OPTIMALISASI LAYANAN LUMPUR TINJA TERJADWAL (LLTT) IPLT SUPIT URANG KOTA MALANG

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pada program studi Teknik Lingkungan

Disusun Oleh:

Safitri Mustika Wati

NIM H75217044

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) SUNAN AMPEL SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Safitri Mustika Wati

NIM : H75217044

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "OPTIMALISASI LAYANAN LUMPUR TINJA TERJADWAL (LLTT) IPLT SUPIT URANG KOTA MALANG". Apabila suatu saat ini terbukti saya telah melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Surabaya, 8 Juli 2021

Yang menyatakan

(Safitri Mustika Wati)

NIM H75217044

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh,

NAMA : SAFITRI MUSTIKA WATI

NIM : H75217044

JUDUL : OPTIMALISASI LAYANAN LUMPUR TINJA TERJADWAL (LLTT) IPLT SUPIT URANG KOTA MALANG

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Suarabaya, 15 Juni 2021

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Dyah Ratri Nurmaningsih , M.T	Sulistiya Nengse, M.T
NIP, 198503222014032003	NIP, 199010092020122019

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Safitri Mustika Wati ini telah dipertahankan

Di Depan Tim Penguji

Di Surabaya, 22 Juni 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji,

Dosen Penguji I

Dyah Ratri Nurmaningsih , M.T

NIP, 198503222014032003

Dosen Penguji II

Sulistiya Nengse, M.T

NIP, 199010092020122019

Dosen Penguji III

Arqowi Pribadi, M.Eng

NIP, 198701032014031001

Dosen Penguji IV

Teguh Taruna Utama, M.T

NIP, 201603219

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag

NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : SAFITRI MUSTIKA WATI
NIM : H75217044
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : safitrimustikawati@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
OPTIMALISASI LAYANAN LUMPUR TINJA TERJADWAL (LLTT) IPLT SUPIT URANG KOTA MALANG

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 8 Juli 2021

Penulis

(Safitri Mustika Wati)

OPTIMALISASI LAYANAN LUMPUR TINJA TERJADWAL (LLTT) IPLT SUPIT URANG KOTA MALANG

Abstrak

IPLT adalah instalasi pengolahan air limbah yang dirancang hanya menerima dan mengolah lumpur tinja yang berasal dari sub-sistem pengolahan setempat. pertumbuhan penduduk mempengaruhi timbulan tinja setiap tahunnya. seperti Kota Malang yang memiliki penduduk berjumlah 933.739 jiwa pada tahun 2021. dalam pengolahan air limbah domestik Kota Malang menunjuk UPTPALD DPUPRKP Kota Malang menjadi penanggung jawab pengelolaan air limbah domestik di Kota Malang. Dengan demikian dibangun IPLT Supit Urang yang mengolah lumpur tinja yang dihasilkan oleh penduduk Kota Malang. Program yang dimiiliki IPLT Supit Urang adalah Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT). Pelayanan yang dilakukan mencakup seluruh wilayah Kota Malang dengan sistem by order on calling. Dengan adanya optimalisasi diharapkan fasilitas yang dimiliki IPLT Supit Urang dapat lebih optimal dalam melayani penyedotan, target layanan terpenuhi dan LLTT memiliki kelembagaan tersendiri. Menggunakan pola tata kelola BLUD diharapkan LLTT IPLT Supit Urang dapat melayani penduduk Kota Malang dapat terlayani dengan baik dan tidak ada pungli yang terjadi.

Kata Kunci: *LLTT, Lumpur tinja, Air limbah, IPLT, Penyedotan kakus*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

OPTIMIZATION OF SCHEDULED SCHEDULE SOLID SERVICE INSTALLATION OF STEEL MUD TREATMENT SUPIT URANG MALANG CITY

Abstact

Installation of steel mud treatment is a wastewater treatment plant designed to only receive and treat sewage sludge from the local treatment sub-system. Population growth affects the generation of feces every year. such as Malang City which has a population of 933,739 people in 2021. In domestic wastewater treatment, Malang City appoints UPTPALD DPUPRKP Malang City to be in charge of domestic wastewater management in Malang City. Thus the Supit Urang IPLT was built which treats the fecal sludge produced by the residents of Malang City. The program owned by Supit Urang IPLT is the Scheduled Sludge Service (LLTT). The services provided cover the entire area of Malang City with a by order on calling system. With the optimization, it is hoped that the facilities owned by the Supit Urang IPLT can be more optimal in serving desludging, the service targets are met and LLTT has its own institution. Using the BLUD governance pattern, it is hoped that the Supit Urang IPLT LLTT can serve the residents of Malang City and can be served well and no extortion will occur.

Keyword: *Scheduled slurry services, Sludge, Waste water, Sludge treatment plant, Desludging*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR 2
DAFTAR TABEL 8
DAFTAR GAMBAR 9
BAB I 10
PENDAHULUAN 10
1.1 Latar Belakang 10
1.2 Identifikasi Masalah 12
1.3 Pembatasan Masalah 13
1.4 Rumusan Masalah 13
1.5 Tujuan 14
1.6 Manfaat 14
1.6.1 Manfaat Bagi Akademisi 14
1.6.2 Manfaat Bagi Instansi Terkait 14
1.6.3 Manfaat Bagi Masyarakat 14
BAB II 15
TINJAUAN PUSTAKA 15
2.1 Air Limbah 15
2.2 Lumpur Tinja 15
2.2.1 Karakteristik Lumpur Tinja 16
2.2.2 Karakteristik Lumpur Tinja di Indonesia 22
2.3 Layanan Lumpur Tinja Terjadwal 23
2.3.1 Memahami Konsep Pelayanan Lumpur Tinja 23
2.3.2 Memahami Tujuan Pelayanan Lumpur Tinja 24

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.3 Manfaat Layanan Lumpur Tinja Terjadwal 24
2.3.4 Aspek Layanan Lumpur Tinja Terpadu 25
2.4 Sistem Pengolahan Lumpur Tinja 27
2.5 Penelitian Terdahulu 32
BAB III 39
METODE PENELITIAN 39
3.1 Waktu Pelaksanaan 39
3.2 Lokasi Penelitian 39
3.3 Kerangka Pikir 41
3.4 Tahapan dan Metode Penelitian 42
3.4.1 Tahap Persiapan 43
3.4.2 Tahap Pelaksanaan 43
3.4.3 Pengumpulan Data 43
3.4.4 Metode Analisa Data 44
BAB IV 49
GAMBARAN UMUM 49
4.1 Gambaran Umum IPLT Supit Urang 49
4.2 Aktivitas Pekerja IPLT Supit Urang 50
4.3 Gambaran Rencana Lokasi 51
4.4 Jenis Fasilitas Kantor IPLT Supit Urang 53
4.5 Kondisi Eksisting IPLT Supit Urang 53
BAB V 59
HASIL DAN PEMBAHASAN 59
5.1 Evaluasi Aspek Operasional LLTT IPLT Supit Urang 59
5.2 Optimalisasi Aspek Operasional 60
5.2.1 Perhitungan Skala Operasional 60
5.2.2 Klasifikasi pelanggan 64
5.2.3 Pembagian zona layanan 64

