



TUGAS AKHIR - RE 184804

**KAJIAN KEBUTUHAN INSTALASI
PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) DI
KABUPATEN KEDIRI**

ORYZA MAULITA NAVI IKHSANI

0321154000080

Dosen Pembimbing

Ipung Fitri P., ST., MT., PhD

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2019



FINAL PROJECT - RE 184804

***STUDY OF THE NECESSITY OF THE
KABUPATEN KEDIRI SEWAGE TREATMENT
PLANT (STP)***

ORYZA MAULITA NAVI IKHSANI

0321154000080

Supervisor

Ipung Fitri P., ST., MT., PhD

DEPARTEMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Faculty of Civil, Environmental, and Geo Engineering

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2019

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN KEBUTUHAN INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR
TINJA (IPLT) DI KABUPATEN KEDIRI**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memenuhi Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ORYZA MAULITA NAVI IKHSANI
NRP. 0321154000080

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:



Ipung Fitri Purwanti, ST., MT., PhD
NIP. 19711114 200312 2 001

**SURABAYA,
JANUARI 2019**



KAJIAN KEBUTUHAN INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) DI KABUPATEN KEDIRI

Nama Mahasiswa : Oryza Maulita Navi Ikhsani
NRP : 0321154000080
Departemen : Teknik Lingkungan
Dosen Pembimbing : Ipung Fitri Purwanti, S.T, M.T,
Ph.D

Abstrak

Kabupaten Kediri merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan jumlah penduduk yang cukup tinggi. Tingginya jumlah penduduk mempengaruhi laju produksi air limbah di suatu kabupaten/kota. Laju produksi air limbah yang tinggi terutama pada limbah tinja (*black water*) tanpa disertai dengan pengolahan yang baik akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Apabila terjadi pencemaran lingkungan tinggi maka menyebabkan angka kesehatan turun. Pengetahuan masyarakat Kabupaten Kediri mengenai pengolahan lumpur tinja masih sangat rendah. Kondisi eksisting menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat Kabupaten Kediri menggunakan tangki septik yang tidak kedap air (tidak aman), sehingga *black water* yang seharusnya diolah dapat meresap langsung ke pori – pori tanah dan menyebabkan pencemaran air tanah. Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri tidak difungsikan dengan baik, sehingga tidak terdapat pengolahan lumpur tinja di Kabupaten Kediri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri dengan melihat kondisi sanitasi masyarakatnya dan lingkup pelayanannya.

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan *Real Demand Survey* (RDS) atau survei langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi sanitasi masyarakat di Kabupaten Kediri. Terdapat dua aspek yang dikaji dalam penelitian ini yaitu aspek teknis dan aspek partisipasi masyarakat. Pada aspek teknis dibahas mengenai kepadatan

penduduk setiap kecamatan berdasarkan luas hunian, tipe pengolahan air limbah setempat, jumlah pengguna tangki septik aman, jarak antarkecamatan dan kabupaten, kebutuhan IPLT dan lingkup pelayanannya yang berkaitan dengan kebutuhan IPLT sesuai dengan kondisi masyarakat. Pada aspek partisipasi masyarakat dibahas mengenai faktor kesediaan masyarakat dalam pengadaan IPLT dan kesediaan masyarakat dalam mendukung sistem pengelolaan lumpur tinja dengan melakukan penyedotan tangki septik dan mematuhi kewajiban sesuai peraturan daerah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara aspek teknis, persentase pengguna tangki septik di Kabupaten Kediri cukup besar yaitu 44,91 % KK atau 202.868 KK dari total 451.705 KK atau 1.554.385 jiwa. Berdasarkan pada hasil *Real Demand Survey* (RDS), didapatkan persentase jumlah pengguna tangki septik kedap air (aman) secara keseluruhan di Kabupaten Kediri adalah 16,05% atau 32.560 KK dari jumlah responden yang menjadi acuan besar persentase adalah 128 KK. Sedangkan berdasarkan pada hasil perhitungan RDS pada masing – masing kecamatan sesuai dengan jumlah responden 128 KK, didapatkan persentase yang berbeda pada jumlah total KK dengan tangki septik aman yaitu 6,8% atau sebanyak 13.896 KK. Hal ini mengindikasikan bahwa secara teknis dibutuhkan IPLT sebagai instalasi pengolahan lumpur tinja karena memiliki konsumen potensial hasil penyedotan tinja yang cukup besar yaitu 13.896 KK. Pada hasil penelitian mengenai aspek partisipasi masyarakat didapatkan hasil perhitungan untuk tarif penyedotan lumpur tinja sebesar Rp9.000/ bulan per tangki septik dan masyarakat menyatakan bersedia dalam melakukan penyedotan lumpur tinja dari tangki septik apabila sesuai dengan peraturan daerah yang berlaku.

Kata kunci : kebutuhan IPLT, lingkup pelayanan, penyedotan lumpur tinja, sosial masyarakat, tangki septik kedap air

STUDY OF THE NECESSITY OF THE KABUPATEN KEDIRI SEWAGE TREATMENT PLANT (STP)

Student Name : Oryza Maulita Navi Ikhsani
NRP : 0321154000080
Department : Environmental Engineering
Supervisor : Ipung Fitri Purwanti, S.T, M.T, Ph.D

Abstract

Kabupaten Kediri is one of the districts in East Java that has high population. The high population affects the waste water production rate in a city or a district. The waste water production rate, especially in black water, without a good treatment will cause pollution in the environment. If this high pollution happens, it will decrease health rate. The knowledge of Kabupaten Kediri Society about the Sewage Treatment Plant (STP) is very low. The existing condition shows that most of the Kabupaten Kediri Society use permeable septic tank (unsafe condition of septic tank), so that black water that should be treated well can sink in directly through the soil pore and caused groundwater pollution. Sewage Treatment Plant (STP) in Kabupaten Kediri is not functioned well, therefore there is no treatment for black water in Kabupaten Kediri. The purpose of this research is to study the necessity of the Kabupaten Kediri Sewage Treatment Plant (STP) by seeing the condition of sanitation and the service scope.

Method that used in this research was by doing Real Demand Survey (RDS) or surveying the real conditions to know directly the sanitation condition in Kabupaten Kediri. There are two aspects studied in this research, they are technical aspect and social participation aspect. Technical aspect examines about population density in each sub district based on the occupancy area, types of the on site treatment, the rate of users of safe septic tank, distance between sub districts dan distric, necessity of Sewage Treatment Plant (STP) and service scope related to the necessity of Sewage Treatment Plant (STP) based on the society condition. Social participation aspect examines about society willingness to build Sewage Treatment Plant (STP) and

support the system of treating black water by desludging septic tank and obeying the rules.

The result of the research shows that based on technical aspect, the percentage of septic tank users in Kabupaten Kediri is big enough, that was 44,91 % Family Heads from 451.705 Family Heads or 1.554.385 people. Based on result of Real Demand Survey (RDS), the percentage of impermeable septic tank users (safe condition) is 16,05 % or 32.560 Family Heads with the number of respondent is 128 Family Heads. Based on the calculation of RDS in each sub district with the number of respondent 128 Family Heads, the percentage was different for the total safe septic tank users, that was 6,8% or 13.896 Family Heads. It indicated that technically, Kabupaten Kediri needs Sewage Treatment Plant (STP) for treating sludge of black water because it has potential consumers that quite big, that is 13.896 Family Heads. Based on the social participation aspect, it has calculated that the montly payment for desludging is Rp9.000 and the society has willingness to do desludging as the government rules apply.

Key words : desludging, impermeable septic tank, necessity of Sewage Treatment Plant (STP), service scope, social participation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Kajian Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri”.

Atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini, saya menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Ipung Fitri Purwanti, S.T, M.T, Ph.D, selaku dosen pembimbing tugas akhir, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, bimbingan dan ilmu yang diberikan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, MScES, Bapak Dr. Ir. Irwan Bagyo S, M.T dan Ibu Dr. Ir. Ellina S. Pandebesie, M.T, selaku dosen pengarah tugas akhir saya, terima kasih atas ilmu, saran dan bimbingannya.
3. Ibu Nur Hayati selaku pihak Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kediri yang telah memberikan bantuan untuk pengumpulan data tugas akhir saya.
4. Orang tua saya Bapak Marjono dan Ibu Winarti beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan, nasihat dan doa untuk kelancaran tugas akhir ini.
5. Teman – teman yang selalu memberikan semangat dan doa serta membantu saya dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.

Saya menyadari, masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya menerima saran agar penulisan laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Januari 2019

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

Abstrak	i
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Sanitasi.....	5
2.2 Air Limbah Domestik	12
2.3 Lumpur Tinja.....	19
2.4 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja	21
BAB III GAMBARAN UMUM.....	45
3.1 Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Kediri	45
3.1.1 Letak geografis	45
3.1.2 Topografi.....	45
3.1.3 Morfologi	47
3.1.4 Hidrologi.....	47
3.1.5 Kondisi demografis	53
3.1.6 Kondisi geografis	55

3.2 Pengelolaan Air Limbah Domestik Kabupaten Kediri	68
3.3 Tingkat Penggunaan Tangki Septik	76
3.4 Tingkat Kebutuhan Pengurasan Lumpur Tinja di Kabupaten	87
3.5 Laju Produksi Lumpur Tinja.....	94
3.6 Kondisi Hidrologi dan Geologi	94
3.7 Tingkat Sosialisasi Pelayanan Pengurasan Tangki Septik Terhadap Masyarakat.....	95
BAB IV METODE PENELITIAN.....	97
4.1 Umum	97
4.2 Kerangka Penelitian	97
4.3 Pendekatan Penelitian.....	98
4.4 Pengumpulan Data.....	99
4.5 Kebutuhan Data.....	100
4.6 Lokasi Penelitian	100
4.7 Waktu dan Tahapan Penelitian	100
4.7.1 Waktu penelitian	100
4.7.2 Tahapan penelitian	100
4.8 Tahapan dan Teknis Analisis	108
4.8.1 Tahap pengolahan data.....	108
4.8.2 Tahap analisis dan pembahasan.....	108
4.8.3 Tahap akhir	109
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	111
5.1 Kajian Kebutuhan IPLT di Kabupaten Kediri	111
5.1.1 Data primer penelitian.....	111
5.1.2 Analisis data.....	122

5.2 Tahapan Pengadaan IPLT	149
5.3 Tipe Pengolahan Setempat Yang Sesuai Dengan Kondisi Eksisting.....	151
5.4 Penerimaan Masyarakat Terhadap IPLT	158
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	167
6.1 Kesimpulan.....	167
6.2 Saran	167
DAFTAR PUSTAKA	169
LAMPIRAN	175

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Kemajuan Akses Sanitasi	6
Gambar 2.2 Denah Tangki Septik Satu Kompartemen (a) dan Potongan A-A (b)	9
Gambar 2.3 Denah Tangki Septik Dua Kompartemen (a) dan Potongan A-A (b)	10
Gambar 2.4 Sistem Aliran Masuk dan Keluar	10
Gambar 2.5 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Perkotaan.....	11
Gambar 2.6 Komponen Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat.....	22
Gambar 2.7 Penampang <i>Sludge Drying Bed</i>	40
Gambar 3.1 Peta Administrasi dan Cakupan Wilayah Kajian Kabupaten Kediri.....	48
Gambar 3.2 Jumlah Desa/Kelurahan Tiap Kecamatan.....	56
Gambar 3.3 <i>Reduction of Sludge Volume During Storage</i>	88
Gambar 3.4 Grafik Praktik Pengurusan Tangki Septik di Kabupaten Kediri.....	90
Gambar 4.1 Kerangka Penelitian	98
Gambar 5.1 Peta Kecamatan dengan Pengguna Tangki Septik 15 Besar Tertinggi.....	138
Gambar 5.2 Peta Radius IPLT pada Dua Kecamatan Rencana	139
Gambar 5.3 Peta Radius IPLT Kabupaten Kediri	140
Gambar 5.4 Radius Pelayanan IPLT Kapasitas Total 33 m ³ /hari.....	142

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Tangki Septik dengan Periode Pengurasan 3 Tahun	8
Tabel 2.2 Baku Mutu Air Limbah Domestik	19
Tabel 2.3 Karakteristik Lumpur Tinja.....	20
Tabel 2.4 Kriteria Desain Unit Penyaringan	25
Tabel 2.5 Kriteria Desain Unit Ekualisasi	26
Tabel 2.6 Kriteria Desain Unit Pemisahan Partikel Diskrit	26
Tabel 2.7 Kriteria Desain Tangki Imhoff	28
Tabel 2.8 Kriteria Desain <i>Clarifier</i>	29
Tabel 2.9 Kriteria Desain Kolam Pemisahan Lumpur (SSC)	31
Tabel 2.10 Kriteria Desain <i>Drying Area</i>	31
Tabel 2.11 Kriteria Desain Kolam Anaerobik	32
Tabel 2.12 Kriteria Desain Kolam Fakultatif	33
Tabel 2.13 Kriteria Desain Kolam Maturasi.....	34
Tabel 2.14 Kriteria Desain Kolam Aerasi	35
Tabel 2.15 Kriteria Desain <i>Anaerobic Sludge Digester</i>	36
Tabel 2.16 Kriteria Desain <i>Anaerobic Baffle Reactor</i> (ABR).....	37
Tabel 2.17 Kriteria Desain Anaerobic Bio Filter (ABF)	39
Tabel 2.18 Kriteria Desain <i>Sludge Drying Bed</i>	40
Tabel 2.19 Kriteria Desain <i>Filter Press</i>	42
Tabel 2.20 Kriteria Desain <i>Bed Filter Press</i>	43
Tabel 3.1 Sungai Utama di Kabupaten Kediri Menurut Daerah Irigasi, Kecamatan yang Dilintasi, Panjang Sungai dan Debit Air	49
Tabel 3.2 Jumlah Kepala Keluarga, Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk Kabupaten Kediri.....	53

Tabel 3.3 Luas Wilayah Menurut Kecamatan Di Kabupaten Kediri	57
Tabel 3.4 Jarak Antara Ibu Kota Kecamatan dan Kabupaten Kediri	59
Tabel 3.5 Jumlah Desa dan Luas Lahan Terbangun di Kabupaten Kediri.....	59
Tabel 3.6 Kepadatan Penduduk Kabupaten Kediri Berdasarkan pada Luas Lahan Terbangun	63
Tabel 3.7 Persentase Rumah Tangga menurut Karakteristik dan Penggunaan Fasilitas Tempat Buang Air Besar	69
Tabel 3.8 Persentase Rumah Tangga Kabupaten Kediri menurut Karakteristik dan Jenis Kloset yang Digunakan Rumah Tangga	69
Tabel 3.9 Persentase Rumah Tangga Kabupaten Kediri menurut Karakteristik dan Tempat Pembuangan Akhir Tinja	70
Tabel 3.10 Persentase Angka Kesakitan dan Rata – Rata Lama Sakit (Hari) Kabupaten Kediri	71
Tabel 3.11 Persentase Rumah Tangga yang Menggunakan Sumber Air Minum Bersih dan Sumber Air Minum Layak menurut Karakteristik.....	71
Tabel 3.12 Kondisi Eksisting Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat	73
Tabel 3.13 Data Rumah Tinggal yang Memiliki Tangki Septik per Kecamatan di Kabupaten Kediri	77
Tabel 3.14 Kemajuan akses sanitasi Kabupaten Kediri	80
Tabel 3.15 Kategori Klaster Berdasarkan Kriteria Indikasi Lingkungan Berisiko	84
Tabel 3.16 Hasil Klastering Desa/ Kelurahan Di Kabupaten Kediri	85

Tabel 3.17 Tempat Penyaluran Buangan Akhir Tinja Per Kluster	86
Tabel 3.18 Waktu Terakhir Pengurasan Tangki Septik Di Wilayah Kabupaten Kediri.....	92
Tabel 3.19 Persentase Masyarakat yang Tidak Pernah Melakukan Pengurasan Tangki Septik	93
Tabel 4.1 Jumlah Tangki Septik 15 Besar Tertinggi Kabupaten Kediri	102
Tabel 4.2 Kepadatan Penduduk 15 Besar Tertinggi Berdasarkan Luas Lahan Tebangun Kabupaten Kediri	103
Tabel 4.3 Jumlah Responden	105
Tabel 5.1 Persentase Pengguna Tangki Septik per Kecamatan	112
Tabel 5.2 Jumlah Pengguna Fasilitas Pembuangan Black Water Berdasarkan pada Jenisnya.....	113
Tabel 5.3 Interval Waktu Pengurasan	114
Tabel 5.4 Jenis Sumber Air di Kabupaten Kediri	115
Tabel 5.5 Keluhan terhadap Kualitas Air Tanah.....	116
Tabel 5.6 Permeabilitas Tanah Kecamatan Badas Kabupaten Kediri	117
Tabel 5.7 Masalah pada Tangki Septik	118
Tabel 5.8 Retribusi yang Diharapkan Responden	119
Tabel 5.9 Jumlah Tangki Septik Kedap Air per Kecamatan.....	123
Tabel 5.10 Jumlah Tangki Septik Kedap Air Berdasarkan RDS per Kecamatan.....	125
Tabel 5.11 Kapasitas IPLT Masing – masing Rencana Tempat Pembangunan.....	133
Tabel 5.12 Alternatif Unit Pengolahan Lumpur Tinja 1	144

Tabel 5.13 Alternatif Unit Pengolahan Lumpur Tinja 2.....	144
Tabel 5.14 Tahapan Pengadaan IPLT	150
Tabel 5.15 Tipe Pengolahan <i>Black Water</i> Sesuai Kemajuan pada SSK Kediri Tahun 2107.....	155
Tabel 5.16 Perhitungan Komponen Biaya Tidak Tetap.....	160
Tabel 5.17 Perhitungan Komponen Biaya Tetap	161
Tabel 5.18 Perhitungan Biaya Operasional IPLT	162
Tabel 5.19 Perhitungan Biaya Manajemen	164

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Penelitian	175
Lampiran 2 Peta Pendukung dan Hasil Penelitian	179

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Kediri merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan jumlah penduduk yang besar yaitu sejumlah 1.554.385 jiwa yang terbagi dalam 26 wilayah kecamatan dan dengan luas total yaitu 1.386,05 km². Besarnya jumlah penduduk mempengaruhi jumlah air limbah, terutama limbah tinja (*black water*), yang dihasilkan oleh suatu daerah. Kondisi sistem pengelolaan air limbah di Kabupaten Kediri pada dasarnya berupa pelayanan sanitasi sistem setempat (individual) untuk limbah tinja, pengelolaan ini berupa pengumpulan limbah tinja dari tangki septik ke pengolahan akhir. Kabupaten Kediri melalui Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) tahun 2017 menyatakan bahwa saat ini Kabupaten Kediri telah memiliki Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), tetapi belum dimanfaatkan secara optimal karena adanya penolakan dari masyarakat sekitarnya. Mulai terbangun hingga saat penyusunan dokumen belum pernah digunakan untuk pengolahan lumpur tinja dikarenakan selain alasan di atas (adanya penolakan dari warga) juga belum menjadi asset daerah, bahkan umur bangunan sudah melampaui batas asset daerah yaitu sudah lebih dari 15 tahun. Ditinjau dari jumlah pengguna tangki septik di Kabupaten Kediri yang cukup tinggi yaitu sejumlah 202.868 KK (STBM, 2018), perlu adanya Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) sebagai tempat pengolahan akhir lumpur tinja yang berasal dari penyedotan tinja pada tangki septik tersebut.

Kabupaten Kediri memiliki kepadatan penduduk yang bervariasi pada setiap wilayah kecamatannya. Kepadatan penduduk yang bervariasi ini menjadi dasar dalam penentuan kebutuhan dan jenis fasilitas sanitasi masyarakat, terutama untuk Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri. Faktor yang mempengaruhi kebutuhan akan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) ini dapat dilihat dari jumlah pengguna tangki septik dan cubluk serta angka Buang Air Besar Sembarangan (BABS) di Kabupaten Kediri. Berdasarkan pada data tersebut

didapatkan sebuah pemetaan wilayah kecamatan di Kabupaten Kediri dengan basis kepadatan penduduk dan kondisi sanitasi masyarakat, sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri.

Sesuai dengan kondisi tersebut perlu dilakukan kajian untuk menentukan kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri dengan meninjau beberapa aspek yaitu aspek teknis dan aspek partisipasi masyarakat. Pada aspek teknis dibahas mengenai lingkup pelayanan kebutuhan IPLT dan fasilitas sanitasi yang tepat untuk diaplikasikan sesuai dengan kondisi sanitasi di masing – masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kediri. Pada aspek partisipasi masyarakat dibahas mengenai kesediaan masyarakat untuk mendukung dan berpartisipasi dalam pengembangan IPLT maupun fasilitas sanitasi yang sesuai dengan kondisi sanitasi dan demografis di masing – masing wilayah kecamatan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada proposal Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah dibutuhkan pengadaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri berdasarkan lingkup pelayanan dan lokasi penempatannya?
2. Bagaimana tipe pengolahan air limbah setempat yang sesuai dengan kondisi sanitasi masyarakat di Kabupaten Kediri?
3. Apakah dibutuhkan pengadaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri berdasarkan kondisi sosial masyarakatnya?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri berdasarkan aspek teknis dan lokasi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT).

2. Menentukan tipe pengolahan setempat yang sesuai dengan kondisi sanitasi masyarakat dan lingkup pelayanan Kabupaten Kediri.
3. Menentukan kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri berdasarkan aspek partisipasi masyarakat.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Lingkup penelitian adalah Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur.
2. Jangka waktu penelitian adalah sejak Agustus 2018 hingga Desember 2018.
3. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan sekunder.
4. Aspek teknis meliputi:
 - Data demografis Kabupaten Kediri
 - Data sanitasi masyarakat Kabupaten Kediri
5. Aspek partisipasi masyarakat berupa hasil kuisisioner masyarakat mengenai pengelolaan *black water* masyarakat Kabupaten Kediri.
6. *Output* berupa gambar yang dihasilkan adalah peta kondisi sanitasi masyarakat dan peta lingkup pelayanan dan tata letak bangunan IPLT di Kabupaten Kediri yang dibuat menggunakan *software* AUTOCAD 2007.

1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor teknis berdasarkan pemetaan lingkup pelayanan dan lokasi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri.
2. Menentukan alternatif tipe pengolahan air limbah setempat sesuai dengan kondisi sanitasi masyarakat di Kabupaten Kediri.
3. Mengidentifikasi faktor partisipasi masyarakat yang mempengaruhi kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Kabupaten Kediri.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

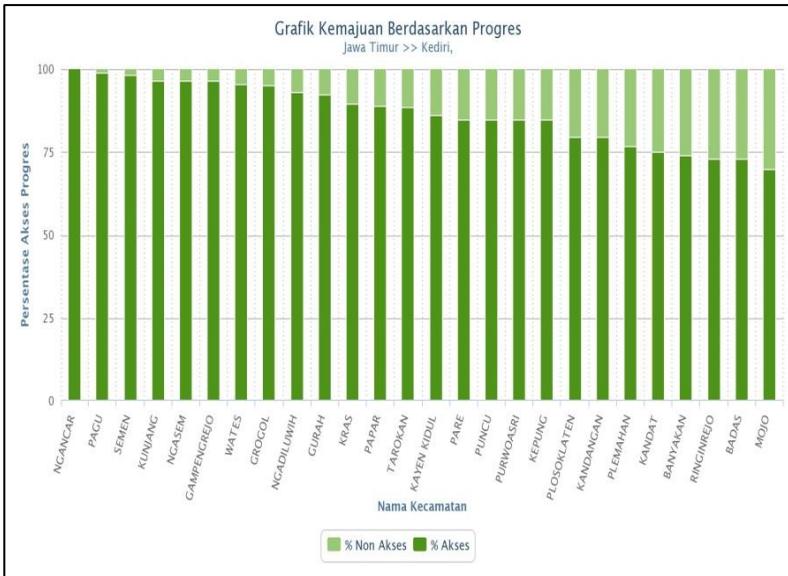
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Sanitasi

Menurut Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri (2014), sanitasi merupakan salah satu sektor yang memiliki hubungan yang sangat erat dengan tingkat kemiskinan, tingkat pendidikan, kepadatan penduduk, daerah kumuh dan berdampak pada masalah kesehatan lingkungan. Sanitasi lingkungan pada gilirannya akan menentukan taraf produktivitas penduduk. Kondisi seperti ini memberikan tantangan signifikan kepada Pemerintah Daerah yang masih dihadapkan pada persoalan belum tertanganinya tingkat kemiskinan dan permasalahan lain.

Sebagai bagian dari pembangunan sanitasi Nasional, Pemerintah Daerah Kabupaten Kediri pada Tahun 2012, melalui Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) telah mengikuti rangkaian kegiatan serta mengambil langkah-langkah strategis dalam Program Nasional Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman (PPSP) tersebut. Upaya ini telah menempatkan Kabupaten Kediri sebagai salah satu dari 11 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, yang telah mencapai angka 100% pada Kecamatan Ngancar dalam akses sanitasi sesuai Gambar 2.1, yang ditetapkan pada tahun 2013 untuk melakukan penyusunan dokumen Buku Putih Sanitasi (BPS) dan penyusunan dokumen Strategi Sanitasi Kabupaten/Kota (SSK).

Pemerintah membangun fasilitas sanitasi secara *on site* maupun *off site*. Di Indonesia pada umumnya menggunakan sistem *on site* dengan menggunakan tangki septik, namun effluen hasil dari tangki septik tidak dapat dibuang secara langsung ke badan air karena kandungan BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan koliform yang tinggi. Tanpa dilakukannya pengolahan terhadap lumpur tinja, akan menyebabkan pencemaran patogen pada badan air sehingga dapat menimbulkan penyakit pada manusia dan pencemaran pada lingkungan (Agustien dkk., 2018).



Gambar 2.1 Grafik Kemajuan Akses Sanitasi

Sumber : Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) , 2018

Menurut SNI 2398:2017 (2017) tentang Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur resapan, bidang resapan, up flow filter, taman sanita), tangki septik merupakan suatu ruangan kedap air terdiri dari satu/beberapa kompartemen yang berfungsi menampung dan mengolah air limbah rumah tangga dengan kecepatan aliran yang lambat, sehingga memberi kesempatan untuk terjadi pengendapan terhadap suspensi benda-benda padat dan kesempatan untuk penguraian bahan-bahan organik oleh jasad anaerobik membentuk bahan-bahan larut air dan gas. Persyaratan tangki septik didasarkan pada ketentuan sebagai berikut :

- A. Bentuk dan ukuran tangki septik harus memenuhi ketentuan berikut:
 1. Tangki septik segi empat dengan perbandingan panjang dan lebar 2 : 1 sampai 3 : 1, lebar tangki septik minimal

- 0,75 m dan panjang tangki septik minimal 1,50 m, tinggi tangki minimal 1,5 m termasuk ambang batas 0,3 m.
2. Bentuk tangki septik ditentukan dalam Gambar 2.2 dan Gambar 2.3, sedangkan ukuran tangki septik berdasarkan jumlah pemakai dapat dilihat pada Tabel 2.1.
- B. Pipa penyalur air limbah rumah tangga harus memenuhi ketentuan berikut:
1. diameter minimum 110 mm (4 in.) untuk pipa PVC;
 2. sambungan pipa antara tangki septik sistem pengolahan lanjutan harus kedap air;
 3. kemiringan minimum ditetapkan 2%;
 4. di setiap belokan yang melebihi 45° dan perubahan belokan 22,5° harus dipasang lubang pembersih (*clean out*) untuk pengontrolan/pembersihan pipa. Belokan 90° dilaksanakan dengan membuat dua kali belokan masing masing 45° atau menggunakan bak kontrol;
- C. Pipa aliran masuk dan aliran keluar harus memenuhi ketentuan berikut:
1. boleh berupa sambungan T atau sekat sesuai dengan Gambar 2.4;
 2. pipa aliran keluar diletakkan (63 – 110) mm lebih rendah dari pipa aliran masuk;
 3. sambungan T atau sekat harus terbenam (200 – 315) mm di bawah permukaan air dan menonjol minimal 160 mm di atas permukaan air;
- D. Pipa udara harus memenuhi ketentuan berikut:
1. tangki septik harus dilengkapi dengan pipa udara dengan diameter 63 mm, tinggi minimal 250 mm dari permukaan tanah;
 2. ujung pipa udara perlu dilengkapi dengan pipa U atau pipa T sedemikian rupa sehingga lubang pipa udara menghadap kebawah dan ditutup dengan kawat kasa. Untuk mengurangi bau dapat ditambahkan serbuk arang yang ditempatkan pada pipa U atau pipa T.

Tabel 2.1 Ukuran Tangki Septik dengan Periode Pengurasan 3 Tahun

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

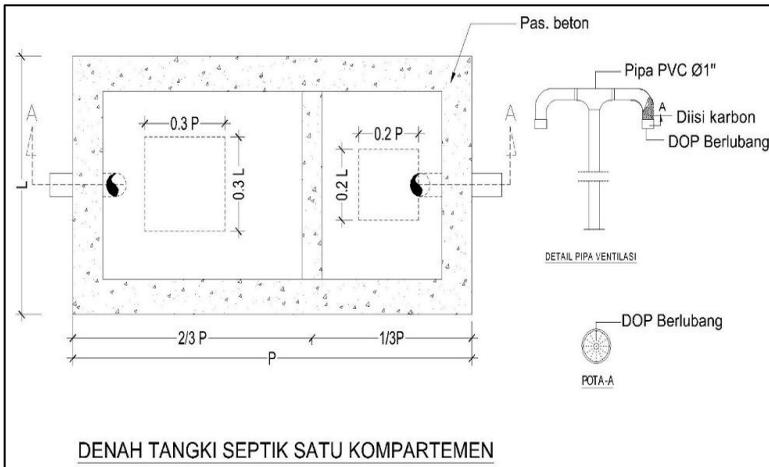
Sumber : SNI 2398:2017, 2017

Keterangan :

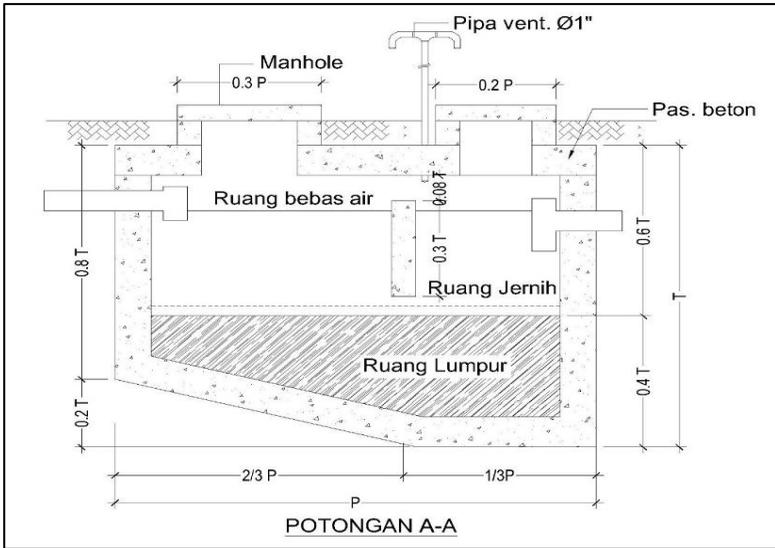
P = Panjang tangki

L = Lebar tangki

T = Tinggi tangki



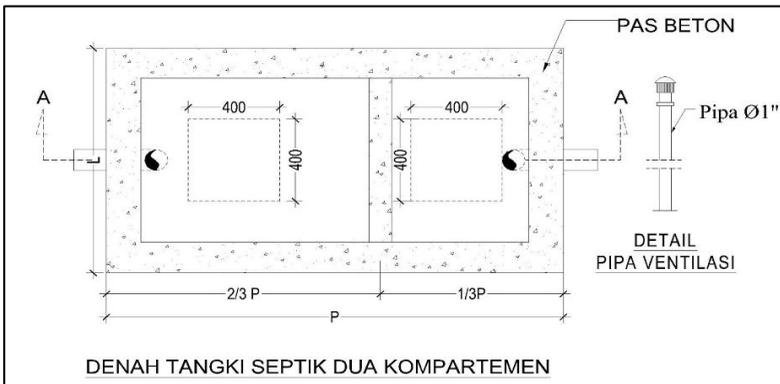
(a)



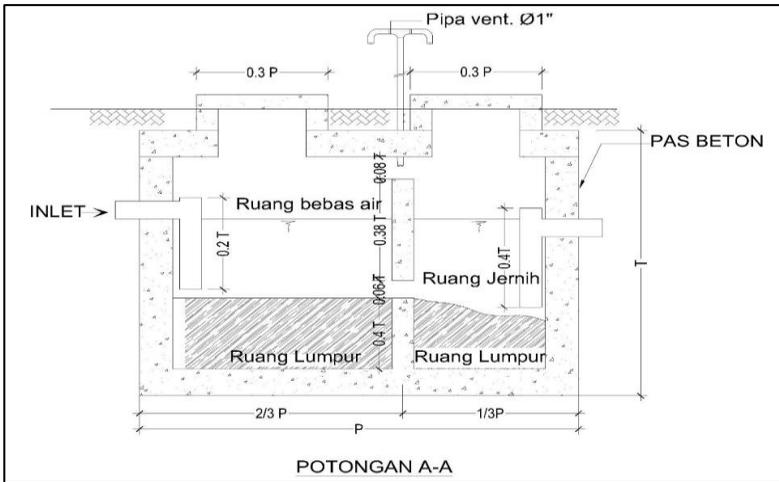
(b)

Gambar 2.2 Denah Tangki Septik Satu Kompartemen (a) dan Potongan A-A (b)

Sumber : SNI 2398:2017, 2017



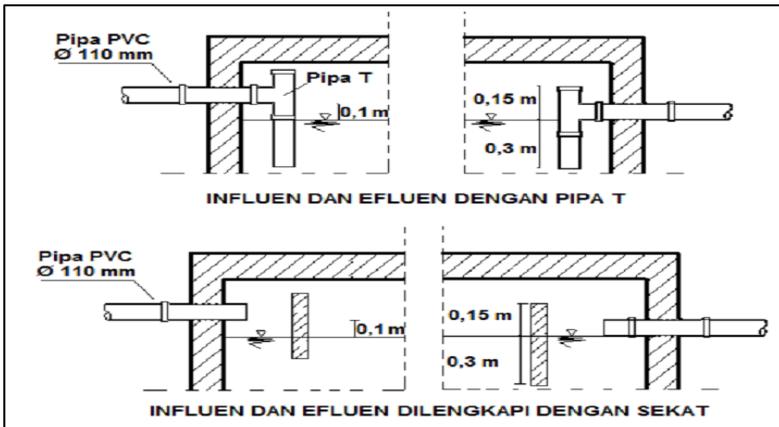
(a)



(b)

Gambar 2.3 Denah Tangki Septik Dua Kompartemen (a) dan Potongan A-A (b)

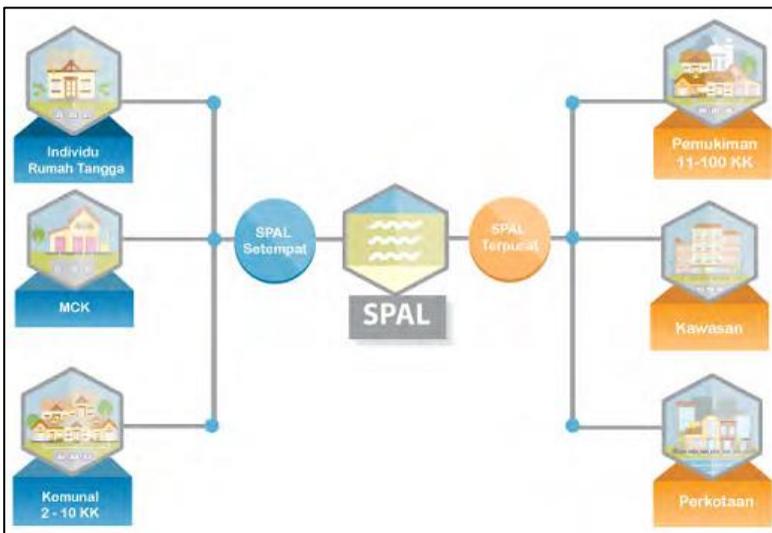
Sumber : SNI 2398:2017, 2017



Gambar 2.4 Sistem Aliran Masuk dan Keluar

Sumber : SNI 2398:2017, 2017

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Buku 3 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (2016) , sistem sanitasi terdiri atas sistem terpusat dan sistem setempat. Sistem setempat dibagi menjadi sistem individu, MCK, dan komunal 2-10 RT. Sedangkan pada sistem terpusat terdiri dari skala permukiman, skala kawasan tertentu, dan skala perkotaan. Sesuai dengan konsep yang digagas berdasarkan pengalaman lapangan, sistem sanitasi dibagi menjadi tiga yaitu sistem individu (dikelola rumah tangga), sistem skala permukiman (dikelola oleh kelompok masyarakat), sistem kawasan/perkotaan (dikelola oleh institusi). Ketiga kelompok tersebut memerlukan dukungan kelembagaan, regulasi, pembiayaan, penyedotan lumpur, dan komunikasi perubahan perilaku. Sistem pengelolaan air limbah domestik perkotaan dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Perkotaan

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
 Buku 3 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik, 2016.

