantitas;
  - d. Menyusun tata laksana kerja/SOP;
  - e. Melakukan pemantauan penyelenggaraan SPAL yang didanai oleh dana masyarakat dan swasta;
  - f. Pengisian jabatan struktural/fungsional oleh SDM yang memenuhi kompetensi yang sesuai.
2. Meningkatkan kapasitas SDM yang cukup dan berkompeten secara kualitas dan kuantitas.
3. Memberikan pedoman pengaturan tugas, pokok, fungsi, dan uraian tugas SKPD dalam penyelenggaraan pengembangan SPAL.
4. Memberikan bantek pembentukan kelembagaan masyarakat pengelola air limbah komunal.
5. Melakukan pembinaan penyelenggara SPAL ke seluruh stakeholder terkait.
6. Bersama dengan pemerintah provinsi memfasilitasi kerjasama antara kabupaten/kota dalam penyelenggaraan SPAL (IPLT).

Rencana *action plan* diatas teruntuk kabupaten Lebong masih belum berjalan dengan semestinya. Dikarenakan kondisi dari sistem pengelolaan lumpur tinja di Kabupaten Lebong belum berjalan dengan baik dan semestinya. Serta adanya perubahan Struktur Organisasi Tata Kerja (SOTK), pada tahun 2022 direncanakan berada dibawah Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Pertamanan Kabupaten Lebong, Sehingga strategi pengembangan aspek kelembagaan sistem pengelolaan air limbah dirumuskan sebagaimana ditampilkan pada tabel berikut.

**Tabel 6.1** Strategi Pengembangan Kelembagaan SPAL Kabupaten Lebong

No	Aspek Pengembangan Kelembagaan	Rumusan Strategi Kelembagaan		
		Jangka Pendek (2023-2025)	Jangka Menengah (2026-2030)	Jangka Panjang (2031-2040)
1.	Bentuk Kelembagaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memisahkan fungsi regulator dan operator;</li> <li>• Mengembangkan Unit Pengelola Teknis Daerah (UPTD) sebagai <i>operator</i> pengelolaan SPAL Kab. Lebong;</li> <li>• Menjadikan Dinas Lingkungan Hidup sebagai <i>regulator</i> dan Pengelola</li> <li>• Mengembangkan kelembagaan pengelolaan sarana dan prasarana air limbah secara mandiri oleh masyarakat (perdesaan).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengembangkan Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) sebagai <i>operator</i> pengelolaan SPAL Kab. Lebong</li> <li>• Mengembangkan Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Lebong sebagai <i>regulator</i> dan Pengelola dalam pengelolaan SPAL Kab. Lebong.</li> <li>• Memperkuat kelembagaan pengelolaan sarana dan prasarana air limbah secara mandiri oleh masyarakat (perdesaan) melalui pelatihan dan pendampingan lembaga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengembangkan Perusahaan Daerah Air Minum dan Air Limbah (PD AM&amp;AL) sebagai <i>operator</i> pengelolaan SPAL Kab. Lebong</li> <li>• Memperkuat Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Lebong sebagai <i>regulator</i> pengelolaan SPAL Kab. Lebong.</li> </ul>
2.	Organisasi dan Manajemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengembangkan kapasitas kelembagaan pengelolaan SPAL (UPTD SPAL) melalui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merumuskan Tupoksi pengelolaan air limbah sesuai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan profesionalitas pelayanan pengelolaan air limbah</li> </ul>

No	Aspek Pengembangan Kelembagaan	Rumusan Strategi Kelembagaan		
		Jangka Pendek (2023-2025)	Jangka Menengah (2026-2030)	Jangka Panjang (2031-2040)
		<p>perumusan tupoksi pengelolaan air limbah yang memiliki kewenangan yang kuat, menyusun tata laksana kerja/SOP, dan staffing struktural/fungsional oleh SDM yang memenuhi kompetensi yang sesuai;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerapkan prinsip “<i>good governance</i>” dalam manajemen pengelolaan SPAL;</li> <li>• Melakukan pengawasan dan evaluasi berkala dalam operasional SPAL oleh operator.</li> </ul>	<p>dengan bentuk kelembagaan baru;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengembangan kapasitas (Capacity Building) SDM pengelolaan SPAL secara berkala dan bertahap; Memperkuat fungsi regulator dan Badan Pengawas BLUD.</li> </ul>	<p>sesuai dengan bentuk kelembagaan baru;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengembangan kapasitas (Capacity Building) SDM pengelolaan SPAL secara berkala dan bertahap sesuai dengan bentuk kelembagaan baru yang cukup dan kompoten;</li> <li>• Memperkuat fungsi regulator dan Badan Pengawas PD AM&amp;AL.</li> </ul>