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2.4 Menentukan Pola Penyedotan & Transportasi 70
5.2.5 Menentukan Periode Penyedotan 71
5.2.6 Merincikan Target Layanan 72
5.2.7 Pemilihan Pola Penjadwalan 76
5.2.8 Simulasi Operasi 81
5.2.9 Skenario Perjalanan Truk Tinja 83
5.2.10 Biaya Pengoperasian LLTT IPLT Supit Urang 88
5.3 Evaluasi Kelembagaan 89
5.4 Optimalisasi Aspek Kelembagaan 91
5.4.1 Kelembagaan LLTT 91
5.4.2 Analisis Beban Kerja 92
BAB VI 98
PENUTUP 98
6.1 Kesimpulan 98
6.2 Saran 99
DAFTAR PUSTAKA 100
LAMPIRAN 105

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Lumpur Tinja di Indonesia 22
Tabel 2. 2 Tujuan dan Kegiatan Pelayanan Lumpur Tinja 24
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu 32

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 3. 2 Metode Pengumpulan Data 43

Tabel 5. 1 Informasi Populasi Penduduk dan Bangunan 61
Tabel 5. 2 Nilai parameter operasional. 63
Tabel 5. 3 Jarak Wilayah Pelayanan Berdasarkan Radius 66
Tabel 5. 4 Rincian Target Layanan 72
Tabel 5. 5 Penjadwalan Kombinasi Pola Penjadwalan Berdasarkan Kawasan dengan Pola Penjadwalan Berdasarkan Jarak/ Radius 77
Tabel 5. 6 Rute Perjalanan Truk Tinja 83
Tabel 5. 7 Analisa Beban Kerja Operator LLTT IPLT Supit Urang 93

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 2 Diagram Alir Pelaksanaan..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Tampak Depan IPLT Supit Urang 50
Gambar 4. 2 Peta Wilayah Kota Malang 53
Gambar 4. 3 Proses Pembuangan Lumpur Tinja dari Truk Tinja di Bak SSC..... 54
Gambar 4. 4 Truk Tinja Kapasitas 3 m3 55
Gambar 4. 5 Motor Penyedot Tinja Kapasitas 1 m3..... 55
Gambar 4. 6 Struktur Organisasi UPTPALD DPUPRKP Kota Malang..... 56

Gambar 5. 1 Peta Jarak IPLT Supit Urang ke Wilayah Pelayanan 68
Gambar 5. 2 Peta Radius Pelayanan LLTT IPLT Supit Urang 69
Gambar 5. 3 Pola Penyedotan Volume Tetap 70
Gambar 5. 4 Skema Pola Transportasi Langsung..... 71
Gambar 5. 5 Peta Pelayanan LLTT IPLT Supit Urang..... 75
Gambar 5. 6 Peta Penjadwalan LLTT IPLT Supit Urang 80
Gambar 5. 7 Peta Perjalanan Truk Tinja ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5. 8 Rancangan Struktur Organisasi UPTPALD .... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5. 9 Rancanga Struktur Organisasi Operator LLTT IPLT Supit Urang .. 96

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sanitasi lingkungan merupakan status kesehatan dari sebuah lingkungan yang mecakup perumahan, penyediaan air bersih, pembuangan kotoran dan lain sebagainya (Shidi, dkk., 2016). Syarat dasar minimal yang harus dimilki oleh setiap keluarga untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari yang termasuk dalam kesehatan lingkungan yaitu sanitasi dasar. Namun pada kenyataanya menurut hasil data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyebutkan, sebanyak 33,5 juta orang yang buang air besar sembarangan, bahkan masyarakat yang mempunyai WC, namun masih membuang kotorannya ke sungai. Menurut *National Geographic Indonesia* mengatakan bahwa setidaknya sekitar 65% sungai di Indonesia telah tercemar berat. Salah satu penyebab tercemarnya sungai yakni perilaku masyarakat yang buang air sembarangan. Dalam Alquran juga disebutkan bahwa sebagai manusia untuk selalu menjaga lingkungan. Hal ini dijelaskan pada surah Al-Baqarah ayat 60 yang artinya:

"*..dan (ingatlah) ketika Musa memohon air untuk kaumnya, lalu Kami berfirman:"Pukullah batu itu dengan tongkatmu," lalu memancarlah daripadanya dua belas mata air. sungguh tiap-tiap suku telah mengetahui tempat minumnya (masing-masing). Makan dan minumlah rezeki (yang diberikan) Allah, dan janganlah kamu berkeliaran di muka bumi dengan berbuat kerusakan…"*

Air limbah merupakan cairan buangan yang berasal dari rumah tangga, industri, maupun tempat-tempat umum lainnya. Berdasarkan karakteristiknya, air limbah terbagi dua jenis, diantaranya air limbah jenis *black water* dan *grey water*. Air limbah *black water* yaitu air limbah yang berasal dari kloset dan seharusnya ditampung dalam tangki septik. Sedangkan hasil olahan dari tangki septik adalah umpur tinja (Tendean dkk, 2014). Lumpur tinja adalah lumpur, busa, cairan yang menjadi satu dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

disedot dengan sistem pengolahan secara *on-site* individual yang didapat selama proses pengosongan lumpur tinja (Tchoubanoglous, *et al.*, 2003). Lumpur tinja merupakan salah satu sumber pencemar yang terdiri atas padatan yang terlarut dalam air dan sebagian besar mengandung material organik. Campuran dari tinja dan *urine* disebut sebagai *excreta*. Lumpur tinja sangat beresiko mencemari air tanah apabila langsung dibuang tanpa adanya pengolahan. Mikroba patogen banyak ditemukan pada *excreta.* Hal ini merupakah alasan pengolahan yang harus dilakukan pada tinja karena *excreta* merupakan media utama bagi penyakit bawaan untuk bisa menjangkiti manusia (Umar, 2011).

Salah satu upaya terencana untuk meningkatkan pengolahan limbah agar layak dibuang di lingkungan adalah pengolahan lumpur tinja dilakukan di IPLT karena pengolahan tinja pada tangki septik belum memenuhi baku mutu untuk langsung dibuang di lingkungan. Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) merupakan instalasi pengolahan air limbah yang dirancang untuk mengolah lumpur tinja dari penduduk dan diangkut dengan truk penyedot tinja (Oktarina dan Haki, 2013). Menurut buku Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017), IPLT adalah instalasi pengolahan air limbah yang dirancang hanya menerima dan mengolah lumpur tinja yang berasal dari sub-sistem pengolahan setempat.