2.2 Air Limbah Domestik

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat nomor 2 tahun 2016 tentang Peningkatan Kualitas terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh, bahwasanya sesuai dengan Pasal 10, dijelaskan bahwa

- (1) Kriteria kekumuhan ditinjau dari pengelolaan air limbah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) huruf e mencakup:
 - a. sistem pengelolaan air limbah tidak sesuai dengan standar teknis yang berlaku; dan/atau
 - b. prasarana dan sarana pengelolaan air limbah tidak memenuhi persyaratan teknis.
- (2) Sistem pengelolaan air limbah tidak sesuai dengan standar teknis yang berlaku sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a merupakan kondisi dimana pengelolaan air limbah pada lingkungan perumahan atau permukiman tidak memiliki sistem yang memadai, yaitu terdiri dari kakus/kloset yang terhubung dengan tangki septik baik secara individual/domestik, komunal maupun terpusat.
- (3) Prasarana dan sarana pengelolaan air limbah tidak memenuhi persyaratan teknis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan kondisi prasarana dan sarana pengelolaan air limbah pada perumahan atau permukiman dimana:
 - a. kloset leher angsa tidak terhubung dengan tangki septik; atau
 - b. tidak tersedianya sistem pengolahan limbah setempat atau terpusat.

Menurut Sapei dkk. (2016), dengan semakin bertambahnya jumlah perumahan dan perkampungan yang mendiami satu area lingkungan maka akan semakin berat pula lingkungan tersebut untuk menetralsisir air limbah yang sebagian besar dihasilkan dari sisa penggunaan air bersih. Di Indonesia, air limbah pada umumnya langsung dibuang ke badan sungai tanpa dilakukan pengolahan (*treatment*) terlebih dahulu. Pada dasarnya hal tersebut dapat mengancam kelestarian lingkungan akibat dari keterbatasan kemampuan *self purification* lingkungan. Pada

akhirnya sungai yang berfungsi sebagai salah satu sumber air bersih, dapat membawa berbagai penyakit yang membahayakan kesehatan manusia dan disertai dengan menurunnya kualitas lingkungan seperti penurunan kualitas air, tanah, dan udara, sehingga stabilitas lingkungan terganggu.

Ekskreta manusia (*feces* dan urin) berkontribusi kecil dalam volume tetapi merupakan penyebab utama dari pencemaran air. Berdasarkan kondisi seperti ini maka diperlukan suatu Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) untuk mengolah lumpur dari tangki septik. Kinerja pengolahan pada IPLT sekarang dinilai kurang efektif dikarenakan tidak kontinunya masukan lumpur tinja dan teknologi yang digunakan kurang tepat (Purwita dan Soewondo, 2014)

Membuang limbah secara langsung ke badan air penerima dapat menimbulkan pencemaran dan ancaman penyakit menular, karena alam tidak dapat segera menyerap dan menetralkannya. Hal ini dikarenakan jumlah limbah yang diserap dan dinetralkan lebih rendah daripada jumlah yang dibuang dalam kurun waktu yang sama. Lama kelamaan tingkat pencemaran yang terjadi semakin tinggi, sedangkan untuk membangun instalasi pengolahan air limbah diperlukan biaya yang besar (Nasrullah, 2007).

Menurut Mubin dkk. (2016), air limbah rumah tangga terdiri dari 3 fraksi penting :

1. Tinja (*faeces*), berpotensi mengandung mikroba patogen,
2. Air seni (*urine*), umumnya mengandung nitrogen dan fosfor, serta kemungkinan kecil mikro – organisme,
3. *Grey Water* merupakan air bekas cucian dapur, mesin cuci dan kamar mandi. Campuran *faeces* dan urine disebut sebagai *excreta*, sedangkan campuran *excreta* dengan air bilasan toilet disebut sebagai *black water*.

Menurut Puji dan Rahmi (2010), secara umum sifat air limbah cair domestik terbagi atas 3 karakteristik, yaitu karakteristik fisik, kimia dan biologi.

1. Karakteristik fisika
 - a. Padatan (*Solid*)

Limbah cair mengandung berbagai macam zat padat dari material yang kasar sampai dengan material yang bersifat koloidal. Dalam karakterisasi limbah cair material kasar selalu dihilangkan sebelum dilakukan analisis contoh terhadap zat padat.
 - b. Bau (*Odor*)

Bau merupakan petunjuk adanya pembusukan air limbah. Penyebab adanya bau pada air limbah karena adanya bahan volatile, gas terlarut dan hasil samping dari pembusukan bahan organik. Bau yang dihasilkan oleh air limbah pada umumnya berupa gas yang dihasilkan dari penguraian zat organik yang terkandung dalam air limbah, seperti Hidrogen sulfida (H_2S).
 - c. Warna (*Color*)

Air murni tidak berwarna tetapi seringkali diwarnai oleh benda asing. Karakteristik yang sangat mencolok pada limbah cair adalah berwarna yang umumnya disebabkan oleh zat organik dan algae. Air limbah yang baru biasanya berwarna abu-abu.
 - d. Temperatur

Limbah cair umumnya mempunyai temperatur lebih tinggi dari pada temperatur udara setempat. Temperatur limbah cair dan air merupakan parameter sangat penting sebab efeknya pada kehidupan dalam air, meningkatkan reaksi kima, dan mengurangnya spesies ikan dalam air.
 - e. Kekeruhan (*Turbidity*)

Kekeruhan sifat optis air yang akan membatasi pencahayaan kedalam air. Kekeruhan terjadi karena adanya zat-zat koloid yang melayang dan zat-zat yang terurai menjadi ukuran yang lebih (tersuspensi) oleh binatang, zat-zat organik, jasad renik, lumpur, tanah, dan benda-benda lain yang melayang. Tidak dapat dihubungkan secara langsung antara kekeruhan dengan kadar semua jenis zat suspensi,

karena tergantung juga kepada ukuran dan bentuk butir.

2. Karakteristik kimia

a. Parameter organik

1. *Biological Oxygen Demand* (BOD)

Biological Oxygen Demand (BOD) atau Kebutuhan Oksigen Biologis (KOB) adalah suatu analisa empiris yang mencoba mendekati secara global proses-proses mikrobiologis yang benar-benar terjadi dalam air. Angka BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri (aerobik) untuk menguraikan (mengoksidasikan) hampir semua zat organik yang terlarut dan sebagian zat-zat organik yang tersuspensi dalam air. Parameter BOD adalah parameter yang paling banyak digunakan dalam pengujian air limbah dan air permukaan. Penentuan ini melibatkan pengukuran oksigen terlarut yang digunakan oleh mikro-organisme untuk menguraikan bahan-bahan organik.

2. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Analisis COD adalah menentukan banyaknya oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi senyawa organik secara kimiawi. *Chemical Oxygen Demand* (COD) atau Kebutuhan Oksigen Kimia (KOK) adalah jumlah oksigen (mg O_2) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik dalam 1 liter sampel air, dimana pengoksidasi $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ digunakan sebagai sumber oksigen (*oxidizing agent*). Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasikan melalui proses mikrobiologis, dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air.

3. Protein
Protein merupakan bagian yang penting dari makhluk hidup, termasuk di dalamnya tanaman, dan hewan bersel satu. Protein mengandung karbon, hidrogen, dan oksigen yang mempunyai bobot molekul sangat tinggi. Struktur kimianya sangat kompleks dan tidak stabil serta mudah terurai, sebagian ada yang larut dalam air, tetapi ada yang tidak. Susunan protein sangat majemuk dan terdiri dari beribu - ribu asam amino dan merupakan bahan pembentuk sel dan inti sel.
4. Karbohidrat
Karbohidrat antara lain : gula, pati, selulosa dan benang-benang kayu terdiri dari unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Gula dalam limbah cair cenderung terdekomposisi oleh enzim dari bakteri-bakteri tertentu dan ragi menghasilkan alkohol dan gas CO₂ melalui proses fermentasi.
5. Minyak dan Lemak
Minyak adalah lemak yang bersifat cair. Keduanya mempunyai komponen utama karbon dan hidrogen yang mempunyai sifat tidak larut dalam air. Bahan-bahan tersebut banyak terdapat pada makanan, hewan, manusia dan bahkan ada dalam tumbuh – tumbuhan sebagai minyak nabati. Sifat lainnya adalah relatif stabil, tidak mudah terdekomposisi oleh bakteri.
6. Deterjen
Deterjen termasuk bahan organik yang sangat banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga, hotel, dan rumah sakit. Fungsi utama deterjen adalah sebagai pembersih dalam pencucian, sehingga tanah, lemak dan lainnya dapat dipisahkan.

b. Parameter anorganik dan gas

1. pH

Air limbah dengan konsentrasi air limbah yang tidak netral akan menyulitkan proses biologis, sehingga mengganggu proses penjernihannya. pH yang baik bagi air limbah adalah netral (pH 7). Semakin kecil nilai pH-nya, maka akan menyebabkan air tersebut berupa asam.

2. Alkalinitas

Alkalinitas atau kebasaan air limbah disebabkan oleh adanya hidroksida, karbonat dan bikarbonat seperti kalsium, magnesium, dan natrium atau kalium. Kebasaan adalah hasil dari adanya hidroksi karbonat dan bikarbonat yang berupa kalsium, magnesium, sodium, potasium atau amoniak. Dalam hal ini, yang paling utama adalah kalsium dan magnesium bikarbonat. Pada umumnya air limbah adalah basa yang diterima dari penyediaan air, air tanah, dan bahan tambahan selama dipergunakan dirumah.

3. Logam

Menentukan jumlah kandungan logam pada air limbah seperti nikel (Ni), magnesium (Mg), timbal (Pb), kromium (Cr), kadmium (Cd), Zeng (Zn), tembaga (Cu), besi (Fe) dan air raksa (Hg) sangat penting dikarenakan jika berlebihan maka akan bersifat racun. Akan tetapi, beberapa jenis logam biasanya dipergunakan untuk pertumbuhan kehidupan biologis, misalnya pada pertumbuhan algae apabila tidak ada logam pertumbuhannya akan terhambat.

4. Gas

Banyak gas-gas terdapat didalam air, oksigen (O_2) adalah gas yang penting. Oksigen terlarut selalu diperlukan untuk pernafasan mikro-organisme aerob dan

kehidupan lainnya. Apabila oksigen berada pada ambang yang rendah, maka bau-bauan akan dihasilkan sebab unsur karbon berubah menjadi metan termasuk CO₂ dan sulfur. Belerang akan menjadi amonia (NH₃) atau teroksidasi menjadi nitrit.

5. Nitrogen

Unsur nitrogen merupakan bagian yang penting untuk keperluan pertumbuhan protista dan tanaman. Nitrogen ini dikenal sebagai unsur hara atau makanan dan perangsang pertumbuhan. Nitrogen dalam limbah cair terutama merupakan gabungan dari bahan - bahan berprotein dan urea. Oleh bakteri, nitrogen ini diuraikan secara cepat dan diubah menjadi ammonia, sehingga umur dari air buangan secara relatif dapat ditunjukkan dari jumlah ammonia yang ada.

6. Fosfor

Unsur fosfor (P) dalam air seperti juga elemen nitrogen, merupakan unsur penting untuk pertumbuhan protista dan tanaman, yang dikenal pula sebagai nutrient dan perangsang pertumbuhan. Fosfor merupakan komponen yang menyuburkan algae dan organisme biologi lainnya, sehingga dapat dijadikan tolak ukur kualitas perairan.

3. Karakteristik Biologi

Limbah cair biasanya mengandung mikroorganisme yang memiliki peranan penting dalam pengolahan limbah cair secara biologi, tetapi ada juga mikroorganisme yang membahayakan bagi kehidupan manusia. Mikro-organisme tersebut antara lain bakteri, jamur, protozoa dan algae.

Menurut Ginting (2007) perlu dilakukan pengolahan limbah apabila masih mengandung senyawa pencemar yang dapat mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan atau berpotensi menciptakan pencemaran. Suatu perkiraan harus dibuat lebih

dahulu dengan mengidentifikasi sumber pencemaran, sistem pengolahan, banyaknya buangan dan jenisnya, serta kegunaan bahan beracun dan berbahaya yang terdapat dalam pabrik.

Air limbah dengan kandungan nutrisi yang banyak dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme dimana pada umumnya komposisi air limbah adalah 99,9% air dan 0,1% padatan. Padatan yang terdapat dalam limbah cair terdiri dari 70% padatan organik dan 30% padatan non-organik (Sugiharto, 1987).

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik Nomor 68 Tahun 2016, bahwa setiap usaha dan/atau kegiatan yang menghasilkan air limbah domestik wajib melakukan pengolahan air limbah domestik yang dihasilkannya. Baku mutu air limbah domestik dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 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/100mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik Nomor 68 Tahun 2016, 2016

2.3 Lumpur Tinja

Lumpur tinja adalah sumber pencemar yang terdiri atas padatan terlarut di dalam air yang sebagian besar mengandung material organik. Lumpur tinja juga mengandung berbagai macam mikroorganisme seperti bakteri, virus dan lain sebagainya. Lumpur tinja diketahui memiliki karakteristik umum dengan TSS

4.000-100.000mg/l, COD 5.000-80.000 mg/l, BOD₅ 2.000- 30.000 mg/l, dan total *coliforms* 56 - 8,03 x 10⁷ CFU/100 ml (Metcalf dan Eddy, 1991).

Lumpur tinja adalah istilah umum untuk padatan hasil dari penyimpanan *black water* atau ekskreta. Lumpur tinja terdiri dari berbagai jenis konsentrasi padatan menetap atau menetap dari materi non-feses. Pengelolaan lumpur tinja sering diabaikan tetapi penting untuk sistem sanitasi dan kesejahteraan penduduk kota. Namun, untuk mencapai rantai operasional Pengelolaan Tinja (FSM) dibutuhkan layanan yang dikelola dengan baik dan berkelanjutan di semua aspek pengumpulan (pengosongan), transportasi (pengangkutan), pembuangan dan perawatan lumpur tinja (Tamakloe, 2014).

Menurut Moertinah (2010), apabila tidak dilakukan pengolahan lumpur tinja dengan baik dan benar akan dapat menghasilkan kontaminan yang berpotensi mencemari badan air dan belum memenuhi standar baku mutu air karena masih mengandung kadar BOD, COD, TSS, pH, minyak dan lemak, serta *Escherichia Coli* yang masih tinggi. Kandungan BOD yang tinggi dapat menyebabkan turunnya oksigen perairan, keadaan anaerob (tanpa oksigen), sehingga dapat mematikan ikan dan menimbulkan bau busuk. Karakteristik lumpur tinja dari satu tangki berbeda dibandingkan dengan tangki septik lainnya. Berikut adalah Tabel 2.3 yang menunjukkan karakteristik lumpur tinja.

Tabel 2.3 Karakteristik Lumpur Tinja

Parameter	Konsentrasi (mg/L)	
	Rentang	Tipikal
Total Solid (TS)	5.000 - 100.000	40.000
Total Suspended Solid (TSS)	4.000 - 100.000	15.000
Total Volatile Suspended Solid (TVSS)	1.200 - 14.000	7.000
BOD ₅	2.000 - 30.000	6.000
COD	5.000 - 80.000	30.000
Total Kjeldahl Nitrogen (TKN)	100 - 1.600	700
Ammonia-Nitrogen	100 – 800	400

Parameter	Konsentrasi (mg/L)	
	Rentang	Tipikal
Total Phosphorus sebagai P	50 – 800	250
Logam berat	100 - 1.000	300

Sumber : Metcalf & Eddy, 2003

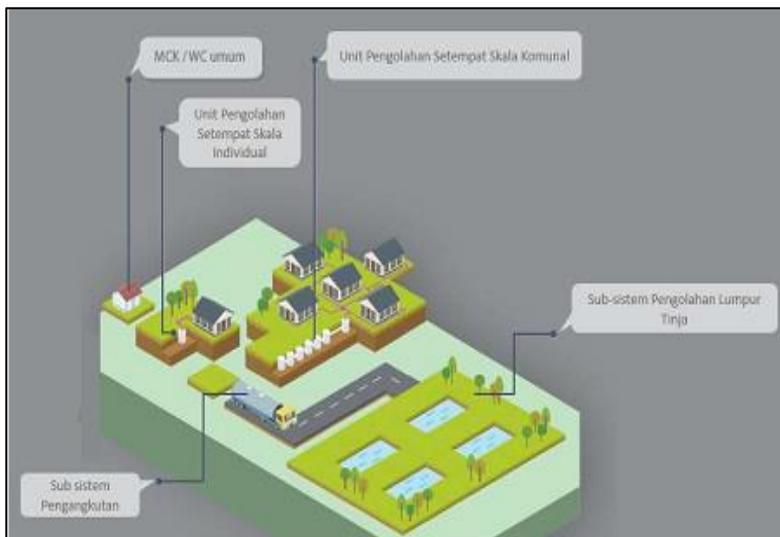
2.4 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja

Menurut Oktariana dkk. (2013), IPLT adalah instalasi yang dirancang untuk menerima dan mengolah lumpur tinja yang diangkut melalui mobil (truk tinja). IPLT merupakan salah satu upaya terencana untuk meningkatkan pengolahan dan pembuangan lumpur yang akrab lingkungan.

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) (2018), SPALD-S merupakan rangkaian pengelolaan air limbah domestik yang terdiri atas tiga komponen utama yaitu sub-sistem pengolahan setempat, sub sistem pengangkutan lumpur tinja dan sub-sistem pengolahan lumpur tinja. Gambar 2.6 menunjukkan komponen utama dalam pengelolaan air limbah domestik setempat.

Sub-sistem pengolahan setempat merupakan prasarana yang diterapkan untuk mengolah air limbah domestik serta menampung lumpur tinja hasil pengolahan air limbah di lokasi sumber. Lumpur tinja yang dimaksud berupa air limbah domestic yang telah terolah, sebagian terolah atau belum terolah. Lumpur tinja yang terbentuk dalam unit pengolahan setempat membutuhkan pengolahan lanjutan di Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Pada IPLT, lumpur tinja yang berasal dari sub-sistem pengolahan setempat akan diolah melalui proses pengolahan fisik, proses pengolahan biologis dan/atau pengolahan kimia sehingga aman untuk dilepaskan ke lingkungan dan/atau dimanfaatkan. Dalam merencanakan IPLT diharapkan dapat mempertimbangkan keberlanjutan fungsi dan manfaat dari prasarana IPLT. Dalam hal ini, rencana pengembangan IPLT di masa yang akan datang perlu mengintegrasikan aspek pelayanan lumpur tinja, sehingga didapatkan kondisi pengelolaan lumpur

tinja pada Kabupaten/Kota yang menyeluruh dan berkesinambungan.



Gambar 2.6 Komponen Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), 2018

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 Tahun 2017 Lampiran II, sub-sistem Pengolahan Lumpur Tinja berupa IPLT bertujuan untuk mengolah senyawa organik agar memenuhi persyaratan untuk dibuang ke lingkungan atau dimanfaatkan untuk keperluan tertentu. IPLT dilengkapi dengan prasarana utama serta prasarana dan sarana pendukung. Prasarana utama pada IPLT meliputi:

- a. unit pengumpul, untuk mengumpulkan lumpur tinja dari truk tangki penyedot lumpur tinja sebelum masuk ke sistem pengolahan;

- b. unit penyaringan, untuk memisahkan atau menyaring benda kasar didalam lumpur tinja, yang dapat dilakukan dengan menggunakan bar screen manual atau mekanik;
- c. unit pemisahan partikel diskrit, untuk memisahkan partikel diskrit agar tidak mengganggu proses selanjutnya;
- d. unit pemekatan, untuk memisahkan padatan dengan cairan yang dikandung lumpur tinja, sehingga konsentrasi padatannya akan meningkat atau menjadi lebih kental, dengan alternatif teknologi yakni tangki imhoff dan *clarifier*;
- e. unit stabilisasi, untuk menurunkan kandungan organik dari lumpur tinja, baik secara anaerobik maupun aerobik, dengan alternatif teknologi yakni:
 1. Sistem kolam, Anaerobik – Fakultatif – Aerobik;
 2. Anaerobik *Sludge Digester*, dan
 3. *Oxidation Ditch*;
- f. unit pengeringan lumpur, untuk menurunkan kandungan air dari lumpur hasil olahan, baik dengan mengandalkan proses penguapan atau proses mekanis, dengan alternatif teknologi yakni *sludge drying bed*, *filter press*, dan *belt filter press*.

Tahapan perencanaan IPLT sebagai berikut:

- a. Perhitungan timbulan lumpur tinja di wilayah pelayanan;
- b. Penentuan daerah pelayanan IPLT
Daerah atau kawasan pelayanan ditentukan berdasarkan Zona Prioritas pelayanan SPALD-S yang telah ditentukan pada rencana induk.
- c. Penentuan kapasitas IPLT
Kapasitas IPLT ditentukan dengan menghitung jumlah sarana sanitasi setempat yang berada di daerah pelayanan. Apabila data jumlah sanitasi setempat sulit didapat atau diinventarisasi, maka dapat menggunakan pendekatan minimal 60% penduduk pada Zona

Prioritas. Kapasitas (debit) IPLT dihitung dengan menggunakan formulasi berikut:

$$V\left(\frac{m^3}{hari}\right) = \frac{(\% \text{ pelayanan} \times P \times Q)}{1000} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

V : debit total yang akan masuk ke IPLT (m³)

P : jumlah penduduk yang dilayani pada akhir periode desain (orang)

Q : debit timbulan lumpur tinja (L/orang/hari)

% : persentase pelayanan dengan menggunakan pendekatan minimal 60 %

Catatan :

Debit timbulan lumpur tinja dapat menggunakan pendekatan (0,25 L/orang/hari – 0,5 L/orang/hari)

Laju timbulan ini merupakan laju timbulan lumpur basah (lumpur dan air dari tangki septik)

- d. Penentuan alternatif unit pengolahan lumpur tinja
Pengolahan lumpur tinja dapat menggunakan dua metode, yang ditentukan berdasarkan karakteristik lumpur tinja yang akan diolah, yaitu:
 1. Pengolahan IPLT dengan pemisahan padatan dan cairan. Penerapan metode ini dilakukan jika karakteristik lumpur tinja yang masuk ke IPLT berupa lumpur tinja yang sudah diolah dan tinja yang belum diolah. Untuk mengurangi beban pengolahan biologi, lumpur hasil pengolahan pada unit pemekatan, diolah lebih lanjut pada unit stabilisasi untuk mengurangi konsentrasi pencemar sebelum dibuang ke badan air penerima.
 2. Pengolahan IPLT tanpa pemisahan padatan dan cairan terlebih dahulu. Metode ini dapat digunakan

jika karakteristik lumpur tinja yang masuk IPLT berupa lumpur tinja yang telah mengalami pengolahan di unit pengolahan setempat, sehingga memiliki beban organik yang lebih rendah.

Alternatif metode pengolahan lumpur tinja dapat dipilih berdasarkan beberapa faktor pertimbangan, antara lain:

1. efektif, murah dan sederhana dalam hal konstruksi maupun operasi dan pemeliharannya;
2. kapasitas dan efisiensi pengolahan yang sebaik mungkin; dan
3. ketersediaan lahan untuk lokasi IPLT.

e. Perhitungan desain unit pengolahan lumpur tinja

(1) Unit Penyaringan Perencanaan

Unit penyaringan dilaksanakan berdasarkan kriteria desain unit penyaringan pada unit penyaringan sebagai berikut pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kriteria Desain Unit Penyaringan

Parameter	Simbol	Besaran		Satuan
		Pembersihan Cara Manual	Pembersihan dengan Alat Mekanik	
Kecepatan aliran lewat bukaan	V	0,3 - 0,6	0,6 – 1	m/detik
ukuran penampang batang				
Lebar	W	4 – 8	8 – 10	mm
Tebal	L	25 – 50	50 – 75	mm
Jarak bukaan	B	27 – 75	10 – 50	mm
Kemiringan thd. Horizontal	A	45 – 60	75 – 85	derajat
Kehilangan tekanan lewat bukaan	Hl bukaan	150	150	mm

Parameter	Simbol	Besaran		Satuan
		Pembersihan Cara Manual	Pembersihan dengan Alat Mekanik	
kehilangan tekanan Max. (<i>clogging</i>)	Hlmax	800	800	mm

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

(2) Unit Ekualisasi

Pelaksanaan perencanaan unit ekualisasi dilaksanakan berdasarkan kriteria desain sesuai Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Kriteria Desain Unit Ekualisasi

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan	Sumber
Waktu detensi	Td	<2	Jam	Metcalfe & Eddy, 1991
Kecepatan aliran	V	0,3 – 3	m/det	Qasim, 1985
Slope bak	Simbol	1:1	-	Qasim, 1985
Kedalaman	H	1-3*	Meter	-

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

(3) Unit Pemisahan Partikel Diskrit

Pelaksanaan perencanaan unit pemisahan partikel diskrit dilaksanakan berdasarkan kriteria desain pada Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2.6 Kriteria Desain Unit Pemisahan Partikel Diskrit

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan	Sumber
Waktu detensi	Td	45 – 90	Detik	Metcalfe & Eddy, 1991

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan	Sumber
Kecepatan Horizontal	V_h	0,24 - 0,4	m/detik	Edward JM
Kecepatan pengendapan :	V_s			Metcalf & Eddy, 1991
Diameter 0,2 mm		3,2 - 4,2	ft/menit	
Diameter 0,15		2-3	ft/menit	
Specific gravity	g_x	1,5-2,7		Qasim
Specific gravity material organik		1,02		Qasim
Overflow rate debit maksimum	OR	0,021-0,023	$m^3/m^2/detik$	Qasim
Jumlah grit yang disisihkan		5-200	$m^3/10^6/m^6$	Qasim
Headloss melalui grit	h_L	30-40	%	Qasim
Jumlah bak minimal	-	2	Unit	-

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

(4) Unit Pemekatan

a. Tangki Imhoff

Tangki imhoff berfungsi untuk memisahkan zat padat yang dapat mengendap dengan cairan

yang terdapat dalam lumpur tinja. Tangki dibagi menjadi dua kompartemen (ruangan) yang diberi sekat. Kompartemen bagian tengah atas berfungsi sebagai ruang pengendap/sedimentasi (*settling compartment*) dan kompartemen bagian bawah berfungsi sebagai ruang pengolahan (*digestion compartment*). Kriteria desain perencanaan tangki imhoff dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Kriteria Desain Tangki Imhoff

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
Waktu detensi ruang sedimentasi	Td	2 – 4	Jam
Waktu detensi ruang pencernaan		1 – 2	Bulan
Efisiensi penurunan TSS	H	45 – 60	%
Kedalaman kolam	H	6 – 9	Meter
Rasio panjang dan lebar	p : l	(2 – 4) : 1	-
Kapasitas ruang pencernaan		2,5	m ³ /kapita
Laju endapan lumpur tinja pada ruang sedimentasi		0,5	L/orang/hari
Laju endapan lumpur tinja pada ruang pencernaan		0,06	L/orang/hari
Diameter pipa lumpur		15	cm

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
Beban permukaan (<i>surface loading</i>) ruang sedimentasi		30	m ³ /(m ² .hari)
Kecepatan aliran horinzontal ruang sedimentasi		< 1	cm/detik
Ventilasi gas dibuang minimal 20% dari luas permukaan tangki imhoff atau lebar bukaan masing – masing (45-60) cm pada kedua sisi tangki			

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

b. Clarifier

Fungsi unit *clarifier* untuk proses pemisahan, pengendapan material hasil proses pengolahan oleh bakteri dari hasil proses biologi yaitu partikel yang mengelompok oleh gaya saling tarik menarik menjadi gumpalan lebih besar, lebih berat sehingga mudah mengendap. Pelaksanaan perencanaan *clarifier* dilaksanakan berdasarkan kriteria desain *clarifier* yang tertera pada Tabel 2.8 berikut.

Tabel 2.8 Kriteria Desain *Clarifier*

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
Waktu detensi ruang sedimentasi	Td	2 (puncak) 4,5 – 6 (rata – rata)	Jam
Konsentrasinya BOD	BOD	10.000	mg/l
<i>Solid loading</i>	SS	25 – 50	Kg SS/m ² .hari

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
<i>Surface loading</i> (Q/A)		20 – 35	m ³ /m ² .hari
Kedalaman bak pengendap dari <i>weir</i> minimal	H	3	m
Beban pelimpah		100 – 254	m ³ /m ² .hari

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

c. Kolam Pemisahan Lumpur (*Solid Separation Chamber* - SSC) dan Bak Pengering (*Drying Area* - DA)

SSC dan DA merupakan alternatif unit pemekatan. Prinsip kerjanya sangat sederhana karena hanya mengandalkan proses fisik untuk pemisahan padatan dari lumpur tinja. Setelah pemisahan, dilakukan penyinaran memanfaatkan sinar matahari sebagai desinfeksi serta angin untuk pengurangan kelembaban atau pengeringan. *Solid Separation Chamber* berfungsi untuk memisahkan padatan dan cairan dari air limbah domestik. Lumpur tinja yang dihamparkan secara merata di atas media SSC akan mengalami pemisahan antara padatan di bagian bawah dan cairan di bagian atas. Sebagian cairan dapat terpisah dari lumpur tinja melalui proses infiltrasi pada media SSC, selanjutnya cairan yang telah terpisah diolah lebih lanjut pada unit stabilisasi yang terdapat dalam IPLT. Sementara padatan yang telah mengalami penirisan dikeringkan lebih lanjut di unit pengeringan lumpur. Perencanaan *Solid Separation Chamber* dapat dilaksanakan dengan menggunakan kriteria desain pada Tabel 2.9 berikut.

Tabel 2.9 Kriteria Desain Kolam Pemisahan Lumpur (SSC)

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
Waktu pengeringan <i>cake</i>	T	5 – 12	Hari
Waktu pengambilan <i>cake</i> matang	T	1	Hari
Ketebalan <i>cake</i>	Hc	10 – 30	cm
Tebal lapisan kerikil	Hk	20 – 30	cm
Tebal lapisan pasir	Hp	20 – 30	cm
Kadar air	P	20	%
Kadar <i>solid</i>	Pi	80	%

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

Drying Area merupakan proses pengeringan padatan lumpur yang sudah setengah kering dan sekaligus proses desinfeksi mikroorganisme terkandung dalam lumpur melalui sinar matahari (ultra violet). Proses pengeringan ini pada dasarnya dihitung berdasarkan koefisien laju kematian mikroorganisme, yang apabila dihitung berada pada kisaran. Perencanaan unit *Drying Area* dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Kriteria Desain *Drying Area*

Parameter	Simbol	Besaran
Waktu pengeringan <i>cake</i>	7 – 15	Hari
Waktu pengambilan <i>cake</i> matang	1	Hari
Ketebalan <i>cake</i>	10 – 30	cm
Tebal lapisan pasir	15 – 30	cm

Parameter	Simbol	Besaran
Kadar air	20	%
Kadar <i>solid</i>	80	%

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017, 2017

(5) Unit Stabilisasi Alternatif teknologi pengolahan pada unit stabilisasi dapat diterapkan pada IPLT, terdiri dari:

a. Sistem kolam, Anaerobik – fakultatif – Aerobik
Sistem kolam yakni sistem pengolahan yang berupa kolam yang dibangun sesuai kriteria desain, untuk pengolahan air limbah domestik tanpa adanya penggunaan energi listrik atau peralatan mekanik.

1. Kolam anaerobik berfungsi untuk menguraikan kandungan zat organik (BOD) dengan cara anaerobik atau tanpa oksigen. Perencanaan kolam anaerobik dilaksanakan berdasarkan kriteria pada Tabel 2.11 berikut.

Tabel 2.11 Kriteria Desain Kolam Anaerobik

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
1. Waktu detensi berdasarkan temperatur			
Temperatur	θ_a		
15 – 20 °C		2 – 3	Hari
20 – 25 °C		1 – 2	Hari
25 – 30 °C		1 – 2	Hari
2. Kedalaman	D_a	2 – 5	m
		Umumnya 3 m	

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
3. Rasio panjang dan lebar	P : L	(2 – 4) : 1	
4. Rasio talud		1 : 3	

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

2. Kolam fakultatif

Kolam fakultatif berfungsi untuk menguraikan dan menurunkan konsentrasi bahan organik yang ada di dalam limbah yang telah diolah pada kolam anaerobik. Pelaksanaan perencanaan kolam fakultatif ditentukan berdasarkan laju beban BOD permukaan (*surface BOD loading rate*) (λ_s , kg/Ha.hari).

Perencanaan kolam fakultatif berdasarkan kriteria desain yang tertera pada Tabel 2.12 berikut.

Tabel 2.12 Kriteria Desain Kolam Fakultatif

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
Waktu retensi minimum			
T < 20°C	θ_f	5	Hari
T > 20°C		4	Hari
Efisiensi penurunan BOD	H	70 – 90	%
Kedalaman kolam	D	1.5 – 2.5	Meter
Rasio panjang dan lebar	P : L	(2 – 4) : 1	-
Periode pengurasan		5 – 10	Tahun

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

3. Perencanaan kolam maturasi
Kolam maturasi berfungsi untuk menurunkan fekal koliform yang berada di dalam air limbah melalui perubahan kondisi yang berlangsung dengan cepat serta pH yang tinggi. Perencanaan kolam maturasi berdasarkan kriteria desain yang tertera pada Tabel 2.13 berikut.

Tabel 2.13 Kriteria Desain Kolam Maturasi

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
Waktu detensi	Td	5 – 15	Hari
Efisiensi penurunan BOD	H	>60	%
Kedalaman kolam	H	1 – 2	Meter
Rasio panjang dan lebar	p : l	(2 – 4) : 1	-
Beban BOD volumetrik		(40 – 60)	gr BOD/m ³ .hari

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

4. Perencanaan kolam aerasi
Kolam aerasi merupakan unit pengolahan berupa kolam terbuka yang dilengkapi dengan aerator terapung. Tidak membutuhkan sistem resirkulasi lumpur karena tidak ada lumpur yang perlu dikembalikan. Lumpur biologis dibiarkan mengendap di dasar kolam bak sedimentasi. Selanjutnya lumpur dari sedimentasi akan diolah ke unit pengering lumpur. Filtrat atau air hasil olahan dialirkan ke badan air penerima. Untuk membantu suplai oksigen di unit aerasi maka diperlukan alat aerator apung. Alat aerator yang dipasang harus dapat

memberikan suplai oksigen yang dibutuhkan ke seluruh unit aerasi. Penentuan kebutuhan tenaga dan jumlah aerator ditentukan melalui faktor berikut ini:

- a) kebutuhan oksigen;
- b) jangkauan (radius) pengadukan
- c) jangkauan (radius) dispersi oksigen; dan
- d) jangkauan kedalaman.

Pelaksanaan perencanaan kolam aerasi dilaksanakan berdasarkan kriteria desain kolam aerasi yang tertera pada Tabel 2.14 berikut ini.