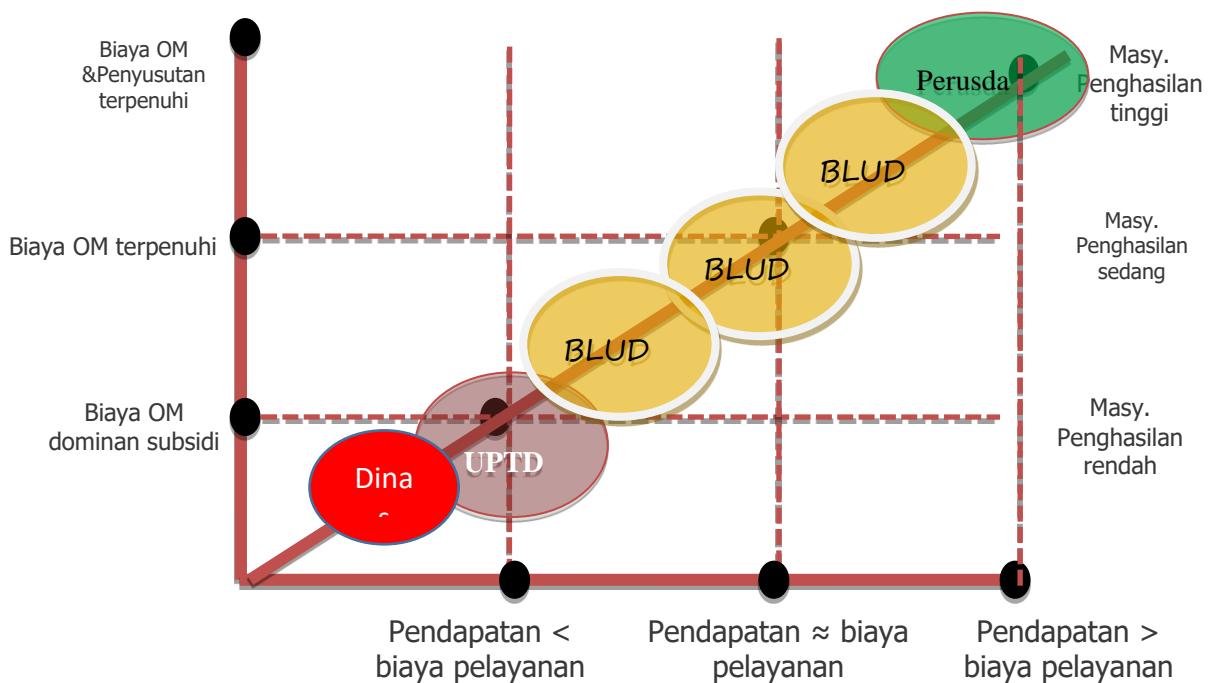
Melihat arahan pengembangan pengelolaan air limbah tinja Kabupaten Lebong dapat disimpulkan bahwa Strategi pengembangan kelembagaan mengarah kepada sistem operasional SPAL-S dengan penambahan sistem operasional LLTT dengan meningkatkan optimalisasi IPLT. Untuk menangani layanan bidang penyehatan lingkungan permukiman (PLP) termasuk bidang air limbah oleh pemerintah daerah direkomendasikan alternative bentuk organisasi berupa dinas sebagai wadahnya.

Hal ini antara lain merujuk kepada ketentuan dari Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2007 tentang organisasi perangkat daerah, yang menjelaskan tentang dinas daerah sebagai berikut (Pasal 14).

1. Dinas daerah merupakan unsur pelaksana otonomi daerah
2. Dinas daerah mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintahan daerah berdasarkan asas otonomi daerah dan tugas pembantuan
3. Dinas daerah dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud pada ayat (2) menyelenggarakan fungsi: a. Perumusan kebijakan teknis sesuai dengan lingkup tugasnya b. Penyelenggaraan urusan pemerintahan dan pelayanan umum sesuai dengan lingkup tugasnya c. Pembinaan dan pelaksanaan tugas sesuai dengan lingkup tugasnya d. Pelaksanaan tugas laun yang diberikan oleh bupati/walikota sesuai dengan tugas dan fungsinya.
4. Dinas daerah dipimpin oleh kepala dinas
5. Kepala dinas berkedudukan di bawah dan bertanggung jawab kepada bupati/walikota melalui sekretaris daerah
6. Pada dinas daerah dapat dibentuk unit pelaksana teknis dinas untuk melaksanakan sebagian kegiatan teknis operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang yang mempunyai wilayah kerja satu atau beberapa kecamatan.

Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 57 tahun 2007 tentang Petunjuk Teknis Penataan Organisasi Perangkat Daerah telah mengatur lebih lanjut bahwa organisasi daerah yang berbentuk dinas daerah sekurang-kurangnya terdiri dari sembilan macam dinas. Salah satunya adalah Dinas Pekerjaan Umum yang mencakup Bina Marga, Pengairan, Cipta Karya dan Tata Ruang. Dengan demikian, setidak-tidaknya fungsi bidang PLP (sektor Air Limbah, Persampahan, dan Drainase) bisa dilekatkan kepada Dinas PU Daerah. Besar kemungkinan bentuk UPT akan dirasakan kurang memadai lagi. Beberapa opsi bentuk lembaga yang patut dipertimbangkan adalah: (i) Badan Layanan Umum (BLU), (ii) Perusahaan

Daerah (PD), dan (iii) Unit Pelayanan Teknis Daerah (UPTD). Berdasarkan pengembangan pengelolaan air limbah, peningkatan pelayanan air limbah baik IPAL Komunal, IPAL Terpusat dan Pelayanan Terpadu LLTT maka pengembangan UPTD dari organisasi terkait sangat diperlukan untuk menunjang kegiatan operasional air limbah. Salah satu pendekatan yang dilakukan salah satunya adalah pendekatan pendepatan dan biaya pelayanan serta operasional.