Kota Malang merupakan salah satu Kota tujuan wisata di Jawa Timur karena potensi alam dan iklim yang dimiliki. Menurut Badan Pusat Statistik Kota Malang pada tahun 2021 penduduk Kota Malang sebanyak 933.739 jiwa dan akan mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal itu juga akan mempengaruhi peningkatan limbah tinja yang dihasilkan. Oleh karena itu Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang membawahi Unit Pelaksana Teknis Pengolahan Air Limbah Domestik (UPT-PALD Kota Malang) membangun Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Supit Urang untuk mengolah lumpur tinja masyarakat yang telah dilakukan sensus dan terdaftar menjadi pelanggan tetap (UPT PALD, Kota Malang).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

IPLT Supit Urang memiliki tahapan pengolahan yakni pengolahan pendahuluan, pemekatan lumpur, stabilisasi cairan, dan pengeringan lumpur. Pada pelayanan penyedotan lumpur tinja di IPLT Supit Urang masih menggunakan sistem *by order on call* atau biasa disebut dengan menerima permintaan penyedotan hanya saat ada permintaan penyedotan. Pada pelayanan penyedotan yang dilakukan IPLT Supit Urang dengan menggunakan armada yang dimiliki masih belum dilakukan dengan maksimal, hal ini dikarenakan penyedotan tiap truk hanya dilakukan 1 ritase/truk/hari. Sedangkan program pelayanan berbasis *on-site* di buku Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Malang tahun 2020 sebanyak 3200 rumah tinggal, sehingga target layanan yang berbasis *on-site* tidak dapat terpenuhi. Dibuktikan dari data pelayanan yang telah dilakukan oleh IPLT Supit Urang yakni sebanyak 1.011 rumah telah dilayani oleh IPLT Supit Uran dari tahun 2019 – 2020.

Permasalahan yang dihadapi oleh IPLT Supit Urang secara umum bermasalah pada aspek operasional pengelolaan lumpur tinja. Penjadwalan dan penentuan target layanan yang tidak diperhitungkan menjadi salah satu faktor tidak optimalnya penggunaan fasilitas yang dimiliki oleh IPLT Supit Urang. Pada aspek kelembagaan juga mengalami masalah regulasi yang belum secara resmi oleh pemerintah, dimana hal tersebut merupakan dasar hukum yang seharusnya digunakan dalam menjalankan suatu kelembagaan. Permasalahan tersebut yang melatarbelakangi penulis dalam melakukan prencanaan optimalisasi layanan lumpur tinja terjadwal di IPLT Supit Urang Kota Malang agar dapat menjadi referensi bagi IPLT Supit Urang untuk melaksanakan layanan lumpur tinja terjadwal secara optimal.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas didapat identifikasi masalah sebagai berikut:

1. LLTT IPLT Supit Urang masih menggunakan system *by order on calling* sehingga jumlah pelanggan tidak mencapai target layanan yang menjadi program pemerintah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Tidak dilakukan pehitungan target layanan dan penjadwalan secara terinci untuk mendapatkan hasil maksimal dari fasilitas yang tersedia
3. Penggunaan fasilitas IPLT Supit Urang masih belum dilakukan secara optimal.
4. LLTT IPLT Supit Urang tidak memiliki operator yang bertugas untuk mengoperasikan program LLTT.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah di atas agar pembahasan tidak melebar, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Kajian dilakukan dalam lingkup pengolahan di IPLT Supit Urang Kota Malang.
2. Kajian yang dilakukan hanya menyangkut aspek operasional dan aspek kelembagaan.
3. Penelitian ini difokuskan pada perancangan operasional dan kelembagaan LLTT.
4. Pelayanan hanya dilakukan pada wilayah Kota Malang yang berjarak antara 0 – 10 km dari IPLT Supit Urang.
5. Pelayanan 100% hanya dilakukan pada wilayah Kota Malang yang berjarak antara 0 – 5 km.
6. Pelayanan 50% hanya dilakukan pada wilayah Kota Malang yang berjarak antara 5 – 10 km.
7. Pengoptimalisasian dilakukan hanya pada lingkup fasilitas yang tersedia di IPLT Supit Urang

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang dan pembatasan masalah di atas, maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengoptimalkan aspek pola operasi layanan lumpur tinja terjadwal IPLT Supit Urang?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Bagaimana mengoptimalkan aspek kelembagaan layanan lumpur tinja terjadwal IPLT Supit Urang?

1.5 Tujuan

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas, optimalisasi pengolahan IPLT Supit Urang ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui pola operasi layanan lumpur tinja terjadwal IPLT Supit Urang
2. Mengetahui aspek kelembagaan layanan lumpur tinja terjadwal IPLT Supit Urang

1.6 Manfaat

1.6.1 Manfaat Bagi Akademisi

1. Memberikan ilmu dan wawasan baru bagi akademisi mengenai proses pengelolaan lumpur tinja yang ada di IPLT Supit Urang.
2. Memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengetahui proses pengelolaan lumpur tinja dan layanan lumpur tinja terjadwal secara langsung

1.6.2 Manfaat Bagi Instansi Terkait

1. Memberikan solusi dalam penjadwalan penyedotan lumpur tinja di IPLT Supit Urang Kota Malang
2. Memberikan alternatif yang dapat dilakukan untuk mengotimalkan penjadwalan penyedotan lumpur tinja.

1.6.3 Manfaat Bagi Masyarakat

1. Memberikan wawasan kepada masyarakat bagaimana alur pengelolaan lumpur tinja yang baik benar.
2. Memberikan pengetahuan mengenai adanya layanan lumpur tinja terjadwal yang sangat penting dalam menciptakan lingkungan sehat dan sanitasi bersih.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Limbah

Pengertian air limbah adalah air buangan hasil dari kegiatan rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya. Air limbah merupakan salah satu pencemar yang dapat menggangu kelestarian lingkungan, dikarenakan air limbah mengandung bahan-bahan yang dapat membahayakan kehidupan manusia. Berdasarkan asalnya, air limbah dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: air limbah domestik, air limbah industri dan air hujan (Metcalf and Eddy, 2003). Air limbah menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 adalah sisa dari suatu usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair.

Berdasarkan karakteristik yang dimiliki air limbah terbagi dua jenis, diantaranya air limbah jenis *black water* dan *grey water*. Air limbah *black water* yaitu air limbah yang berasal dari kloset dan seharusnya ditampung dalam *tangki septik*. Tinja (*feces*), memiliki potensi mengandung mikroba patogen. Sedangkan kandungan air seni (*urine*) adalah nitrogen (N), fosfor, mikroorganisme. Sedangkan air limbah yang berasal dari air bekas mandi, air bekas cucian, air kotor dari dapur, mesin cuci disebut dengan jenis *grey water*. *Grey water* sering juga disebut dengan istilah *sullage* yang biasanya dibuang secara langsung ke saluran drainase maupun perairan umum tanpa ada pengolahan (Tendean dkk, 2014). Campuran dari *feces* dan *urine* disebut sebagai *excreta*, sedangkan campuran *excreta* dengan air bilasan dari toilet disebut sebagai *black water*. Mikroba patogen banyak ditemukan pada *excreta*. *Excreta* merupakan media utama bagi penyakit bawaan untuk bisa menjangkiti manusia (Umar, 2011).

2.2 Lumpur Tinja

Tinja adalah sisa hasil dari proses pencernaan makanan yang berasal dari sistem pencernaan (*tractus digestivus*) yang dikeluarkan dari tubuh

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

manusia melalui anus (Ramadhani dan Ridhlo, 2020). Lumpur tinja adalah salah satu sumber pencemar kandungan padatannya terlarut dalam air dan material organik yang banyak mendominasi. Kandungan material organik lumpur tinja sangat tinggi sehingga beresiko tinggi mencemari air tanah apabila langsung dibuang tanpa adanya pengolahan. Tangki septik kedap air dapat diaplikasikan masyarakat untuk pengolahan pertama pada tinja yang dihasilkan. Tangki septik mengendapkan padatan yang terkandung dalam lumpur tinja, namun kegunaannya juga menyisihkan bahan organik dengan prinsip anaerobik dan bantuan mikroorganisme yang lambat laun akan terus berkembang biak (Wulandari dan Harimurti, 2017).