Tabel 2.14 Kriteria Desain Kolam Aerasi

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
BOD	BOD	5,0	Kg/m ³
SS	SS	20	Kg/m ³
VSS Loading (Volumetric loading)	VSS	0,5	Kg VSS/hari/m ³
Solid Retention Time	SRT	21	Hari
Hidrolis Retention Time	HRT	21	Hari
Rasio panjang dan lebar	p : l	2 : 1	
Kedalaman	H	1 – 6	m

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

b. Anaerobic Sludge Digester

Anaerobic Sludge Digester berfungsi untuk menguraikan senyawa organik yang terdapat di lumpur tinja menggunakan mikroba anaerobik berupa kolam tertutup yang dapat

dilengkapi dengan pengadukan. Lumpur biologis selanjutnya diolah di unit pengolahan lumpur. Filtrat atau air hasil olahan diolah kembali melalui unit pengolahan cairan sebelum filtrat dibuang ke badan air penerima. Pada unit *Anaerobic Sludge Digester* tanpa pengaduk, lumpur mikroba akan mengendap kebawah karena tidak ada pengadukan, sehingga bagian bawah dasar bak dirancang berbentuk kerucut agar mudah mengendap secara gravitasi. Pada unit *Anaerobic Sludge Digester* dengan pengaduk, harus diikuti oleh unit pengolahan aerobik sebagai pelengkap. Lumpur biologis yang terbentuk dipisahkan pada unit pemekatan/pemisahan padatan dan cairan. Pelaksanaan perencanaan kolam *Anaerobic Sludge Digester* dilaksanakan berdasarkan kriteria desain Tabel 2.15 berikut.

Tabel 2.15 Kriteria Desain *Anaerobic Sludge Digester*

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
BOD	BOD	5,0	Kg/m ³
SS	SS	20	Kg/m ³
VSS Loading (Volumetric loading)	VSS	1 – 3,5	Kg VSS/hari/m ³
Solid Retention Time	SRT	10 – 25	Hari
Hydraulic Retention Time	HRT	10 – 25	Hari
Rasio panjang dan lebar	p : l	2 : 1	-
% removal SS	%SS	50 – 75	%

Parameter	Simbol	Besaran	Satuan
Kedalaman	H	>6	Meter

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

c. *Anerobic Baffle Reactor (ABR)*

Anaerobic Baffle Reactor (ABR) merupakan unit pengolahan biologis dengan metode *suspended growth* dengan memanfaatkan sekat (*baffle*). Sekat pada ABR berfungsi sebagai pengaduk untuk meningkatkan kontak antara air limbah domestik dan mikroorganismenya. Kelebihan unit ABR antara lain pengoperasian ABR tidak membutuhkan energi listrik dan memiliki efisiensi penyisihan beban organik yang cukup baik. Sedangkan kekurangan unit ABR antara lain rendahnya reduksi bakteri patogen dan nutrisi, efluen air limbah masih membutuhkan pengolahan tambahan, dan membutuhkan *pretreatment* untuk mencegah terjadinya *clogging*. Aliran yang terjadi dalam ABR merupakan aliran *upflow* dan *downflow*. Mikroorganismenya berkembang dalam lapisan lumpur yang terakumulasi di dasar kompartemen. Pelaksanaan perencanaan kolam *Anaerobic Sludge Digester* dilaksanakan berdasarkan kriteria desain Tabel 2.16 berikut.

Tabel 2.16 Kriteria Desain *Anaerobic Baffle Reactor (ABR)*

Faktor perencanaan	Kriteria	Keterangan
Up Flow velocity	<2 m/jam	
Panjang	50 – 60%	Dari tinggi bak
Penyisihan COD	65 – 90%	

Faktor perencanaan	Kriteria	Keterangan
Penyisihan BOD	70 – 95%	
Organic Loading	<3 kg.COD/m ³ .hari	
Hydraulic Retention Time	6-20 jam	
Organic Loading Rate (OLR)	1,2 – 1,5 gCOD/L.hari	Pada temperatur mesofilic (23 - 31°C)
	0,1 – 8 kgCOD/m ³ .hari	
Vup Laju aliran ke atas	<2,0 m/jam	

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

d. *Anaerobic Bio Filter* (ABF)

Pada unit biofilter anaerobik pengolahan air limbah domestik mengandalkan mikroorganisme dalam kondisi anaerobik. Biofilter anaerobik memiliki kelebihan mampu mengolah air limbah dengan kandungan bahan organik yang tinggi, tahan terhadap perubahan konsentrasi dan tahan terhadap perubahan debit aliran yang mendadak (shock loading). Perencanaan biofilter anaerobik dilaksanakan berdasarkan persyaratan teknis dan kriteria desain berikut ini.

Persyaratan teknis biofilter anaerobik:

- a) Dibuat minimal dalam tiga ruang atau kompartemen, dengan ruang pertama sebagai pemisah padatan dan

biodegradasi endapan secara anaerobik, ruang kedua berisi media filter dan terjadi proses anaerobik, ruang ketiga sebagai pemisah padatan lanjut.

- b) Jumlah kompartemen biofilter anaerobik dapat direncanakan lebih dari satu kompartemen, tergantung pada konsentrasi BOD air limbah dan debit air limbah atau jumlah orang yang dilayani.
 - c) Kualitas efluen biofilter anaerobik umumnya memiliki kandungan oksigen relatif rendah dan kadang berbau, sehingga masih diperlukan proses pengolahan lanjutan antara lain dengan proses aerasi atau kolam sanita (wetland)
- Berikut Tabel 2.17 Kriteria desain perencanaan biofilter anaerobik.

Tabel 2.17 Kriteria Desain Anaerobic Bio Filter (ABF)

Faktor Perencanaan	Kriteria
Waktu detensi rata – rata (jam)	6 – 8
Tinggi ruang lumpur (m)	0,5
Tinggi bed media pembiakan mikroba (m)	0,9 – 1,5
Tinggi air di atas bed media (cm)	20
Beban BOD persatuan permukaan media (L_A) g BOD/m ² .hari	5 – 30

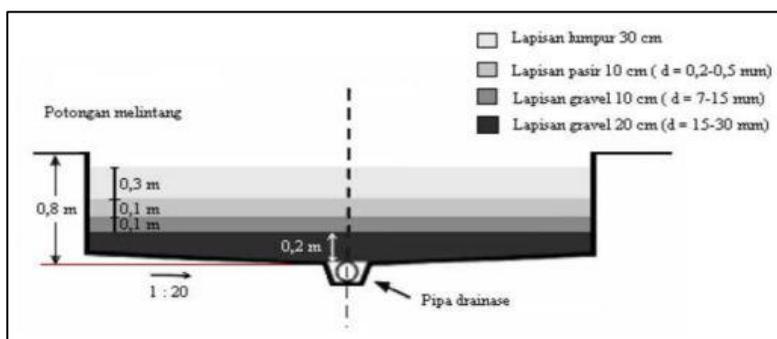
Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

(6) Unit Pengeringan Lumpur

a. *Sludge Drying Bed* (SDB)

Sludge Drying Bed berfungsi untuk mengeringkan lumpur yang telah stabil. Lumpur yang telah dikeringkan di *Sludge Drying Bed* diharapkan sudah memiliki kandungan padatan yang tinggi (20 – 40% padatan). *Sludge Drying Bed* terdiri dari:

1. Bak pengering, berupa bak dangkal berisi pasir sebagai media penyaring dan batu kerikil sebagai penyangga pasir; dan
2. Saluran air tersaring (filtrat) yang terdapat di bagian bawah dasar bak. Perencanaan *Sludge Drying Bed* dilaksanakan berdasarkan kriteria desain yang tertera pada Tabel 2.18 dan Gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7 Penampang *Sludge Drying Bed*

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

Tabel 2.18 Kriteria Desain *Sludge Drying Bed*

No.	Parameter	Keterangan
1	Ukuran bak (m ²)	
	Lebar bak (m)	8

No.	Parameter	Keterangan
	Panjang bak (m)	30
2	Area yang dibutuhkan	
	SDB tanpa penutup atap	0,14 – 0,28 m ² /kapita
	SDB dengan penutup atap	0,10 – 0,20 m ² /kapita
3	<i>Sludge loading rate</i>	
	SDB tanpa penutup atap	100 – 300 Kg lumpur kering/m ² .tahun
	SDB dengan penutup atap	150 – 400 Kg lumpur kering/m ² .tahun
4	<i>Sludge cake</i>	20 – 40 % padatan
5	Kemiringan dasar	1 : 20
6	Kemiringan dasar pipa	1 %

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

b. Filter Press

Filter Press berfungsi sebagai alat pengolahan lumpur, dengan memberikan tekanan pada lumpur di antara rangkaian lempengan filter (*filter plate*) agar air dan lumpur dapat dipisahkan. Tekanan unit *filter press* diberikan oleh sistem hidrolik yang bekerja pada kedua sisi lempengan. Perencanaan *filter press* dilaksanakan berdasarkan kriteria desain yang tertera pada Tabel 2.19 berikut.

Tabel 2.19 Kriteria Desain *Filter Press*

No.	Parameter	Keterangan
1	<i>Complete Filtration Cycle Time</i>	1,5 – 2,5 jam
2	Tekanan Filter	690 – 1700 Kpa
3	Kadar solid setelah dioleh dengan filter press	
	a. Lumpur bak sedimentasi 1	45 – 50 %
	b. Lumpur bak sedimentasi 1 dan lumpur aktif segar	45 – 50 %
	c. Lumpur aktif segar	50 %
	d. Lumpur dari digester dan lumpur aktif segar	45 – 50 %

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

c. *Belt Filter Press*

Belt Filter Press memiliki fungsi sebagai alat pengolahan lumpur dimana penekanan lumpurnya dilakukan oleh sepasang lembar plastik elastis berpori (*filter belt*), sehingga air dapat dipaksa keluar dari dalam lumpur. Perencanaan *Bed Filter Press* dilaksanakan berdasarkan kriteria desain yang tertera pada Tabel 2.20 berikut.

Tabel 2.20 Kriteria Desain *Bed Filter Press*

Parameter	Besaran	Sumber
Lebar <i>Belt</i>	0,5 – 3,5	Metcalf & Eddy, 1991
<i>Sludge Loading</i>	90 – 680	Metcalf & Eddy, 1991
<i>Hydraulic Loading</i>	1,6 – 6,3	Metcalf & Eddy, 1991

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 Lampiran II, 2017

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

GAMBARAN UMUM

3.1 Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Kediri

Kabupaten Kediri terletak pada posisi astronomis antara $111^{\circ}47'05''$ sampai dengan $112^{\circ}18'20''$ Bujur Timur dan $7^{\circ}36'12''$ sampai $8^{\circ}0'32''$ Lintang Selatan. Diapit oleh dua gunung, yaitu Gunung Kelud yang merupakan gunung aktif dan Gunung Wilis yang sudah tidak aktif. Dilewati oleh Sungai Brantas di tengah memberikan nuansa bahwa Kabupaten Kediri terbagi menjadi dua wilayah terpisah (Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri, 2017).

3.1.1 Letak geografis

Kabupaten Kediri terletak pada posisi astronomis antara $111^{\circ}47'05''$ sampai dengan $112^{\circ}18'20''$ Bujur Timur dan $7^{\circ}36'12''$ sampai $8^{\circ}0'32''$ Lintang Selatan. Wilayah Kabupaten Kediri dibatasi oleh 5 kabupaten yaitu,

- Sebelah Barat : Kabupaten Tulungagung dan Kabupaten Nganjuk
- Sebelah Timur : Kabupaten Jombang dan Kabupaten Malang
- Sebelah Selatan : Kabupaten Blitar dan Kabupaten Tulungagung
- Sebelah Utara : Kabupaten Nganjuk dan Kabupaten Jombang

Gambar 3.1 merupakan peta administrasi dan cakupan wilayah kajian Kabupaten Kediri (Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri, 2017).

3.1.2 Topografi

Berdasarkan pada Potensi dan Produk Unggulan Jawa Timur (2013), berdasarkan pada topografinya wilayah Kabupaten Kediri dibagi menjadi 4 (empat) golongan, yaitu wilayah dengan ketinggian di atas 0 meter – 100 meter dpl membentang seluas 32,45%, ketinggian di atas 100 meter –

500 meter dpl membentang seluas 53,83%, ketinggian di atas 500 meter – 1.000 meter dpl membentang seluas 9,98%, dan ketinggian di atas 1.000 meter dpl membentang seluas 3,73%. Pola penggunaan lahan didominasi untuk lahan pertanian tanaman pangan (sawah) seluas 46.981 Ha atau 34,19% dari total luas wilayah. Pola penggunaan lahan dapat dilihat pada Lampiran 2-A. Selanjutnya, penggunaan untuk lahan pekarangan dan bangunan seluas 30.221 Ha (21,99%), tegal dan kebun seluas 28.343 Ha (20,62%), hutan negara seluas 16.401 Ha (11,93%), perkebunan rakyat seluas 8.934 Ha (6,50%), tambak seluas 24 Ha (0,02%), dan lain – lain seluas 6.323 Ha (4,60%).

Menurut Masykuri (2013), kondisi topografi terdiri dari dataran rendah dan pegunungan yang dilalui aliran sungai Brantas yang membelah dari selatan ke utara. Suhu udara berkisar antara 23°C sampai dengan 31°C dengan tingkat curah hujan rata-rata sekitar 1.652 mm per hari. Secara keseluruhan luas wilayah ada sekitar 1.386.05 Km² atau + 5%, dari luas wilayah provinsi Jawa Timur.

Ditinjau dari jenis tanahnya, Kabupaten Kediri dapat dibagi menjadi 5 (lima) golongan, yaitu:

1. Regosol coklat kekelabuan seluas 77.397 Ha atau 55,84 %, merupakan jenis tanah yang sebagian besar ada di wilayah kecamatan Kepung, Puncu, Ngancar, Plosoklaten, Wates, Gurah, Pare, Kandangan, Kandat, Ringinrejo, Kras, Papar, Purwoasri, Pagu, Plemahan, Badas, Kunjang dan Gampingrejo
2. Aluvial kelabu coklat seluas 28,178 Ha atau 20,33 %, merupakan jenis tanah yang dijumpai di Kecamatan Ngadiluwih, Kras, Semen, Mojo, Grogol, Banyakan, Papar, Tarokan dan Kandangan
3. Andosol coklat kuning, regosol coklat kuning, litosol seluas 4.408 Ha atau 3,18 %, dijumpai di daerah ketinggian di atas 1.000 dpl seperti Kecamatan Kandangan, Grogol, Semen dan Mojo.
4. Mediteran coklat merah, grumosol kelabu seluas 13.556 Ha atau 9,78 %, terdapat di Kecamatan Mojo, Semen,

- Grogol, Banyakan, Tarokan, Plemahan, Pare dan Kunjang.
5. Litosol coklat kemerahan seluas 15.066 Ha atau 10.87%, terdapat di kecamatan Semen, Mojo, Grogol, Banyakan, Tarokan dan Kandangan.

3.1.3 Morfologi

Menurut Masykuri (2013), wilayah Kabupaten Kediri diapit oleh dua gunung yang berbeda sifatnya, yaitu Gunung Kelud di sebelah Timur yang bersifat vulkanik dan Gunung Wilis di sebelah barat yang bersifat non vulkanik. Sedangkan tepat di bagian tengah wilayah Kabupaten Kediri melintas sungai Brantas yang membelah Wilayah Kabupaten Kediri. Sungai tersebut membelah menjadi dua bagian, yaitu bagian Barat sungai Brantas merupakan perbukitan lereng Gunung Wilis dan Gunung Klotok pada bagian timur Sungai Brantas.

3.1.4 Hidrologi

Menurut Potensi dan Produk Unggulan Jawa Timur (2013), Kabupaten Kediri memiliki banyak sungai dan saluran alam. Kabupaten Kediri dilewati oleh sungai besar yang memiliki debit air yang cukup besar dan mengalir sepanjang tahun, seperti Kali Brantas, Kali Konto, Kali Bakung, Kali Kolokaso, Kali Tritunggorono, Kali Bangi dan Kali Sedayu. Sungai lainnya merupakan jenis sungai musiman yang hanya mengalir pada musim penghujan saja, sehingga pada musim kemarau sungai tersebut kering atau tidak mengalir. Pada Tabel 3.1 berikut merupakan sungai – sungai yang ada di Kabupaten Kediri dan debit air yang mengalir pada sungai tersebut.

Tabel 3.1 Sungai Utama di Kabupaten Kediri Menurut Daerah Irigasi, Kecamatan yang Dilintasi, Panjang Sungai dan Debit Air

No.	Sungai/River	Daerah Irigasi/ <i>Irrigation Area</i>	Kecamatan yang dilalui/ <i>Crossed Subdistrict</i>	Panjang/ <i>Length</i> (0,00 km)	Debit Air/ <i>Water Discharge</i> (m ³ /dt)	
					Max.	Min.
1.	Bakung	Bakung	Tarokan	11,80	65,82	0,04
2.	Kolokoso	Kolokoso	Tarokan	15,76	87,15	0,06
3.	Hardisingat	Hardisingat	Tarokan, Grogol	19,50	63,18	0,13
4.	Bendomongal	Bendomongal	Banyakan	19,00	72,25	0,18
5.	Bendokrosok	Bendokrosok	Banyakan	14,78	19,18	0,01
6.	Kedak	Kedak	Semen, Kota Kediri	22,40	4,65	0,03
7.	Bruno	Bruno	Semen, Kota Kediri	30,32	45,75	0,02
8.	Surat	Surat	Mojo	10,32	2,37	0,01
9.	Bruni	Bruni	Mojo	8,85	3,43	0,00
10.	Pandansari	Pandansari	Mojo	18,30	33,75	0,00
11.	Catut	Catut	Mojo, Tulung Agung	14,00	0,12	0,01
12.	Toyoaning	Toyoaning	Puncu, Papar	15,57	0,37	0,21
13.	Dermo	Dermo	Pare, Gurah, Papar	21,60	0,83	0,20
14.	Mantren	Mantren	Pagu	9,00	8,55	1,00
15.	Sumber Wates	Sumber Wates	Gampengrejo	10,69	0,04	0,02

No.	Sungai/River	Daerah Irigasi/ Irrigation Area	Kecamatan yang dilalui/ Crossed Subdistrict	Panjang/ Length (0,00 km)	Debit Air/ Water Discharge (m ³ /dt)	
					Max.	Min.
16.	Sukorejo	Sukorejo	Plosoklaten, Papar	30,00	2,63	1,11
17.	Kalasan	Kalasan	Plosoklaten, Gampengrejo	32,95	0,57	0,00
18.	Kresek	Kresek	Wates, Kota Kediri, Gampengrejo	27,60	4,76	1,01
19.	Tawang	Tawang	Ngancar, Wates, kota Kediri	9,21	0,98	0,02
20.	Segaran	Segaran	Ngancar, Wates, Kandat, Ngadiluwih	35,64	1,28	0,16
21.	Sempu	Sempu	Ngancar, Wates, Kandat, Ngadiluwih	20,93	5,12	0,31
22.	Lanang	Lanang	Ringinrejo, Ngadiluwih	13,40	2,44	0,24
23.	Selodono	Selodono	Ringinrejo, Ngadiluwih	8,57	2,38	0,50
24.	Petung	Petung	Ringinrejo	19,06	4,95	0,21
25.	Termas	Termas	Kras	6,25	4,60	0,27
26.	Gedog	Gedog	Kras	3,87	0,00	0,00
27.	Kajar	Kajar	Kras	7,50	0,16	0,00
28.	Srinjing	Srinjing	Kepung, Pare,	29,25	14,04	1,84

No.	Sungai/River	Daerah Irigasi/ Irrigation Area	Kecamatan yang dilalui/ Crossed Subdistrict	Panjang/ Length (0,00 km)	Debit Air/ Water Discharge (m ³ /dt)	
					Max.	Min.
			Pagu, Papar			
29.	Keling	Keling	Kepung, Badas	6,05	1,76	0,19
30.	Konto II	Konto II	Kepung	13,75	1,45	0,05
31.	Batan	Batan	Kepung, Pare, Pagu, Kunjang	11,00	60,78	1,35
32.	Pulosari	Pulosari	Pare	10,00	0,93	0,15
33.	Ngino	Ngino	Plemahan, Puwoasri	6,00	0,38	0,11
34.	Ampomangiran	Ampomangiran	Pare, Plemahan	18,78	1,64	0,43
35.	Bringin	Bringin	Pare, Plemahan	6,00	0,55	0,09
36.	Ketangi	Ketangi	Pare	16,00	0,55	0,04
37.	Kunden	Kunden	Pare	12,50	0,51	0,03
38.	Centong	Centong	Pare, Plemahan	5,00	0,20	0,05
39.	Bangi	Bangi	Purwoasri	9,93	0,03	0,00
40.	Nepen	Nepen	Pare	12,82	0,39	0,00
41.	Konto Pait	Konto Pait Atas dan Tengah	Kandangan	8,09	0,16	0,06
42.	Sembung	Sembung	Kandangan	9,22	0,37	0,07
43.	Mejonobangi	Mejonobangi	Pare, Plemahan, Purwoasri	3,87	0,10	0,02
44.	Sedayu	Sedayu	Kepung	6,70	2,32	0,59
45.	Bening	Bening	Pare	8,00	0,20	0,00

No.	Sungai/River	Daerah Irigasi/ <i>Irrigation Area</i>	Kecamatan yang dilalui/ <i>Crossed Subdistrict</i>	Panjang/ <i>Length</i> (0,00 km)	Debit Air/ <i>Water Discharge</i> (m ³ /dt)	
					Max.	Min.
46.	Kuwang	Kuwang	Kandangan	5,10	0,11	0,03
47.	Konto Surabaya	Konto Surabaya	Kandangan	4,00	0,21	0,04
48.	Sumurup	Sumurup	Kandangan	20,96	0,77	0,23
49.	Konto Kediri	Kandangan	Kandangan	25,00	37,10	0,19
50.	Affoer Besuk **)	Affur Besuk	Kunjang	7,50	-	-

**) Pengairan Jombang

Sumber : Kabupaten Kediri dalam Angka 2017, 2017

3.1.5 Kondisi demografis

Jumlah penduduk Kabupaten Kediri berdasarkan proyeksi penduduk tahun 2016 adalah sebanyak 1.554.385 jiwa dimana terdiri dari 780.097 jiwa penduduk laki-laki dan 774.288 jiwa penduduk perempuan. Dibandingkan dengan proyeksi jumlah penduduk tahun 2015, penduduk Kabupaten Kediri mengalami pertumbuhan sebesar 0,48 persen. Kepadatan penduduk di Kabupaten Kediri tahun 2016 mencapai 1.121 jiwa/km². Tingkat kepadatan penduduk paling besar adalah Kecamatan Ngasem dengan angka kepadatan penduduk 3.056 jiwa/km², sedangkan kepadatan penduduk yang terendah adalah Kecamatan Ngancar yaitu dengan kepadatan penduduk 499 jiwa/km². Kepadatan penduduk dalam jiwa/km² selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut. Berdasarkan kelompok usia, komposisi penduduk Kabupaten Kediri tahun 2016 terdiri atas 58,61 persen atau 911.020 jiwa penduduk berusia 15-54 tahun, 24,48 persen atau 380.507 jiwa berusia 0-14 tahun, dan 16,91 persen atau 262.858 jiwa berusia 55 tahun ke atas (Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri, 2017).

Tabel 3.2 Jumlah Kepala Keluarga, Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk Kabupaten Kediri

No.	Kecamatan/ <i>Subdistrict</i>	Jumlah Kepala Keluarga/ <i>Number of Family Heads</i>	Jumlah Penduduk/ <i>Population</i> (Jiwa)	Kepadatan Penduduk / <i>Population density</i> (jiwa/km ²)
1.	Mojo	19.216	75.527	735
2.	Semen	13.941	53.092	660
3.	Ngadiluwih	20.346	77.070	1.842
4.	Kras	16.160	59.015	1.317
5.	Ringinrejo	14.283	52.022	1.228
6.	Kandat	15.621	58.745	1.131

No.	Kecamatan/ <i>Subdistrict</i>	Jumlah Kepala Keluarga/ <i>Number of Family Heads</i>	Jumlah Penduduk/ <i>Population (Jiwa)</i>	Kepadatan Penduduk / <i>Population density (jiwa/km²)</i>
7.	Wates	23.832	86.716	1.132
8.	Ngancar	13.241	46.926	499
9.	Plosoklaten	19.460	69.664	786
10.	Gurah	21.229	80.747	1.589
11.	Puncu	16.711	60.675	889
12.	Kepung	21.399	81.774	774
13.	Kandangan	12.954	48.186	1.156
14.	Pare	26.845	101.511	2.150
15.	Badas	16.778	61.864	1.578
16.	Kunjang	9.701	34.151	1.139
17.	Plemahan	16.288	58.383	1.219
18.	Purwoasri	15.300	556.466	1.305
19.	Papar	13.671	49.863	1.377
20.	Pagu	10.348	38.412	1.545
21.	Kayenkidul	12.258	44.424	1.249
22.	Gampengrejo	8.849	33.792	2.016
23.	Ngasem	17.497	66.709	3.056
24.	Banyakan	15.296	54.732	754
25.	Grogol	12.656	46.165	1.338
26.	Tarokan	15.861	58.754	1.245

No.	Kecamatan/ <i>Subdistrict</i>	Jumlah Kepala Keluarga/ <i>Number of Family Heads</i>	Jumlah Penduduk/ <i>Population</i> (Jiwa)	Kepadatan Penduduk / <i>Population density</i> (jiwa/km ²)
	Jumlah/ <i>Total</i>	419.741	1.554.385	1.121

Sumber : Kabupaten Kediri Dalam Angka 2017, 2017

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat nomor 2 tahun 2016 tentang Peningkatan Kualitas terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh, pertimbangan kepadatan penduduk pada lokasi perumahan atau permukiman dengan klasifikasi :

1. rendah yaitu kepadatan penduduk di bawah 150 jiwa/ha;
2. sedang yaitu kepadatan penduduk antara 151– 200 jiwa/ha;
3. tinggi yaitu kepadatan penduduk antara 201– 400 jiwa/ha;
4. sangat padat yaitu kepadatan penduduk di atas 400 jiwa/ha.

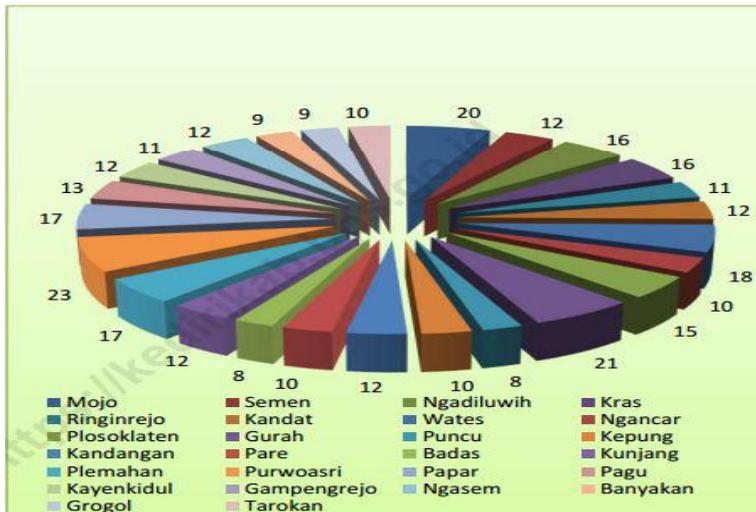
3.1.6 Kondisi geografis

Kabupaten Kediri memiliki luas wilayah sebesar 1.386,05 Km² dengan jumlah kecamatan sebanyak 26 kecamatan yaitu:

1. Kecamatan Mojo
2. Kecamatan Semen
3. Kecamatan Ngadiluwih
4. Kecamatan Kras
5. Kecamatan Ringinrejo
6. Kecamatan Kandat
7. Kecamatan Wates
8. Kecamatan Ngancar
9. Kecamatan Plosoklaten
10. Kecamatan Gurah
11. Kecamatan Puncu
12. Kecamatan Kepung
13. Kecamatan Kandangan
14. Kecamatan Pare
15. Kecamatan Badas
16. Kecamatan Kunjang

17. Kecamatan Plemahan
18. Kecamatan Purwoasri
19. Kecamatan Papar
20. Kecamatan Pagu
21. Kecamatan Kayenkidul
22. Kecamatan Gampengrejo
23. Kecamatan Ngasem
24. Kecamatan Banyakan
25. Kecamatan Grogol
26. Kecamatan Tarokan

Jumlah desa/kelurahan pada masing – masing Kecamatan dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Jumlah Desa/Kelurahan Tiap Kecamatan

Sumber : Kabupaten Kediri dalam Angka 2017, 2017

Luas wilayah Kabupaten Kediri berdasarkan pada luas masing – masing kecamatan dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Luas Wilayah Menurut Kecamatan Di Kabupaten Kediri

No.	Kecamatan/ <i>Subdistrict</i>	Luas / <i>Total Area</i> (Km ²)	Persentase/ <i>Percentage</i>
1.	Mojo	102,73	7,41
2.	Semen	80,42	5,80
3.	Ngadiluwih	41,85	3,02
4.	Kras	44,81	3,23
5.	Ringinrejo	42,38	3,06
6.	Kandat	51,96	3,75
7.	Wates	76,58	5,53
8.	Ngancar	94,05	6,79
9.	Plosoklaten	88,59	6,39
10.	Gurah	50,83	3,67
11.	Puncu	68,25	4,92
12.	Kepung	105,65	7,62
13.	Kandangan	41,67	3,01
14.	Pare	47,21	3,41
15.	Badas	39,21	2,83
16.	Kunjang	29,98	2,16
17.	Plemahan	47,88	3,45
18.	Purwoasri	42,50	3,07
19.	Papar	36,22	2,61
20.	Pagu	24,67	1,78
21.	Kayenkidul	35,77	2,58

No.	Kecamatan/ <i>Subdistrict</i>	Luas / <i>Total Area</i> (Km ²)	Persentase/ <i>Percentage</i>
22.	Gampengrejo	19,89	1,44
23.	Ngasem	18,70	1,35
24.	Banyakan	72,55	5,23
25.	Grogol	34,50	2,49
26.	Tarokan	47,20	3,41
Jumlah/ <i>Total</i>		1.386,05	100,00

Sumber : Kabupaten Kediri dalam Angka 2017, 2017

Kabupaten Kediri dengan luas wilayah sebesar 1386.05 km² memiliki jarak yang bervariasi dari masing – masing kecamatan ke arah kabupaten maupun ke arah kecamatan lain. Jarak antara ibu kota kecamatan dan Kabupaten Kediri dapat dilihat dalam Tabel 3.4 berikut. Jarak terjauh antarkecamatan adalah 59 km yaitu jarak antara Kecamatan Puncu dan Kecamatan Gampengrejo. Jarak terjauh untuk jarak kecamatan ke arah Kabupaten adalah 40 km yaitu jarak antara Kecamatan Puncu dan Kabupaten Kediri. Jarak tersebut dapat digunakan untuk mengukur radius terjauh dari sebuah pelayanan penyedotan tinja.

Kepadatan penduduk dinilai lebih efektif jika dihitung berdasarkan luas lahan hunian atau terbangun. Pada Tabel 3.5 menunjukkan jumlah luas lahan terbangun pada masing – masing kecamatan di Kabupaten Kediri. Selanjutnya dilakukan perhitungan kepadatan penduduk didasarkan pada luas lahan terbangun di Kabupaten Kediri. Hal ini ditunjukkan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.4 Jarak Antara Ibu Kota Kecamatan dan Kabupaten Kediri

Kediri																										
15	Mojo																									
4	12	Semen																								
10	25	14	Ngadiluwih																							
17	32	21	6	Kras																						
18	33	23	10	9	Ringinrejo																					
14	29	18	6	12	4	Kandat																				
19	34	23	16	36	17	13	Wates																			
27	42	31	22	28	25	21	8	Ngancar																		
15	30	19	25	32	33	29	8	16	Plosoklaten																	
10	25	14	20	27	28	24	15	23	7	Gurah																
40	55	44	51	57	58	54	38	46	32	30	Puncu															
34	49	38	44	51	52	48	34	42	22	24	6	Kepung														
36	51	40	46	53	54	50	36	44	24	36	19	12	Kandangn													
24	39	28	34	41	42	38	24	32	12	14	16	10	12	Pare												
27	45	34	40	47	48	44	30	38	18	20	22	16	18	6	Badas											
26	41	30	36	43	44	40	35	43	27	20	30	14	26	14	40	Kunjang										
20	35	24	30	37	38	34	36	44	21	14	24	18	20	8	16	6	Plemahan									
23	38	27	33	40	41	37	29	37	38	33	32	26	28	16	20	11	8	Purwoasri								
17	32	21	27	34	35	31	42	50	32	27	32	26	28	16	23	14	8	6	Papar							
12	27	16	22	29	30	26	21	29	13	6	36	24	26	14	22	14	8	16	16	Pagu						
15	30	19	26	32	33	29	15	32	16	9	32	25	25	15	21	11	5	33	19	3	Kayenkidul					
6	21	20	16	23	24	20	25	32	16	9	39	34	36	24	28	20	14	22	21	4	6	Ngasem				
11	25	14	10	27	26	21	30	35	25	13	59	36	34	24	30	20	14	8	6	6	8	4	Gampingrejo			
5	20	9	15	22	23	19	24	32	20	15	45	40	42	30	36	32	24	29	23	17	11	9	5	Banyakan		
10	25	17	20	27	28	24	29	37	25	20	50	44	46	34	40	36	28	36	27	22	15	14	9	5	Grogol	
13	28	14	23	30	31	27	32	40	28	23	53	47	49	37	43	39	31	36	30	25	18	17	13	8	3	Taroken

Sumber : Kabupaten Kediri dalam Angka 2017, 2017

Tabel 3.5 Jumlah Desa dan Luas Lahan Terbangun di Kabupaten Kediri

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah			
			Administrasi		Terbangun	
			(Ha)	(%) thd total Administ rasi	(Ha)	(%) thd Luas Admi nistra si
1	Mojo	20	12.35	9%	1.866	15%
2	Semen	12	8.042	6%	679	8%

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah			
			Administrasi		Terbangun	
			(Ha)	(%) thd total Administ rasi	(Ha)	(%) thd Luas Admi nistra si
3	Ngadiluwih	16	4.246	3%	1.814	43%
4	Kras	16	4.479	3%	1.844	41%
5	Ringinrejo	11	4.223	3%	2.248	53%
6	Kandat	12	5.194	4%	1.723	33%
7	Wates	18	7.250	5%	2.352	32%
8	Ngancar	10	9.406	7%	811	9%
9	Plosoklaten	15	8.859	6%	2.276	26%
10	Gurah	21	4.863	3%	1.546	32%
11	Puncu	8	6.825	5%	1.209	18%
12	Kepung	10	10.153	7%	1.940	19%

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah			
			Administrasi		Terbangun	
			(Ha)	(%) thd total Administ rasi	(Ha)	(%) thd Luas Admi nistra si
13	Kandangan	12	4.169	3%	766	18%
14	Pare	10	4.721	3%	1.792	38%
15	Badas	8	3.922	3%	1.322	34%
16	Kunjang	12	2.998	2%	539	18%
17	Plemahan	17	4.788	3%	1.060	22%
18	Purwoasri	23	4.304	3%	919	21%
19	Papar	17	3.781	3%	1.061	28%
20	Pagu	13	2.403	2%	553	23%
21	Kayen Kidul	12	3.558	3%	818	23%
22	Gampengrejo	11	1.676	1%	495	30%
23	Ngasem	12	2.209	2%	699	32%

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah			
			Administrasi		Terbangun	
			(Ha)	(%) thd total Administ rasi	(Ha)	(%) thd Luas Admi nistra si
24	Banyakan	9	7.256	5%	1.407	19%
25	Grogol	9	3.482	2%	696	20%
26	Tarokan	10	4.720	3%	1.172	25%
	JUMLAH	344	139.883	100%	33607	

Sumber : Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri, 2017

Tabel 3.6 Kepadatan Penduduk Kabupaten Kediri Berdasarkan pada Luas Lahan Terbangun

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah				Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (jiwa/ha)
			Administrasi		Terbangun			
			(Ha)	(%) terhadap total Administrasi	(Ha)	(%) terhadap Luas Administrasi		
1	Mojo	20	12.356	9%	1.866	15%	75.527	41
2	Semen	12	8.042	6%	679	8%	53.092	79
3	Ngadiluwih	16	4.246	3%	1.814	43%	77.070	43
4	Kras	16	4.479	3%	1.844	41%	59.015	33
5	Ringinrejo	11	4.223	3%	2.248	53%	52.022	24
6	Kandat	12	5.194	4%	1.723	33%	58.745	35

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah				Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (jiwa/ha)
			Administrasi		Terbangun			
			(Ha)	(%) terhadap total Administrasi	(Ha)	(%) terhadap Luas Administrasi		
7	Wates	18	7.250	5%	2.352	32%	86.716	37
8	Ngancar	10	9.406	7%	811	9%	46.926	58
9	Plosoklaten	15	8.859	6%	2.276	26%	69.664	31
10	Gurah	21	4.863	3%	1.546	32%	80.747	53
11	Puncu	8	6.825	5%	1.209	18%	60.675	51
12	Kepung	10	10.153	7%	1.940	19%	81.774	43

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah				Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (jiwa/ha)
			Administrasi		Terbangun			
			(Ha)	(%) terhadap total Administrasi	(Ha)	(%) terhadap Luas Administrasi		
13	Kandangan	12	4.169	3%	766	18%	48.186	63
14	Pare	10	4.721	3%	1.792	38%	101.511	57
15	Badas	8	3.922	3%	1.322	34%	61.864	47
16	Kunjang	12	2.998	2%	539	18%	34.151	64
17	Plemahan	17	4.788	3%	1.060	22%	58.383	56
18	Purwoasri	23	4.304	3%	919	21%	556.466	606

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah				Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (jiwa/ha)
			Administrasi		Terbangun			
			(Ha)	(%) terhadap total Administrasi	(Ha)	(%) terhadap Luas Administrasi		
19	Papar	17	3.781	3%	1.061	28%	49.863	47
20	Pagu	13	2.403	2%	553	23%	38.412	70
21	Kayen Kidul	12	3.558	3%	818	23%	44.424	55
22	Gampengrejo	11	1.676	1%	495	30%	33.792	69
23	Ngasem	12	2.209	2%	699	32%	66.709	96
24	Banyakan	9	7.256	5%	1.407	19%	54.732	39

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah				Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (jiwa/ha)
			Administrasi		Terbangun			
			(Ha)	(%) terhadap total Administrasi	(Ha)	(%) terhadap Luas Administrasi		
25	Grogol	9	3.482	2%	696	20%	46.165	67
26	Tarokan	10	4.720	3%	1.172	25%	58.754	51
JUMLAH		344	139.883	100%	33607			

Sumber : Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri, 2017

3.2 Pengelolaan Air Limbah Domestik Kabupaten Kediri

Kondisi eksisting, Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Kabupaten Kediri terletak di Desa Sekoto Kecamatan Badas. Bangunan IPLT terletak dalam satu lahan yang sama dengan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Kabupaten Kediri. IPLT dibangun untuk menampung lumpur tinja dari seluruh penduduk Kabupaten Kediri melalui pengurusan dengan *truck* penyedot tinja. Menurut Masruri (2013), Kabupaten Kediri terdiri dari 26 kecamatan dengan luas wilayah 1386,05 km². Luas lahan yang digunakan untuk pembangunan IPLT dan TPA tersebut adalah 30.349 m² yang merupakan lahan di area persawahan. Desa Sekoto sendiri merupakan kawasan dengan luas 423,730 ha. Kawasan Desa Sekoto terbagi menjadi kawasan bangunan umum seluas 143,375 ha, jalan seluas 9 km, tegalan atau pekarangan 143,375 ha.