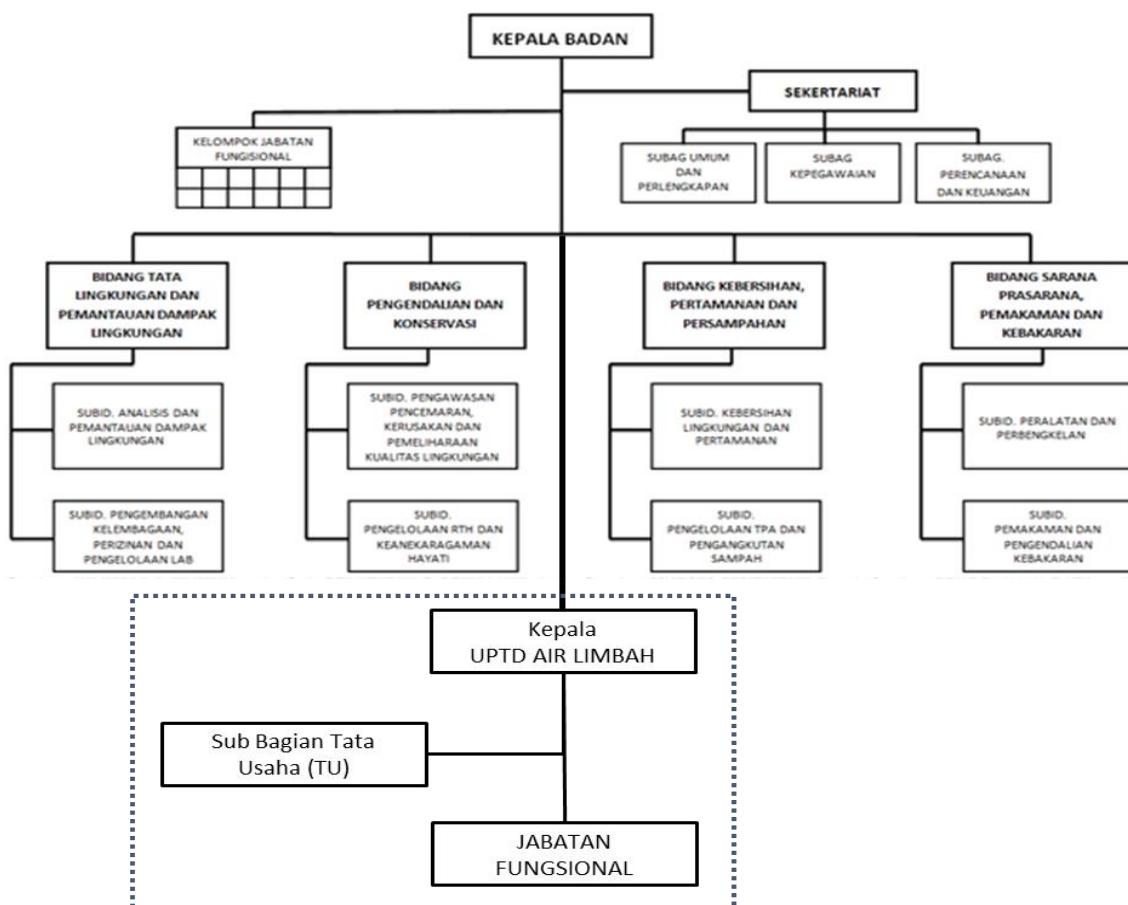


**Gambar 6.8** Strategi Pendekatan Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah Lumpur Tinja Kabupaten Lebong

*Sumber: Analisa Konsultan, 2022*

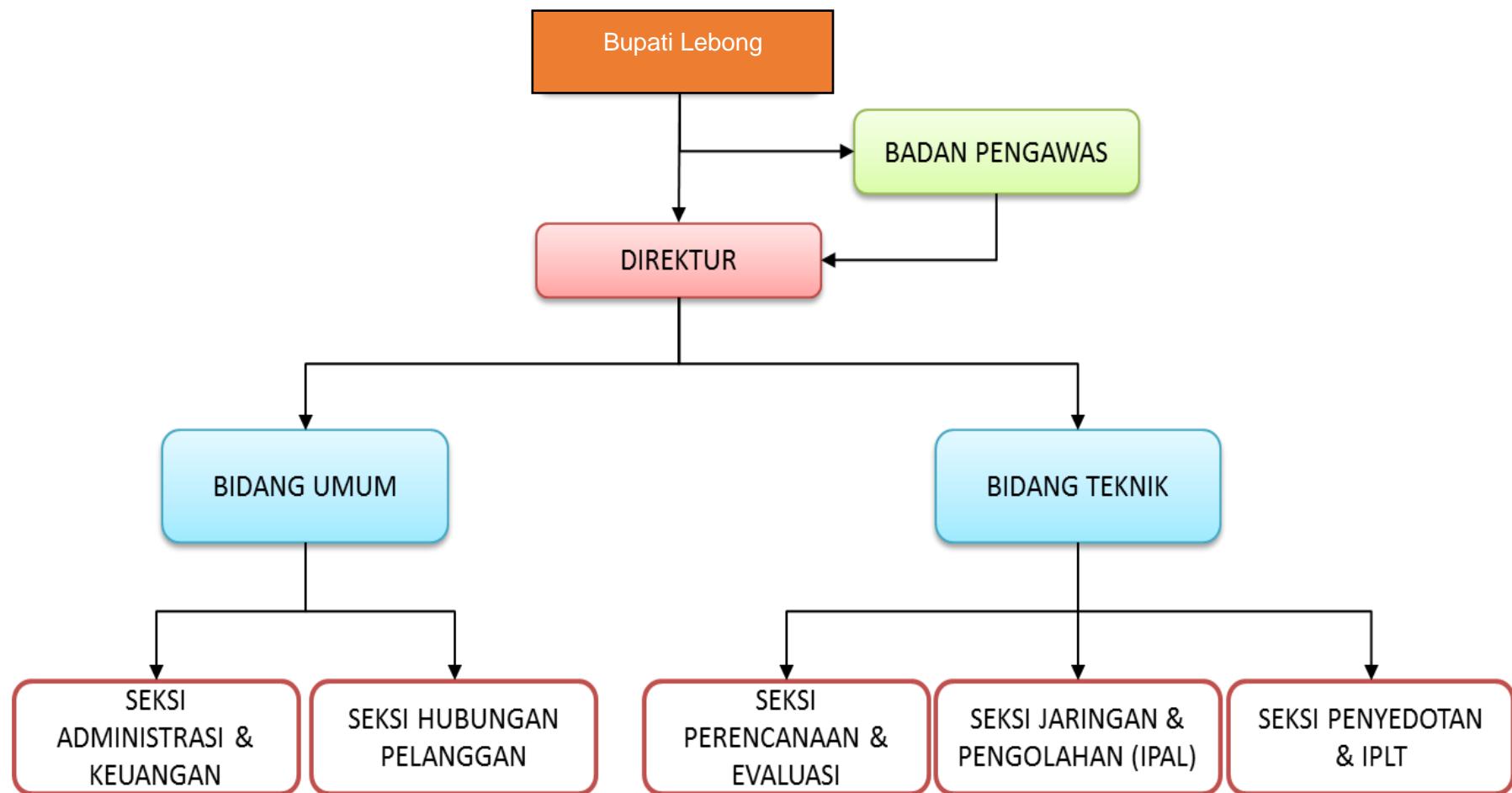
Setiap organisasi daerah yang berbentuk dinas dapat memiliki unit teknis dibawahnya sesuai kebutuhan, sebagaimana ketentuan PP No 41 Tahun 2007. Pasal 14 ayat (6): pada dinas daerah dapat dibentuk unit pelaksana teknis dinas untuk melaksanakan sebagian kegiatan teknis operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang yang mempunyai wilayah kerja satu atau beberapa kecamatan. Dalam hal ini, yang dimaksud dengan kegiatan teknis operasional yang dilaksanakan unit pelaksana teknis dinas (UPTD) adalah tugas untuk melaksanakan kegiatan teknis yang secara langsung berhubungan dengan pelayanan masyarakat, sedangkan teknis penunjang adalah melaksanakan kegiatan untuk mendukung pelaksanaan tugas organisasi induknya. struktur dari UPTD kabupaten/Kota terutama diisi oleh kelompok jabatan fungsional, dengan dukungan sub-bagian tata usaha. Pasal 29, ayat (2): unit pelaksana teknis pada dinas terdiri dari 1 (Satu) sub-

bagian tata usaha dan kelompok jabatan fungsional. Dalam konteks pengembangan pengelolaan air limbah ini dapat dijabarkan pengembangan UPTD berdasarkan besarnya pengembangan pengelolaan yang direncanakan, diantaranya adalah UPTD Pengelola IPLT dan LLTT. Berikut ini Usulan terkait kelembagaan dalam pengelolaan limbah dalam perencanaan pengembangan di Kabupaten Lebong.