Proses pengolahan lumpur tinja yang dihasilkan dari unit pengolahan setempat memiliki laju pembentukan lumpur yang bervariasi. Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017) di berbagai Kota di Indonesia, diperkirakan hasil akumulasi lumpur tinja yang terbentuk pada unit pengolahan setempat berkisar 13 sampai 130 L/orang/tahun.

2.2.1 Karakteristik Lumpur Tinja

Berdasarkan Buku Panduan Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tahun 2018 lumpur tinja memiliki karakteristik yang membutuhkan pengolahan khusus. Lumpur tinja memerlukan pengolahan sebelum terbuang di lingkungan tanpa pengolahan, konsentrasi polutan yang terkandung pada lumpur tinja sangat tinggi, pengolahan yang dilakukan tidak dapat menggunakan seperti sistem *landfill,* atau pengolahan sampah lainnya, karena kadar air yang terkandung tinggi. Penggunaan sebagai pupuk tanaman juga tidak dapat dilakukan secara sembarangan tanpa adanya pengolahan, karena pupuk dari hasil olahan lumpur tinja mengandung patogen yang sangat tinggi. Karakteristik lumpur tinja terdiri dari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Nutrien

Lumpur tinja mengandung nutrien. Makan yang dikonsumsi manusia kemudian dicerna akan menhasilkan nutrien. Hasil proses pencernaan makanan yang menjadi feses mengandung setidaknya 20 hingga 50% fosfor, 10 hingga 20% nitrogen, dan 10 hingga 20% potassium. Berbeda dengan kandungan tinja, urin mengandung 50 hingga 80% potasium, 50 hingga 65% fosfor, dan 80-90% nitrogen (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

1. Nitrogen

Senyawa nitrogen merupakan salah satu senyawa nutrien yang berperan utama dalam pertumbuhan organisme yang hidup, senyawa ini termasuk senyawa yang penting dalam kehidupan. Nitrogen juga merupakan komponen dasar protein yang banyak digunakan produsen dalam memproduksi sel oleh hewan di perairan juga tumbuh tumbuhan. Konsentrasi nitrogen yang terkandung lumpur tinja pada umumnya cukup besar dengan kisaran 10 -100 kali lebih besar dari konsentrasi nitrogen di air limbah domestik. Ammonium (NH4-N) merupakan salah satu bentuk nitrogen yang terkandung dalam lumpur tinja dan ditemukan berbentuk nitrit (NO2-N) (NH3-N), nitrat (NO3-N), dan N organik (Said dan Sya'bani, 2014)

2. Fosfor

Lumpur tinja mengandung fosfor yang biasa ditemukan dalam bentuk fosfat terikat maupun dan dalam bentuk *orthofosfat*. Fosfat dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti *eutrofikasi*, yaitu pencemaran air yang disebabkan oleh nutrien yang berlebihan di dalam ekosistem air. *Eutrofikasi* dapat dikenali dengan ciri ciri warna air menjadi kehijauan dan berbau tidak sedap. *Detergent*, sabun, biasanya terbuat dari komponen fosfat, *detergent* adalah pembentuk buih. Fosfat yang terkandung dalam *detergent*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

merupakan stimulan pertumbuhan tanaman dan salah satu zat surfaktan pada *detergent* dapat bersifat toksik.

Limbah cair yang mengandung senyawa fosfor biasanya berasal dari fosfat dalam deterjen. Fosfor dalam limbah cair harus dihilangkan atau diolah sehingga kadarnya dapat berkurang, sebelum limbah cair dibuang ke badan air. Bentuk umum senyawa fosfor dalam limbah cair adalah berupa ortofosfat (50-70% fosfor), polifosfat dan fosfor dalam senyawa organik. Fosfor yang terkandung dalam limbah cair dapat diturunkan dengan pengolahan secara kimiawi maupun biologi, salah satunya sebagai berikut (Khusnuryani , 2008).

1. Presipitasi kimiawi, melalui kontrol pH dan kation, seperti Ca, Fe dan Al.
2. Akumulasi polifosfat oleh mikrobia.
3. Peningkatan presipitasi kimia dengan mediasi mikrobia.

b. pH

Parameter yang penting dalam pemeriksaan lumpur tinja salah satunya pH, hal ini dikarenakan pH dapat mempengaruhi proses stabilisasi secara biologi. Pada umumnya pH pada lumpur tinja berkisar antara 6.5 – 8, namun biasanya terdapat variasi dari 1.5-12.6. Apabila pH yang dimiliki lumpur tinja diatas 6 – 9, nilai pH yang tinggi dapat menghambat produksi gas metan dan proses biologi pada proses pengolahan anaerob (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

c. Padatan Tersuspensi

Total Suspended Solid (TSS) merupakan bahan tersuspensi yang dapat menyebabkan kekeruhan pada air, biasanya mengandung lumpur, jasad-jasad renik yang terkandung dalam pasir halus, kikisan tanah atau sisa erosi juga salah satu kandungan padatan yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terbawa badan air. TSS merupakan salah satu faktor menurunnya kualitas perairan yang menyebabkan terjadinya perubahan secara fisika, kimia dan biologi. Perubahan fisika meliputi penambahan zat padat baik bahan organik maupun anorganik ke dalam perairan sehingga meningkatkan kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat cahaya matahari masuk ke dalam air. Konsentrasi padatan yang terkandung pada lumpur tinja berasal dari berbagai jenis materi organik (*volatile solid*) dan *fixed solid*, materi ini biasanya mengendap, mengapung, berupa koloid, dan juga tersuspensi. Pengukuran padatan menggunakan parameter yakni *total solid* (TS), *total suspended solid* (TSS) dan *total volatile solid* (TVS), padatan ini terkandung dalam lumpur tinja terdiri (Rinawati dkk, 2016).

d. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Biochemical Oxygen Demand (BOD) adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik. BOD sebagai suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terkandung dalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. BOD adalah parameter indikator kandungan senyawa organik, dimana materi organik ini memungkinkan terdegradasi oleh proses biologis. Lumpur tinja mengandung BOD lebih tinggi dibandingkan air limbah domestik (Atima, 2015).

e. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Chemical Oxygen Demand (COD) adalah salah satu parameter yang menjadi indikator kandungan senyawa organik yang tekandung dalam lumpur tinja. COD dapat teruraikan dengan proses biologis atau non biologis. *Chemical Oxygen Demand* (COD) adalah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kapasitas air untuk menggunakan oksigen selama peruraian senyawa organik terlarut dan mengoksidasi senyawa anorganik seperti ammonia dan *nitrit biological* (*biochemical*). Kebutuhan oksigen kimia adalah suatu uji yang menentukan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bahan oksidan untuk mengoksidasi bahanbahan organik yang terdapat didalam air. COD atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar limbah organik yang ada di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. Nilai COD merupakan ukuran bagi tingkat pencermaran oleh bahan organik (Rachman, dkk., 2019).