IPLT Kabupaten Kediri dikelola oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Kediri dan mempunyai 2 (dua) *truck* penyedot tinja, pada saat ini dua *truck* tersebut tidak dioperasikan dikarenakan IPLT Desa Sekoto juga tidak dioperasikan. Sesuai dengan Rencana Strategis Kabupaten Kediri seharusnya IPLT ini menerima hasil penyedotan tinja yang dikelola oleh DLH dan swasta yang melayani wilayah Kabupaten Kediri. Berdasarkan hasil pengamatan sementara, terdapat unit IPLT seperti kolam anaerobik dan kolam fakultatif, namun tidak ada teknologi pengolahan sebelum masuk ke kolam stabilisasi tersebut. Menurut Dewi (2016), pada saat ini unit *anaerobic tank*, *facultative tank*, *aerobic tank* dan *adsorbtion/wetland tank* akan digunakan sebagai penampung lindi dari TPA. Perhitungan terkait dimensi/kebutuhan lahan unit pengolah lindi dilakukan dari tahun 2016 hingga tahun 2035 untuk masing-masing blok pelayanan TPA.

Sumber air limbah domestik berupa *black water* dapat berasal dari fasilitas sanitasi yang terdapat di Kabupaten Kediri. Berdasarkan Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri 2017 (2017) pada Tabel 3.7, jumlah masyarakat yang memiliki jamban sendiri adalah sebesar 82,95% sedangkan masyarakat yang menggunakan fasilitas bersama adalah sebesar 6,8% dari total seluruh penduduk Kabupaten Kediri. Sisanya merupakan

persentase angka penggunaan MCK umum atau angka Buang Air Besar Sembarangan (BABS).

Tabel 3.7 Persentase Rumah Tangga menurut Karakteristik dan Penggunaan Fasilitas Tempat Buang Air Besar

Karakteristik	Sendiri	Bersama	Lainnya*	Jumlah
Jenis Kelamin				
Laki – laki	85,00	5,79	9,21	100,00
Perempuan	74,93	10,72	14,35	100,00
Kabupaten Kediri	82,95	6,80	10,25	100,00

*Lainnya termasuk MCK umum dan tidak ada/tidak menggunakan fasilitas buang air besar

Sumber : Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri 2017, 2017

Menurut Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri tahun 2017 (2017), menunjukkan persentase jenis kloset terbesar yang digunakan rumah tangga di Kabupaten Kediri adalah leher angsa. Hal ini membuktikan bahwa pengembangan sanitasi di Kabupaten Kediri telah dilakukan, sehingga persentase untuk penggunaan cubluk di seluruh Kabupaten Kediri hanya mencapai angka 8,24 %. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Persentase Rumah Tangga Kabupaten Kediri menurut Karakteristik dan Jenis Kloset yang Digunakan Rumah Tangga

Karakteristik	Jenis Kloset			Jumlah
	Leher Angsa	Plesengan	Cemplung/ cubluk	
Laki – laki	89,99	1,80	8,20	100,00
Perempuan	89,54	2,06	8,40	100,00
Kabupaten Kediri	89,91	1,85	8,24	100,00

Sumber : Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri 2017, 2017

Kabupaten Kediri dengan total kepala keluarga 419.741 jiwa memiliki angka persentase tempat pembuangan akhir tinja yang besar di tangki septik yaitu 87.75 %. Berdasarkan pada jenis tempat pembuangan akhir tinja yang digunakan, angka 87,75 % dari total seluruh penduduk Kabupaten Kediri menunjukkan bahwa nilai tersebut sesuai dengan 82.95 % angka fasilitas pembuangan air besar sendiri dan 89.91 % angka penggunaan jenis kloset leher angsa, ketiganya menempati angka dengan rentang yang sama. Persentase jenis tempat pembuangan akhir tinja selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Persentase Rumah Tangga Kabupaten Kediri menurut Karakteristik dan Tempat Pembuangan Akhir Tinja

Karakteristik	Tempat Pembuangan Akhir Tinja					Jumlah
	Tangki septik/ IPAL/SPAL	Kolam/sawah/ Sungai/ Danau/ Laut	Lubang Tanah	Pantai/ Tanah Lapang / Kebun	Lain nya	
Laki – laki	87,47	3,00	9,53	0,00	0,00	100,00
Perempuan	88,91	1,06	10,04	0,00	0,00	100,00
Kabupaten Kediri	87,75	2,62	9,63	0,00	0,00	100,00

Sumber : Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri 2017, 2017

Berdasarkan pada data dari Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri 2017 (2017), nilai angka kesakitan yang merupakan persentase penduduk yang mengalami keluhan kesehatan dan merasa terganggu dalam aktivitas sehari – hari (tidak dapat melakukan kegiatan secara normal seperti bekerja, sekolah, atau kegiatan sehari – hari sebagaimana biasanya), masih dalam angka yang rendah yaitu 16,01 %. Selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Persentase Angka Kesakitan dan Rata – Rata Lama Sakit (Hari) Kabupaten Kediri

Karakteristik	Angka Kesakitan	Rata - rata Lama Sakit (Hari)
Laki – laki	16,47	6,33
Perempuan	15,55	6,08
Kabupaten Kediri	16,01	6,20

Sumber : Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri 2017, 2017

Besarnya nilai penggunaan tangki septik, selain berpengaruh pada angka kesakitan karena kadar pencemaran badan air rendah, juga berpengaruh dalam hal sumber air minum baik sumber air minum bersih atau sumber air minum layak. Sesuai dengan data dari Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri 2017 (2017), diketahui bahwa angka persentase sumber air minum bersih dibandingkan dengan angka sumber air minum layak masih lebih tinggi, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.11. Hal ini mengindikasikan, selain masih ada pengguna cubluk atau kegiatan BABS, masih terdapat kondisi dimana tangki septik masyarakat Kabupaten Kediri tidak kedap air atau bocor sehingga dapat menyebabkan pencemaran atau kontaminasi polutan ke badan air.

Tabel 3.11 Persentase Rumah Tangga yang Menggunakan Sumber Air Minum Bersih dan Sumber Air Minum Layak menurut Karakteristik

Karakteristik	Sumber Air Minum Bersih	Sumber Air Minum Layak
Laki – laki	64,63	51,39
Perempuan	63,07	49,56
Kabupaten Kediri	64,31	51,02

Sumber : Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri 2017, 2017

Menurut data dari Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) (2018), pada setiap kecamatan di Kabupaten Kediri memiliki kondisi sanitasi yang berbeda – beda. Tabel 3.12 berikut menunjukkan tipe pengolahan air limbah setempat yang digunakan masyarakat Kabupaten Kediri pada masing – masing kecamatan. Kondisi sanitasi dalam hal ini mengacu pada angka tertinggi dari jenis fasilitas pengolahan setempat untuk *black water*.

Angka tertinggi untuk jenis fasilitas pengolahan *black water* pada masing – masing kecamatan di Kabupaten Kediri bervariasi dimana terdiri dari tangki septik, cubluk dan kondisi buang air besar sembarangan (BABS). Tipe fasilitas pengolahan air limbah setempat tersebut seharusnya disesuaikan dengan kondisi sanitasi dan kondisi geografis setiap kecamatan. Dilihat dari berbagai aspek seperti elevasi tanah, permeabilitas tanah, porositas tanah, kondisi badan air, dan sebagainya, setiap kecamatan memiliki jenis tipe pengolahan air limbah setempat yang sesuai.

Berdasarkan pada Tabel 3.12 tersebut, terdapat kecamatan dengan kondisi buang air besar sembarangan (BABS) yang masih sangat tinggi. Sebagai contoh Kecamatan Kandangan. Pada Kecamatan Kandangan, jumlah KK yang masih melakukan praktik buang air besar sembarangan (BABS) mencapai hampir 50% dari total *entry* KK pada Kecamatan Kandangan sendiri sesuai dengan data STBM (2018). Melihat kondisi tersebut maka perlu dilakukan penyesuaian terhadap jenis fasilitas sanitasi masyarakat untuk pengolahan air limbah setempat agar sesuai dengan aspek yang mempengaruhi sebagaimana telah disebutkan sebelumnya. Sehingga hasil dari penyesuaian tersebut dapat turut membantu untuk menjaga kondisi lingkungan.

Tabel 3.12 Kondisi Eksisting Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat

No	Nama Kecamatan	Identitas Data (Data aktual ter-entry / Data di BPS)		Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat (Jumlah per KK)				Angka tertinggi Tipe Pengolahan Air Limbah
		Jumlah Desa/ Kel	Jumlah KK	Tangki Septik	Cubluk	Sharing	BABS	
1	NGANCAR	10/10	10920/13773	2164	5262	2399	1095	Cubluk
2	KUNJANG	12/12	10634/10911	5035	5103	297	199	Cubluk
3	NGASEM	12/12	18292/16543	11856	3891	343	2178	Tangki Septik
4	GAMPENGREJO	11/11	10970/8367	8437	472	0	466	Tangki Septik
5	WATES	18/18	24724/25811	9647	12282	1242	1324	Cubluk
6	PAGU	13/13	11174/11198	7930	1349	310	1585	Tangki Septik
7	GROGOL	9/9	13510/13791	5035	2876	1160	4439	Tangki Septik
8	NGADILUWIH	16/16	24053/22575	8466	4671	2563	8355	Tangki Septik
9	GURAH	21/21	25781/22594	14143	3409	2130	2919	Tangki Septik
10	KRAS	16/16	17654/15488	5789	5918	339	3614	Cubluk
11	SEMEN	12/12	14126/13507	5505	2844	3455	2292	Tangki Septik

No	Nama Kecamatan	Identitas Data (Data aktual ter-entry / Data di BPS)		Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat (Jumlah per KK)				Angka tertinggi Tipe Pengolahan Air Limbah
		Jumlah Desa/ Kel	Jumlah KK	Tangki Septik	Cubluk	Sharing	BABS	
12	TAROKAN	10/10	17426/15941	4734	7480	416	4600	Cubluk
13	KAYEN KIDUL	12/12	12781/13913	6508	3302	153	2818	Tangki Septik
14	PARE	10/10	26088/27392	18327	5275	822	2018	Tangki Septik
15	KEPUNG	10/10	21401/21344	7953	7293	2322	3833	Tangki Septik
16	PUNCU	8/8	15118/15989	8308	3022	757	3031	Tangki Septik
17	PURWOASRI	23/23	19180/16779	9071	1558	2092	4794	Tangki Septik
18	PAPAR	17/17	15360/14241	7814	2940	642	3962	Tangki Septik
19	KANDANGAN	12/12	14638/14758	5660	2801	32	6145	BABS
20	PLEMAHAN	17/17	18032/17164	3417	4935	3882	5704	BABS
21	PLOSOKLATEN	15/15	20495/20407	8424	3353	1329	7439	Tangki Septik
22	KANDAT	12/12	18715/16217	6145	3316	766	7526	BABS
23	BANYAKAN	9/9	17654/16221	8493	1917	2768	4476	Tangki Septik

No	Nama Kecamatan	Identitas Data (Data aktual ter-entry / Data di BPS)		Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat (Jumlah per KK)				Angka tertinggi Tipe Pengolahan Air Limbah
		Jumlah Desa/ Kel	Jumlah KK	Tangki Septik	Cubluk	Sharing	BABS	
24	BADAS	8/8	17828/15628	9161	2058	714	5886	Tangki Septik
25	RINGINREJO	11/11	15663/16783	6402	2504	430	6339	Tangki Septik
26	MOJO	20/20	19488/19994	8444	4260	520	6308	Tangki Septik
Jumlah Total		344/344	451705/437329	202868	104091	31883	103345	

Sumber : Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM), 2018

3.3 Tingkat Penggunaan Tangki Septik

Sesuai dengan Buku 3 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (2016), bahwasannya sistem sanitasi sebuah kota akan berkembang secara bertahap mengikuti tingkat kebutuhannya. Pada dasarnya, sistem sanitasi kota hanya mengenal sistem sanitasi setempat individual dengan pilihan teknologi tangki septik dan cubluk. Hal ini juga menunjukkan kondisi dimana masih terdapat rumah tangga tanpa sarana sanitasi yang memadai yang termasuk kategori buang air sembarangan (BABS).

Berdasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 Tahun 2017 pada Lampiran II, disebutkan bahwa daerah dan/atau kawasan dengan jumlah penduduk minimal 50.000 (lima puluh ribu) jiwa dan telah memiliki tangki septik, diharapkan memiliki sebuah IPLT dan dengan cakupan rencana pelayanan SPALD-S minimal 60% (enam puluh persen). Sesuai dengan hal tersebut maka, kabupaten yang terbagi dalam beberapa kecamatan dengan jumlah penduduk minimal 50.000 jiwa dan dengan pelayanan penggunaan tangki septik mencapai 60% atau lebih, diprioritaskan untuk dilayani pengolahan *black water* dengan sarana IPLT.

Berdasarkan pada hasil pengumpulan data sekunder yang dilakukan pada Sanitasi Total Berbasis Masyarakat Kabupaten Kediri pada September 2018, diperoleh jumlah keseluruhan Kepala Keluarga di masing – masing kecamatan yang memiliki akses Jamban Sehat Permanen (JSP) atau menggunakan tangki septik adalah sebesar 202.868 KK. Sedangkan untuk jumlah pengguna Jamban Sehat Semi Permanen (JSSP) atau menggunakan cubluk adalah sebesar 104.091 KK dan untuk jumlah pengguna fasilitas jamban *sharing* (menumpang) adalah sebesar 31.883 KK. Selain itu, terdapat angka Buang Air Besar Sembarangan (BABS) di Kabupaten Kediri sebesar 103.345 KK.

Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat penggunaan tangki septik cukup besar atau sebesar 44,91 % dari total seluruh KK di Kabupaten Kediri yaitu 451.705 KK. Tabel 3.13 berikut. Kemajuan atau progres akses sanitasi di Kabupaten Kediri dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.13 Data Rumah Tinggal yang Memiliki Tangki Septik per Kecamatan di Kabupaten Kediri

No	Nama Kecamatan	Baseline								
		JSP / Tangki Septik	% Akses JSP	JSSP/ Cubluk	% Akses JSSP	Sharing/ Menumpang	% Akses Sharing	BABS	% Akses BABS	% Akses Baseline
1	NGANCAR	2164	19,62	5262	49,02	2399	21,75	1095	9,61	90,39
2	KUNJANG	5035	46,72	5103	47,84	297	2,86	199	2,58	97,42
3	NGASEM	11856	63,70	3891	21,36	343	2,23	2178	12,72	87,28
4	GAMPENGREJO	8437	90,00	472	5,03	0	0,00	466	4,97	95,03
5	WATES	9647	40,64	12282	48,01	1242	5,52	1324	5,83	94,17
6	PAGU	7930	71,93	1349	11,89	310	2,85	1585	13,34	86,66
7	GROGOL	5035	36,84	2876	22,30	1160	8,93	4439	31,94	68,06
8	NGADILUWIH	8466	35,72	4671	20,03	2563	11,63	8355	32,62	67,38
9	GURAH	14143	63,10	3409	14,14	2130	9,14	2919	13,62	86,38
10	KRAS	5789	36,58	5918	37,81	339	2,64	3614	22,96	77,04

No	Nama Kecamatan	Baseline								
		JSP / Tangki Septik	% Akses JSP	JSSP/ Cubluk	% Akses JSSP	Sharing/ Menumpang	% Akses Sharing	BABS	% Akses BABS	% Akses Baseline
11	SEMEN	5505	37,07	2844	21,76	3455	24,77	2292	16,40	83,60
12	TAROKAN	4734	27,83	7480	45,27	416	1,75	4600	25,15	74,85
13	KAYEN KIDUL	6508	51,82	3302	23,77	153	1,46	2818	22,96	77,04
14	PARE	18327	58,47	5275	31,21	822	3,17	2018	7,15	92,85
15	KEPUNG	7953	37,14	7293	34,04	2322	11,06	3833	17,76	82,24
16	PUNCU	8308	53,78	3022	19,98	757	5,02	3031	21,22	78,78
17	PURWOASRI	9071	51,73	1558	9,62	2092	13,47	4794	25,19	74,81
18	PAPAR	7814	49,79	2940	19,44	642	4,32	3962	26,44	73,56
19	KANDANGAN	5660	40,43	2801	19,22	32	0,17	6145	40,18	59,82
20	PLEMAHAN	3417	20,88	4935	27,31	3882	21,35	5704	30,47	69,53
21	PLOSOKLATEN	8424	41,86	3353	12,57	1329	5,55	7439	40,02	59,98
22	KANDAT	6145	35,48	3316	19,99	766	4,46	7526	40,07	59,93

No	Nama Kecamatan	Baseline								
		JSP / Tangki Septik	% Akses JSP	JSSP/ Cubluk	% Akses JSSP	Sharing/ Menumpang	% Akses Sharing	BABS	% Akses BABS	% Akses Baseline
23	BANYAKAN	8493	47,65	1917	10,43	2768	15,32	4476	26,60	73,40
24	BADAS	9161	55,24	2058	10,32	714	3,68	5886	30,75	69,25
25	RINGINREJO	6402	41,53	2504	15,70	430	2,76	6339	40,01	59,99
26	MOJO	8444	44,25	4260	21,77	520	2,28	6308	31,70	68,30
Total		202868	46,1	104091	23,51	31883	7,44	103345	22,93	77,07

Sumber : Sanitasi Total Berbasis Masyarakat, 2018

Tabel 3.14 Kemajuan akses sanitasi Kabupaten Kediri

No	Nama Kecamatan	Kemajuan								
		JSP /tangki septik	% Akses JSP	JSSP/ cubluk	% Akses JSSP	Sharing	% Akses Sharing	BABS	% Akses BABS	% Akses Progres
1	NGANCAR	2940	26,31	6403	59,15	1577	14,54	0	0	100
2	KUNJANG	5118	47,78	4949	45,87	293	2,81	274	3,54	96,45961667
3	NGASEM	13720	76,29	3384	18,3	265	1,65	923	3,75	96,246275
4	GAMPENG REJO	10107	91,72	472	4,48	0	0	391	3,8	96,20200909
5	WATES	9836	41,31	12603	49,15	1128	4,72	1157	4,81	95,18752778
6	PAGU	8375	75,62	1457	12,81	619	5,69	723	5,88	94,11976923
7	GROGOL	6569	49,79	3956	29,67	2102	14,38	883	6,16	93,84111111
8	NGADILUWIH	14519	59,75	5553	22,64	2351	10,54	1630	7,07	92,93418125

No	Nama Kecamatan	Kemajuan								
		JSP /tangki septik	% Akses JSP	JSSP/ cubluk	% Akses JSSP	Sharing	% Akses Sharing	BABS	% Akses BABS	% Akses Progres
9	GURAH	17331	69,2	2555	9,67	3637	12,78	2258	8,35	91,6511381
10	KRAS	11342	59,56	4016	25,38	741	4,45	1555	10,6	89,4026625
11	SEMEN	6041	41,68	3659	27,32	2837	20,24	1589	10,76	89,24083333
12	TAROKAN	6435	40,9	7755	46,21	356	1,38	2880	11,51	88,49136
13	KAYEN KIDUL	7323	62,19	3151	21,29	154	1,47	2153	15,05	84,94834167
14	PARE	20643	73,25	2073	11,44	0	0	3372	15,31	84,68992
15	KEPUNG	8633	40,56	7231	33,54	2198	10,47	3339	15,43	84,56663
16	PUNCU	8619	56,27	3258	21,43	757	5,02	2484	17,27	82,727
17	PURWOAS RI	12155	62,53	2009	12,05	1286	7,81	3730	17,61	82,39172174
18	PAPAR	9115	57,71	3045	20,16	634	4,17	2566	17,95	82,04537059

No	Nama Kecamatan	Kemajuan								
		JSP /tangki septik	% Akses JSP	JSSP/ cubluk	% Akses JSSP	Sharing	% Akses Sharing	BABS	% Akses BABS	% Akses Progres
19	KANDANGAN	5948	47,37	5085	31,91	0	0	3605	20,73	79,27355
20	PLEMAHAN	4866	31,73	5466	29,28	3064	15,74	4636	23,25	76,75179412
21	PLOSOKLATEN	11534	59,22	2654	10,75	1243	5,4	5064	24,63	75,3741
22	KANDAT	10979	57,9	2318	12,24	863	4,72	4555	25,15	74,85400833
23	BANYAKAN	8522	47,83	1951	10,61	2768	15,32	4413	26,23	73,76767778
24	BADAS	9700	58,33	2049	10,33	771	4,09	5308	27,26	72,7431375
25	RINGINREJO	8534	55,33	2218	13,86	323	2,09	4588	28,72	71,28037273
26	MOJO	8549	44,91	4241	21,82	597	2,57	6101	30,69	69,30657

No	Nama Kecamatan	Kemajuan								
		JSP /tangki septik	% Akses JSP	JSSP/ cubluk	% Akses JSSP	Sharing	% Akses Sharing	BABS	% Akses BABS	% Akses Progres
Total		24745 3	55,39	10351 1	23,09	30564	6,73	70177	14,78	85,21

Sumber : Sanitasi Total Berbasis Masyarakat 2018, 2018

Berdasarkan hasil survei EHRA (*Environmental Health Risk Assesment*) didapatkan informasi mengenai tingkat pengetahuan mengenai jumlah tempat penyaluran buangan akhir tinja per klaster dan waktu terakhir pengurusan tangki septik per klaster. Metode penentuan target area survei EHRA adalah secara geografi dan demografi melalui proses *clustering* dengan metode sampling yang digunakan adalah "*Cluster Random Sampling*". Survei EHRA dimulai pada minggu ke-4 (empat) Bulan Oktober 2016 dan berakhir pada minggu ke-1 (satu) Bulan November 2016. Penetapan klaster dilakukan berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan oleh program PPSP (Percepatan Pembangunan Sanitasi Pemerintah) yaitu kepadatan penduduk, angka kemiskinan, daerah yang dialiri sungai/kali/saluran drainase/saluran irigasi, dan daerah terkena banjir yang dinilai mengganggu ketentraman masyarakat. Berdasarkan kriteria tersebut, *clustering* wilayah Kabupaten Kediri menghasilkan katagori klaster sebagaimana dipelihatkan pada Tabel 3.15. Hasil klastering wilayah kecamatan sebanyak 26 kecamatan yang terdiri dari 344 desa/kelurahan diambil 172 desa/kelurahan yang tersebar di 16 Kecamatan. Kecamatan dan desa/kelurahan yang menjadi area survei pada suatu klaster akan mewakili kecamatan dan desa/kelurahan lainnya yang bukan merupakan area survei pada klaster yang sama. Jumlah desa pada kecamatan yang ditetapkan menjadi area survei ditunjukkan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.15 Kategori Klaster Berdasarkan Kriteria Indikasi Lingkungan Berisiko

Katagori Klaster	Kriteria
Klaster 0	Wilayah desa/kelurahan yang tidak memenuhi sama sekali kriteria indikasi lingkungan berisiko.
Klaster 1	Wilayah desa/kelurahan yang memenuhi minimal 1 kriteria indikasi lingkungan berisiko
Klaster 2	Wilayah desa/kelurahan yang memenuhi minimal 2 kriteria indikasi lingkungan berisiko
Klaster 3	Wilayah desa/kelurahan yang memenuhi minimal 3 kriteria indikasi lingkungan berisiko

Katagori Klaster	Kriteria
Klaster 4	Wilayah desa/kelurahan yang memenuhi minimal 4 kriteria indikasi lingkungan berisiko

Sumber : EHRA, 2016

Tabel 3.16 Hasil Klastering Desa/ Kelurahan Di Kabupaten Kediri

No.	Klaster	Jumlah
1	Klaster 0	13 Desa
2	Klaster 1	55 Desa
3	Klaster 2	177 Desa
4	Klaster 3	87 Desa
5	Klaster 4	12 Desa
Jumlah Total		344 Desa

Sumber : EHRA, 2016

Survei EHRA dilakukan dengan melakukan wawancara kepada sejumlah responden yang terkait dengan kondisi sarana dan prasarana jamban serta kebiasaan masyarakat melakukan BAB (Buang Air Besar). Berdasarkan pada data sekunder dari survei EHRA Kabupaten Kediri jumlah pengguna tangki septik di wilayah Kabupaten Kediri dapat dilihat pada Tabel 3.17. Berdasarkan pada Tabel 3.17, maka dapat dilihat bahwa jumlah pengguna tangki septik (72,9 %) adalah terbesar dibandingkan dengan jenis tempat pembuangan akhir tinja lain. Se jauh ini menunjukkan bahwasannya IPLT sudah selayaknya dibutuhkan di Kabupaten Kediri. IPLT dibutuhkan karena tingkat ketersediaan sarana sanitasi individual dengan tangki septik sudah cukup tinggi, terutama pada Kecamatan Pare dengan jumlah pengguna tangki septik 18.327 KK. Namun, perlu ditinjau terhadap kondisi riil di lapangan mengenai pengguna tangki septik ke dap air (tidak terjadi kebocoran pada tangki septik) dan faktor lainnya yang mempengaruhi kebutuhan akan IPLT di suatu kabupaten atau kota.

Tabel 3.17 Tempat Penyaluran Buangan Akhir Tinja Per Kluster

Kluster	Tempat Penyaluran Buangan Air Tinja Per Kluster							
	Tangki septik	Pipa sewer	Cubluk	Saluran drainase	Sungai/ danau/ pantai	kolam/ sawah	Kebun /tanah lapang	tidak tahu
0	156	3	106	14	1	4	7	8
1	721	16	150	57	11	4	9	119
2	2670	50	258	28	70	12	6	426
3	1248	36	111	24	64	8	1	209
4	224	1	16	2	7	12	0	19
Jumlah	5019	106	641	125	153	40	23	781
Jumlah Total	6888							
Persentase (%)	72,9	1,5	9,3	1,8	2,2	0,6	0,3	11,3

Sumber : EHRA, 2016

3.4 Tingkat Kebutuhan Pengurasan Lumpur Tinja di Kabupaten

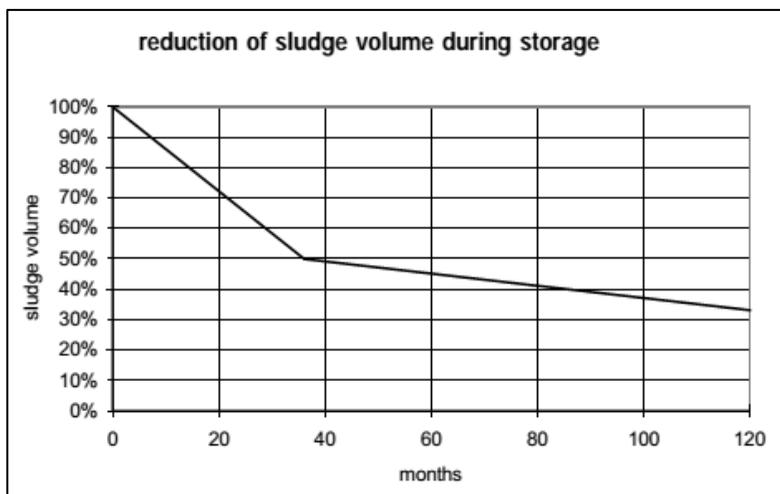
Setiap daerah kabupaten atau kota memiliki keragaman tersendiri baik dari segi geografis, topografi, geologi, hidrologi maupun demografi. Aspek yang beragam tersebut memberikan kondisi tingkat kebutuhan dan pelayanan terhadap lingkungan pada daerah permukimannya yang berbeda pula. Salah satu pelayanan dan kebutuhan terhadap kondisi lingkungan permukiman adalah penyediaan atau pengadaan bangunan pengolahan air limbah yang berupa Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), dimana tingkat kebutuhannya dipengaruhi oleh beberapa kriteria kebutuhan IPLT di kota tersebut.

Pada dasarnya, keberadaan IPLT sebagai tempat pengolahan lumpur tinja hasil pengurasan dari tangki septik di permukiman warga, belum dapat mengurangi tingkat pencemaran tanah dan air tanah. Hal ini disebabkan karena pengguna tangki septik tidak melakukan pengurasan atau hanya melakukan pengurasan apabila tangki septik tersebut sudah tidak dapat lagi memuat buangan dari kloset atau WC. Tidak dilakukannya pengurasan ini dapat mengindikasikan bahwa terdapat kondisi dimana tangki septik tersebut tidak mengalami penuh disebabkan oleh tidak kedap airnya tangki septik. Kondisi tidak kedap air pada tangki septik menyebabkan kandungan zat pencemar dalam air buangan dari kloset (*black water*) merembes ke dalam air tanah dan menyebabkan kualitas air tanah menjadi tercemar.

Berdasarkan pada Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja (2018), bahwa pelayanan lumpur tinja didasarkan pada kebutuhan (*on call basic*), yaitu ketika masyarakat membutuhkan jasa sedot tinja maka masyarakat akan menghubungi PDAM atau jasa swasta untuk melakukan sedot tinja. Pola layanan tersebut berdampak pada jumlah masukan lumpur ke IPLT yang tidak sesuai dengan kapasitas IPLT, sehingga IPLT tidak berjalan optimal. Selain itu, masih terdapat rumah - rumah yang memiliki *septic tank* namun tidak pernah disedot karena merasa tidak pernah bermasalah pada tangki septiknya. Hal ini menunjukkan kemungkinan *septic tank* tersebut bocor atau berupa cubluk sehingga tidak pernah penuh. Kondisi

yang demikian dapat menyebabkan pencemaran pada air tanah. Secara teknis penyedotan *septic tank* tidak lebih dari 3 tahun sekali. Penilaian ini didasarkan pada pertimbangan jumlah orang dalam satu keluarga, volume lumpur yang terjadi dan volume *septic tank* yang layak untuk keluarga.

Merujuk pada Sasse (1998), salah satu data utama dalam mendesain tangki septik adalah interval penyedotan tinja dan HRT. Kedua hal ini menentukan volume tangki septik untuk menyimpan lumpur yang terakumulasi dan menentukan volume cairan yang dihasilkan. Gambar 3.3 berikut menunjukkan grafik hubungan antara waktu penyimpanan dengan penurunan volume lumpur selama penyimpanan.



Gambar 3.3 *Reduction of Sludge Volume During Storage*

Sumber : Sasse, 1998

Sesuai grafik tersebut terjadi titik penurunan signifikan untuk volume lumpur yang terakumulasi pada 36 bulan (3 tahun). Sehingga berdasarkan pada grafik tersebut maka akumulasi lumpur maksimal yang dapat dikuras adalah pada interval waktu

3 tahun, sedangkan cairan yang dihasilkan dapat diolah pada bidang resapan.

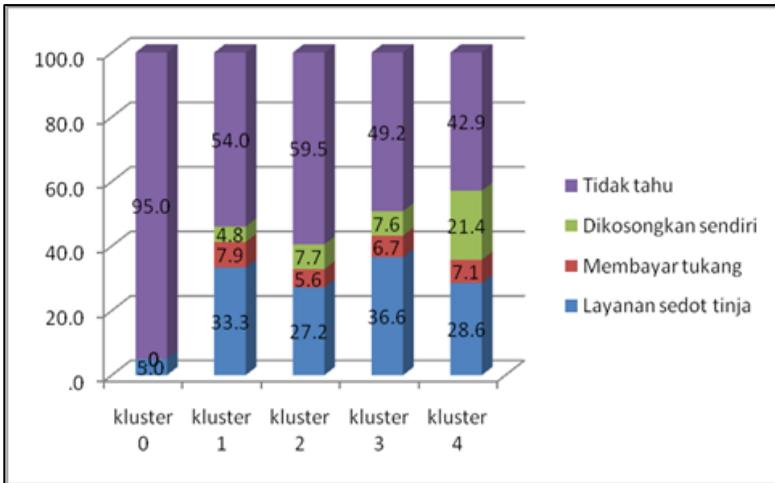
Pengadaan atau penyediaan IPLT di suatu kabupaten atau kota sangat dipengaruhi oleh beberapa kondisi yang berkaitan dengan faktor penyebab tingginya kebutuhan terhadap pelayanan pengurusan tangki septik di wilayah kabupaten atau kota tersebut. Menurut Azis (2004), kondisi – kondisi yang menyebabkan tingginya tingkat kebutuhan akan pelayanan pengurusan tangki septik antara lain :

1. Tingkat penggunaan tangki septik minimal 60%
2. Laju produksi lumpur minimal 0,5 liter/orang/hari
3. Daerah yang sering banjir atau muka air tanahnya dangkal
4. Sosialisasi terhadap jasa pengurusan tangki septik sudah baik

Keempat kondisi tersebut sangat mempengaruhi tingginya tingkat kebutuhan terhadap pelayanan pengurusan tangki septik. Selain itu, menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) (2018), tahap perumusan kebutuhan pengelolaan lumpur tinja dilakukan melalui serangkaian kegiatan yang terdiri atas sebagai berikut:

1. penentuan area dan alternatif kapasitas pengolahan pada IPLT;
2. penentuan jumlah penduduk dan/atau jumlah tangki septik yang akan dilayani di IPLT; dan
3. penentuan kapasitas pengolahan lumpur tinja pada IPLT.