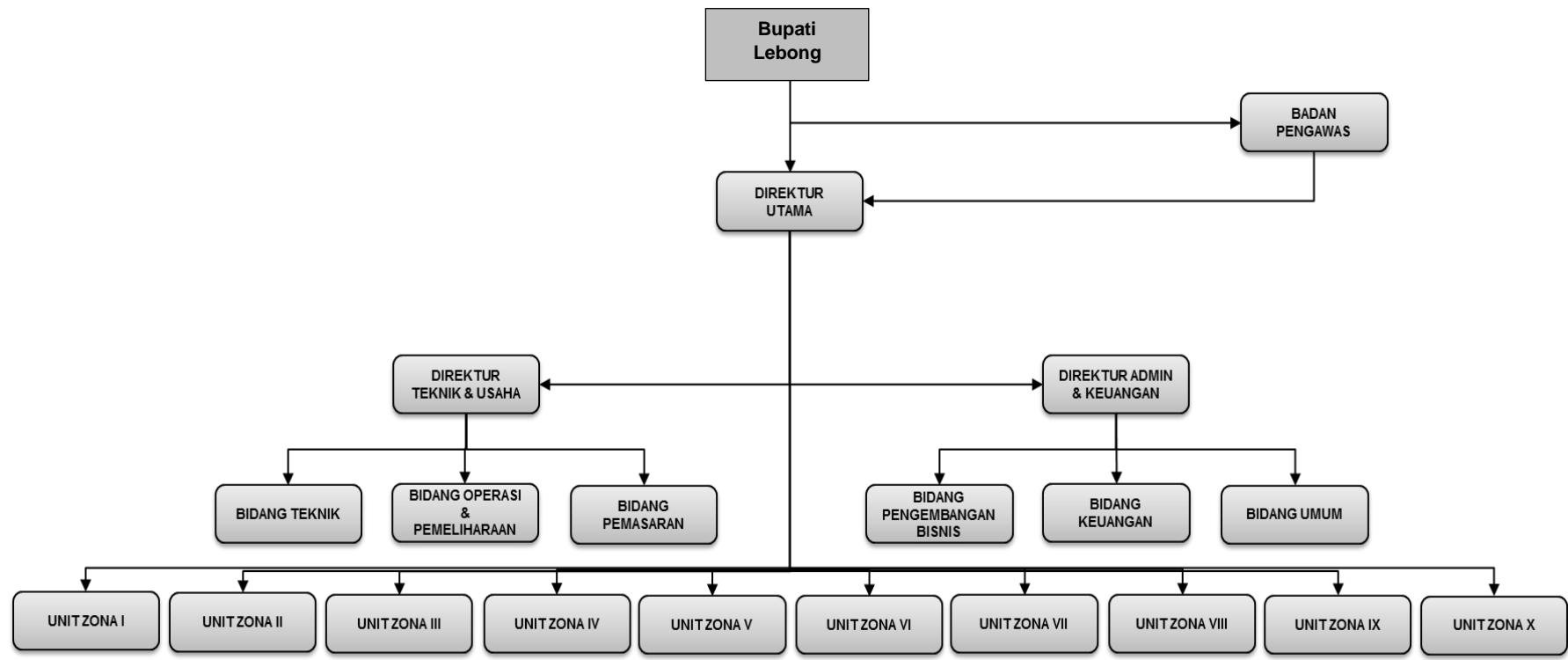


**Gambar 6.9** Usulan Struktur Organisasi Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah

Jangka Pendek (UPTD)



Gambar 6.10 Usulan Struktur Organisasi Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah Jangka Menengah (BLUD)



**Gambar 6.11** Usulan Struktur Organisasi Kelembagaan Pengelolaan Air Limbah Jangka Panjang (PD.PAL)

## 6.9 Analisis Kelayakan Operasional

untuk mengukur kelayakan ekonomi dari IPLT Kabupaten Lebong dapat memanfaatkan alat-alat analisis finansial seperti: *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Returns* (IRR), dan *Net Benefit Cost Ratio* (Net BCR). Dari analisis tersebut dapat ditetapkan apakah instalasi pengolahan air tersebut dapat diterima/layak secara finansial atau tidak.

Untuk mendapatkan hasil yang lebih menyeluruh, analisis akan dilakukan beberapa alternatif, yaitu:

1. Untuk benefit Rp. 10.000/KK,
2. Untuk benefit Rp. 20.000/KK, dan
3. Untuk benefit Rp. 70.000/KK

### A. Teknik Analisis Net Present Value (NPV)

Metode ini menggunakan faktor diskonto, dimana semua pengeluaran dan penerimaan (saat pengeluaran serta penerimaan adalah dalam waktu) harus diperbandingkan dengan nilai yang sebanding dalam arti waktu. Dalam hal ini berarti harus mendiskontokan nilai-nilai pengeluaran dan penerimaan tersebut ke dalam penilaian yang sebanding. Pengeluaran dilakukan pada saat mula-mula (sekarang), sedangkan penerimaan baru akan diperoleh dimasa-masa yang akan datang. Padahal nilai uang sekarang tidak sama (lebih tinggi) dari nilai uang dukemudian hari, oleh karena itu jumlah estimasi penerimaan harus kita diskontokan, dengan cara jadikan jumlah nilai sekarang sebanding dengan pengeluaran ( Sartono, 2001)

Teknik analisis NPV sangat bermanfaat untuk menilai kelayakan suatu proyek dengan menghitung nilai penerimaan sekarang dan yang akan datang. Penilaian proyek dilakukan dengan mengukur prospek penerimaan sekarang atas sejumlah dana dengan mempertimbangkan penerimaan di masa yang akan datang. Apabila dari hasil perhitungan, NPV bernilai positif maka rencana proyek layak untuk dilanjutkan, demikian pula sebaliknya. Rumus yang digunakan untuk penilaian NPV adalah :

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + I)^t} \quad ..... 1)$$

Dimana,

NPV : *Net Present Value*

- Bt : Manfaat kotor pada tahun t  
 Ct : Biaya kotor pada tahun t  
 n : Umur proyek yang diharapkan  
 i : Tingkat suku bunga

Apabila  $NPV > 0$ , maka Pembangunan IPLT layak, jika  $NPV < 0$ , maka tidak layak.