f. Minyak dan Lemak

Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan *lipid*, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik *non-polar*. Kandungan lumpur tinja tidak hanya senyawa organik, kandungan minyak dan lemak biasanya berasal dari sisa kegiatan rumah tangga, biji-bijian, kacang-kacangan, dan daging. Minyak dan lemak merupakan parameter yang perlu dikontrol, karena penyebab menurunnya kemampuan mikroba dalam proses mendegradasi senyawa organik adalah minyak dan lemak. Karena minyak dan lemak berperan dalam peningkatan produksi lapisan *scum* pada unit tangki pengendapan, menurunkan proses kelarutan yang menyebabkan gangguan dalam proses pengolahan (Herlina dan Ginting, 2002).

g. Sampah

Sampah tidak hanya ditemukan di lingkungan sekitar, lumpur tinja juga terdapat sampah karena kurangnya pegetahuan mengenai benda yang tidah boleh dibuang ke dalam kloset maupun *tangki septik*, sampah yang biasanya terdapat pada lumpur tinja adalah pembalut bekas, plastik kemasan, dan sampah lainnya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sampah yang terakumulasi didalam lumpur tinja bisa memicu gangguan pada saat proses penyedotan lumpur tinja dan pada saata pengolahan lumpur tinja. Permasalahan yang dihadapi biasanya terjadi adalah tersumbatnya pipa penyedot lumpur dan masalah dalam proses pengolahan lumpur (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

h. Patogen

Desinfeksi air limbah dan klorinasi pasokan air minum merupakan salah satu cara mengurangi resiko terjadinya penyakit yang ditularkan melalui air seperti demam tifoid, kolera, dan disentri, yang menjadi masalah di negara-negara terbelakang dan beberapa dari negara tersebut secara virtual telah dieliminasi di Amerika Serikat. Mikroorganisme penyebab infeksi, atau patogen, terbawa melalui media air, biasanya pada permukaan dan air tanah, instuisi biasanya yang menghasilkan limbah, ada beberapa jenis limbah seperti limbah industri, seperti penyamakan dan pabrik pengepakan daging, dan kontaminasi kotoran hewan dari hewan peliharaan, ternak dan hewan liar, seperti angsa atau rusa. Manusia biasanya terkontaminasi dengan patogen baik dari kegiatan meminum air yang terkontaminasi, berenang, atau memakan ikan hasil memancing (Agency, 2004). Berikut merupakan organisme patogen yang bisa terkandung dalam lumpur tinja:

a. Bakteri *Coliform*

Bakteri *coliform* umumnya ditemukan pada saluran pencernaan manusia atau pada patogen usus yang ikut bersama *feces* dan menjadi salah satu indikator pencemaran dan akan sangat berbahaya apabila langsung dibuang ke badan lingkungan dan melebihi baku mutu pada pemerintah setempat (Savitri, 2019).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Cacing dan Telur Cacing

Salah satu indikator dalam menentukan efektivitas penyisihan organisme patogen dalam lumpur tinja merupakan keberadaan telur cacing. Ketahanan telur cacing juga terkait dengan dalam pengolahan lumpur tinja. Dalam sampel lumpur tinja terdapat cacing jenis *cestode trematode, nematoda.* Jenis cacing tersebut merupakan parameter yang diperlukan pemantauan karena dapat menjangkiti manusia. Cacing *Ascaris lumbricoides* adalah parameter yang umunya dijadikan indicator penilaian karena telur cacing tersebut mampu bertahan (Said dan Sya'bani, 2014).

2.2.2 Karakteristik Lumpur Tinja di Indonesia

Pengambilan sampel lumpur tinja di beberapa lokasi di Indonesia adalah cara untuk mengetahui karakteristik lumpur tinja di Indonesia. Tabel karakteristik lumpur tinja di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Karakteristik Lumpur Tinja di Indonesia

Parameter	Besaran
pH	7 – 7.5
BOD (mg/l)	2000 – 5000
COD (mg/l)	6,000 – 15,000
Total Solid (mg/l)	14,000 – 24,000
Total Suspended Solid (mg/l)	10,000 – 20,000
Sludge Volume Index (ml/g)	31 – 40
Ammonia (mg/l)	100 – 250
Minyak dan Lemak (mg/l)	1000 – 2000
Total *Coliform*	1,600,000 - 5,000,000
Fosfat (mg/l)	8 – 20

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2018)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3 Layanan Lumpur Tinja Terjadwal

Layanan lumpur tinja terjadwal (LLTT) merupakan pelayanan dalam penyedotan tinja dari tangki septik untuk diolah di IPLT terdekat, dan bersifat wajib bagi pemerintah setempat. Dalam LLTT, penyedotan dilakukan sesuai periode penyedotan (*desludging period*) dan jadwal penyedotan yang ditentukan. LLTT disediakan sebagai jawaban dari tuntutan pemerintah setempat yang mewajibkan dilakukannya penyedotan tangki septik secara berkala. Bagi para pengguna tangki septik, LLTT merupakan layanan yang wajibd iikuti. Penyedotan lumpur tinja dalam LLTT tidak dilakukan karena adanya permintaan dari pengguna tangki septik. Suka atau tidak suka, perlu atau tidak perlu, penyedotan lumpur tinja dalam LLTT akan dilakukan sesuai jadwalnya. Walau secara pastinya akan ditentukan oleh pemerintah setempat, periode penyedotan LLTT umumnya berkisar antara 2 – 5 tahun sekali (IUWASH, 2016).

2.3.1 Memahami Konsep Pelayanan Lumpur Tinja

Berdasarkan rencana konsep pelayanan lumpur tinja yang telah ditentukan perencana, selanjutnya perencana dapat melakukan perencanaan pelayanan lumpur tinja untuk Kabupaten/Kota. Tahapan pertama yang dapat dilakukan antara lain memahami konsep pengelolaan lumpur tinja, beberapa informasi yang perlu diketahui antara lain:

1. Lokasi penempatan IPLT
2. Area Pelayanan IPLT
3. Rencana pengembangan IPLT jangka pendek, menengah dan panjang

Berdasarkan informasi tersebut perencana dapat menentukan rencana pelayanan lumpur tinja yang akan diterapkan berdasarkan konsep pengelolaan tersebut (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2017)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.2 Memahami Tujuan Pelayanan Lumpur Tinja

Dalam pelayanan lumpur tinja perlu ditentukan tujuan pelayanan lumpur tinja, sehingga dapat dirancang kegiatan-kegiatan pengelolaan lumpur tinja yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tersebut.

Tabel 2. 2 Tujuan dan Kegiatan Pelayanan Lumpur Tinja

Tujuan pelayanan lumpur tinja	Kegiatan yang dibutuhkan
Peningkatan kesehatan lingkungan masyarakat	Mendukung pelayanan lumpur tinja dengan penyediaan tangki septik
Peningkatan perilaku dan layanan sanitasi secara keseluruhan	Mendukung pelayanan lumpur tinja dengan penyediaan MCK dan tangki septik
Menghindari pengurasan lumpur tinja secara manual	Menyediakan sarana pengangkutan lumpur tinja
Menghindari pembuangan lumpur tinja di lokasi ilegal	Menyediakan sarana pengangkutan dan pola pengangkutan lumpur tinja yang sesuai dengan kondisi Kabupaten/Kota
Perolehan pendapatan untuk mendanai pengoperasian pengelolaan lumpur tinja	Menyiapkan perhitungan kebutuhan dana untuk mengoperasikan sarana pengangkutan dan pengolahan lumpur tinja
Pemanfaatan lumpur kering	Menyiapkan rencana pemanfaatan lumpur kering. (contoh: sebagai pembenah tanah untuk tanaman penghijauan.)