Berdasarkan pada survei EHRA pada tahun 2016. Didapatkan informasi mengenai tingkat pengetahuan masyarakat mengenai praktik pengurusan tangki septik dan waktu terakhir mengenai praktik pengurusan tangki septik. Praktik pengurusan tangki septik di wilayah Kabupaten Kediri dapat dilihat pada diagram batang Gambar 3.4 sebagai berikut :



Gambar 3.4 Grafik Praktik Pengurusan Tangki Septik di Kabupaten Kediri

Sumber : EHRA, 2016

Berdasarkan pada Gambar 3.4 di atas terlihat bahwa pada kluster 0, sebanyak 95 % masyarakat tidak tahu praktik pengurusan tangki septik. Pada kluster 1, sebanyak 54 % masyarakat tidak tahu praktik pengurusan tangki septik. Pada kluster 2, sebanyak 59,5 % masyarakat tidak tahu praktik pengurusan tangki septik. Pada kluster 3, sebanyak 49,2 % masyarakat tidak tahu praktik pengurusan tangki septik. Pada kluster 4, sebanyak 42,9 % masyarakat tidak tahu praktik pengurusan tangki septik dan untuk total Kabupaten Kediri sebanyak 57,1 % masyarakat tidak tahu praktik pengurusan tangki septik. Praktik pengurusan dengan menggunakan layanan sedot tinja rata – rata untuk Kabupaten Kediri adalah sebesar 26,14%.

Berdasarkan pada survei EHRA Kabupaten Kediri tentang waktu terakhir pengurusan tangki septik di wilayah Kabupaten Kediri dapat dilihat pada Tabel 3.18. Berdasarkan pada Tabel 3.18, kemudian dilakukan perhitungan untuk persentase responden yang tidak pernah melakukan pengurusan. Hal ini dikarenakan angka untuk pengguna tangki septik yang tidak

pernah melakukan pengurasan pada setiap klusternya selalu paling besar. Persentase tersebut disajikan dalam Tabel 3.19.

Pada Tabel 3.19 tersebut dapat dilihat pada kluster 0 responden yang tidak pernah melakukan pengurasan adalah 74,36%. Pada kluster 1, responden yang tidak pernah melakukan pengurasan adalah 91,26%. Pada kluster 2, responden yang tidak pernah melakukan pengurasan adalah 87,34%. Pada kluster 3, responden yang tidak pernah melakukan pengurasan adalah 80,9%. Pada kluster 4, responden yang tidak pernah melakukan pengurasan adalah 93,75%. Berdasarkan pada total responden di Kabupaten Kediri yang tidak pernah melakukan pengurasan tangki septik adalah 86,2%.

Berdasarkan data tersebut, maka pengguna tangki septik yang tidak pernah melakukan pengurasan adalah tinggi dengan persentase sebesar 86,2%. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi pengurasan tangki septik yang diharapkan belum sesuai dengan Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja (2018). Dimana secara teknis penyedotan tangki septik tidak lebih dari 3 (tiga) tahun sekali dengan didasarkan pada pertimbangan jumlah orang dalam satu keluarga, volume lumpur yang terjadi dan volume tangki septik yang layak untuk keluarga. Desain tangki septik yang sesuai seharusnya mengikuti aturan dari SNI 2398:2017. Apabila tangki septik dalam keadaan tidak pernah dikuras maka dapat dipastikan bahwa kondisi tangki septik tersebut tidak aman atau dalam keadaan tidak kedap air.

Tabel 3.18 Waktu Terakhir Pengurasan Tangki Septik Di Wilayah Kabupaten Kediri

Kluster	Waktu Terakhir Pengurasan Tangki Septik Per Kluster					
	0 -12 bulan yang lalu	1 - 5 tahun yang lalu	Lebih dari 5 - 10 tahun yang lalu	Lebih dari 10 tahun	Tidak Pernah	Tidak Tahu
0	0	0	0	1	116	39
1	5	14	8	3	658	33
2	29	64	31	22	2332	192
3	16	61	39	19	1010	103
4	1	5	2	1	210	5
Jumlah	51	144	80	46	4326	372
Jumlah Total	5019					
Persentase (%)	0,7	2,1	1,2	0,7	62,8	5,4

Sumber : EHRA, 2016

Tabel 3.19 Persentase Masyarakat yang Tidak Pernah Melakukan Pengurasan Tangki Septik

Kluster	Waktu Terakhir Pengurasan Tangki Septik Per Kluster						Jumlah Total	Persentase untuk Tidak Pernah melakukan pengurasan (%)
	0 -12 bulan yang lalu	1 - 5 tahun yang lalu	Lebih dari 5 - 10 tahun yang lalu	Lebih dari 10 tahun	Tidak Pernah	Tidak Tahu		
0	0	0	0	1	116	39	156	74,36
1	5	14	8	3	658	33	721	91,26
2	29	64	31	22	2332	192	2670	87,34
3	16	61	39	19	1010	103	1248	80,93
4	1	5	2	1	210	5	224	93,75

Sumber : EHRA, 2016

3.5 Laju Produksi Lumpur Tinja

Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam Peraturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 4 Tahun 2017 pada Lampiran II telah menetapkan bahwasannya debit timbulan lumpur tinja dapat menggunakan pendekatan 0,25 liter/orang/hari hingga 0,5 liter/orang/hari (pada umumnya menggunakan 0,5 liter/orang/hari). Daerah dengan sifat tanah yang mampu meresapkan air, muka air tanah dalam dan konstruksi kurang kedap air, maka angkanya jauh lebih rendah.

3.6 Kondisi Hidrologi dan Geologi

Kondisi hidrologi yang berupa kedalaman air tanah dan kondisi geologi berupa jenis tanah pada suatu wilayah kabupaten atau kota, mempengaruhi angka laju timbulan lumpur tinja yang terdapat di tangki septik. Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan tinggi muka air tanah dan jenis tanah juga mempengaruhi laju penuhnya kapasitas tangki septik. Laju penuhnya kapasitas tangki septik ini berimplikasi pada tingkat kebutuhan pengurusan tangki septik.

Desain tangki septik tergantung pada jumlah pengguna, jumlah air yang digunakan per kapita, rata-rata suhu tahunan, frekuensi pemompaan dan karakteristik dari air limbah. Umumnya, removal 50% padatan, 30 hingga 40% dari permintaan BOD dan 1-log E.coli dapat dicapai perancangan tangki septik yang baik, meskipun efisiensinya sangat bervariasi. Tangki septik dapat dipasang di daerah dengan berbeda jenis iklim, meskipun efisiensinya akan terpengaruh dalam cuaca dingin. Meskipun tangki septik kedap air, tidak boleh dibangun di daerah dengan air tanah rendah atau di mana sering terjadi banjir (Tilley dkk., 2008).

Daerah dengan frekuensi banjir dan genangan lebih tinggi serta memiliki permukaan air tanah dangkal, dapat diperkirakan bahwa sistem tangki septik lebih cepat penuh atau tidak berfungsi. Pada dasarnya, kondisi dimana tangki septik penuh tidak selalu bergantung pada banyaknya orang yang menggunakan tangki septik. Apabila laju penuhnya tangki septik tinggi, maka tingkat kebutuhan pelayanan pengurusan tangki septik juga tinggi. Selain itu, apabila jumlah penduduk yang

menggunakan tangki septik tinggi, maka perlu adanya pengadaan sarana pembuangan dan pengolahan air buangan layaknya IPLT.

3.7 Tingkat Sosialisasi Pelayanan Pengurusan Tangki Septik Terhadap Masyarakat

Tingkat sosialisasi terhadap masyarakat merupakan salah satu kunci yang menentukan tingkat kebermanfaatan adanya pelayanan pengurusan tangki septik di suatu kabupaten atau kota. Banyaknya fasilitas pengolahan air limbah namun tidak didukung dengan sosialisasi yang baik kepada masyarakat, dapat dipastikan fasilitas tersebut tidak dapat dimanfaatkan atau dioperasikan dengan baik. Kabupaten atau kota dengan jumlah tangki septik yang mengalami penuh dalam waktu yang relatif pendek (kurang dari umur pengurusan tangki septik yaitu 2 – 3 tahun) tinggi, maka perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakatnya untuk melakukan pengurusan tangki septik dengan rutin. Pada daerah dengan tangki septik yang berfungsi dengan baik dan tidak terjadi kondisi penuh dalam waktu relatif singkat, maka sosialisasi ini menjadi pendukung untuk kebermanfaatan pengadaan IPLT di kabupaten atau kota tersebut. Peraturan dalam pengurusan tangki septik secara periodik atau rutin juga mempengaruhi tingkat kebermanfaatan adanya suatu IPLT di kabupaten atau kota tersebut, sehingga dapat diperkirakan pengadaan IPLT tersebut dapat bermanfaat atau berfungsi dengan baik atau tidak.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data sekunder pada beberapa instansi pengelola yaitu Kantor Kabupaten Kediri, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kediri, Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri, Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kediri dan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kediri. Survei dan pengamatan langsung ke lapangan dilakukan untuk mendapatkan kondisi eksisting sanitasi masyarakat di Kabupaten Kediri. Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode RDS (*Real Demand Survey*) dengan melakukan survei dan wawancara langsung dengan masyarakat yang menjadi responden pada penelitian ini.

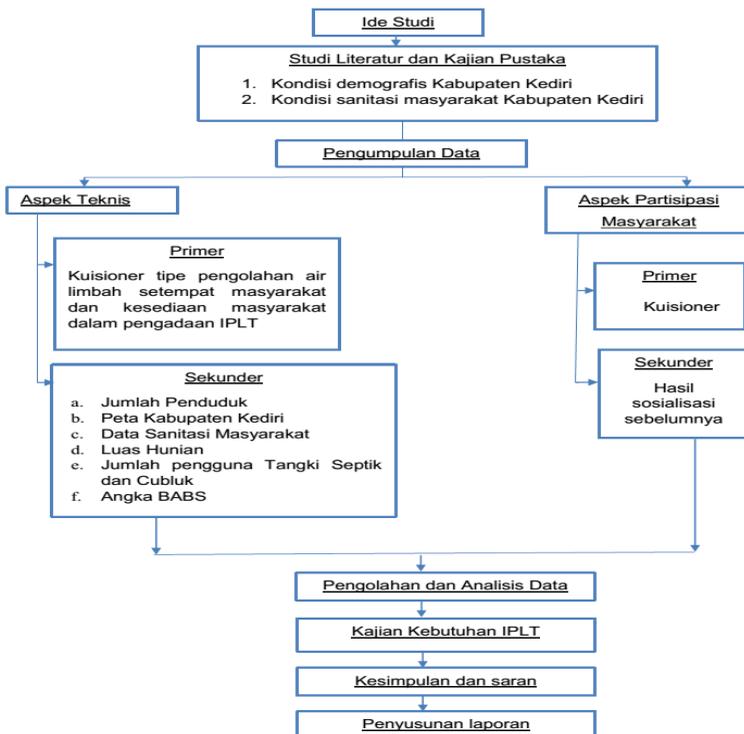
Pada penelitian ini terdapat tolak ukur pada masing – masing aspek yang dibahas. Tolak ukur yang digunakan dalam mengkaji aspek teknis kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri adalah tipe pengolahan air limbah setempat, kepadatan penduduk, kondisi sanitasi masyarakat dan kriteria lingkup pelayanan IPLT. Pada aspek partisipasi masyarakat, tolak ukurnya adalah kesediaan masyarakat dalam mendukung dan berpartisipasi dalam pengadaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri.

Kajian kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri ini berfokus pada kelayakan dalam pengadaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri sesuai dengan kondisi demografis, sanitasi dan kesediaan masyarakat dalam pengembangannya. Pemetaan terhadap daerah kecamatan dengan kepadatan penduduk dan kondisi sanitasi yang berbeda ditunjukkan dengan variasi warna pada Peta Kabupaten Kediri. Hal ini berfungsi untuk mempermudah penyampaian informasi mengenai kondisi eksisting dan tindakan yang perlu dilakukan untuk mengatasinya.

4.2 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian adalah urutan kegiatan yang akan dilakukan dalam mengkaji kebutuhan Instalasi Pengolahan

Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri. Pada kerangka penelitian ini secara umum terdapat beberapa tahapan utama yaitu dari wilayah studi dirumuskan rumusan masalah sesuai dengan permasalahan yang ada, tujuan dari penelitian dan kemudian dilakukan survei dan pengumpulan data, setelah itu dilakukan pengolahan dan analisis data. Selanjutnya dilakukan kajian kebutuhan IPLT sesuai dengan data yang telah diolah dan dianalisis. Kerangka penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Kerangka Penelitian

4.3 Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian ini dibahas dalam 2 (dua) aspek yang memiliki relevansi dengan kebutuhan Instalasi

Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri. Kedua aspek tersebut meliputi :

1. Aspek teknis

Pendekatan aspek teknis ini adalah mengkaji mengenai kepadatan penduduk berdasarkan luas hunian, kondisi sanitasi masyarakat dan kriteria lingkup pelayanan IPLT. Aspek teknis berkaitan dengan kondisi eksisting sanitasi dan demografis Kabupaten Kediri serta kaitannya dengan kebutuhan terhadap IPLT dan daya dukung masyarakatnya.

2. Aspek partisipasi masyarakat

Pendekatan aspek partisipasi masyarakat dilakukan dengan melakukan penyebaran kuesioner kepada masyarakat berkaitan dengan pengembangan IPLT di Kabupaten Kediri. Aspek partisipasi masyarakat ini mengkaji hasil kuesioner kesediaan masyarakat dalam mendukung dan berpartisipasi dalam pengadaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri.

Kedua aspek di atas merupakan aspek yang saling berkaitan (*supportive*) dalam penelitian ini, dimana aspek teknis yang telah dibagi menjadi beberapa fokus kajian harus disesuaikan dengan aspek sosial masyarakat yang mendukung hasil kajian dari aspek teknis tersebut. Aspek sosial masyarakat sangat mempengaruhi realisasi dari hasil pengkajian aspek teknis yang didapatkan. Sebaliknya, hasil pengkajian dari aspek teknis mempengaruhi respon masyarakat terhadap kondisi lingkungan dan daya dukungnya terhadap penerapan hasil aspek teknis.

4.4 Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Perolehan data dilakukan dengan mengadakan survei dan pengamatan lapangan. Data ini juga didapatkan melalui hasil penelitian atau studi sebelumnya. Survei ini meliputi survei ke instansi maupun ke masyarakat Kabupaten Kediri. Data yang diperoleh melalui instansi berupa data sekunder yang berisi informasi demografis dan kondisi sanitasi masyarakat, sedangkan data pengamatan lapangan

berupa data primer yang merupakan hasil dari penyebaran kuesioner ke masyarakat Kabupaten Kediri dan hasil wawancara (*interview*) terhadap pengelola instansi terkait dengan kajian kebutuhan IPLT di Kabupaten Kediri.

4.5 Kebutuhan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari pengamatan langsung ke lapangan dan survei. Pada data sekunder berupa data statistik dari instansi yang terkait dengan kondisi demografis dan sanitasi masyarakat Kabupaten Kediri.

4.6 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur. Lokasi penelitian ini berada pada seluruh wilayah Kabupaten Kediri yang terbagi dalam 26 wilayah kecamatan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada masalah yang berkaitan dengan sistem sanitasi di Kabupaten Kediri dan perlu tidaknya pengadaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri.

4.7 Waktu dan Tahapan Penelitian

4.7.1 Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu 5 (lima) bulan, yaitu sejak bulan Agustus hingga bulan Desember 2018. Pembagian jangka waktu ini berdasarkan pada tahapan penelitian yang dilakukan. Tahapan penelitian yang dilakukan berdasarkan jangka waktu penelitian tersebut yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan dan analisis data, tahap pembahasan dan tahap penarikan kesimpulan dan saran serta tahap penyusunan laporan tugas akhir.

4.7.2 Tahapan penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan sebagai berikut :

A. Tahap persiapan

Pada tahap ini penulis melihat adanya permasalahan yang ada di lapangan, dalam hal ini adalah masalah pengelolaan air limbah domestik berupa *black water*. Pengadaan bangunan sanitasi masyarakat di Kabupaten Kediri perlu didukung oleh kondisi *real* kebutuhan terhadap fasilitas sanitasi tersebut. Hal tersebut memunculkan ide studi untuk melakukan kajian kebutuhan terhadap Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri serta melakukan penelitian lebih lanjut yang diawali dengan survei lokasi, identifikasi masalah dan kajian pustaka yang berkaitan dengan permasalahan tersebut.

Tahap persiapan penelitian ini meliputi :

- a. Persiapan administrasi
Pada tahapan ini meliputi persiapan untuk format penelitian, kebutuhan data, surat ijin dan sebagainya.
- b. Pembuatan kuesioner masyarakat
Pembuatan kuesioner partisipasi masyarakat ini bertujuan untuk menentukan sikap, tanggapan dan kesediaan masyarakat untuk mendukung pembangunan dan operasi IPLT di Kabupaten Kediri. Kuisioner dapat dilihat pada Lampiran 1. Kuesioner ini ditujukan kepada masyarakat yang tinggal di daerah kecamatan dengan kepadatan penduduk tertentu yang didukung oleh kondisi sanitasi masyarakatnya terutama untuk mayoritas pengguna tangki septik, sehingga dapat dikaji kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Teknik pengisian kuesioner dilakukan dengan wawancara dan pengisian langsung. Jumlah responden didasarkan pada perhitungan Slovin sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots (4.1)$$

Untuk mengetahui kesuaian data sekunder dengan kondisi lapangan sesungguhnya, maka dilakukan *Real*

Demand Survey (RDS) kepada masyarakat di Kabupaten Kediri. Jumlah responden dalam pelaksanaan survei ini diambil dalam satuan KK, dengan jumlah penduduk yang dimasukkan ke metode Slovin adalah jumlah penduduk seluruh Kabupaten Kediri sebesar 1.554.385 jiwa. Digunakan angka tingkat kesalahan pengambilan sampel adalah 5%, sehingga dilakukan perhitungan sebagai berikut

$$n = \frac{N}{1+N \cdot e^2} = \frac{1.554.385}{1+1.554.385 \times (0.05)^2} = 399,89 \text{ jiwa} \approx 400 \text{ jiwa}$$

Jumlah KK di Kabupaten Kediri berdasarkan pada data Kabupaten Kediri dalam Angka 2017 (2017) adalah 419.741 KK. Sehingga didapatkan jumlah jiwa per KK adalah

$$= \frac{\text{Jumlah penduduk total}}{\text{jumlah KK total}} = \frac{1.554.385 \text{ jiwa}}{419.741 \text{ KK}} = 3,7 \text{ jiwa/KK} \approx 4 \text{ jiwa/KK}$$

$$\text{jumlah minimal responden} = \frac{400 \text{ jiwa}}{4 \text{ jiwa/KK}} = 100 \text{ KK}$$

Sesuai dengan hasil tersebut maka jumlah minimal responden survei adalah 100 KK yang tersebar di seluruh Kabupaten Kediri dengan jumlah responden di masing – masing kecamatan didasarkan pada prioritas tingkat atau jumlah penggunaan tangki septik dan kepadatan penduduk berdasarkan pada luas lahan terbangun. Prioritas tersebut diambil pada pelayanan 60% dari keseluruhan kecamatan yaitu 15 kecamatan dengan tingkat pengguna tangki septik tertinggi dan kecamatan dengan kepadatan penduduk. Tabel 4.1 berikut menunjukkan jumlah tangki septik 15 besar tertinggi di Kabupaten Kediri berdasarkan pada data STBM Kabupaten Kediri.

Tabel 4.1 Jumlah Tangki Septik 15 Besar Tertinggi Kabupaten Kediri

No.	Kecamatan	Jumlah KK	Jumlah Tangki Septik
1	Pare	26088/27392	18327
2	Gurah	25781/22594	14143

No.	Kecamatan	Jumlah KK	Jumlah Tangki Septik
3	Ngasem	18292/16543	11856
4	Wates	24724/25811	9647
5	Badas	17828/15628	9161
6	Purwoasri	19180/16779	9071
7	Banyakan	17654/16221	8493
8	Ngadiluwih	24053/22575	8466
9	Mojo	19488/19994	8444
10	Gampengrejo	10970/8367	8437
11	Plosoklaten	20495/20407	8424
12	Puncu	15118/15989	8308
13	Kepung	21401/21344	7953
14	Pagu	11174/11198	7930
15	Papar	15360/14241	7814

Sumber : Sanitasi Total Berbasis Masyarakat, 2018

Merujuk pada Tabel 4.1, kemudian dibandingkan dengan kepadatan penduduk 15 besar tertinggi berdasarkan pada luas lahan terbangun. Kepadatan penduduk 15 besar tertinggi berdasarkan pada luas tanah terbangun ditunjukkan pada tabel 4.2 berikut. Peta Kepadatan penduduk 15 terbesar dapat dilihat pada Lampiran 2-B.

Tabel 4.2 Kepadatan Penduduk 15 Besar Tertinggi Berdasarkan Luas Lahan Tebangun Kabupaten Kediri

No.	Kecamatan	Kepadatan penduduk (jiwa/ha)
1	Purwoasri	606
2	Ngasem	96

No.	Kecamatan	Kepadatan penduduk (jiwa/ha)
3	Semen	79
4	Pagu	70
5	Gampeng rejo	69
6	Grogol	67
7	Kunjang	64
8	Kandangan	63
9	Ngancar	58
10	Pare	57
11	Plemahan	56
12	Kayen Kidul	55
13	Gurah	53
14	Puncu	51
15	Tarokan	51

Sumber : Hasil Perhitungan

Sesuai Tabel 4.1 mengenai data jumlah tangki septik dan Tabel 4.2 mengenai kepadatan penduduk pada 15 besar kecamatan tertinggi, maka dapat ditentukan jumlah responden di tiap kecamatan dan diprioritaskan untuk kecamatan dengan jumlah tangki septik tertinggi. Minimal total responden berdasarkan pada perhitungan metode Slovin adalah 100 KK (100 orang) namun untuk keakuratan data, khusus untuk Kecamatan Pare sebagai kecamatan dengan jumlah tangki septik terbanyak dan Kecamatan Purwoasri sebagai kecamatan dengan kepadatan penduduk tertinggi berdasarkan pada luas lahan terbangun, maka pada kedua Kecamatan tersebut ditambahkan jumlah respondennya sebagai kecamatan dengan responden prioritas.

Pembagian jumlah responden selengkapnya dapat dilihat pada dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jumlah Responden

No	Nama Kecamatan	JSP/tangki septik	Jumlah responden (KK)
1	NGANCAR	2940	2
2	KUNJANG	5118	2
3	NGASEM	13720	2
4	GAMPENGREJO	10107	2
5	WATES	9836	2
6	PAGU	8375	2
7	GROGOL	6569	2
8	NGADILUWIH	14519	2
9	GURAH	17331	2
10	KRAS	11342	2
11	SEMEN	6041	2
12	TAROKAN	6435	2
13	KAYEN KIDUL	7323	2
14	PARE	20643	40
15	KEPUNG	8633	2
16	PUNCU	8619	2
17	PURWOASRI	12155	40
18	PAPAR	9115	2
19	KANDANGAN	5948	2
20	PLEMAHAN	4866	2
21	PLOSOKLATEN	11534	2
22	KANDAT	10979	2

No	Nama Kecamatan	JSP/tangki septik	Jumlah responden (KK)
23	BANYAKAN	8522	2
24	BADAS	9700	2
25	RINGINREJO	8534	2
26	MOJO	8549	2
JUMLAH TOTAL		247453	128

Sumber : Hasil Perhitungan

B. Survei dan Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan dengan cara survei kepada masyarakat mengenai pengelolaan *black water* di wilayah kecamatan masing – masing. Pengumpulan data dari rumah tangga terpilih, yaitu rumah tangga pada kecamatan dengan kepadatan penduduk tinggi dan memiliki sanitasi layak dan/atau menggunakan tangki septik, dilakukan melalui wawancara tatap muka dengan responden. Pertanyaan dalam kuesioner yang ditujukan kepada individu diusahakan agar individu yang bersangkutan memberikan jawaban secara langsung kepada penanya. Keterangan tentang rumah tangga dikumpulkan melalui wawancara dengan kepala rumah tangga atau anggota rumah tangga lain yang mengetahui karakteristik pertanyaan. Pengambilan data primer berupa survei dengan penyebaran kuisisioner dilakukan berdasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 4 Tahun 2017 Lampiran II, dimana identifikasi jumlah tangki dilakukan berdasarkan sensus. Survei dilakukan pada seluruh kecamatan di Kabupaten Kediri dimana jumlah responden pada tiap kecamatan disesuaikan dengan Tabel 4.3.

Sensus tangki septik bertujuan untuk mendata kepemilikan tangki septik dan kondisi tangki septik yang telah ada. Sensus tangki septik meliputi:

1. identitas responden;
2. kondisi sosial ekonomi responden;
3. penggunaan air bersih;
4. kondisi unit pengolahan setempat dan kegiatan pengurusan;
5. kepemilikan jamban dan pembuangan air limbah domestik;
6. persepsi responden;
7. kondisi kesehatan responden; dan
8. kemauan dan kemampuan untuk membayar pengurusan tangki septik.

Data sekunder didapatkan dengan melakukan pengambilan data pada instansi yang berkaitan maupun data statistik yang berasal dari literatur sebelumnya.

- a. Data primer
 1. Kuesioner pengelolaan *black water*
 2. Kondisi eksisting sanitasi masyarakat
 3. Fasilitas sanitasi masyarakat
- b. Data sekunder
 1. Kondisi demografis Kabupaten Kediri
 2. Data instansional :
 - Kantor Kabupaten Kediri, diperoleh : data administrasi Kabupaten Kediri dan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kediri
 - Dinas Lingkungan Hidup, diperoleh : data pengelolaan dan tipe pengolahan air limbah domestik
 - Badan Pusat Statistik, diperoleh : data Kabupaten Kediri dalam Angka 2017 dan data kependudukan
 - Badan Kesatuan Bangsa dan Politik , diperoleh : ijin rekomendasi wilayah penelitian
 - Dinas Pekerjaan Umum, diperoleh : peta wilayah penelitian, peta Kabupaten Kediri, DED serta lingkup pelayanan IPLT yang telah dibangun

4.8 Tahapan dan Teknis Analisis

4.8.1 Tahap pengolahan data

Pengolahan data dilakukan terhadap data – data yang telah diperoleh, baik data primer maupun data sekunder, yang menjadi dasar dan mendukung kajian mengenai kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri. Data yang telah dikumpulkan, disusun kemudian dibuat tabulasi dan diolah sesuai dengan kegunaannya. Beberapa tahapan dalam melakukan pengolahan data, antara lain :

1. Kondisi demografis Kabupaten Kediri, yaitu mengkaji keterkaitan kepadatan penduduk berdasarkan luas hunian dengan tipe pengolahan *black water* setempat yang digunakan, kemudian dilakukan pembahasan mengenai :
 - Jumlah pengguna tangki septik di setiap wilayah kecamatan
 - Persentase angka BABS
 - Luasan lahan kosong
 - Pemetaan wilayah dengan indikator kepadatan penduduk dan kondisi sanitasi masyarakat
2. Kondisi sanitasi masyarakat, yaitu mengkaji tipe pengolahan *black water* yang tepat dan kebutuhan IPLT sesuai dengan kesediaan masyarakat serta lingkup pelayanannya, kemudian dibahas mengenai :
 - Hasil kuesioner masyarakat mengenai pengelolaan *black water*
 - Alternatif tipe pengolahan *black water* yang tepat

4.8.2 Tahap analisis dan pembahasan

Tahap analisis dan pembahasan ini meliputi :

1. Kondisi demografis Kabupaten Kediri : mengkaji hasil pengolahan data mengenai keterkaitan kepadatan penduduk berdasarkan luas hunian dengan tipe pengolahan *black water* setempat yang digunakan dan disampaikan dalam bentuk pemetaan

wilayah dengan kepadatan penduduk dan kondisi sanitasinya.

2. Kondisi sanitasi masyarakat : mengkaji tipe pengolahan *black water* yang tepat dan kebutuhan IPLT sesuai dengan kesediaan masyarakat serta lingkup pelayanannya, disajikan dalam bentuk peta pelayanan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri.

4.8.3 Tahap akhir

Pada tahap akhir ini dapat ditarik kesimpulan dan saran sesuai dengan hasil analisis dan pembahasan data primer dan sekunder. Hal ini dilakukan dalam rangka implementasi hasil kajian kebutuhan IPLT di Kabupaten Kediri. Kajian ini selanjutnya di susun dalam sebuah laporan akhir yang ditetapkan oleh Departemen Teknik Lingkungan FTSLK ITS.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Kajian Kebutuhan IPLT di Kabupaten Kediri

Pada sub bab ini membahas mengenai hasil pengolahan data primer dan sekunder terkait dengan kebutuhan pengadaan IPLT di Kabupaten Kediri.

5.1.1 Data primer penelitian

Pada bagian ini diuraikan penjelasan mengenai hasil pengumpulan data primer baik berupa hasil survei ataupun hasil *Real Demand Survey* (RDS) ke sejumlah responden di Kabupaten Kediri.

1. Tingkat pengguna tangki septik

Sesuai data pada Tabel 3.13, maka dapat dilihat bahwa tingkat penggunaan tangki septik di beberapa kecamatan sudah cukup sebesar yaitu melebihi 50% dari total jumlah KK di Kecamatan tersebut (Tabel 5.1), di antaranya Kecamatan Ngasem, Gampengrejo, Pagu, Gurah, Kayen Kidul, Pare, Puncu, Papar, dan Badas, maka berdasarkan persentase pengguna tangki septik atau cakupan pelayanan pengolahan tinja berdasarkan jumlah tangki septik sudah selayaknya dilakukan pengadaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Kediri. Sebagai contoh, Kecamatan Ngasem dengan persentase pengguna tangki septik dari total KK adalah sebesar 64,8%, yang didapatkan melalui perhitungan sebagai berikut.

Persen tangki septik Kecamatan Ngasem

= (jumlah KK pengguna tangki septik Kecamatan Ngasem :
jumlah KK total Kecamatan Ngasem) x 100%

= (11856/18292) x 100%

= 64,8%

Tabel 5.1 Persentase Pengguna Tangki Septik per Kecamatan

Persen Tangki Septik terhadap total KK/Kecamatan (%)	Kecamatan
19,8	Ngancar
47,3	Kunjang
64,8	Ngasem
76,9	Gampengrejo
39,0	Wates
71,0	Pagu
37,3	Grogol
35,2	Ngadiluwih
54,9	Gurah
32,8	Kras
39,0	Semen
27,2	Tarokan
50,9	Kayen Kidul
70,3	Pare
37,2	Kepung
55,0	Puncu
47,3	Purwoasri
50,9	Papar
38,7	Kandangan
18,9	Plemahan
41,1	Plosoklaten
32,8	Kandat
48,1	Banyakan
51,4	Badas

Persen Tangki Septik terhadap total KK/Kecamatan (%)	Kecamatan
40,9	Ringinrejo
43,3	Mojo

Sumber : Hasil perhitungan

Berdasarkan pada data primer hasil survei didapatkan jumlah pengguna tangki septik di Kabupaten Kediri adalah 81 orang yang tersaji dalam Tabel 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5.2 Jumlah Pengguna Fasilitas Pembuangan Black Water Berdasarkan pada Jenisnya

Fasilitas Pembuangan <i>Black Water</i>	Frekuensi	Persentase (%)
Tangki Septik	81	63,3
Cubluk	39	30,5
Buang ke Sungai (BABS)	1	0,8
<i>Sharing</i>	7	5,5
Jumlah	128	100

Sumber : Hasil kuisisioner 2018

2. Interval pengurasan tangki septik

Berdasarkan pada hasil survei (*Real Demand Survey*) didapatkan interval waktu pengurasan pada 81 responden pengguna tangki septik dari 128 responden di seluruh Kabupaten Kediri yang ditunjukkan pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Interval Waktu Pengurasan

Interval Pengurasan (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak melakukan pengurasan	37	45,68
4	13	16,05
5-10	30	37,04
>10	1	1,23
Jumah	81	100

Sumber : Hasil kuisisioner 2018

Berdasarkan pada Tabel 5.3 tersebut jumlah responden yang tidak melakukan pengurasan adalah 37 responden dan merupakan angka terbesar dari seluruh rentang waktu pengurasan tangki septik. Berdasarkan pada data sekunder maupun data primer di atas, maka dapat dikatakan bahwa kondisi tangki septik masyarakat Kabupaten Kediri tidak dalam keadaan baik/aman karena sebagian besar tidak pernah dilakukan pengurasan sesuai dengan standar persyaratan pada Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja (2018). Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar tangki septik masyarakat Kabupaten Kediri dalam keadaan tidak kedap air (bocor) dan tidak disesuaikan dengan desain tangki septik yang benar sesuai dengan SNI 2398:2017 (2017).

Berdasarkan pada data primer hasil kuisisioner, keseluruhan responden yang menggunakan tangki septik (100%) melakukan praktik pengurasan tangki septik, baik saat terjadi penuh maupun dilakukan dengan jadwal rutin, dengan menggunakan jasa layanan sedot tinja. Sesuai dengan data primer tersebut, maka dapat dikatakan bahwa sebagian besar masyarakat yang melakukan pengurasan tangki septik, cenderung menggunakan layanan sedot tinja.

3. Penggunaan air tanah, tinggi muka air tanah dan permeabilitas tanah

Penggunaan air tanah di Kabupaten Kediri dinilai masih sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan penggunaan sumber air berupa sumur bor di Kabupaten Kediri masih sangat tinggi. Selain itu dikarenakan tingkat pelayanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) masih dalam lingkup perkotaan, sedangkan sebagian besar wilayah Kabupaten Kediri adalah daerah pedesaan dengan penggunaan sumber air berupa sumur bor (sumur gali) yang secara langsung menggunakan air tanah. Besar persentase penggunaan sumber air berdasarkan jenisnya hasil survei terhadap keseluruhan responden yaitu 128 responden dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Jenis Sumber Air di Kabupaten Kediri

Jenis Sumber Air	Frekuensi	Persentase (%)
Sumur Bor	127	99,2
Air PDAM	0	0
Sungai	0	0
Kombinasi	1	0,98
Jumlah	128	100

Sumber : Hasil kuisioner 2018

Tingginya tingkat penggunaan air tanah ini berkaitan dengan kualitas air tanah. Berdasarkan pada hasil survei dan pengumpulan data primer berupa kuisioner mengenai keluhan terhadap kualitas air tanah, didapatkan hasil bahwa 82 % responden (105 orang) menyatakan tidak mengalami keluhan terhadap kualitas air tanah. Sedangkan sebesar 18 % (23 orang) responden menyatakan mengalami keluhan kualitas air tanah berupa air yang berwarna ataupun keruh dan berbau. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Keluhan terhadap Kualitas Air Tanah

Keluhan Kualalitas Sumber Air	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak ada keluhan	105	82
Berbau	0	0
Berwarna	23	18
Berasa	0	0
Berkerak	0	0
Menyebabkan sakit	0	0
Jumlah	128	100

Sumber : Hasil kuisisioner 2018

Sesuai dengan data pada Tabel 5.5 tersebut, berkaitan dengan jumlah pengguna tangki septik maupun sarana pembuangan akhir tinja lainnya (cubluk maupun BABS), dampak dari pencemaran yang timbul akibat tangki septik yang tidak kedap atau penggunaan cubluk dan praktik BABS terhadap kualitas sumber air masih belum dirasakan secara signifikan oleh masyarakat. Hal ini ditunjukkan dengan persentase tidak ada keluhan terhadap kualitas sumber air adalah 82% melebihi persentase keluhan terhadap kualitas sumber air yaitu 18%.

Berdasarkan pada data Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kediri, muka air tanah di wilayah Kabupaten Kediri adalah sekitar 8 meter. Data tinggi muka air tanah di Kabupaten Kediri didasarkan pada rata – rata tinggi muka air tanah pada dataran rendah di Kabupaten Kediri. Muka air tanah dan permeabilitas tanah ini mempengaruhi kondisi air tanah akibat adanya pencemaran dari jenis fasilitas pembuangan tinja. Daerah dengan permeabilitas tinggi dan dengan muka air tanah dangkal sangat berpengaruh pada proses pencemaran air tanah terhadap kondisi tangki septik maupun cubluk yang tidak aman pada daerah tersebut.