### **B. Teknik Analisis Internal Rate of Returns (IRR)**

*Internal Rate of Returns* adalah tingkat diskonto yang menjadikan sama antara present value dari penerimaan cash dan present value dari nilai investasi tingkat diskonto yang menunjukkan net present value atau sama besarnya dengan nol. Internal Rate of Returns dapat dicari dengan metoda coba-coba, yaitu dengan mencari NPV pada tingkat diskonto yang kita sukai. Apabila dengan tingkat diskonto yang kita pilih dihasilkan NPV positif, maka IRR yang akan dicari diatas tingkat diskonto tersebut, sehingga harus diambil tingkat diskonto yang lebih besar. Sebaliknya jika dengan tingkat diskonto yang kita ambil menghasilkan NPV negatif, maka IRR berada dibawah tingkat diskonto tersebut, seterusnya kita cari dengan coba-coba sampai menemukan tingkat diskonto yang menghasilkan  $NPV:0$  ( Sartono, 2001)

Dengan kata lain tingkat hasil pengembalian internal didefinisikan sebagai suku bunga yang menyamakan nilai sekarang dari arus kas yang diharapkan atau penerimaan kas, dengan pengeluaran investasi awal. Analisis IRR adalah proses penghitungan suatu tingkat discount rate yang menghasilkan NPV sama dengan nol. Formula persamaan untuk menghitung nilai IRR adalah :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_2 - i_1) \quad ..... 2)$$

Dimana,

- IRR : *Internal Rate of Return*  
*i*<sub>1</sub> : Tingkat bungan pertama pada saat NPV positif  
*i*<sub>2</sub> : Tingkat bungan kedua pada saat NPV negatif  
 NPV<sub>1</sub> : Nilai NPV<sub>1</sub> pertama pada saat tingkat bunga pertama  
 NPV<sub>2</sub> : Nilai NPV<sub>2</sub> kedua pada saat tingkat bunga kedua  
 Apabila  $IRR > Social\ Discount\ Rate$  Pembangunan IPLT, jika  $IRR < Social\ Discount\ Rate$ , maka tidak layak.

### C. Teknik Analisis Net Benefit Cost Ratio (Net BCR)

Sebenarnya net benefit cost merupakan modifikasi dari metode net present value. Apabila metode net present value mencari selisih antara present value aliran kas bersih dengan present value investasi, maka ner benefit cost ratio merupakan pembagian atau rasio antara present value aliran kas bersih dengan present value investasi. ( Sartono, 2001).

Dengan kriteria ini maka investasi yang memiliki profitability index lebih besar dari satu maka net present value nya akan positif, dan jika profitability indexnya lebih kecil dari satu maka net present value investasi akan negatif. Jadi dapat disimpulkan bahwa apabila net present value investasi positif, maka IRR investasi tersebut akan lebih besar dari biaya modal, dan profitability indexnya akan lebih besar dari satu, berarti investasi tersebut layak secara ekonomi. Sebaliknya jika net present value investasi negatif maka IRR akan lebih kecil dari biaya modal dan net benefit cost ratio akan lebih kecil dari satu, berarti investasi tersebut tidak layak untuk dilaksanakan

$$NetB/CRatio = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1+I)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Ct - Bt}{(1+I)^t}} \quad ..... 3)$$

Dimana.

Net B/C : Net Benefit Cost Ratio

Bt : Manfaat kotor pada tahun t

Ct : Biaya kotor pada tahun t

n : Umur ekonomis

i : Tingkat bunga

Apabila Net B/C Ratio > 1, maka Pembangunan IPLT layak, jika Net B/C Ratio < 1, maka tidak layak.

Hasil Analisis Kelayakan Ekonomi Untuk menganalisis kelayakan ekonomi dilakukan dengan beberapa pengujian kriteria investasi, yaitu Net Present Value (NPV), Net Benefit Cost Ratio (Net BCR). dan Internal Rate of Returns (IRR), berdasarkan besarnya biaya untuk investasi (cost), biaya tahunan serta besarnya manfaat yang didapat ( benefit).

### Biaya Pengeluaran ( Cost)

Biaya pengeluaran untuk infrastruktur IPLT Kabupaten Lebong adalah semua biaya langsung yang dikeluarkan untuk pembangunan ( direct cost) dan biaya lain dikeluarkan selama proyek tersebut berjalan atau disebut biaya tidak langsung ( diperhitungkan berdasarkan harga saat ini, sedangkan biaya tidak langsung meliputi biaya tak terduga diasumsikan sebesar 10% dari biaya langsung dengan memperhitungkan adanya inflasi sebesar 7 % ( asumsi). Biaya pengeluaran ( cost) IPLT adalah sebagai berikut:

**Tabel 6.12 Biaya Pengeluaran Untuk Pembangunan IPLT**

No	Uraian	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	<b>Biaya Langsung (Direct Cost)</b>			
	Persiapan Lahan	1 unit	1.155.524.936,89	1.155.524.936,89
	Bak Anaerobik	1 unit	70.001.792,55	70.001.792,55
	Bak Fakultatif	1 unit	168.829.309,75	168.829.309,75
	Bak Maturasi	1 unit	126.754.939,23	126.754.939,23
	Dry Area	1 unit	86.832.108,58	86.832.108,58
	Wet Land	1 unit	51.107.029,20	51.107.029,20
	Ssc	1 unit	552.757.687,89	552.757.687,89
	Kantor	1 unit	644.577.972,65	644.577.972,65
	Garasi Hanggar	1 unit	612.476.110,22	612.476.110,22
	Rumah Jaga	1 unit	359.152.279,28	359.152.279,28
	Gudang	1 unit	141.178.040,27	141.178.040,27
	Tower Air + Sumur	1 unit	82.959.963,58	82.959.963,58
	Cucian Mobil	1 unit	324.964.702,77	324.964.702,77
	Pagar	1 unit	123.030.491,16	123.030.491,16
	<b>Jumlah Biaya Langsung A</b>			
				4.500.147.364,02
2	<b>Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost)</b>			
	Biaya Tak Terduga (B)	0,10 x Rp 4.500.147.364,02		450.014.736,40
	Inflasi (C)	0,07 x Rp 4.500.147.364,02		315.010.315,48
	Total = A + B + C			5.265.172.415,90
3	<b>Biaya Perencanaan (D)</b>	0,10 x RP 5.265.172.415,90		526.517.241,59
	<b>Total Biaya Modal</b>			5.791.689.657,49