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (2017)

2.3.3 Manfaat Layanan Lumpur Tinja Terjadwal

Menerapkan LLTT pada suatu Kota akan memperoleh manfaat langsung sebagai berikut (IUWASH, 2016):

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

- Terkendalinya kondisi dan kinerja tangki septik di bangunan-bangunan penggunanya
- Berkurangnya potensi pencemaran lingkungan yang kemudian akan memperbaiki tingkat kesehatan masyarakat
- Terciptanya tingkat keoperasian (*operability*) infrastruktur pengolahan lumpur tinja yang lebih baik
- Bertambahnya pemasukan daerah secara lebih kontinyu.

Manfaat tidak langsung dari LLTT adalah:

- Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap tanggungjawab dan kewajibannya dalam mengelola air limbah domestik yang dihasilkannya
- Terbiasanya masyarakat untuk mulai memiliki tanggungjawab finansial terhadap air limbah yang dihasilkannya
- Memicu (*trigger*) perbaikan komponen pengelolaan lumpur tinja yang lain, khususnya terkait kualitas tangki septik dan pengolahan lumpur tinja
- Terbukanya peluang usaha lain yang berkaitan dengan penggunaan jamban dan pengelolaan air limbah
- Membaiknya citra kota sebagai wilayah yang melakukan pengelolaan air limbah lebih baik daripada kota-kota lainnya.

2.3.4 Aspek Layanan Lumpur Tinja Terpadu

LLTT memilki 7 (tujuh) aspek yang perlu kita perhatikan, baik dalam penyiapannya maupun dalam penyelenggaraannya, yaitu aspek pola operasi, aspek pelanggan, aspek infrastruktur, aspek kelembagaan, aspek prosedur, aspek finansial dan aspek aturan. Ke-7 aspek ini harus membentuk satu kesatuan sistem yang saling mendukung guna memastikan operasi LLTT berlangsung dengan baik dan berkelanjutan. LLTT memiliki 7 aspek pengelolaan agar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dapat terselenggaran dengan baik dan berkelanjutan. Ke-7 aspek tersebut harus dikembangkan sesuai dengan karakteristik dan kemampuan wilayahnya, selain juga tentunya dengan sasaran layanan yang ingin dicapai. Berikut ini adalah uraian dari tiap aspek penyelenggaraan LLTT:

1. Pola Operasi: LLTT perlu memiliki pola operasi yang sesuai dengan kondisi wilayah dan target layanan, khususnya menyangkut.
   a) periode penyedotan
   b) pembagian zona layanan
   c) pola penyedotan
   d) pola penjadwalan dan
   e) pola pengangkutan.
2. Pelanggan LLTT perlu memiliki pelanggan yang jumlahnya cukup banyak guna mengoptimalkan operasi layanan dan mendatangkin pendapatan finansial berarti. Pelanggan LLTT harus memenuhi kriteria:
   a) pengguna unit setempat
   b) lokasinya terjangkau oleh kendaraan sedot tinja
   c) terdaftar dan
   d) bersedia membayar layanan.
3. Infrastruktur LLTT perlu didukung oleh infrastruktur penyedotan dan pengangkutan, infrastruktur pengolahan, selain juga kantor dan sistem informasi pelanggan. Seluruh infrastuktur tersebut harus dipilih sesuai dengan pola operasinya.
4. Kelembagaan: Kinerja dan keberlanjutan LLTT perlu didukung oleh lembaga-lembaga yang memiliki fungsi spesifik, yaitu perencanaan pengadaan infrastruktur, penaatan peraturan, pengelola operasi (operator) dan pengawasan operasi. LLTT dapat saja melibatkan mitra swasta untuk menjalankan sebagian tugasnya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5. Prosedur: LLTT perlu antara lain memiliki
   a) prosedur pengelolaann pelanggan
   b) prosedur penyedotan dan pengangkutan lumpur tinja
   c) prosedur penagihan pelanggan
   d) prosedur evaluasi kinerja.
6. Finansial: LLTT perlu memperoleh pendapatan yang cukup untuk menutup seluruh biaya operasinya. Sedapat mungkin, LLTT memperoleh pendapatan yang cukup untuk turut membiayai investasi infrastrukturnya dan memberikan laba yang layak.
7. Aturan; LLTT perlu peraturan yang mewajibkan
   a) penggunaan tangki septik yang benar
   b) penyedotan tangki septik secara berkala
   c) pembuangan di IPLT dan
   d) pembayaran tarif layanan.

Selain itu juga ketentuan-ketentuan terkait
   a) kerangka kelembagaan
   b) keterlibatan swasta
   c) mekanisme pembayaran dan
   d) besaran tarif layanan.

2.4 Sistem Pengolahan Lumpur Tinja

Sistem pengolahan lumpur tinja di instalasi pengolahan lumpur tinja adalah instalasi pengolahan air limbah yang dirancang hanya menerima dan mengolah lumpur tinja yang diangkut melalui mobil (truk tinja) atau gerobak tinja. IPLT diperlukan dalam mengolah lumpur tinja dari unit pengolahan setempat, hasil pengolahan dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) skala permukiman juga diolah di IPLT. Prinsip dari pengolahan lumpur yakni menjadikan lumpur tinja agar menjadi air yang dapat dibuang secara langsung dilingkungan dan sudah memenuhi baku mutu, namun lumpur sisa dari pengolahan menjadi lumpur kering (*cake*).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Cake yang telah matang sempurna biasanya dimanfaatkan menjadi pupuk. Dengan demikian, IPLT merupakan komponen dari sistem pengelolaan air limbah setempat yang dikembangkan untuk menggantikan pendekatan sistem terpusat menggunakan sistem terdesentralisasi (Pamekas, 2006). Prasarana utama pada IPLT meliputi unit pengumpul, unit penyaringan, unit pemisahan partikel diskrit sebagai unit pengolahan pendahuluan, selanjutnya unit pemekatan dan stabilisasi lumpur, unit stabilisasi cairan, dan unit pengeringan lumpur.