Penyebaran bakteri E.coli sangat dipengaruhi oleh porositas tanah, dimana porositas tanah ini juga berpengaruh

pada besar permeabilitas tanah tersebut. Porositas dan permeabilitas tanah akan berpengaruh pada penyebaran bakteri koliform, mengingat air merupakan alat transportasi bakteri dalam tanah. Makin besar porositas dan permeabilitas tanah, makin besar kemampuan melewatkan air yang berarti jumlah bakteri yang dapat bergerak mengikuti aliran tanah semakin banyak (Maria, 2014). Tabel 5.6 berikut menunjukkan angka permeabilitas tanah pada salah satu Kecamatan di Kabupaten Kediri, yaitu Kecamatan Badas tepatnya di Desa Sekoto. Data ini diambil pada sampling tanggal 14 April 2018.

Tabel 5.6 Permeabilitas Tanah Kecamatan Badas Kabupaten Kediri

Sumur Pantau	Permeabilitas Tanah (m/s)
1	$4,546 \times 10^{-5}$
2	$9,659 \times 10^{-5}$
3	$1,062 \times 10^{-4}$
Rata – rata	$8,275 \times 10^{-5}$

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kediri, 2018

Merujuk pada Masykuri (2013), jenis tanah pada sebagian besar wilayah Kabupaten Kediri seluas 77.397 Ha atau 55,84 % adalah regosol coklat, termasuk pada Kecamatan Badas. Sesuai dengan informasi dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kediri, data permeabilitas tanah pada Tabel 5.6 tersebut dianggap sama pada seluruh wilayah Kabupaten Kediri. Sehingga sesuai dengan Tabel 5.6 tersebut maka diasumsikan bahwa rata – rata angka permeabilitas tanah di seluruh wilayah Kabupaten Kediri adalah sama yaitu $\pm 8,275 \times 10^{-5}$ m/s atau $\pm 8,275 \times 10^{-3}$ cm/s atau $\pm 29,79$ cm/jam. Menurut Suripin (2001), laju permeabilitas di kelompokkan menjadi beberapa kriteria yaitu untuk kategori lambat (kurang dari 0,5 cm/jam), agak lambat (0,5 – 2,0 cm/jam), sedang (2,0 – 6,25 cm/jam), agak cepat (6,25 – 12,5 cm/jam), cepat (lebih dari 12,5 cm/jam). Berdasarkan kategori tersebut maka permeabilitas tanah Kabupaten Kediri termasuk dalam kriteria cepat atau tinggi. Permeabilitas tanah yang termasuk dalam kategori cepat atau tinggi ini dapat menyebabkan

pencemaran air tanah lebih cepat terjadi akibat aliran dari cairan pada tangki septik yang seharusnya diolah dahulu namun karena mengalami bocor maupun tidak sesuai dengan desain bangunan tangki septik yang benar maka langsung meresap ke tanah.

4. Upaya mengatasi tangki septik yang penuh

Berdasarkan pada hasil survei kepada masyarakat Kabupaten Kediri, didapatkan data bahwa sebagian besar masyarakat sudah menggunakan tangki septik namun tidak dengan kondisi yang aman. Kondisi yang aman disini adalah sesuai dengan kriteria dan desain serta peruntukan yang benar. Akibat dari persepsi masyarakat bahwasannya semakin besar kapasitas tangki septik, semakin lama pula waktu pengurusannya sehingga menghemat biaya pengurusan. Selain itu tangki septik yang dibuat semakin dalam dan tidak kedap air dianggap sebagai tangki septik yang aman, karena kapasitasnya besar dan tidak sering dilakukan pengurusan. Berdasarkan pada hasil survei tersebut, maka jumlah tangki septik yang pernah mengalami masalah penuh adalah 1,23 %, nilai tersebut sangat kecil dibandingkan dengan tangki septik yang bermasalah pada penyumbatan saja. Apabila terjadi tangki septik penuh, sebagian besar masyarakat dengan persentase 100% memilih untuk melakukan pengurusan dengan menggunakan jasa sedot tinja. Selain itu, apabila terjadi penyumbatan terhadap tangki septik maka sebesar 43,21% responden memilih untuk melakukan pengurusan dengan jasa sedot tinja. Tabel 5.7 menunjukkan persentase masalah pada tangki septik.

Tabel 5.7 Masalah pada Tangki Septik

Masalah pada Tangki Septik	Frekuensi	Persentase (%)
Penyumbatan	35	43,21
Penuh	1	1,23
Tidak bermasalah	45	55,56
Jumlah	81	100

Sumber : Hasil kuisisioner

5. Biaya penggunaan jasa sedot tinja

Berdasarkan data tentang besaran biaya yang dikeluarkan oleh responden yang pernah melakukan pengurusan tangki septik dengan menggunakan jasa sedot tinja, secara umum besarnya termasuk dalam kategori biaya yang tinggi bagi masyarakat. Keseluruhan responden yang pernah menggunakan jasa tersebut sebanyak 100% responden (81 orang) menyatakan rata-rata membayar tarif sebesar lebih dari Rp150.000,- yaitu Rp300.000,- hingga Rp350.000,- untuk satu kali pengurusan tangki septik atau biasa diketahui sebagai sedot WC.

Menurut hasil survei, sebanyak 100% responden menyatakan biaya tersebut termasuk dalam kategori tinggi. Hal tersebut seharusnya disesuaikan dengan tarif berdasarkan pada peraturan daerah yang berlaku sehingga tidak terjadi selisih atau ketimpangan tarif penyedotan tinja antar satu kecamatan ke kecamatan lain, namun kondisinya hingga saat ini berdasarkan pada data Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri tahun 2017 belum ada peraturan daerah (Peraturan Bupati Kabupaten Kediri) mengenai besar retribusi penyediaan jasa penyedotan tinja.

6. Biaya retribusi yang diharapkan masyarakat

Berdasarkan pada nilai kesanggupan membayar retribusi yang diisi oleh responden, secara keseluruhan sebanyak 81 responden (100%) bersedia untuk mengikuti peraturan daerah berkenaan dengan besar biaya retribusi untuk penyedotan tinja. Sesuai dengan data primer hasil survei terhadap responden, didapatkan besaran rentang biaya retribusi yang diharapkan oleh responden yang ditunjukkan pada Tabel 5.8 berikut.

Tabel 5.8 Retribusi yang Diharapkan Responden

Rentang Biaya yang Terjangkau	Frekuensi	Persentase (%)
<Rp50.000	39	48,15
Rp50.000-Rp100.000	41	50,62

Rentang Biaya yang Terjangkau	Frekuensi	Persentase (%)
>Rp100.000	1	1,23
Jumlah	81	100

Sumber : Hasil kuisioner 2018

7. Sosialisasi pengurusan tangki septik dan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja

A. Tingkat Pelayanan Pengurusan Tangki Septik

Jasa penyedotan lumpur tinja atau pengurusan tangki septik di Kabupaten Kediri cenderung sedikit, terutama pada Kecamatan dengan wilayah mayoritas berupa pedesaan dan lahan agraris. Hal ini diakibatkan adanya kesalahan persepsi masyarakat mengenai fungsi dan desain tangki septik yang seharusnya. Sebagian besar masyarakat Kabupaten Kediri berpendapat bahwa desain tangki septik cukup mengikuti arahan tukang bangun rumah, dimana sesungguhnya tukang bangun rumah sendiri tidak paham akan fungsi dan desain tangki septik yang benar. Selain itu masyarakat berpikir bahwa tangki septik yang tidak mengalami penuh dianggap sebagai tangki septik yang aman dan baik karena dapat menampung beban lumpur tinja yang sangat banyak. Berdasarkan hal tersebut, sebagian besar masyarakat Kabupaten Kediri tidak melakukan pengurusan tangki septik selama lebih dari 20 tahun karena dianggap kapasitas tangki septik masih mencukupi dan tidak mengalami penuh.

Berdasarkan pada data primer yang dilakukan dengan melakukan *Real Demand Survey* (RDS) di masing – masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kediri, didapatkan hasil bahwa keseluruhan responden sebanyak 128 orang tidak pernah mendapatkan penyuluhan atau program mengenai tangki septik dan pengurusannya di Kabupaten Kediri. Hal ini menunjukkan bahwasannya perlu dilakukan sosialisasi terhadap masyarakat Kabupaten Kediri mengenai tangki septik dan periode pengurusannya.

B. Biaya Retribusi Penyedotan Lumpur Tinja

Berdasarkan pada hasil survei kepada responden masyarakat Kabupaten Kediri yang pernah melakukan penyedotan lumpur tinja atau pengurusan tangki septik, bahwasannya biaya retribusi penyedotan lumpur tinja atau pengurusan tangki septik di Kabupaten Kediri tergolong tinggi yaitu lebih dari Rp150.000,- atau rata-rata berkisar antara Rp250.000,- sampai Rp350.000,-. Pemerintah Daerah Kabupaten Kediri sendiri belum memiliki peraturan daerah mengenai tarif untuk penyedotan tinja atau pengurusan tangki septik.

Sebanyak 128 responden (100%) dari masyarakat Kabupaten Kediri menyatakan bahwa tidak mengetahui tarif retribusi yang ditetapkan oleh pemerintah daerah. Hal ini mengindikasikan perlu dilakukan pembuatan peraturan daerah mengenai tarif penyedotan lumpur tinja atau pengurusan tangki septik sehingga dapat merata dan dapat dilegalkan atau ditetapkan secara resmi. Hal ini dimaksudkan supaya setiap kecamatan di Kabupaten Kediri tidak terjadi ketimpangan tarif dan tarif yang berlaku sesuai dengan besaran yang sesuai.

C. Pengetahuan Tempat Pembuangan Akhir Lumpur Tinja

Sebagian besar responden sebanyak 122 orang (95 %) menyatakan tidak mengetahui tempat pembuangan akhir dari hasil penyedotan lumpur tinja. Menurut masyarakat, hasil dari penyedotan tersebut dibawa oleh jasa sedot lumpur tinja atau penguras tangki septik ke pabrik yang membutuhkan seperti pabrik pupuk yang berada di daerah Kecamatan Pare.

D. Penerimaan Masyarakat terhadap Keberadaan IPLT dan Kewajiban Melakukan Pengurusan Tangki Septik

Berdasarkan pada hasil *Real Demand Survey* (RDS) terhadap 81 responden pengguna tangki septik, sebanyak 81 responden (100%) responden bersedia menerima keberadaan IPLT dan kewajiban untuk melakukan pengurusan tangki septik.

5.1.2 Analisis data

Setelah diperoleh data – data yang diperlukan baik berupa data sekunder maupun data primer dari hasil pengolahan data survei yang berupa kuisioner masyarakat, selanjutnya dilakukan analisis data untuk menentukan kebutuhan IPLT di Kabupaten Kediri.

1. Jumlah pengguna tangki septik aman berdasarkan pada interval pengurasan

Berdasarkan pada Tabel 3.12, didapatkan bahwa tingkat penggunaan tangki septik di Kabupaten Kediri tinggi. Sesuai dengan data Sanitasi Total Berbasis Masyarakat pada Bulan September 2018, didapatkan persentase sebesar 44,91% atau sebesar 202.868 KK. Pada dasarnya tangki septik ini terdiri dari dua jenis, yaitu tangki septik kedap air (aman) dan tangki septik tidak kedap air (tidak aman). Jenis tangki septik yang digunakan oleh 202.868 KK tersebut merupakan tangki septik secara umum tanpa memperhatikan kondisi konstruksi tangki septik yang aman maupun tidak aman. Berdasarkan pada hasil *Real Demand Survey* (RDS) pada Tabel 5.3 didapatkan data mengenai jumlah tangki septik yang rutin dikuras dalam jangka waktu maksimal 4 tahun, dengan jumlah total sebesar 13 KK dari 81 KK yang menggunakan tangki septik. Sesuai jumlah KK dari hasil RDS tersebut maka dapat dikatakan bahwa pengguna tangki septik kedap air (aman) adalah sebesar 13 KK (16,05%).

Mengacu pada persentase tersebut, maka dapat dilakukan perhitungan jumlah pengguna tangki septik kedap air (aman) yang didasarkan pada persentase hasil RDS sebagai berikut.

Jumlah pengguna tangki septik kedap air seluruh Kabupaten Kediri

= jumlah KK pengguna tangki septik x persentase RDS tangki septik kedap air

= 202.868 KK x 16,05 %

= 32.560 KK

Sehingga potensi konsumen terhadap IPLT di Kabupaten Kediri adalah sebesar 32.560 KK. Perhitungan jumlah pengguna tangki septik kedap air pada masing – masing kecamatan di Kabupaten Kediri ditunjukkan pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Jumlah Tangki Septik Kedap Air per Kecamatan

No	Nama Kecamatan	JSP (KK)	JSP kedap air (KK)
1	NGANCAR	2164	348
2	KUNJANG	5035	809
3	NGASEM	11856	1903
4	GAMPENGREJO	8437	1355
5	WATES	9647	1549
6	PAGU	7930	1273
7	GROGOL	5035	809
8	NGADILUWIH	8466	1359
9	GURAH	14143	2270
10	KRAS	5789	930
11	SEMEN	5505	884
12	TAROKAN	4734	760
13	KAYEN KIDUL	6508	1045
14	PARE	18327	2942
15	KEPUNG	7953	1277
16	PUNCU	8308	1334
17	PURWOASRI	9071	1456
18	PAPAR	7814	1255
19	KANDANGAN	5660	909
20	PLEMAHAN	3417	549
21	PLOSOKLATEN	8424	1353

No	Nama Kecamatan	JSP (KK)	JSP kead air (KK)
22	KANDAT	6145	987
23	BANYAKAN	8493	1364
24	BADAS	9161	1471
25	RINGINREJO	6402	1028
26	MOJO	8444	1356
Jumlah Total		202868	32575 ^{*)}

Sumber : Hasil Perhitungan

*) Angka tersebut berbeda dengan perhitungan langsung seluruh Kabupaten Kediri karena faktor pembulatan per Kecamatan

Angka persentase sebesar 16,05% tersebut merupakan persentase secara umum dari hasil pengguna tangki septik dengan interval waktu pengurusan 4 tahun. Apabila dilakukan perhitungan detail untuk persentase pengguna tangki septik dengan interval waktu pengurusan 4 tahun berdasarkan pada hasil survei tiap kecamatan maka didapatkan nilai konsumen potensial untuk IPLT yang jauh lebih sedikit. Tabel 5.10 merupakan jumlah tangki septik kead air sesuai dengan persentase pengguna tangki septik dengan interval waktu pengurusan 4 tahun pada setiap kecamatan berdasarkan RDS.

Tabel 5.10 Jumlah Tangki Septik Kedap Air Berdasarkan RDS per Kecamatan

No	Nama Kecamatan	Jumlah Pengguna Tangki Septik	Jumlah Res-ponden	Hasil Survei		Persentase Pengguna Tangki Septik Aman (4 tahun pengurusan)	Jumlah KK dengan Tangki Septik Aman
				Pengguna Tangki Septik rutin dikuras	Interval pengurusan (Tahun)		
1	NGANCAR	2164	2	-	-	0%	0
2	KUNJANG	5035	2	-	-	0%	0
3	NGASEM	11856	2	-	-	0%	0
4	GAMPENGREJO	8437	2	-	-	0%	0
5	WATES	9647	2	-	-	0%	0
6	PAGU	7930	2	1	7	0%	0
7	GROGOL	5035	2	-	-	0%	0
8	NGADILUWIH	8466	2	-	-	0%	0
9	GURAH	14143	2	-	-	0%	0
10	KRAS	5789	2	-	-	0%	0
11	SEMEN	5505	2	1	8	0%	0

No	Nama Kecamatan	Jumlah Pengguna Tangki Septik	Jumlah Responden	Hasil Survei		Persentase Pengguna Tangki Septik Aman (4 tahun pengurusan)	Jumlah KK dengan Tangki Septik Aman
				Pengguna Tangki Septik rutin dikuras	Interval pengurusan (Tahun)		
12	TAROKAN	4734	2	-	-	0%	0
13	KAYEN KIDUL	6508	2	1	20	0%	0
14	PARE	18327	40	1	7		0
				1	3	50%	9164
15	KEPUNG	7953	2	-	-	0%	0
16	PUNCU	8308	2	1	8	0%	0
17	PURWOASRI	9071	40	11	2-4	33%	3024
				22	5-7		0
18	PAPAR	7814	2	-	-	0%	0
19	KANDANGAN	5660	2	-	-	0%	0
20	PLEMAHAN	3417	2	1	5		0
				1	3	50%	1709
21	PLOSOKLATEN	8424	2	1	5	0%	0
22	KANDAT	6145	2	-	-	0%	0

No	Nama Kecamatan	Jumlah Pengguna Tangki Septik	Jumlah Responden	Hasil Survei		Persentase Pengguna Tangki Septik Aman (4 tahun pengurusan)	Jumlah KK dengan Tangki Septik Aman
				Pengguna Tangki Septik rutin dikuras	Interval pengurusan (Tahun)		
23	BANYAKAN	8493	2	-	-	0%	0
24	BADAS	9161	2	1	7	0%	0
25	RINGINREJO	6402	2	-	-	0%	0
26	MOJO	8444	2	1	8	0%	0
Jumlah Total		202868	128	44			13896

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan Tabel 5.10 didapatkan jumlah pengguna tangki septik kedap air total atau jumlah konsumen potensial IPLT adalah 13.896 KK. Hasil tersebut hanya sebesar 42,6% atau tidak lebih dari 50% jumlah konsumen potensial berdasarkan pada persentase total seluruh Kabupaten Kediri.

2. Laju produksi lumpur dengan interval pengurasan yang seharusnya

Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik, penyedotan lumpur tinja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a harus dilakukan secara berkala paling lama 3 (tiga) tahun sekali sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP) pengelolaan lumpur tinja. Hal ini dapat disimpulkan bahwa interval pengurasan tangki septik atau penyedotan tinja paling lama atau maksimal adalah 3 (tiga) tahun. Berdasarkan pada Tabel 5.3 mengenai interval waktu pengurasan tangki septik hasil RDS, didapatkan jumlah KK yang melakukan pengurasan dengan interval waktu 4 tahun adalah 13 KK. Jumlah total KK atau konsumen potensial untuk melakukan pengurasan tangki septik tersebut dapat dijadikan dasar untuk menentukan persentase nilai konsumen potensial IPLT seperti yang telah dihitung pada pembahasan sebelumnya. Sesuai dengan perhitungan jumlah persentase dan jumlah total pengguna tangki septik, maka didapatkan jumlah total konsumen potensial IPLT adalah 32.560 KK.

Merujuk pada jumlah total konsumen potensial IPLT tersebut maka dapat dihitung kapasitas (debit) IPLT dengan menggunakan formulasi 2.1 berikut:

$$V\left(\frac{m^3}{hari}\right) = \frac{(\%pelayanan \times P \times Q)}{1000}$$

Keterangan :

V : debit total yang akan masuk ke IPLT (m³)

P : jumlah penduduk yang dilayani pada akhir periode desain (orang)

Q : debit timbulan lumpur tinja (L/orang/hari), menggunakan 0,5 L/orang.hari

% : persentase pelayanan dengan menggunakan pendekatan minimal 60 %, menggunakan 95%

$$V\left(\frac{m^3}{hari}\right) = \frac{\left(95\% \times (32.560 \text{ KK} \times 5 \frac{\text{orang}}{\text{KK}}) \times 0,5 \frac{L}{\text{orang.hari}}\right)}{1000}$$

$$V\left(\frac{m^3}{hari}\right) = 77,33 \frac{m^3}{hari}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan kapasitas IPLT yang seharusnya dibangun untuk seluruh wilayah Kabupaten Kediri adalah sebesar 77,33 m³/hari.

Selain itu dilakukan perbandingan kapasitas IPLT yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah pengguna tangki septik kedap air berdasarkan pada Tabel 5.10 yaitu 13.896 KK.

$$V\left(\frac{m^3}{hari}\right) = \frac{\left(95\% \times (13.896 \text{ KK} \times 5 \frac{\text{orang}}{\text{KK}}) \times 0,5 \frac{L}{\text{orang.hari}}\right)}{1000}$$

$$V\left(\frac{m^3}{hari}\right) = 33 \frac{m^3}{hari}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan kapasitas IPLT yang seharusnya dibangun untuk seluruh wilayah Kabupaten Kediri adalah sebesar 33 m³/hari.

3. Kebutuhan IPLT

Berdasarkan pada pembahasan dan uraian sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa Kabupaten Kediri memerlukan adanya IPLT. Berdasarkan pada Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Pedoman Perencanaan Teknik Terinci

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) (2018), terdapat beberapa aspek penting dalam menentukan lokasi IPLT yaitu:

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

Pemerintah Kabupaten Kediri telah berencana untuk melakukan pembangunan IPLT pada tahun 2019, namun rencana ini belum tertuang dalam *masterplan* Pemerintah Kabupaten Kediri. Menurut rencana tersebut, daerah yang berpotensi memiliki lahan kosong strategis untuk pembangunan IPLT adalah daerah Kecamatan Kayen Kidul dan Kecamatan Gampengrejo. Jarak terjauh antara Kecamatan Kayen Kidul dengan kecamatan lain di Kabupaten Kediri adalah Kecamatan Purwoasri dan Kecamatan Ringin Rejo, dengan jarak yaitu 33 kilometer. Jarak terjauh antara Kecamatan Gampengrejo dengan kecamatan lain di Kabupaten Kediri adalah Kecamatan Puncu, dengan jarak yaitu 59 kilometer. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik, bahwasannya dalam pengangkutan lumpur tinja perlu diperhatikan jarak tempuh dari *pool* dan/atau area IPLT ke lokasi pelayanan. Berdasarkan pada IUWASH PLUS (2016), jarak tempuh dari IPLT ke lokasi pelayanan memiliki radius 5 km, sehingga apabila IPLT diletakkan di dua Kecamatan tersebut maka radius pelayanannya tidak terjangkau karena terlalu besar dan tidak sesuai dengan peraturan tersebut.

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja (2018), pembagian zona layanan sedot tinja akan mempermudah dalam mengelola pelanggannya dan untuk mengefisienkan

pergerakan armada sedot tinjanya. Zona layanan dapat dibagi mengikuti:

- a. Wilayah administrasi; dimana batasan suatu zona layanan mengikuti batas dari satu kecamatan atau beberapa kelurahan yang berdekatan
- b. Zona layanan yang sudah ada; misalnya mengikuti zona layanan air minum di kota yang akan menunjuk PDAM sebagai operator LLTT,
- c. Radius jarak ke IPLT; dimana suatu zona layanan terbentuk dari wilayah-wilayah yang berada di dalam radius 5 km dari IPLT.

Selain itu, pembagian zona pelayanan IPLT dapat disesuaikan dengan beberapa kondisi geografis dari suatu wilayah seperti :

1. Akses jalan
2. Kondisi jalan raya
3. Keterjangkauan truk sedot tinja pada daerah terlayani

Namun pada penelitian ini tetap dilakukan perhitungan jarak atau radius pelayanan sedot tinja secara umum dengan menggunakan radius pelayanan sebesar 5 kilometer.

Menurut data pada Tabel 5.9, terdapat lima belas kecamatan dengan jumlah konsumen potensial IPLT 15 terbesar yaitu Kecamatan Pare, Kecamatan Guruh, Kecamatan Ngasem, Kecamatan Wates, Kecamatan Badas, Kecamatan Purwoasri, Kecamatan Banyakan, Kecamatan Ngadiluwih, Kecamatan Mojo, Kecamatan Gampengrejo, Kecamatan Plosoklaten, Kecamatan Puncu, Kecamatan Kepung, Kecamatan Pagu, dan Kecamatan Papar. Gambar 5.1 berikut menunjukkan kecamatan di Kabupaten Kediri yang memiliki konsumen potensial IPLT tertinggi dalam 15 besar. Sesuai dengan besar konsumen potensial IPLT tersebut, maka ditarik radius sebesar 5 kilometer dari daerah yang direncanakan untuk pembangunan IPLT yaitu Kecamatan Kayen Kidul dan Kecamatan Gampengrejo. Gambar 5.2 merupakan hasil penarikan radius 5 kilometer dari dua kecamatan tersebut.

Berdasarkan pada Gambar 5.2, jangkauan radius pelayanan IPLT belum mencapai semua daerah kecamatan dengan konsumen potensial 15 terbesar sehingga IPLT perlu dibangun di daerah – daerah yang memiliki konsumen potensial pada 15 terbesar dan belum terjangkau oleh radius pelayanan dari Kecamatan Kayen Kidul dan Kecamatan Gampengrejo. Hasil penarikan radius 5 kilometer dari rencana tempat pembangunan IPLT dapat dilihat pada Gambar 5.3. Berdasarkan pada Gambar 5.3, kebutuhan IPLT di Kabupaten Kediri adalah 15 IPLT yang diprioritaskan untuk melayani daerah dengan jumlah konsumen potensial IPLT 15 terbesar se-Kabupaten Kediri. Setelah itu dilakukan perhitungan terhadap kapasitas masing – masing IPLT yang dibutuhkan dengan cara yang sama seperti pada pembahasan sebelumnya dengan menggunakan formulasi 2.1. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Pada Tabel 5.11 tersebut didapatkan akumulasi kapasitas berdasarkan pada penempatan bangunan IPLT pada 15 kecamatan di Kabupaten Kediri adalah 60,85 m³/hari. Apabila dibandingkan dengan perhitungan dengan menggunakan formula 2.1 sebelumnya, maka terdapat selisih kapasitas yang masuk ke IPLT sebesar 16,48 m³/hari. Selisih tersebut merupakan kapasitas lumpur tinja yang dikuras oleh jasa swasta atau dimanfaatkan untuk hal lain di luar pengolahan lumpur tinja pada IPLT.

Tabel 5.11 Kapasitas IPLT Masing – masing Rencana Tempat Pembangunan

Rencana Tempat Pembangunan IPLT	Radius Pelayanan (km)	Kecamatan Terlayani	Estimasi Persen Terlayani	Jumlah konsumen potensial (KK)	Jumlah konsumen potensial terlayani (KK)	Kapasitas IPLT (m ³)
Pare	5	Pare	95%	2942	2795	8,34
		Puncu	15%	1334	200	
		Badas	20%	1471	294	
		Plemahan	10%	549	55	
		Kayen Kidul	5%	1045	52	
		Gurah	5%	2270	114	
Gurah	5	Gurah	90%	2270	2043	6,91
		Pagu	50%	1273	637	
		Ngasem	5%	1903	95	
		Plosoklaten	10%	1353	135	
Gampengrejo	5	Gampengrejo	100%	1355	1355	8,53
		Ngasem	70%	1903	1332	

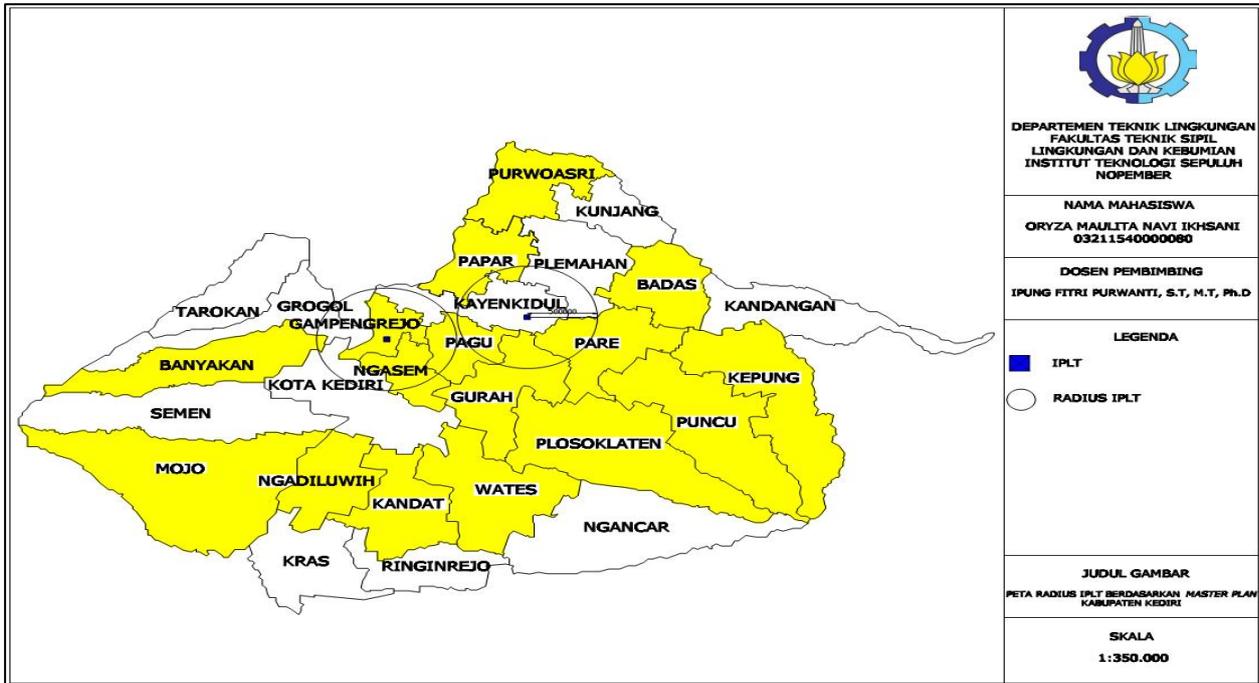
Rencana Tempat Pembangunan IPLT	Radius Pelayanan (km)	Kecamatan Terlayani	Estimasi Persen Terlayani	Jumlah konsumen potensial (KK)	Jumlah konsumen potensial terlayani (KK)	Kapasitas IPLT (m ³)
		Pagu	40%	1273	509	
		Grogol	10%	809	81	
		Kayen Kidul	30%	1045	314	
Wates	5	Wates	80%	1549	1239	3,69
		Plosoklaten	5%	1353	68	
		Kandat	10%	987	99	
		Ngancar	10%	348	35	
		Gurah	5%	2270	114	
Badas	5	Badas	95%	1471	1397	4,88
		Pare	10%	2942	294	
		Plemahan	20%	549	110	
		Kunjang	20%	809	162	
		Kandangan	10%	909	91	

Rencana Tempat Pembangunan IPLT	Radius Pelayanan (km)	Kecamatan Terlayani	Estimasi Persen Terlayani	Jumlah konsumen potensial (KK)	Jumlah konsumen potensial terlayani (KK)	Kapasitas IPLT (m ³)
Purwoasri	5	Purwoasri	95%	1456	1383	4,23
		Papar	10%	1255	126	
		Kunjang	20%	809	162	
		Plemahan	20%	549	110	
Banyakan	5	Banyakan	60%	1364	818	3,67
		Tarokan	30%	760	228	
		Grogol	40%	809	324	
		Semen	20%	884	177	
Ngadiluwih	5	Ngadiluwih	95%	1359	1291	4,84
		Semen	5%	884	44	
		Mojo	30%	1356	407	
Mojo	5	Kandat	30%	987	296	
		Mojo	50%	1356	678	1,61

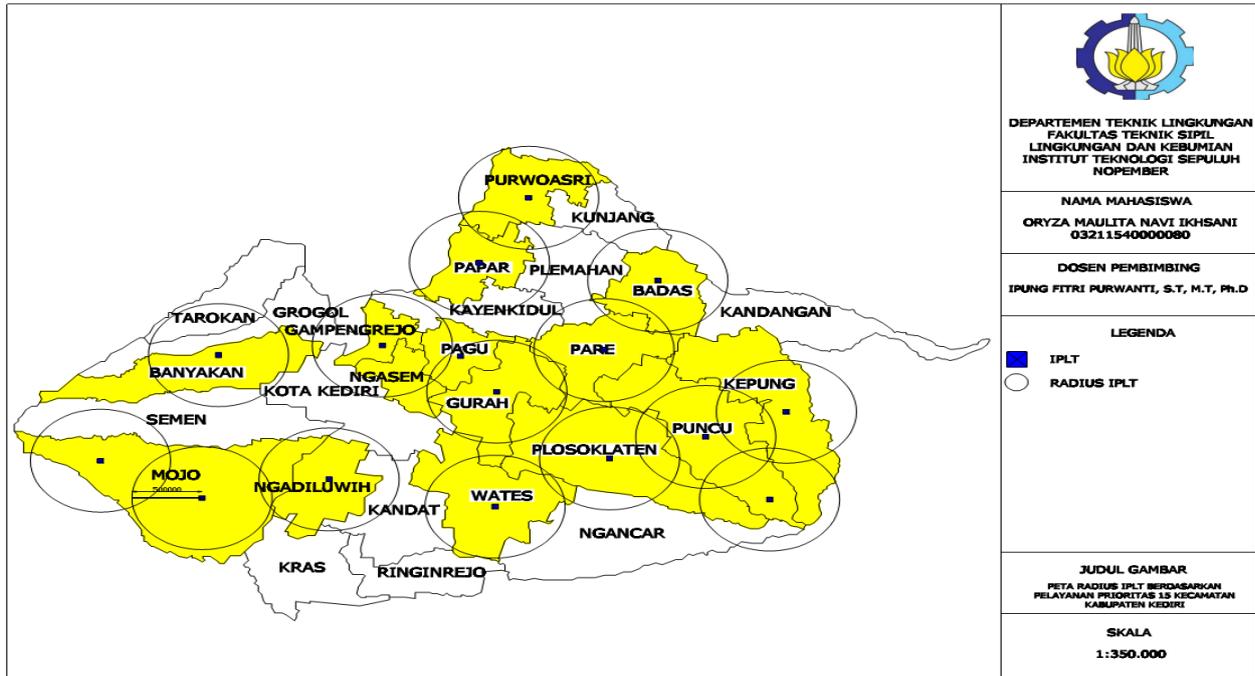
Rencana Tempat Pembangunan IPLT	Radius Pelayanan (km)	Kecamatan Terlayani	Estimasi Persen Terlayani	Jumlah konsumen potensial (KK)	Jumlah konsumen potensial terlayani (KK)	Kapasitas IPLT (m ³)
Mojo	5	Mojo	40%	1356	542	1,60
		Semen	15%	884	133	
Plosoklaten	5	Plosoklaten	50%	1353	677	1,95
		Wates	5%	1549	77	
		Puncu	5%	1334	67	
Puncu	5	Puncu	50%	1334	667	2,21
		Plosoklaten	10%	1353	135	
		Kepung	10%	1277	128	
Puncu	5	Puncu	25%	1334	334	2,35
		Plosoklaten	25%	1353	338	
		Kepung	25%	1277	319	
Kepung	5	Kepung	50%	1277	639	1,83
		Puncu	10%	1334	133	

Rencana Tempat Pembangunan IPLT	Radius Pelayanan (km)	Kecamatan Terlayani	Estimasi Persen Terlayani	Jumlah konsumen potensial (KK)	Jumlah konsumen potensial terlayani (KK)	Kapasitas IPLT (m ³)
Papar	5	Papar	100%	1255	1255	4,20
		Kayen Kidul	30%	1045	314	
		Purwoasri	10%	1456	146	
		Plemahan	10%	549	55	
TOTAL KAPASITAS						60,85

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 5.2 Peta Radius IPLT pada Dua Kecamatan Rencana

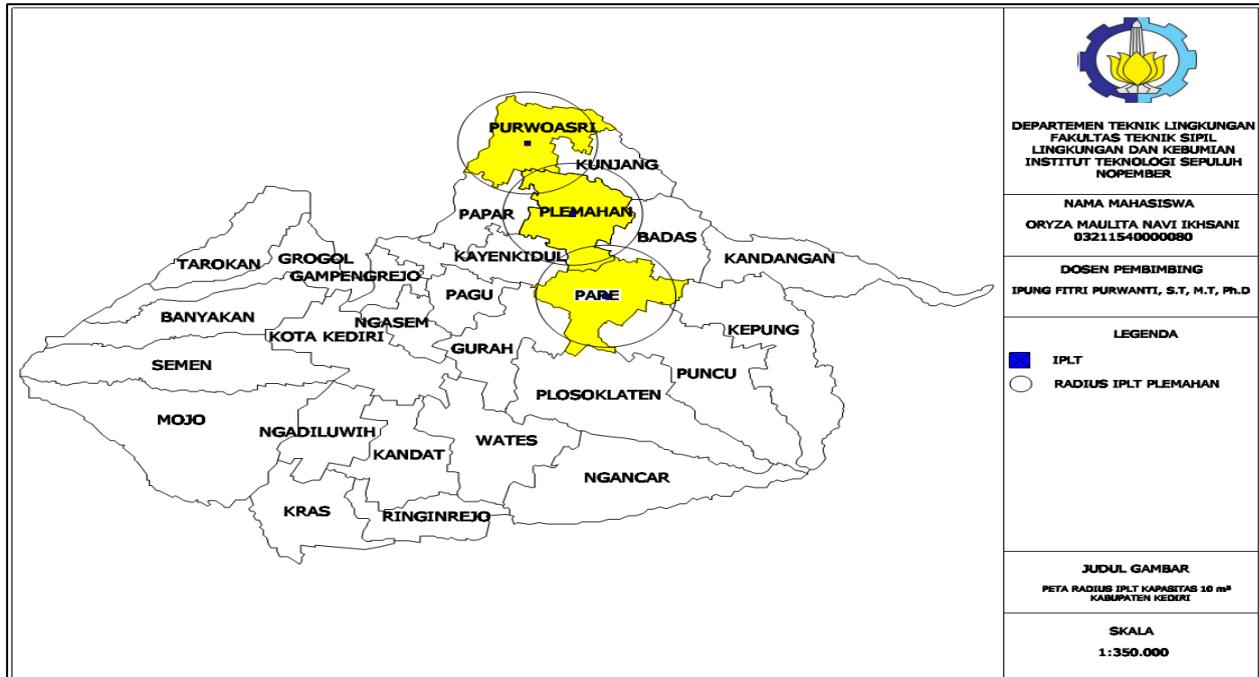


Gambar 5.3 Peta Radius IPLT Kabupaten Kediri

Apabila dibandingkan dengan hasil RDS per kecamatan di Kabupaten Kediri, sesuai dengan Tabel 5.9, maka didapatkan 3 kecamatan dengan pengguna tangki septik kedap air tertinggi yaitu Kecamatan Pare, Kecamatan Purwoasri dan Kecamatan Plemahan. Kebutuhan IPLT berdasarkan pada jumlah konsumen potensial IPLT 3 Kecamatan tersebut adalah 3 (tiga) IPLT yang terletak di Kecamatan Pare, Kecamatan Purwoasri dan Kecamatan Plemahan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.4.