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

### **Biaya Pengeluaran Tahunan (*Annual Cost*)**

Biaya pengeluaran tahunan untuk operasional IPLT meliputi biaya pemeliharaan. Rekening listrik, depresiasi, serta biaya karyawan (staf produksi). Depresiasi diperhitungkan terhadap biaya modal yang dikeluarkan, dengan asumsi umur bangunan 10, 15, dan 20 tahun, tingkat suku bunga pertama 12 %. Biaya tahunan selengkapnya dapat dilaihat pada Tabel 6.13

**Tabel 6.13 Biaya Tahunan (*Annual Cost*)**

No	Biaya	Jumlah	Harga Satuan	Total
I	<b>Biaya Rutin</b>			
1	Rekening Listrik	12 bulan	750.000,00*	9.000.000,00
2	Operator IPLT	3 orang	2.000.000,00*	72.000.000,00
3	Tenaga Pembantu	1 orang	1.500.000,00*	18.000.000,00
II	<b>Operasional dan Pemeliharaan</b>	0.01%	5.791.689.657,49	57.916.896,57
III	<b>Depresiasi</b>	A/F,15,20	5.791.689.657,49	
		0.0054	5.791.689.657,49	31.275.124,15
<b>Total Biaya Tahunan</b>				<b>188.192.020,72</b>

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

(\*) : harga satuan setiap bulan dan dikalikan selama 12 bulan dalam 1 tahun

### **Nilai Manfaat ( Benefit)**

Nilai manfaat dari pembangunan IPLT Kabupaten Lebong, hanya terdiri dari manfaat langsung (direct benefit), yang dihitung berdasarkan iuran pelanggan rata-rata sebesar Rp 10.000 / bulan, Rp 20.000 / bulan, dan Rp 30.000 / bulan, nilai manfaat selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 6.14

**Tabel 6.14 Nilai Manfaat ( Benefit)**

No	Tarif IPLT	Pelanggan	Retribusi Pelanggan per Bulan	Retribusi Pelanggan per Tahun	Keterangan
1	15.000	500	7.500.000,00	90.000.000,00	-
2	20.000	500	10.000.000,00	120.000.000,00	-
3	30.000	500	15.000.000,00	180.000.000,00	-

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

Pengujian Kriteria Investasi Hasil perhitungan net present value (NPV), benefit cost ratio (net B/C ratio), dan internal rate of return (IRR) selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 6.15 sebagai berikut:

**Tabel 6.15** Analisis NPV, BCR, dan IRR Untuk Tarif 15.000/Bulan

No	Analisis	Jangka Waktu			Keterangan
		10 Tahun	15 Tahun	20 Tahun	
1	NPV1	(4,852,476,195)	(4,995,333,355)	(5,092,330,124)	Untuk 20 Tahun > 0
2	NPV2	-	-	-	-
3	BCR	3.990851	0.940188	0.576307	Untuk 20 Tahun < 1
4	IRR	-	-	-	-

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

#### **Net Present Value (NPV)**

*Net Present Value (NPV)* merupakan selisih antara PV arus manfaat kotor dengan PV arus biaya kotor atau selisih antara PV net positif dengan PV net negatif, berdasarkan Tabel 6.15 dengan tingkat suku bunga ( discount rate) sebesar 12 % menghasilkan *Net Present Value (NPV) < 0*, dan BCR < 1 untuk jangka waktu 10 tahun, 15 tahun, dan 20 tahun .Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tarif Rp. 10.000,00 pembangunan IPLT Kabupaten Lebong tidak layak secara finansial, untuk jangka waktu 10 tahun, 15 tahun dan 20 tahun.

**Tabel 6.16** Analisis NPV, BCR, dan IRR Untuk Tarif 20.000/Bulan

No	Analisis	Jangka Waktu			Keterangan
		10 Tahun	15 Tahun	20 Tahun	
1	NPV1	(4.757.238.100)	(4.849.611.669)	(4.895.373.845)	Untuk 20 Tahun > 0
2	NPV2	-	-	-	-
3	BCR	1.281125	0.895375	0.548838	Untuk 20 Tahun < 1
4	IRR	-	-	-	-

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

Berdasarkan Tabel 6.16 dengan tingkat suku bunga ( discount rate) sebesar 12 % menghasilkan *Net Present Value (NPV) < 0*, dan BCR < 1 untuk jangka waktu 10 tahun, 15 tahun, dan 20 tahun .Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tarif Rp. 20.000,00 pembangunan IPLT Kabupaten Lebong tidak layak secara finansial, untuk jangka waktu 10 tahun, 15 tahun dan 20 tahun.