1. Alternatif Sistem Pengolahan Lumpur Tinja

a. *Bar screen*

Bar screen adalah unit penyaring untuk pengolahan lumpur tinja tahap awal. *Bar screen* digunakan untuk menyaring padatan, sampah berukuran besar yang tercampur oleh lumpur tinja saat penyedotan, hal ini diperlukan untuk mempermudah unit selanjutnya untuk bisa mengolah lumpur tinja dengan optimal. Sampah yang banyak terdapat pada lumpur tinja bisanya berupa pempers bekas, pambalut yang dibuang di lubang WC, sampah kain dan sampah lainnya. Bahan yang digunakan untuk merakit *bar screen* biasanya menggunakan baja. Ada beberapa jenis *bar screen* yakni kasar, halus dan sedang, perbedaan dari ketiga jenis *bar screen* tersebut adalah jarak antar *screen*. Saringan halus (*fine screen*) berjarak antar batang 1,5 – 13 mm, saringan sedang (*medium screen*) jarak antar batang 13 – 25 mm, dan saringan kasar (*coarse screen*) jarak antar batang 32 – 100 mm. Komponen pada saringan halus (*fine screen*) yaitu *fixed screen* dan *movable screen*. Kedua tipe saringan halus tersebut dapat menghilangkan padatan tersuspensi, lemak dan dapat meningkatkan oksigen terlarut *(Dissolve Oxygen level*) yang terkandung pada air limbah (Lestari, 2019).

b. *Solid Separation Chamber* (SSC)

Merujuk pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04 tahun 2017, prinsip kerja dari SSC yaitu dengan pemisahan padatan dari lumpur tinja secara fisik dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sangat sederhana. Setelah proses pemisahan lumpur dengan cairan lumpur menggunakan energi matahari sebagai disinfeksi serta mamanfaatkan angin untuk mengurangi kelembapan. Lumpur tinja dijemur pada unit SSC untuk memisahkan patan dengan cairan lumpur. Sehingga cairan hasil pengeringan dapat diolah pada unit stabilisasi cairan. Sementara padatan yang telah terpisah dan mengendap dikeringkan pada unit pengeringan lumpur.

c. Bak Pengumpul

Jika sumber limbah tidak hanya hanya satu dan tidak dapat dialirkan dengan menggunakan gaya gravitasi, diperlukan bak pengumpul sebagai tempat untuk mewadahi lumpur yang akan dikelola pada unit selanjutnya. Lumpur tinja yang sudah terkumpul pada bak pengumpul akan di pompa ke unit selanjutnya atau dialirkan pada *grase trap* atau bak ekualisasi. Bak pengumpul digunakan tidak hanya untuk wadah dari lumpur yang terkumpul, namun juga digunakan untuk menyisihkan minyak dari pasir pada lumput karena menghambat kinerja pompa (Kementerian Kesehatan, 2011).

d. Kolam Anaerob

Pengolahan BOD yang terkandung dalam lumpur tinja biasanya menggunakan pengolahan tanpa oksigen atau yang bisasa disebut dengan pengolahan anaerob. Pengolahan anaerob umunya dilakukan di kolam anaerobik. Dalam proses anaerob yang digunakan untuk mengondisikan lumpur tinja dilakukan dengan menambahkan zat organik yang melampaui kemampuan agar bisa menghalangi proses fotosinstesis yang berlangsung alami untuk dapat menghasilkan oksigen (Lestari, 2019).

e. Kolam Fakultatif

Menguraikan dan menurunkan kandungan zat organik yang terkandung dalam air limbah dilakukan oleh kolam fakultatif setelah melalui proses pengolahan secara anaerob di kolam ananerobik. Pada proses pengolahan lumpur tinja di kolam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

fakultatiif secara bersamaan lumpur tinja akan mengalami kondisi anaerob dan aerob. Permukaan kolam fakultatif akan mengalami kondisi aerob pada kedalaman 1-2 meter. Pada kedalaman 3-4 meter akan mengalami kondisi anaerob. Standar waktu tinggal dibutuhkan oleh kolam fakultatif adalah 6-10 hari. Pada masing masing lapisan yang ada di kolam fakultatif mengalami proses degradasi yang berbeda. Hasil olahan berbentuk adalah hasil dari pemisahan padatan yang terlarut yang kemudian tersedimentasi pada bagian dasar kolam. Material organik yang tersisa akan diuraikan lebih lanjut (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017).

f. Kolam Maturasi

Kolam maturasi merupakan salah satu pengolahan lumpur tinja yang dirancang untuk menyisihkan *coliform* yang terkandung pada lumpur tinja. pH pada kolam maturasi biasanya perubahan secara signifikan dan nilai pH yang tinggi adalah salah satu faktor dalam proses penyisihan *coliform*. Pada kolam maturasi berfungsi untuk melanjutkan pengolahan kolam fakultatif dalam penyisihan BOD dan pematangan dalam proses pengolahan, kolam maturasi juga merupakan unit pengolahan unit akhir dalam pengolahan. Kegunaan lain dari kolam maturasi yakni menghilangkan patogen yang berada di dalam limbah melalu perubahan kondisi yang berlangsung dengan cepat serta pH yang tinggi (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017).

g. Kolam *Wetland*

Kolam *wetland* atau biasa disebut rawa buatan. Pada umumnya kolam *wetland* memiliki kedalaman sekitar 0,6 meter dengan bentuk memanjang seperti kanal sempit. Kolam *wetland* digunakan untuk menyisihkan padatan tersuspensi, zat organik, organisme patogen, dan nutrient. Prinsip dari pengolahan air limbah dengan kolam *wetland* menggunakan tumbuhan air, diama harus ditanami dengan tumbuhan yang bias beradaptasi dengan kondisi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berair seperti tanaman bulrush (*Scirpus spp*), ekor kucing (*Typha spp*), atau reed (*Phragmites communis*). Kemampuan kolam *wetland* ini cocok untuk pengolahan air limbah daerah tropis. Penyisihan BOD menggunakan pengolahan ini dapat meremoval BOD sekitar 65% hingga 85%. Sedangkan sisa padatan tersuspensi dapat terseisihkan dapat sebanyak 90%, untuk penurunan kadar nutrien (nitrogen dan fosfor) bias mencapai 85%, kolam *wetland* juga menyisihkan organisme patogen mencapai 99,5% (Lestari, 2019).

h. Bak Desinfeksi

Disinfeksi adalah proses pemusnahan mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit. Air limpasan dari unit pengolahan air limbah akhir pada umumnya masih mengandung bakteri *coliform* dan bakteri patogen. Klorinasi adalah salah satu proses pengaman terhadap mikro organisme patogen. Dari ketiga senyawa klor (HOCl, OCl-, dan NH2Cl), asam hipoklorit merupakan senyawa yang paling efektif untuk menginaktivasi mikroorganisme dalam air. Klor terutama HOCl, umumnya sangat efektif untuk inaktivasi patogen. Pengolahan air dengan pembubuhan klor 1 mg/l dengan waktu kontak kurang dari waktu 30 menit umunya efektif untuk mengurangi bakteri dalam jumlah yang cukup besar, hingga 99%. Air limbah yang keluar dari bak pengendap akhir dialirkan ke bak klorinasi dan dibubuhi dengan senyawa *chlorine* pada dosis dan waktu Kotak tertentu sehingga seluruh mikro organisme patogennya dapat dimatikan. Senyawa klor diinjeksikan ke dalam air limbah dapat berupa larutan (cairan) atau dalam bentuk tablet (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

i. *Sludge Drying Bed* (SDB)

Sludge Drying Bed (SDB) berfungsi untuk mengeringkan lumpur yang telah stabil. Lumpur yang telah dikeringkan di SDB diharapkan sudah memiliki kandungan padatan yang tinggi, yaitu 20-40% padatan. SDB biasanya berupa bak dangkal berisi batu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kerikil sebagai penyangga pasir dan pasir sebagai penyaring (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

2.5 Penelitian Terdahulu

Acuan dalam melakukan optimalisasi layanan lumpur tinja terjadwal mengacu pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan untuk menjadi sumber referensi dalam penelitian ini.