Pada pembahasan sebelumnya telah dilakukan perhitungan jumlah konsumen potensial IPLT, kapasitas IPLT dan kebutuhan jumlah IPLT di Kabupaten Kediri. Berdasarkan pada data hasil perhitungan ketiga hal di atas, maka ditentukan bahwa digunakan hasil perhitungan berdasarkan pada jumlah konsumen potensial IPLT pada Tabel 5.10 atau sebesar 13.896 KK pengguna tangki septik aman/konsumen potensial IPLT. Hal ini dikarenakan nilai persentase pada Tabel 5.10 sesuai dengan kebutuhan IPLT sesungguhnya saat ini. Data Tabel 5.10 didapatkan dari persentase pengguna tangki septik aman hasil *Real Demand Survey* (RDS) per kecamatan di Kabupaten Kediri, sehingga dari hasil persentase tersebut didapatkan jumlah KK sebagai konsumen potensial IPLT dan dapat dihitung kapasitas lumpur tinja yang masuk ke IPLT atau dijadikan sebagai kapasitas IPLT yang dibutuhkan Kabupaten Kediri saat ini yaitu sebesar 33 m³/hari.

Apabila terjadi pentahapan kemajuan akses sanitasi di Kabupaten Kediri sesuai dengan target Kabupaten Kediri pada Tabel 3.14, maka perhitungan jumlah konsumen IPLT berdasarkan pada Tabel 5.9 dapat digunakan. Termasuk penempatan lokasi IPLT berdasarkan kapasitas IPLT yang dibutuhkan sesuai hasil perhitungan sebesar 77,33 m³/hari (Gambar 5.3), dapat digunakan pada saat terjadi kemajuan sanitasi Kabupaten Kediri. Selanjutnya dilakukan perhitungan *preliminary sizing* unit pengolahan lumpur tinja pada IPLT sesuai dengan kapasitas IPLT 33 m³/hari pada pembahasan selanjutnya.



Gambar 5.4 Radius Pelayanan IPLT Kapasitas Total 33 m³/hari

4. Preliminary sizing unit pengolah lumpur tinja

Preliminary sizing atau penentuan dimensi awal bangunan IPLT dilakukan dengan menggunakan alternatif bangunan pengolah lumpur tinja. Pemilihan alternatif bangunan pengolah lumpur tinja ini didasarkan pada besar persentase removal terhadap kandungan organik lumpur tinja dan luas lahan yang dibutuhkan. Terdapat 2 alternatif bangunan lumpur tinja pada IPLT Kabupaten Kediri, yaitu :

1. *Solid Separation Chamber* (SSC) – Kolam Anaerobik 1 – Kolam Anaerobik 2 – Kolam Fakultatif – Kolam Maturasi
2. SSC – Anaerobic Baffle Reactor (ABR) – Anaerobic Bio Filter (ABF) – Kolam Aerasi

Perhitungan *preliminary sizing* ini didasarkan pada karakteristik lumpur tinja sesuai dengan Tabel 2.3.

Parameter		Rentang konsentrasi	Konsentrasi tipikal
Total Solid (TS) (mg/L)	=	5.000 - 100.000	40.000
Total Suspended Solid (TSS) (mg/L)	=	4.000 - 100.000	15.000
Total Volatile Suspended Solid (TVSS) (mg/L)	=	1.200 - 14.000	7.000
BOD5 (mg/L)	=	2.000 - 30.000	6.000
COD (mg/L)	=	5.000 - 80.000	30.000
Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) (mg/L)	=	100 - 1.600	700
Ammonia-Nitrogen (mg/L)	=	100 – 800	400
Total Phosphorus sebagai P (mg/L)	=	50 – 800	250
Logam berat (mg/L)	=	100 - 1.000	300

Parameter yang digunakan sebagai acuan dalam *preliminary sizing* ini adalah nilai BOD dan TSS. Tabel 5.12 dan Tabel 5.13 menunjukkan nilai BOD dan TSS *effluent* dari unit pengolahan lumpur tinja yang memenuhi baku mutu sesuai pada alternatifnya.

Tabel 5.12 Alternatif Unit Pengolahan Lumpur Tinja 1

Unit Pegolahan	% Removal BOD	[BOD] (mg/L)		Baku Mutu (mg/L)	% Removal TSS	[TSS] (mg/L)		Baku Mutu (mg/L)
		Influent	Effluent			Influent	Effluent	
<i>Solid Separation Chamber (SSC)</i>	40% ¹⁾	6.000	3600	30	90% ¹⁾	15.000	1500	30
Kolam Anaerobik 1	60% ²⁾	3600	1440		70% ⁴⁾	1500	450	
Kolam Anaerobik 2	60% ²⁾	1440	576		70% ⁴⁾	450	135	
Kolam Fakultatif	90% ⁵⁾	576	57,6		60% ⁴⁾	135	54	
Kolam Maturasi	80% ⁵⁾	57,6	11,52		50% ⁴⁾	54	27	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.13 Alternatif Unit Pengolahan Lumpur Tinja 2

Unit Pegolahan	% Removal BOD	[BOD] (mg/L)		Baku Mutu (mg/L)	% Removal TSS	[TSS] (mg/L)		Baku Mutu (mg/L)
		Influent	Effluent			Influent	Effluent	
Solid Separation Chamber (SSC)	40% ¹⁾	6.000	3.600	30	90% ¹⁾	15.000	1.500	30
Anaerobic Baffle Reactor (ABR)	63% ²⁾	3.600	1.332		91% ³⁾	1.500	135	

Unit Pengolahan	% Removal BOD	[BOD] (mg/L)		Baku Mutu (mg/L)	% Removal TSS	[TSS] (mg/L)		Baku Mutu (mg/L)
		Influent	Effluent			Influent	Effluent	
Anaerobic Bio Filter (ABF)	78% ²⁾	1.332	293,04		91% ³⁾	135	12,15	
Kolam Aerasi 1	82% ²⁾	293,04	52,74		85% ¹⁾	12,15	1,82	
Kolam Aerasi 2	82% ²⁾	52,74	9,49		85% ¹⁾	1,82	0,273	

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan :

- 1) Dian dan Herumurti, 2016
- 2) Sasse, 1998
- 3) Direstiyani dan Bagastyo, 2016
- 4) Metcalf dan Eddy, 1991
- 5) Masduqi dan Assomadi, 2016

Setelah dilakukan perhitungan *effluent* hasil pengolahan dengan menggunakan kedua alternatif tersebut memenuhi baku mutu, maka selanjutnya dilakukan perhitungan dimensi dari masing – masing unit bangunan pengolahan pada alternatif 1 dan alternatif 2. Perhitungan dimensi ini didasarkan pada kriteria desain unit pengolahan lumpur tinja pada sub bab 2.4.

Solid Separation Chamber (SSC)

Kedalaman Total (H total)	=	2	m
Volume	=	33	m ³
Luas Permukaan (As)	=	16,5	m ²
P:L	=	2:1	
As	=	P x L	
16,5	=	2L ²	
8,25	=	L ²	
L	=	2,9	m
P	=	5,7	m

Kolam Anaerobik

Kedalaman Total (H total)	=	3	m
Volume	=	33	m ³
Luas Permukaan (As)	=	11,0	m ²
P:L	=	2:1	
As	=	P x L	
11,0	=	2L ²	
5,5	=	L ²	
L	=	2,3	m
P	=	4,7	m

Kolam Fakultatif

Kedalaman Total (H total)	=	1,5	m
Volume	=	33	m ³
Luas Permukaan (As)	=	22,0	m ²
P:L	=	2:1	
As	=	P x L	
22,0	=	2L ²	
11,0	=	L ²	
L	=	3,3	m
P	=	6,6	m

Kolam Maturasi

Kedalaman Total (H total)	=	1	m
Volume	=	33	m ³
Luas Permukaan (As)	=	33,0	m ²
P:L	=	2:1	
As	=	P x L	
33,0	=	2L ²	
16,5	=	L ²	
L	=	4,1	m
P	=	8,1	m

Kolam Aerasi

Kedalaman Total (H total)	=	1	m
Volume	=	33	m ³
Luas Permukaan (As)	=	33,0	m ²
P:L	=	2:1	
As	=	P x L	
33,0	=	2L ²	

16,5	=	L^2	
L	=	4,1	M
P	=	8,1	M

Anaerobic Baffle Reactor (ABR)

Q air limbah	=	33	$m^3/hari$
Td	=	4	Jam
Kedalaman maksimal	=	2	M
Volume	=	33	m^3
Luas	=	16,5	m^2
Lebar	=	2	M
Panjang	=	8,25	M

Anaerobic Bio Filter (ABF)

Q air limbah	=	33	$m^3/hari$
Kedalaman maksimal	=	2	M
Lebar	=	2	M
Volume	=	33	m^3
Luas	=	16,5	m^2
Panjang	=	8,25	M

Selanjutnya, dilakukan perhitungan total lahan untuk masing – masing alternatif.

Total Lahan Alternatif 1

Solid Separation Chamber (SSC)	=	16,5	m^2
Kolam Anerobik 1	=	11,0	m^2
Kolam Anerobik 2	=	11,0	m^2
Kolam Fakultatif	=	22,0	m^2

Kolam Maturasi	=	33	m ²
Total	=	93,50	m ²

Total Lahan Alternatif 2

Solid Separation Chamber (SSC)	=	16,5	m ²
Anaerobic Baffle Reactor (ABR)	=	16,5	m ²
Anaerobic Bio Filter (ABF)	=	16,5	m ²
Kolam Aerasi 1	=	33	m ²
Kolam Aerasi 2	=	33	m ²
Total	=	115,50	m ²

5.2 Tahapan Pengadaan IPLT

Tahapan pengadaan IPLT dimasukkan untuk mengetahui rencana perkembangan pengadaan IPLT pada masing – masing daerah pelayanan IPLT. Berdasarkan pada perhitungan kapasitas total IPLT Kabupaten Kediri adalah 30 m³/hari dengan jumlah IPLT yang dibutuhkan sesuai dengan radius pelayanan adalah 3 IPLT. Ketiga IPLT tersebut digunakan untuk melayani seluruh wilayah Kabupaten Kediri. Tahapan pengadaan IPLT di rencanakan dalam kurun waktu 10 tahun dengan jangka waktu 2 tahun, 5 tahun, dan 10 tahun. Prioritas pelayanan dipertimbangkan berdasarkan faktor berikut :

1. Jumlah pengguna tangki septik
2. Kepadatan penduduk berdasarkan pada luas lahan terbangun
3. Jarak tempuh dari daerah pelayanan ke IPLT

Pada pentahapan ini 3 IPLT tersebut adalah IPLT 1 (IPLT di Kecamatan Purwoasri), IPLT 2 (IPLT di Kecamatan Plemahan), dan IPLT 3 (IPLT di Kecamatan Pare).

Berikut Tabel 5.14 menyajikan tahapan pengadaan IPLT di Kabupaten Kediri.

Tabel 5.14 Tahapan Pengadaan IPLT

No.	Nama Kecamatan	IPLT 1			IPLT 2			IPLT 3		
		2	5	10	2	5	10	2	5	10
	Tahun ke -									
1	NGANCAR									√
2	KUNJANG				√					
3	NGASEM							√		
4	GAMPENGREJO	√								
5	WATES							√		
6	PAGU								√	
7	GROGOL	√								
8	NGADILUWIH							√		
9	GURAH							√		
10	KRAS									√
11	SEMEN									√
12	TAROKAN		√							
13	KAYEN KIDUL				√					
14	PARE							√		
15	KEPUNG								√	
16	PUNCU							√		
17	PURWOASRI	√								
18	PAPAR								√	
19	KANDANGAN				√					
20	PLEMAHAN				√					
21	PLOSOKLATEN							√		
22	KANDAT									√
23	BANYAKAN						√			
24	BADAS				√					
25	RINGINREJO									√

No.	Nama Kecamatan	IPLT 1			IPLT 2			IPLT 3		
Tahun ke -		2	5	10	2	5	10	2	5	10
26	MOJO							√		
Jumlah Total Kecamatan		3	1	0	5	0	1	7	4	5

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan hasil pentahapan pada Tabel 5.14 tersebut, maka didapatkan hasil bahwa pada tahun kedua kebutuhan IPLT yang harus terbangun adalah IPLT 3, pada tahun kelima yang harus terbangun adalah IPLT 2 dan pada tahun 10 yang harus terbangun adalah IPLT 1.

5.3 Tipe Pengolahan Setempat Yang Sesuai Dengan Kondisi Eksisting

Berdasarkan pada data hasil survei terhadap responden seluruh Kabupaten Kediri, didapatkan perbandingan data antara kondisi eksisting di lapangan dengan data sekunder yang berasal dari Sanitasi Total Berbasis Masyarakat yang diperbarui pada Bulan September 2018. Pada Tabel 3.12 ditunjukkan jenis fasilitas pengolahan *black water* pada masing – masing kecamatan di Kabupaten Kediri. Jenis fasilitas pengolahan *black water* di Kabupaten Kediri berdasarkan pada tabel tersebut didominasi oleh tangki septik. Selain didominasi oleh penggunaan tangki septik, di Kabupaten Kediri masih terdapat masyarakat yang menggunakan cubluk dan melakukan BABS, namun angkanya tidak melebihi angka pengguna tangki septik. Hal ini menunjukkan bahwa resiko pencemaran lingkungan terutama untuk kualitas sumberdaya air sangat tinggi. Pencemaran kualitas air tanah di Kabupaten Kediri salah satunya dipengaruhi oleh tingkat penggunaan cubluk dan praktik BABS.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat nomor 2 tahun 2016 tentang Peningkatan Kualitas terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh, prasarana dan sarana pengelolaan air limbah tidak memenuhi persyaratan teknis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan kondisi prasarana dan sarana pengelolaan air limbah pada perumahan atau permukiman dimana:

- a. kloset leher angsa tidak terhubung dengan tangki septik; atau
- b. tidak tersedianya sistem pengolahan limbah setempat atau terpusat.

Kloset leher angsa yang tidak terhubung dengan tangki septik merupakan salah satu jenis dari fasilitas pengolahan *black water* dalam bentuk cubluk. Cubluk sendiri merupakan galian yang berfungsi sebagai penampung, pengolahan sekaligus peresapan *black water*. Penggunaan cubluk akan meningkatkan pencemaran air tanah karena air tinja yang meresap melalui tanah. Praktik BABS sendiri juga mempengaruhi pencemaran air di Kabupaten Kediri. Masyarakat yang melakukan BABS di tanah terbuka ataupun di buang langsung ke sungai akan menyebabkan komponen tinja terlarut dalam air sungai dan menyebar seiring dengan aliran sungai.

Menurut Moertinah (2010), apabila tidak dilakukan pengolahan lumpur tinja dengan baik dan benar akan dapat menghasilkan kontaminan yang berpotensi mencemari badan air dan belum memenuhi standar baku mutu air karena masih mengandung kadar BOD, COD, TSS, pH, minyak dan lemak, serta *Escherichia Coli* yang masih tinggi. Kandungan BOD yang tinggi dapat menyebabkan turunnya oksigen perairan, keadaan anaerob (tanpa oksigen), sehingga dapat mematikan ikan dan menimbulkan bau busuk. Kandungan bakteri E.coli yang tinggi pada tinja akan menyebabkan gangguan pada kesehatan masyarakat apabila air yang telah terkontaminasi dengan tinja dikonsumsi oleh masyarakat.

Tingginya tingkat penggunaan air tanah ini berkaitan dengan kualitas air tanah. Berdasarkan pada hasil survei pada Tabel 5.4 tentang jenis sumber air yang digunakan masyarakat Kabupaten Kediri, didapatkan bahwa sebagian besar masyarakat Kabupaten Kediri menggunakan sumur bor untuk keperluan sehari – hari. Hal ini berarti penggunaan air tanah di Kabupaten Kediri masih sangat tinggi.

Sesuai dengan Tabel 5.5 ditunjukkan bahwa masyarakat yang merasakan keluhan terhadap kualitas air tanah masih rendah (sebanyak 82% masyarakat tidak mengalami keluhan terhadap kualitas air tanah). Namun, sisanya merupakan

masyarakat yang mengalami keluhan terhadap kualitas air tanah. Sebagian besar keluhannya berupa air tanah yang berwarna. Hal ini mengindikasikan bahwasannya air tanah di beberapa wilayah kecamatan di Kabupaten Kediri sudah mengalami pencemaran.

Selain itu dilihat dari laju permeabilitas tanah rata – rata Kabupaten Kediri yang termasuk dalam kategori cepat atau tinggi, dapat diperkirakan bahwa pencemaran terhadap kualitas air tanah di Kabupaten Kediri semakin besar akibat makin besarnya kemampuan melewati air yang mengandung polutan pencemar ke dalam air tanah. Laju permeabilitas tanah akan berpengaruh pada penyebaran bakteri koliform, mengingat air merupakan alat transportasi bakteri dalam tanah. Berdasarkan pada tinggi muka air tanah rata – rata Kabupaten Kediri yaitu 8 meter, termasuk kategori air tanah dalam, persebaran polutan pencemar tersebut dapat diminimalisir namun dengan laju permeabilitas tanah yang cepat maka persebaran polutan akan terjadi secara signifikan pula.

Selain angka penggunaan cubluk dan praktik BABS yang masih tinggi, kondisi tangki septik yang tidak aman juga menjadi pemicu terjadinya pencemaran air tanah di Kabupaten Kediri. Kondisi tangki septik yang tidak aman adalah kondisi dimana tangki septik tidak kedap air atau mengalami kebocoran pada konstruksinya, sehingga air tinja langsung meresap ke dalam tanah tanpa melalui proses degradasi dan media peresapan. Kondisi – kondisi eksisiting mengenai penggunaan tangki septik dan cubluk serta praktik BABS dan pengaruhnya terhadap kualitas air tanah di Kabupaten Kediri sudah selayaknya menjadi acuan untuk dilakukan perubahan terhadap jenis fasilitas pengolahan *black water* yang sesuai dengan kondisi masyarakat dan geografis Kabupaten Kediri.

Perubahan ini harus dilakukan secara bertahap oleh Pemerintah Kabupaten Kediri sebagai wujud pelaksanaan kemajuan progres akses dasar yang direncanakan sesuai dengan kondisi terkini sanitasi masyarakat di masing – masing kecamatan. Berdasarkan pada Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri tahun 2017, praktik BABS menjadi prioritas penyelesaian utama Kabupaten Kediri harus dicanangkan perubahannya untuk mencapai 0% BABS atau tidak ada lagi

BABS, dengan minimal akses dasar yaitu cubluk. Mengacu pula pada Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri tahun 2017, penggunaan cubluk yang masih tinggi harus tidak ada lagi penggunaan cubluk atau dilakukan penerapan fasilitas tangki septik yang aman (kondisi kedap air dan sesuai dengan kriteria desain). Namun, kondisi perbaikan ini dapat dilakukan secara bertahap mengingat rata – rata kedalaman muka air tanah di Kabupaten Kediri yang dalam yaitu 8 meter sehingga pencemaran air tanah masih dapat diminimalisir.

Sedangkan untuk penggunaan tangki septik yang tidak pernah dikuras atau dalam kondisi yang tidak kedap air maka selayaknya dilakukan perubahan secara bertahap untuk fasilitas tangki septik yang kedap air. Jenis fasilitas pengolahan air limbah setempat, khususnya *black water*, harus disesuaikan dengan kondisi sanitasi dan kondisi geografis suatu wilayah. Berdasarkan pada kedalaman muka air tanah di Kabupaten Kediri yang masih dalam, harus dipertimbangkan pula berdasarkan pada permeabilitas dan porositas tanah pada masing – masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kediri. Hal tersebut dijadikan sebagai salah satu acuan untuk menentukan jenis fasilitas pengolahan air limbah setempat sesuai dengan tahapan dari perubahan yang dicanangkan oleh Pemerintah Kabupaten Kediri. Kondisi tipe fasilitas pengolahan air limbah setempat yang saat ini dibutuhkan di Kabupaten Kediri berdasarkan pada pertimbangan kondisi sanitasi dan tinggi muka air tanah serta angka permeabilitas tanah ditunjukkan pada Tabel 5.15 sebagai berikut.

Tabel 5.15 Tipe Pengolahan *Black Water* Sesuai Kemajuan pada SSK Kediri Tahun 2107

No	Nama Kecamatan	Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat				Angka tertinggi Tipe Pengolahan Air Limbah	Kondisi Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat yang Dibutuhkan
		Tangki Septik	Cubluk	Sharing	BABS		
1	NGANCAR	2164	5262	2399	1095	Cubluk	Cubluk
2	KUNJANG	5035	5103	297	199	Cubluk	Cubluk
3	NGASEM	11856	3891	343	2178	Tangki Septik	Tangki septik aman
4	GAMPENGREJO	8437	472	0	466	Tangki Septik	Tangki septik aman
5	WATES	9647	12282	1242	1324	Cubluk	Cubluk
6	PAGU	7930	1349	310	1585	Tangki Septik	Tangki septik aman
7	GROGOL	5035	2876	1160	4439	Tangki Septik	Tangki septik aman
8	NGADILUWIH	8466	4671	2563	8355	Tangki Septik	Tangki septik aman
9	GURAH	14143	3409	2130	2919	Tangki Septik	Tangki septik aman
10	KRAS	5789	5918	339	3614	Cubluk	Cubluk
11	SEMEN	5505	2844	3455	2292	Tangki	Tangki septik aman

No	Nama Kecamatan	Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat				Angka tertinggi Tipe Pengolahan Air Limbah	Kondisi Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat yang Dibutuhkan
		Tangki Septik	Cubluk	Sharing	BABS		
						Septik	
12	TAROKAN	4734	7480	416	4600	Cubluk	Cubluk
13	KAYEN KIDUL	6508	3302	153	2818	Tangki Septik	Tangki septik aman
14	PARE	18327	5275	822	2018	Tangki Septik	Tangki septik aman
15	KEPUNG	7953	7293	2322	3833	Tangki Septik	Tangki septik aman
16	PUNCU	8308	3022	757	3031	Tangki Septik	Tangki septik aman
17	PURWOASRI	9071	1558	2092	4794	Tangki Septik	Tangki septik aman
18	PAPAR	7814	2940	642	3962	Tangki Septik	Tangki septik aman
19	KANDANGAN	5660	2801	32	6145	BABS	Cubluk
20	PLEMAHAN	3417	4935	3882	5704	BABS	Cubluk
21	PLOSOKLATEN	8424	3353	1329	7439	Tangki Septik	Tangki septik aman

No	Nama Kecamatan	Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat				Angka tertinggi Tipe Pengolahan Air Limbah	Kondisi Tipe Pengolahan Air Limbah Setempat yang Dibutuhkan
		Tangki Septik	Cubluk	Sharing	BABS		
22	KANDAT	6145	3316	766	7526	BABS	Cubluk
23	BANYAKAN	8493	1917	2768	4476	Tangki Septik	Tangki septik aman
24	BADAS	9161	2058	714	5886	Tangki Septik	Tangki septik aman
25	RINGINREJO	6402	2504	430	6339	Tangki Septik	Tangki septik aman
26	MOJO	8444	4260	520	6308	Tangki Septik	Tangki septik aman
TOTAL		202868	104091	31883	103345		

Sumber : Hasil Analisis

5.4 Penerimaan Masyarakat Terhadap IPLT

Pada sub bab ini dibahas mengenai aspek masyarakat secara sosial ekonomi dalam penerimaan adanya pengadaan IPLT di Kabupaten Kediri.

1. Penerimaan masyarakat terhadap pengadaan IPLT

Penerimaan masyarakat terhadap keberadaan IPLT di Kabupaten Kediri merupakan salah satu faktor yang menunjang keberhasilan dan kelancaran proses operasi IPLT itu sendiri. Kondisi sosial masyarakat yang mendukung adanya IPLT mengindikasikan bahwa mereka bersedia melakukan pengurusan tangki septik secara rutin dan kontinyu, bahkan mau untuk melakukan perbaikan terhadap konstruksi tangki septik yang belum sesuai kriteria desain. Berdasarkan pada sub bab Data Penelitian didapatkan persentase masyarakat yang menerima adanya IPLT di Kabupaten Kediri dan kewajiban untuk melakukan pengurusan tangki septik sesuai hasil RDS yaitu sebesar 100% dari seluruh responden. Menurut persentase tersebut maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat Kabupaten Kediri bersedia menerima keberadaan IPLT dan kewajiban dalam pengurusan tangki septik secara rutin sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Secara keseluruhan sebanyak 100% masyarakat bersedia untuk mengikuti peraturan daerah berkenaan dengan besar biaya retribusi untuk penyedotan tinja. Selain itu, biaya retribusi sedot tinja yang cenderung diharapkan masyarakat adalah pada rentang Rp50.000,- hingga Rp100.000,-. Masyarakat berharap dengan adanya peraturan daerah untuk melakukan kewajiban sedot tinja atau pengurusan lumpur tinja pada tangki septik didukung dengan biaya retribusi penyedotan tinja yang terjangkau dan tertulis pada peraturan daerah maka kewajiban pengurusan tangki septik dapat berjalan sesuai peraturan.

2. Perhitungan tarif penyedotan tinja

Proyeksi keuangan perlu dilakukan dalam perencanaan pelayanan penyedotan tinja. Hal ini untuk memastikan tarif pelanggan yang diusulkan mampu menutup seluruh biaya pengoperasian layanan lumpur tinja sesuai prinsip *cost recovery*.

Diusahakan agar tarif pelanggan tersebut dapat memberikan laba bagi Operator Layanan Lumpur Tinja.

Penentuan tarif penyedotan tinja didasarkan pada komponen biaya transport truk tinja, biaya pengolahan IPLT dan biaya manajemen. Dalam perhitungan tarif, rekapitulasi perhitungan biaya tetap, biaya tidak tetap, dan biaya manajemen, dikonversikan menjadi tarif per pelanggan per bulan (dengan asumsi 36 bulan untuk siklus pelayanan penyedotan tinja). Biaya pengolahan diperhitungkan dalam satuan m^3 , dalam perhitungan tarif penyedotan tinja akan dikonversikan sesuai dengan jumlah volume yang akan disedot sebesar $1,5 m^3$ per rumah dan selanjutnya dibagi dengan 36 bulan. Biaya manajemen per bulan perlu dikonversikan menjadi biaya per pelanggan dengan membaginya terhadap seluruh jumlah pelanggan (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja, 2018).

Berikut ini merupakan perhitungan tarif berdasarkan komponen biaya transport truk tinja, biaya pengolahan IPLT dan biaya manajemen.

A. Operasional Truk Tinja

Data yang diperlukan dalam perhitungan operasional truk tinja (sumber data berdasarkan hasil diskusi dengan Operator, UPTD yang telah berpengalaman dalam mengelola layanan lumpur tinja) antara lain :

1. Rata-rata jarak tempuh
 2. Tingkat konsumsi bbm per km
 3. Tingkat konsumsi bbm per pelanggan untuk pompa *vacuum*
 4. Jumlah pegawai dan gaji per bulan serta tunjangannya
 5. Biaya pemeliharaan yang diperlukan untuk 1 truk tinja
- Perhitungan biaya operasional truk tinja ditunjukkan pada Tabel 5.16 dan Tabel 5.17.

Tabel 5.16 Perhitungan Komponen Biaya Tidak Tetap

Uraian	Besaran	Satuan
A. Asumsi		
Ritasi per hari	2	ritasi/hari
Jumlah tangki septik per ritasi	2	Rumah
Hari kerja per tahun	282	Hari
Jumlah ritasi per tahun	564	Ritasi
Volume tangki septik	1,5	m ³
B. Biaya tidak tetap		
Bahan bakar truk tinja		
Harga BBM	6.900	Rp/liter
Konsumsi bahan bakar	5	km/liter
Jumlah jarak PP	25	Km
Jumlah kilometer per hari	63	Km
Biaya bahan bakar	86.000	Rp/liter
Bahan bakar untuk pompa penyedot		
Harga bahan bakar	6.900	per liter
Konsumsi bahan bakar per rumah	1	per liter
Konsumsi bahan bakar	4	liter/hari
Biaya bahan bakar	27.600	Rp/hari
Uang makan		
Uang makan per hari	20.000	Rp
Jumlah tenaga kerja	3	Orang
Jumlah uang makan per hari	60.000	Rp/hari
Jumlah uang makan per ritasi	30.000	Rp/ritasi
Jumlah uang makan per rumah	15.000	Rp/rumah
Jumlah biaya tidak tetap	128.600	Rp/hari

Uraian	Besaran	Satuan
Jumlah biaya tidak tetap per ritasi	64.300	Rp/ritasi
Jumlah biaya tidak tetap per rumah	32.150	Rp/rumah

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja, 2018

Tabel 5.17 Perhitungan Komponen Biaya Tetap

Uraian	Besaran	Satuan
BIAYA TETAP		
Metode pengadaan truk tinja		
Harga truk tinja	350.000.000	Rp
Sumber dana truk tinja		
Komposisi pendanaan		
- modal sendiri	30	%
- pinjaman	70	%
- tingkat bunga	9	% flat per tahun
- pengembalian modal	-	% flat per tahun
Umur ekonomis truk	10	Tahun
Masa pengembalian pinjaman	5	Tahun
Penyusutan	35.000.000	Rp/tahun
Bunga pinjaman per tahun	22.050.000	Rp/tahun
Pengembalian pokok pinjaman	49.000.000	Rp/tahun
Pengembalian modal sendiri	-	Rp/tahun
Pengembalian modal investasi/ritasi	12.598.000	Rp/ritasi
Pengembalian modal investasi/ rumah	63.000	Rp/rumah

Uraian	Besaran	Satuan
Jumlah biaya tetap per ritasi	295.000.000	Rp
Jumlah biaya variabel per ritasi	82.000.000	Rp
Total biaya operasional	382.000.000	Rp
Tingkat keuntungan yang diharapkan	20	%
Total biaya penyedotan per hari	459.000.000	Rp
Total biaya penyedotan per ritasi	918.000.000	Rp
Total biaya penyedotan per rumah	229.000.000	Rp
Tarif per bulan oleh pelanggan	6.372	Rp

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja, 2018

B. Operasional IPLT

Data yang diperlukan untuk menghitung operasional IPLT antara lain :

1. Jumlah pegawai yang ada
2. Rata-rata gaji pegawai
3. Biaya-biaya yang diperlukan seperti biaya listrik, laboratorium, biaya pemeliharaan dan biaya *overhead* lainnya serta biaya penyusutan asset. Data-data yang digunakan dalam perhitungan diatas berdasarkan atas masukan dari tim teknis, data gaji pegawai dari institusi dan data eksisting dari IPLT.

Perhitungan biaya operasional IPLT dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5.18 Perhitungan Biaya Operasional IPLT

No.	Jenis Biaya	Biaya O&M per bulan TOTAL (Rp/bulan)
1	Biaya personel	19.375.000 ^(*)
2	Biaya listrik	1.595.246 ^(*)

No.	Jenis Biaya	Biaya O&M per bulan TOTAL (Rp/bulan)
3	Biaya pemeliharaan	4.050.000 [*]
4	Biaya laboratorium	750.000 [*]
5	Overhead	1.937.500 [*]
6	Penyusutan	-
	Jumlah	27.707.746 [*]
	Kapasitas IPLT per hari (m ³)	33
	Kapasitas pengolahan per bulan (m ³)	990
	Biaya operasional per bulan (Rp)	27.707.746
	Biaya operasional/m ³	27.988

Sumber : Hasil perhitungan

Keterangan :

^{*} Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja, 2018

C. Manajemen

Data yang diperlukan untuk menghitung biaya manajemen adalah asumsi atau perkiraan anggaran untuk operasional 1 tahun dengan rincian biaya diantaranya adalah :

1. Biaya pegawai
2. Biaya marketing dan promosi
3. Biaya overhead; dan
4. Biaya penyusutan aset

Perhitungan biaya manajemen dapat dilihat pada Tabel 5.19.

Tabel 5.19 Perhitungan Biaya Manajemen

No.	Jenis Biaya	Biaya O&M per bulan TOTAL (Rp/bulan)
1	Biaya pegawai	95.750.000
2	Biaya promosi	110.000.000
3	Overhead kantor	9.575.000
4	Biaya penyusutan	-
	Jumlah	215.325.000

Sumber : Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
 Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja, 2018

Sehingga perhitungan tarif untuk penyedotan tinja untuk pelanggan per bulan adalah sesuai dengan perhitungan sebagai berikut.

Tarif penyedotan tinja

= biaya tetap + biaya tidak tetap + biaya pengolahan + biaya manajemen

$$= \text{Rp}6.372/\text{bulan} + (\text{Rp}32.150/\text{m}^3 \times 1,5 \text{ m}^3) + (\text{Rp}27.988/36 \text{ bulan}) + \left(\frac{\text{Rp}215.325.000}{13896 \text{ pelanggan}} : 36 \text{ bulan} \right)$$

$$= \text{Rp}8.919 \approx \text{Rp}9.000/\text{bulan}$$

Sehingga berdasarkan pada perhitungan tersebut maka besar tarif penyedotan tinja per bulan oleh pelanggan adalah Rp9.000/bulan. Apabila dilakukan pengurusan dengan jangka waktu 3 tahun atau 36 bulan, maka besar biaya yang dikeluarkan oleh pelanggan adalah sebesar Rp9.000/bulan x 36 bulan = Rp321.069 ≈ Rp321.000/3 tahun.

Tarif sebesar Rp9.000 merupakan tarif dasar dimana nantinya dalam implementasinya dapat berbeda dengan golongan pelanggan yang ada. Dapat dimungkinkan bahwa tarif per golongan pelanggan akan berbeda. Kondisi ini untuk

menciptakan pola subsidi silang dimana terdapat golongan pelanggan yang dikenakan tarif lebih rendah dan ada pula golongan pelanggan yang dikenakan tarif di atasnya. Kombinasi tarif ini pada akhirnya akan menghasilkan tarif rata-rata minimal sama dengan biaya dasar yang diperhitungkan sebelumnya (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja, 2018).