**Tabel 6.17** Analisis NPV, BCR, dan IRR Untuk Tarif 30.000/Bulan

No	Analisis	Jangka Waktu			Keterangan
		10 Tahun	15 Tahun	20 Tahun	
1	NPV1	(4.658.874.114)	(4.728.0578.104)	(4.756.687.203)	Untuk 20 Tahun > 0
2	NPV2	-	-	-	-
3	BCR	1.052473	0.735896	0.446738	Untuk 20 Tahun < 1
4	IRR	-	-	-	-

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

Berdasarkan Tabel 6.17 dengan tingkat suku bunga ( discount rate) sebesar 12 % menghasilkan Net Present Value (NPV) < 0, dan BCR < 1 untuk jangka waktu 10 tahun, dan 15 tahun, tetapi untuk jangka aktu 20 tahun nilai NPV > 0 .Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tarif Rp. 30.000,00 pembangunan IPLT Kabupaten Lebong tidak layak secara finansial, untuk jangka waktu 10 dan tahun, 15 tahun, tetapi layak untuk jangka waktu 20 tahun.

## BAB VII

### RENCANA ANGGARAN BIAYA

#### 7.1 Grand Rencana Anggaran Biaya IPLT Lebong

Rencana anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan IPLT Kabupaten Lebong adalah sebagai berikut ini:

**Tabel 7.1 Grand Total RAB Pembangunan IPLT Kabupaten Lebong**

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)	
1	Persiapan Lahan	Rp	1.155.524.936,89
2	Bak Anaerobik	Rp	70.001.792,55
3	Bak Fakultatif	Rp	168.829.309,75
4	Bak Maturasi	Rp	126.754.939,23
5	Dry Area	Rp	86.832.108,58
6	Wetland	Rp	51.107.029,20
7	SSC	Rp	552.757.687,89
8	Kantor	Rp	644.577.972,65
9	Garasi Hanggar	Rp	612.476.110,22
10	Rumah Jaga	Rp	359.152.279,28
11	Gudang	Rp	141.178.040,27
12	Tower Air + Sumur	Rp	82.959.963,58
13	Cucian Mobil	Rp	324.964.702,77
14	Pagar	Rp	123.030.491,16
Jumlah		Rp	4.500.147.364,02
PPN 11%		Rp	495.016.210,04
Total		Rp	4.995.163.574,06
Dibulatkan		Rp	4.995.100.000,00

Sumber : Analisis Konsultan, 2022

Total biaya pembangunan IPLT Kabupaten Lebong memiliki nilai sebesar Rp. 4.995.100.000,00. Biaya pembangunan IPLT Tersebut sudah mencakup biaya pembangunan unit IPLT dan bangunan pendukung lainnya.

## BAB VIII

### KESIMPULAN

#### 8.1 Kesimpulan

Dalam perencanaan ini di dapatkan kesimpulan perencanaan IPLT yaitu:

1. Unit pengolahan yang digunakan adalah unit pengolahan Solid Separation Chamber, Unit Pengolahan Anaerob Baffle Reactor, Unit Pengolahan Fakultatif, Unit Kolam Maturasi, dan Unit Pengolahan Wetland.
2. Unit pengolahan IPLT Kabupaten Lebong di dapatkan ukuran dimensi unit sebagai berikut:

No	Unit Pengolahan	BOD in	BOD out	Dimensi (meter)			Lumpur	Td
				P	L	H		
1	SSC	1000 mg/l	802,9 mg/l	4,6	2,5	0,9	0,6	21
2	Unit Anaerobik (ABR)	802,9 mg/l	364,95 mg/l	2,6	1,3	3	0,0041	3
3	Unit Kolam Fakultatif	364,95 mg/l	40,21 mg/l	7,8	3,9	2	0,00308	20,18
4	Unit Bak Maturasi	40,21 mg/l	40,21 mg/l	7,8	3,9	1	0,000456	10
5	Wetland	40,21 mg/l	2 mg/l	17	8,5	0,3	-	5,23
6	Sludge Drying Bed	-	-	7	4	0,15	-	14

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebong 2017.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebong 2018.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebong 2019.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebong 2020.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebong 2021.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lebong 2022.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2013. Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan PU Bidang Air Limbah II. Kementerian PUPR.
- EPA Handbook-Septage Treatment & Disposal, 1970.
- Hindarko, 2000, Drainase Perkotaan, Penerbit Esha.
- Keputusan Presiden No. 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung.
- Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor 63 Tahun 2003 Pedoman Umum Penyelenggaraan Pelayanan Publik.
- Laporan Akhir RTRW Kabupaten Lebong 2021.
- Laporan Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Kabupaten Lebong Tahun Anggaran 2019.
- Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 Tentang Pengelolaan Air Limbah B3.
- Polprasert dan Rajput, 1982, Septic Tank and Septic System, Environmental Sanitation Information Center.
- Peraturan Menteri PUPRNo. 04. 2017, Tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik.
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 2007 tentang Organisasi Perangkat daerah .
- Permen PUPR No. 01/ PRT/M/2014 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang.
- RPI2-JM Kabupaten Lebong 2019.
- Sianipar, JPS. 1998. Pelayanan Prima. Jakarta: Lembaga Administrasi Negara-RI.
- Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2003 tentang Pembentukan Kabupaten Lebong dan Kabupaten Kepahiang.
- .