3. Program penyuluhan yang dibutuhkan masyarakat

Berdasarkan pada hasil survei (RDS) terhadap 128 responden, sebanyak 122 orang (95 %) menyatakan tidak mengetahui tempat pembuangan akhir dari hasil penyedotan lumpur tinja. Hal ini juga disampaikan responden mengenai pemahaman konstruksi tangki septik yang baik dan benar. Menurut sebagian besar masyarakat, tangki septik merupakan tempat akumulasi tinja yang dimaksudkan agar padatan tinja dapat tercampur rata (*mixing*) dengan air bilasan dengan kondisi aliran turbulen pada tangki septik. Resapan tangki septik digunakan sebagai tempat untuk membuang hasil *mixing* antara padatan tinja dan air bilasan, tanpa memperhatikan susunan resapan tangki septik yang benar. Selain itu, desain dan ukuran dari tangki septik tidak dihitung berdasarkan pada kriteria desain namun diukur berdasarkan luas bangunan tempat tinggal dan sebagian besar masyarakat mengikuti tukang bangun rumah untuk ukuran dan desain tangki septik. Kondisi di lapangan, tukang bangun rumah tersebut belum paham mengenai fungsi dan perhitungan ukuran dan desain tangki septik yang benar. Setelah dilakukan penjelasan sekilas mengenai tangki septik yang benar terhadap masyarakat yang menjadi responden, sebagian besar masyarakat menyampaikan saran untuk dilakukannya penyuluhan terhadap masyarakat khususnya tukang bangun rumah mengenai fungsi dan desain tangki septik yang benar dan sesuai.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai kajian kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri untuk saat ini adalah 3 IPLT dengan kapasitas total 33 m³/hari.
2. Tipe pengolahan *black water* (tangki septik aman dan cubluk) pada masing – masing kecamatan sesuai dengan kebutuhan tiap kecamatan disesuaikan dengan Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri tahun 2017 dan tinggi muka air tanah rata – rata sebesar 8 meter serta permeabilitas tanah rata – rata sebesar 29,79 cm/jam.
3. Masyarakat Kabupaten Kediri bersedia menerima pengadaan IPLT di Kabupaten Kediri dan kewajiban dalam pengurusan tangki septik secara rutin sesuai dengan peraturan yang berlaku dengan hasil perhitungan biaya retribusi sedot tinja sebesar Rp9.000/ bulan.

6.2 Saran

Adapun saran yang diajukan berdasarkan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penyuluhan rutin terhadap masyarakat mengenai kebermanfaatan tangki septik yang aman dan desain tangki septik yang benar dan sesuai agar pelaksanaan pencaangan perubahan fasilitas pengolahan *black water* yang sesuai dapat berjalan dengan baik.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai ketersediaan lahan untuk IPLT dan proyeksi kapasitas IPLT untuk perencanaan selanjutnya.

3. Perlu dilakukan penyusunan peraturan daerah Kabupaten Kediri mengenai pengolahan air limbah domestik khususnya *black water*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustien, R.R., Soewondo, P., dan Sudradjat, A. 2018. *Development of Audit Technology Approach for Performance Improvement of Faecal Sludge Treatment Plant (IPLT) (Study Case : IPLT Bawang in Taerang City IPLT Pecuk in Indramayu District)*. MATEC Web Conferences 147. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Azis, Abdul Radi. 2004. *Kajian Kebutuhan IPLT Ibukota Kabupaten (Studi Kasus Kota Subang)*. Program Magister Teknik Prasarana Lingkungan Permukiman Jurusan Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Badan Pusat Statistika Kabupaten Kediri. 2017. *Kabupaten Kediri dalam Angka 2017*. Kabupaten Kediri : BPS Kabupaten Kediri.
- Badan Pusat Statistika Kabupaten Kediri. 2017. *Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Kediri 2017*. Kabupaten Kediri : BPS Kabupaten Kediri.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. *SNI 2398:2017 Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Pengolahan Lanjutan (Sumur Resapan, Bidang Resapan, Up Flow Filter, Kolam Sanita)*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Dewi, Monica. 2016. *Kebijakan Spasial Sistem Pengolahan Sampah Studi Kasus : TPA Sekoto Kabupaten Kediri*. Magister Teknik Sanitasi Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Dian, G. dan Herumurti, W. 2016. *Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Keputih, Surabaya*. Jurnal Teknik, 5 (1), hal. D15.
- Direstiyani, L.C dan Bagastyo, A.Y. 2016. *Tempe Industrial Wastewater Treatment by Using Combined Anaerobic Baffled Reactor and Biofilter Processes*. 3rd International Postgraduate Conference on Biotechnology (IPCB).
- Ginting, P. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Bandung: Yrama Widya. Dalam Starina, S., Haribowo, R., dan Paryogo, Tri B. 2016. *Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Supiturang Kota Malang*. Malang : Universitas Brawijaya.
- IUWASH PLUS. 2016. *Saatnya Sekarang Layanan Lumpur Tinja Terjadwal*. Jakarta : IUWASH PLUS.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Sanitasi Total Berbasis Masyarakat*. Jakarta : Direktorat Kesehatan Lingkungan.
- Maria, R., Mulyadi, D.,Lestiana, H., dan Sugianti, K. 2014. *Pengaruh Kondisi Lingkungan Terhadap Kualitas Air Tanah Bebas di Pangalengan Kabupaten Bandung*. Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI Tahun 2014.
- Masduqi, A. dan Assomadi, A.F. 2016. *Operasi & Proses Pengolahan Air*. Surabaya : ITS Press.
- Masruri, Muhammad. 2013. *Kosmologi Danyang Masyarakat Desa Sekoto dalam Ritual Bersih Desa*. Jurnal Penelitian, 7 (2), hal. 231.
- Masyukuri, Ahmad Agung. 2013. *Geografi Regional Indonesia : Kajian Wilayah Kabupaten Kediri, Jawa Timur*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2016. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik Nomor 68 Tahun 2016*. Jakarta : Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. *Buku E Panduan Perencanaan Pelayanan Lumpur Tinja*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. *Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2017. *Lampiran II Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4/PRT/M/2017*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2016. *Buku 3 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik – Terpusat Skala Permukiman*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2016. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat nomor 2 tahun 2016 tentang Peningkatan Kualitas terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Metcalf dan Eddy, Inc. 1991. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse (Thrid Edition)*. New York : McGraw-Hill, Inc.

- Metcalf dan Eddy, Inc. 1991. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse*. Dalam Hidayat, H., Sasmita, A., dan Reza, M. 2017. *Perencanaan Pembangunan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru*. Program Studi Teknik Lingkungan S1 Fakultas Teknik Universitas Riau.
- Metcalf dan Eddy, Inc. 2003. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse (Fourth Edition)*. New York : McGraw-Hill, Inc.
- Moertinah, Sri. 2010. *Kajian Proses Anaerobik Sebagai Alternatif Teknologi Pengolahan Air Limbah Industri Organik Tinggi*. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan dan Pencemaran Industri Vol.1 No. 2*. Semarang: Balai Besar Teknologi.
- Mubin, F., Binilang, A., dan Halim, F. 2016. *Perencanaan Sistem Air Limbah Domestik di Kelurahan Istiqlal Kota Manado*. *Jurnal Sipil Statik*, 4 (3), hal. 211 – 223.
- Nasrullah. 2007. *Studi Kelayakan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Kota Salatiga*. *Jurnal Presipitasi*, 3 (2), hal. 16.
- Oktarina, Dwi dan Haki, Helmi. 2013. *Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Sistem Kolam Kota Palembang (Studi Kasus: IPLT Sukawiatan)*. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* 1 (1), hal.74-79.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Kediri. 2013. *Potensi dan Produk Unggulan Jawa Timur*. Kabupaten Kediri : Pemerintah Daerah Kabupaten Kediri.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Kediri. 2014. *Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri dalam Percepatan*

Pembangunan Sanitasi Pemukiman (PPSP).
Kabupaten Kediri : Dinas Lingkungan Hidup.

- Pemerintah Daerah Kabupaten Kediri. 2016. *Dokumen Environmental Health Risk Assesment (EHRA).* Kabupaten Kediri : Dinas Kesehatan.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Kediri. 2017. *Strategi Sanitasi Kabupaten (SSK) Kediri dalam Percepatan Pembangunan Sanitasi Pemukiman (PPSP).* Kabupaten Kediri : Dinas Lingkungan Hidup.
- Puji dan Rahmi, N. 2010. *Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakan Lumpur Aktif Proses Anaerob. Tugas Akhir.* Universitas Diponegoro.
- Purwita, L.D. dan Soewondo, P. 2014. *Pengaruh Air pada Pengolahan Lumpur Tinja Tangki Septik Berbasis Terra Preta Sanitation.* Jurnal Teknik Lingkungan, 20 (2), hal. 162 – 163.
- Sapei, A., Purwanto, M. Y. J., Sutoyo, dan Kurniawan,A. 2016. *Desain Instalasi Pengolahan Limbah WC Komunal Masyarakat Pinggir Sungai Desa Lingkar Kampus.* Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 16 (2), hal. 92.
- Sasse, Ludwig. 1998. *DEWATS Decentralised Wastewater Treatment in Developing Countries.* Delhi : BORDA.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah.* Jakarta : Universitas Indonesia. Dalam Starina, S., Haribowo, R., dan Paryogo, Tri B. 2016. *Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Supiturang Kota Malang.* Malang : Universitas Brawijaya.
- Suripin. 2001. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air.* Yogyakarta : ANDI.

- Tamakloe, Wilson. 2014. *Characterization of Faecal Sludge and Analysis of Its Lipid Content For Biodiesel Production*. Thesis Departemen Teknik Kimia. Universitas Sains dan Teknologi Kwame Nkrumah Ghana.
- Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P., Schertenleib, R., dan Zurbrügg, C. 2008. *Compendium of Sanitation Systems and Technologies*. Swiss: The International Water Association.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Penelitian

LEMBAR KUISIONER PENELITIAN KEBUTUHAN IPLT KABUPATEN KEDIRI

1. Nama :
2. Usia :
3. Alamat Rumah :
4. Kelurahan :
5. Kecamatan :
6. Pekerjaan :

Pertanyaan Kuisioner

1. Lama mendiami rumah yang ditinggali sekarang : tahun
2. Luas bangunan rumah atau luas lahan : m²
3. Jumlah anggota keluarga : orang
4. Sumber air bersih berasal dari :
 - a. Air PDAM
 - b. Air Sumur Bor
 - c. Air Sungai
 - d. Kombinasi
5. Jika menggunakan air sumur bor, apakah terdapat keluhan terhadap kualitas air dalam penggunaannya ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
6. Bila jawabannya adalah Ya, apakah keluhan kualitas penggunaan air sumur bor tersebut?
 - a. Berbau

- b. Berwarna
 - c. Berasa
 - d. Berkerak setelah dimasak
 - e. Menyebabkan sakit
 - f. Lain – lain ...
7. Jenis fasilitas sanitasi di rumah tinggal ?
 - a. WC pribadi
 - b. WC umum
 - c. Lain – lain ...
 8. Bila WC pribadi, sarana pembuangannya adalah ?
 - a. Tangki Septik + resapan
 - b. Tangki septik tanpa resapan
 - c. Lain – lain ...
 9. Apabila sarana pembuangan berupa tangki septik, maka berapa lama pemakaian tangki septik di rumah tinggal tersebut : tahun
 10. Pernahkah dilakukan pengurasan terhadap tangki septik ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 11. Jika dilakukan pengurasan, maka berapa jangka waktu pengurasannya : tahun sekali
 12. Apakah bahan dari tangki septik Anda ?
 - a. Beton, kedap air
 - b. Beton, tidak kedap air
 - c. Bata, kedap air
 - d. Bata, tidak kedap air
 - e. Lain – lain ...
 13. Apakah pernah mengalami masalah pada tangki septik ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 14. Jenis masalah yang terjadi pada tangki septik ?
 - a. Penyumbatan
 - b. Tangki septik penuh

15. Apabila tangki septik penuh, maka pada tahun berapakah hal tersebut terjadi : ...
16. Upaya yang dilakukan saat tangki septik penuh ?
 - a. Melakukan pengurasan dengan jasa penyedotan
 - b. Membuat tangki septik baru
 - c. Menguras dan membuang sendiri
17. Bila pernah terjadi tangki septik penuh dan dilakukan penyedotan, berapa kali hal tersebut dilakukan : kali
18. Waktu dilakukan penyedotan terakhir adalah tahun : ...
19. Biaya yang untuk melakukan penyedotan :
 - a. Rp30.000 – Rp50.000
 - b. Rp50.000 – Rp100.000
 - c. Rp100.000 – Rp150.000
 - d. > Rp150.000
20. Menurut Anda, biaya sebesar itu termasuk :
 - a. Tinggi
 - b. Rendah
 - c. Cukup
21. Jika tidak dilakukan penyedotan/ pemanggilan jasa sedot tinja, maka alasannya adalah
 - a. Tidak mengetahui jasa penyedotan tinja
 - b. Letak tangki septik tidak dapat dijangkau
 - c. Biaya retribusi mahal
22. Rentang biaya penyedotan yang terjangkau : Rp....
23. Apakah Anda mengetahui besar biaya penyedotan berdasarkan peraturan daerah?
 - a. Ya
 - b. Tidak
24. Apakah Anda mengetahui tempat pembuangan akhir lumpur tinja hasil penyedotan tersebut?
 - a. Ya
 - b. Tidak
25. Apakah pernah ada penyuluhan atau program dari Pemerintah mengenai tangki septik di daerah Anda?

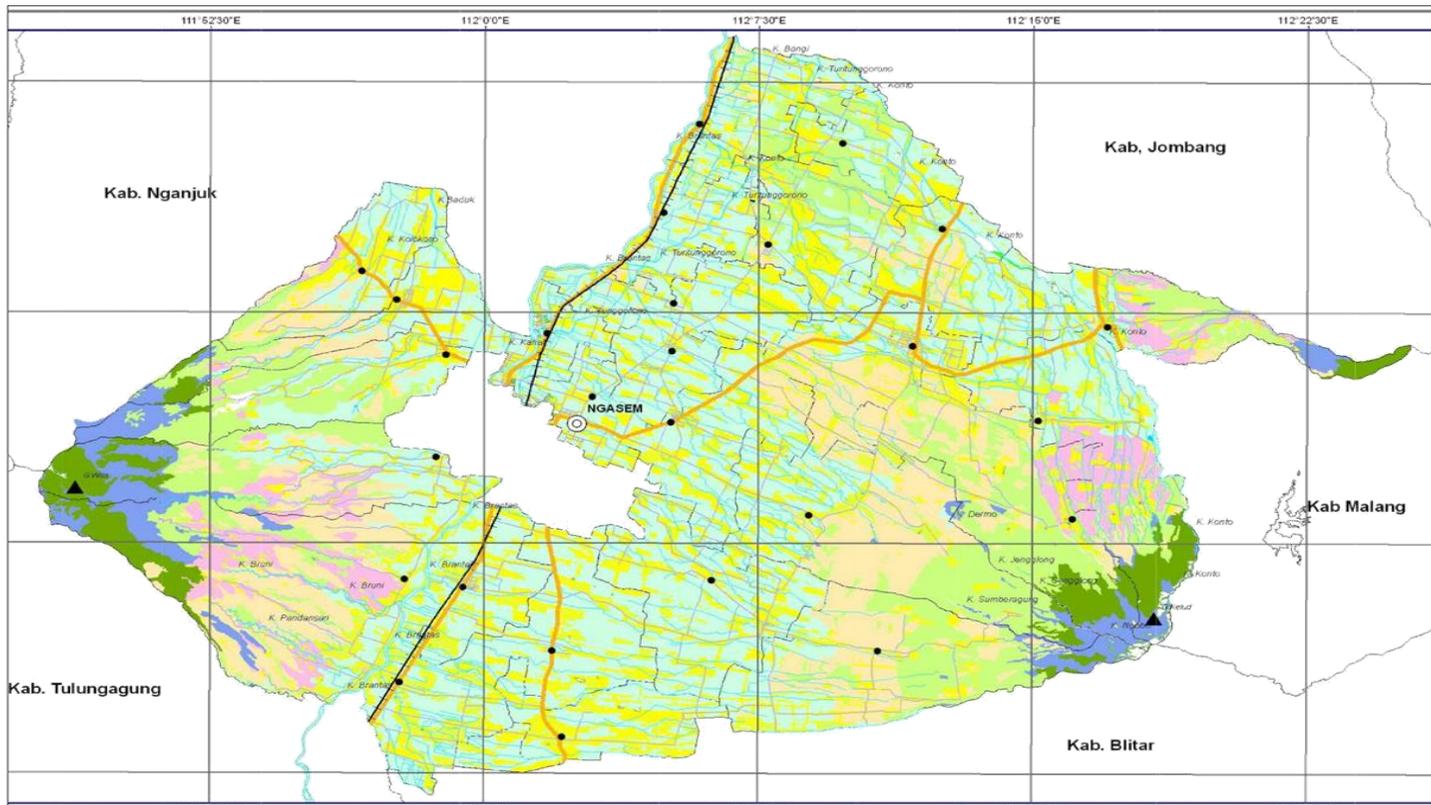
- a. Ya
 - b. Tidak
26. Apakah Anda mengetahui mengenai IPLT (Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja) di Kabupaten Kediri?
- a. Ya
 - b. Tidak
27. Apakah Anda setuju apabila diberlakukan pembuatan tangki septik dan jadwal pengurasan rutin sesuai Peraturan Daerah?
- a. Ya
 - b. Tidak
28. Apakah Anda setuju apabila diberlakukan sanksi jika tidak mematuhi Peraturan Daerah mengenai tangki septik tersebut?
- a. Ya
 - b. Tidak

Terimakasih atas kesediaan mengisi lembar pertanyaan dan kerjasama Anda

Lampiran 2 Peta Pendukung dan Hasil Penelitian

Berikut dilampirkan gambar peta pendukung penelitian dan hasil dari penelitian.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL
 LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
 NOPEMBER

NAMA MAHASISWA
 ORYZA MAULITA NAVI IKHSANI
 0321154000080

DOSEN PEMBIMBING
 IPUNG FITRI PURWANTI, S.T, M.T, Ph.D

LEGENDA

Keterangan :		Jaringan Jalan Eksisting	Tutupan Lahan
	Ibukota Kabupaten		
	Ibukota Kecamatan		
Batas Administrasi			
	Batas Kabupaten		
	Batas Kecamatan		

JUDUL GAMBAR

LAMPIRAN 2-A
 PETA TUTUPAN LAHAN
 KABUPATEN KEDIRI

SKALA
 1:350.000



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

NAMA MAHASISWA
ORYZA MAULITA NAVI IKHSANI
0321154000080

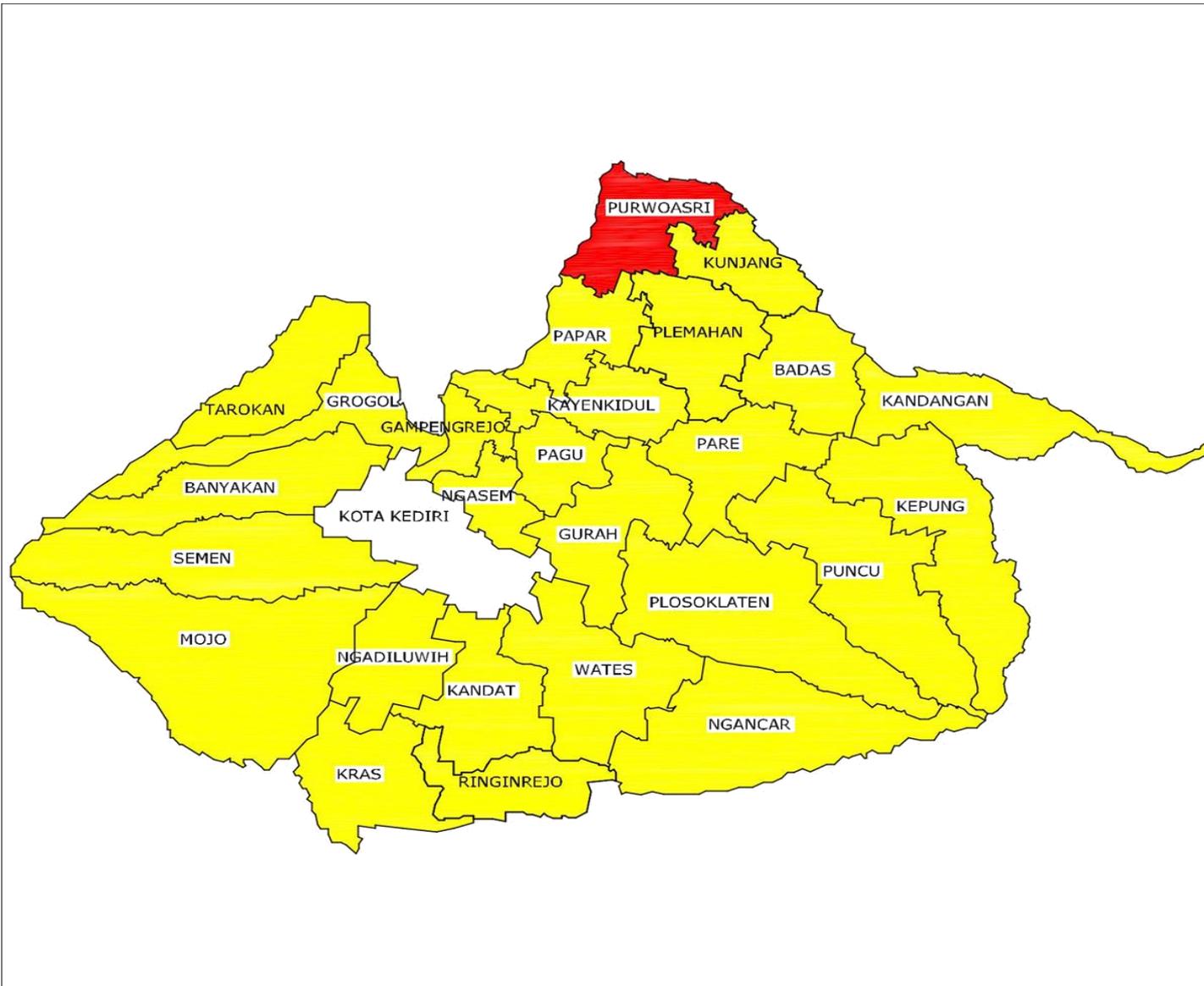
DOSEN PEMBIMBING
IPUNG FITRI PURWANTI, S.T, M.T, Ph.D

LEGENDA

-  Kecamatan kepadatan penduduk sangat tinggi
-  Kecamatan kepadatan penduduk rendah

JUDUL GAMBAR
LAMPIRAN 2-B
PETA KEPADATAN PENDUDUK
DENGAN LUAS HUNJIAN
KABUPATEN KEDIRI

SKALA
1:350.000





KTA-S1-TL-03 TUGAS AKHIR
 Periode: Gasal 2018/2019

Kode/SKS : RE141581 (0/6/0)
 No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR KTA-02
 Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing
 Seminar Kemajuan Tugas Akhir

Hari, tanggal : Senin 26-Nov-18

Nilai TOEFL 497

Pukul : 11.00 - 12.00

Lokasi : TL - 103

Judul : Kajian Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri

Nama : Oryza Maulita Navi Ikhani

Tanda Tangan

NRP. : 0321154000080

Topik : Penelitian Lapangan

No./Hal.	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Seminar Kemajuan Tugas Akhir
①	Tujuan ditinjau lagi
②	metode → telusuri kerangka kerja yang bukan aspek yg terpisah, kebutuhan saling support.
③	Latar belakang diperjelas dan fokus di penyolakan setempat. (sublembu = TS dan aman) → apakah akan diganti semua menjadi TS aman?
④	Cek tabel 5.3 apakah kepadatan betul baik?
⑤	Jelaskan bagaimana menentukan kecamatan: yg perlu dicatat IPLTnya
⑥	Bagaimana menentukan jumlah IPLT per kecamatan, kapasitasnya bagaimana.
⑦	Pemilihan / pertimbangan kelurahan yg di jumlahkan dan IPLT

14/18
12

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir KTA-02 ke Sekretariat Program Sarjana
 Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistansi kepada Dosen Pembimbing
 Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

Berdasarkan hasil evaluasi Dosen Pengarah dan Dosen Pembimbing, dinyatakan mahasiswa tersebut:

1. Dapat melanjutkan ke Tahap Ujian Tugas Akhir
2. Tidak dapat melanjutkan ke Tahap Ujian Tugas Akhir

Dosen Pembimbing

Iptung Fitri Purwati, ST, MT, PhD



UTA-S1-TL-02 TUGAS AKHIR
Periode: Gasal 2018-2019

Kode/SKS : RE141581 (0/6/0)
No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-02
Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing
Ujian Tugas Akhir

Hari, tanggal Jum'at, 11 Januari 2019
Pukul 07.00 - 09.00 WIB
Lokasi TL-101
Judul Kajian Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri

Nilai TOEFL 497

Nama Oryza Maulita Navi Ikhvani
NRP. 321154000080
Topik Penelitian Lapangan

Tanda Tangan

No./Hal.	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Ujian Tugas Akhir
1.	Pembahasan tarif-ug nantinya diperdulan → harus diperhatikan mell perlit.
2.	jumlah bag/kk → cek di data ug ada.
3.	Peta overlay Hg kriteria kebutuhan IPLT.
4.	def. 'Aman' ts. & gromya.
5.	'mencanangkan' → bisakah .. tanpa ada proyek pembentuk. Alasan Hg boleh cutlok → kesimpulan no. 2.
6.	Faktor penentu besarnya ketibuan IPLT
7.	Abstrak & kesimpulan.

21/19
/1

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-02 ke Sekretariat Program Sarjana
Formulir ini harus dibawa mahasiswa saat asistansi kepada Dosen Pembimbing
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

Berdasarkan hasil evaluasi Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing, dinyatakan mahasiswa tersebut:

1. Lulus Ujian Tugas Akhir
2. harus mengulang Ujian Tugas Akhir semester berikutnya
3. Tugas Akhir dinyatakan gagal atau harus mengganti Tugas Akhir (lebih dari 2 semester)

Dosen Pembimbing

Ipung Fitri Purwanti, S.T., M.T., PhD



UTA-S1-TL-03 TUGAS AKHIR
 Periode: Gasal 2018-2019

Kode/SKS : RE141581 (0/6/0)
 No. Revisi: 01

6.15

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-03
 Formulir Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji
 Ujian Tugas Akhir

Hari, tanggal: Jum'at, 11 Januari 2019
 Pukul: 07.00 - 09.00 WIB
 Lokasi: TL-101
 Judul: Kajian Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri
 Nama: Oryza Maulita Navi Ikhsani
 NRP: 3211540000080
 Topik: Penelitian Lapangan

No./Hal.	Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir																				
	<p>→ Apa faktor yg mempengaruhi faktor aman 2-4 tsm pengurusan?</p> <p>→ Tahapan belum ada</p> <p>→ Di mana 2-4 tsm? ←</p> <p>→ Faktor aman TS? ←</p> <p>→ Abstrak dan kemampuan perbaki 100% - 10 tk.</p> <p>→ Biaya retensi? Peron bop? Keparatan 2 5 10</p> <p>3 tsmi (A) D. v. Ample drain PLT</p> <p>Scam (26)</p> <p>Senag.</p> <p>Hugi - rend de</p> <p>3</p>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A (1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1	2	3	A (1)				B	2			C	1			D		3	
	1	2	3																		
A (1)																					
B	2																				
C	1																				
D		3																			

Formulir UTA-03 diserahkan kepada Dosen Pembimbing setelah sesi Seminar Kemajuan selesai.
 Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-03 ke Sekretariat Program Sarjana
 Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistansi kepada Dosen Penguji
 Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Dosen Penguji: Dr. Ir. Ellina Pandebesie, M.T

Dosen Pembimbing: Iprung Fitri Purwanti, S.T., M.T., PhD

(Handwritten signature)



UTA-S1-TL-03 TUGAS AKHIR
Periode: Gasal 2018-2019

Kode/SKS : RE141581 (06/0)
No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-03
Formulir Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji
Ujian Tugas Akhir

Hari, tanggal Jum'at, 11 Januari 2019
Pukul 07.00 - 09.00 WIB
Lokasi TL-101
Judul Kajian Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri
Nama Oryza Maulita Navi Ikhsani
NRP. 321154000080
Topik Penelitian Lapangan

No./Hal.	Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir
1.	IPLT punya ketertarikan & sistem sanitasi / tidak?
2.	Bila IPLT dibg. bukannya sistem sanitasi, proses pengalirannya yg dapat lebih mandiri?


18-01-19

Formulir UTA-03 diserahkan kepada Dosen Pembimbing setelah sesi Seminar Kemajuan selesai.

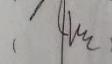
Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-03 ke Sekretnat Program Sarjana

Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistensi kepada Dosen Penguji

Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Dosen Penguji Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, MScES

Dosen Pembimbing Ipung Fitri Purwanti, S.T, M.T, PhD


()



UTA-S1-TL-03 TUGAS AKHIR
 Periode: Gasal 2018-2019

Kode/SKS : RE141581 (0/6/0)
 No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-03
 Formulir Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji
 Ujian Tugas Akhir

Hari, tanggal Jum'at, 11 Januari 2019
 Pukul 07.00 - 09.00 WIB
 Lokasi TL-101
 Judul Kajian Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri

Nama Oryza Maulita Navi Ikhسانی
 NRP. 321154000080
 Topik Penelitian Lapangan

No./Hal.	Pertanyaan dan Saran Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir
1	Adanya TA. Sama dengan <u>Wajib</u> dg tawar sepihak. (pangalaba sebagai) → Arsyah (kaya pemilikan). pengolahan → kegiatan kearahkhan utrayat. (Kegadatan, type mak or tawar del) → pawan 606 ke
2	Gambarkan ungu yg terkait dg studi → jenis buah, <u>Indonesia</u> dll.
3	hal 122 → jwb sbtkn 2-4 taha?
4	peti? perbat when merup & selogin desain dg studi.
5	Rastier pelayu buah biji → <u>konstruksi</u>
6	peluht → <u>gasus</u> keli <u>hau</u> <u>perpulu</u> <u>chris</u> <u>istaw</u> → <u>Arsyah</u> → <u>napri</u> <u>80000</u> → <u>slas</u>

Formulir UTA-03 diserahkan kepada Dosen Pembimbing setelah sesi Seminar Kemajmlari selesai.
 Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-03 ke Sekretariat Program Sarjana
 Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistansi kepada Dosen Penguji
 Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Dosen Penguji IRISAWA BS
 Dr. Ir. Agus Slamet, Dipl. SE, MSc

Dosen Pembimbing Ipung Fitri Purwanti, S.T, M.T, PhD

([Signature])
 ([Signature])

KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Onyca Maulita Nani Ikhani
 NRP : 0201200000000
 Judul Tugas Akhir : Kajian Kelayakan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri

No	Tanggal	Keterangan Kegiatan / Pembahasan	Paraf
1.	27 Agustus 2018	- Asistensi serta proposal Tugas Akhir	Y
2	26 Sept 18	- Asistensi proses Tugas Akhir - Asistensi alur kerja survey dan kuisioner	Y
3	9 Oktober 2018	- Asistensi hasil input data kuisioner - revisi untuk input data tangki septik dan di sertakan antar data pemukiman	Y
4	14 Oktober 2018	- Revisi hasil input data kuisioner - Revisi penyusunan material yang benar dan sesuai dengan data pedesaan - Penambahan data pemukiman rumah	Y
5.	2 November 2018	- Revisi untuk perbandingan persentase pengguna tangki septik dan untuk alur kerja per kelayakan - Revisi penyusunan ringkasan terhadap referensi IPLT - perbandingan gambar dari hasil tes di persentase pengguna tangki septik	Y
6	12 November 2018	- Dilakukan perhitungan preliminary sizing (digunakan 2 alternatif) 1. kolam - kolam stabilisasi 2. AOP, AOF	Y
7.	10 Desember 2018	Asistensi revisi hasil seminar kemajuan tugas akhir	Y
8	28 Desember 2018	Asistensi abstrak, latar belakang, kesimpulan dan saran	Y

Surabaya, 29 Desember 2018
 Dosen Pembimbing

Irang Fitri Purawati, S.T., M.T., Ph.D



FORMULIR PERBAIKAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : ORYZA MAULITA NAVI IKHSANI
NRP : 03211540000080
Judul : Kajian Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri

No	Saran Perbaikan (sesuai Form KTA-02)	Tanggapan / Perbaikan (bila perlu, sebutkan halaman)
1.	Tujuan ditinjau kembali	Sudah diperbaiki (hal. 2)
2.	Metode → aspek teknis dan peran serta masyarakat harus saling bertukar (supportive)	dilengkapi (hal. 59)
3.	Latar belakang diperjelas harus fokus di pengelolahan setempat	dilengkapi (hal. 1-2)
4.	Cek tabel 5.3 tentang angka kapasitas penduduk, apakah sudah benar	sudah disesuaikan dengan data dari BSK Kediri 2017 (hal. 59)
5.	Jelaskan bagaimana menentukan kecamatan yang perlu dilakukakan pengelolahan IPLT	diperbaiki & dilengkapi (hal. 15)
6.	Bagaimana menentukan jumlah IPLT per kecamatan dengan kapasitasnya berapa	diperbaiki sesuai kapasitas dan kelompok pengelolahannya (hal. 15)
7.	Perlihatkan / pertunjukkan teknologi yang digunakan dalam IPLT	dilengkapi (hal. 10)

Dosen Pembimbing,

Ipung Fitri Purwanti, ST.,MT, Ph.D.

Mahasiswa Ybs, 28 Desember 2018

03211540000080



FORMULIR PERBAIKAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Oriza Maulita Navi Indesari
NRP : 022154000080
Judul : Kajian Kebutuhan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kabupaten Kediri

No	Saran Perbaikan (sesuai Form UTA-02)	Tanggapan / Perbaikan (bila perlu, sebutkan halaman)
1.	perubahan tarif yang nantinya diperlakukan	Halaman 158
2.	Jumlah orang/kac → cek data yang ada	Halaman 162
3.	Peraturan tentang kriteria kebutuhan IPLT	Halaman 162 dan Halaman 179
4.	Definisi "aman" Tangki septik dan gambarnya	Halaman 6
5.	Alasan tidak boleh cubluk → kesimpulan no. 2	Halaman 151 - 159
6.	Factor penentu besarnya retribusi PLT	Halaman 169
7.	Perbaiki abstrak dan kesimpulan.	Halaman i dan halaman 167

Dosen Pembimbing,

Mahasiswa Ybs, Januari 2018


Irang Fitri Purawanti, ST., MT., Ph.D


Oriza Maulita Navi Indesari
022154000080

BIOGRAFI PENULIS



Oryza Maulita Navi Ikhsani dilahirkan di Kediri pada tanggal 30 Juli 1997. Penulis mengenyam pendidikan dasar pada tahun 2001 – 2009 di SDN Bendo II Kecamatan Pare Kabupaten Kediri. Kemudian dilanjutkan di SMPN 2 Pare pada tahun 2009 – 2012, sedangkan pendidikan tingkat atas dilalui di SMA Kesatuan Bangsa School Yogyakarta dari tahun 2012 – 2015. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan S1 di Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan, ITS, Surabaya pada tahun 2015 dan terdaftar

dengan NRP 0321154000080. Selama perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi dan panitia baik di HMTL maupun di UKM. Prestasi penulis antara lain adalah mahasiswa PKM-KC terdanei 2015, Finalis Paper Nasional Top 10 ITS Expo Paper Competition 2016 dan Ketua ITS Open 2018. Berbagai pelatihan yang pernah diikuti diantaranya adalah Pra LKMM TD dan Pelatihan ISO 14001:2015. Penulis juga pernah melaksanakan kerja praktik di PT Geo Dipa Energi Unit Dieng pada tahun 2018. Segala bentuk komunikasi yang ingin disampaikan kepada penulis terkait tugas akhir ini dapat disampaikan melalui email oryzamaulita910@gmail.com.