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penilitian	Hasil Penelitian
1.	Azwar, Suriyani BB, Muh. Yusuf	2020	Mekanisme Pelaksanaan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT) Studi pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kota Kendari	Sebagian besar masyarakat memiliki tangki septik yang belum memenuhi standar, hal ini dapat mengakibatkan kesehatan masyarakat terganggu, dan kurangnya kesadaran anggota program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal dalam pembayaran iuran. Oleh sebab itu dengan adanya program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal dapat membantu meminimalisir dampak tersebut. Konsep mekanisme pelaksanaan layanan lumpur tinja terjadwal sebagai bentuk program pemerintah dengan melihat faktor penghambat mekanisme

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penilitian	Hasil Penelitian
				pelaksanaan Layanan Lumpur Tinja Terjadal.
2.	Reynaldo Purba, Monik Kasman dan Peppy Herawati	2020	Evaluasi dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)	Kinerja IPLT Talang Bakung Jambi yang kurang baik dalam menyisihkan BOD, COD, TSS hal tersebut dikarenakan sistem operasional dan maintenance pada IPLT Talang Bakung tidak sesuai aturan. Kemudian Purba dkk melakukan modifikasi dalam pembuatan Standar Operasional dan Pemeliharaan (SOP) IPLT Talang Bakung agar menjadi acuan untuk mengoperasikan IPLT tersebut.
3.	Jiahui Jiang, Xiaowei Wang, Hongyu Ren, Guangli Cao, Guojun Xie, Defeng Xing, Bingfeng Liu	2020	*Investigation and Fate of Microplastics in Wastewater and Sludge Filter Cake From a Wastewater Treatment Plant In China* (Investigasi dan Kondisi Mikroplastik dalam Air Limbah dan	126,0 ± 14,0 partikel / L MP (*Microplastic*) terdeteksi dalam sampel influen IPAL di daerah dingin di pedalaman Cina, yang lebih tinggi dari Kota-Kota pesisir di Cina selatan. Dalam sistem pengolahan air limbah, grid dan tangki pasir memiliki efek intersepsi yang besar pada MP, diikuti oleh tangki biokimia dan tangki sedimentasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penilitian	Hasil Penelitian
			Filter *Cake* Lumpur dari Pabrik Pengolahan Air Limbah di Cina)	
4.	Zulfi Hadianto	2019	Evaluasi Dan Strategi Pengelolaan Limbah Tinja Kota Surabaya Sebagai Konsep Awal Pengembangan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal	IPLT Keputih Surabaya saat ini masih mengolah lumpur tinja hanya sebesar 60-90 m3 setiap harinya (*idle capacity* sebesar 65%). Padahal fasilitas pengolahan tersebut mempunyai kapasitas yang bisa menampung lumpur tinja sebanyak 400 m3. IPLT Keputih menghasilkan effluen yang tidak sesuai dengan baku mutu. Program layanan lumpur tinja terjadwal dibutuhkan evaluasi terhadap pengelolaan limbah tinja yang sedang berlangsung di Kota Surabaya. Dibutuhkan pemenuhan terhadap kriteria dasar untuk memulai layanan tersebut yang terdiri dari: ketersediaan regulasi dan kebijakan, ketersediaan lembaga pengelola, ketersediaan kapasitas, dan keberfungsian IPLT dan sarana prasarana

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penilitian	Hasil Penelitian
				penunjangnya, ketersediaan prasarana dan sarana pengangkutan, ketersediaan Sumber Daya Manusia (SDM), ketersediaan anggaran dan kesediaan Pemerintah Kabupaten/Kota untuk menerapkan '*Polluter Pay Principle*'
5.	Sri Darwati	2018	Optimalisasi Program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal	Penerapan LLTT masih menemui banyak kendala. Di tingkat masyarakat, antara lain adalah kurangnya pengetahuan tentang tangki septik dan fungsi penyedotan lumpur tinja yang rutin. Tangki septik belum didesain sesuai standar. Banyak tangki septik tidak dilengkapi dengan sistem resapan, kesulitan dalam penyedotan karena manhole/bukaan untuk penyedotan tertutup untuk lantai rumah. Di perkotaan banyak rumah yang terletak di gang sehingga akses jalan yang sempit sehingga kendaraan penyedotan tinja tidak dapat lewat. Sedangkan permasalahan di tingkat pengelola antara lain

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penilitian	Hasil Penelitian
				masih minimnya sarana prasarana penyedotan, belum optimalnya operasional IPLT, belum siapnya kelembagaan dan Perda yang belum mendukung LLTT.
6.	Uhwan Subhan, Mary Selintung, Irwan Ridwan Rahim.	2017	Studi Kelayakan Pelaksanaan Program Layanan Lumpur Tinjaterjadwal (LLTT) di Kota Makassar	Teknik analisis data yang dilakukan yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif, analisis perhitungan *life cycle cost* dan *analisis cost-benefit.* Dalam studi LLTT yang dilakukan juga memperhatikan kondisi ekonomi, social dan kesediaan masyarakat untuk ikut dalam program layanan lumpur tinja terjadwal.
7.	Cahyani Ainin Azizah	2017	Layanan Lumpur Tinja Terjadwal di Kecamatan Lowokwaru Kota Malang	Perencanaan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal di Lowokwaru ini memperhatikan 4 aspek yakni kelembagaan, teknis, sosial dan finansial. Pada pemrogaman LLTT di IPLT Supit Urang ini bekerjasama dengan PDAM Kota Malang sebagai operator LLTT dan UPT-PSAL untuk membentuk struktur organisasi yang mengelola LLTT di Kecamatan Lowokwaru ini.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penilitian	Hasil Penelitian
8.	Water and Sanitation Program (WSP)	2014	*The Missing Link in Sanitation Service Delivery A Review of Fecal Sludge Management in 12 Cities* (Kesalahan dalam Penyampaian Layanan Sanitasi Tinjauan Pengelolaan Lumpur Tinja di 12 Kota)	System pelayanan dalam pengolahan di kota kecil masih mengalami kendala dari aspek kelembagaan, aspek teknis seperti kemacetan yang membuat terhambatnya akses untuk penyedotan dari rumah tangga. Dalam hal ini pemerintah setempat masih mempertimbangkan kelanjutan pengembangan atau mempertahankan layanan pada daerah yang mendukung saja.
9.	Irawan Wisnu Wardhana dan Wina Karunia	2009	Evaluasi dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Limbah Tinja Kota Pekalongan	Melakukan optimalisasi secara teknis dengan memperluas wilayah pelayanan, menambah armada truk. Optimalisasi secara non teknik dengan melakukan pemanfaatan bangunan pengolahan yang sudah tidak terpakai dan penambahan beberapa bahan pelengkap guna mempermudah kinerja IPLT
10.	Wiharyanto Oktiawan dan Ika	2007	Optimalisasi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja	Untuk mengatasi masalah, diambil langkah pengoptimalan IPLT Semarang dengan pengaturan pengambilan lumpur

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penilitian	Hasil Penelitian
	Bagus Priyambada		dengan Pengomposan Lumpur Tinja (Studi Kasus IPLT Semarang)	tinja dengan sistem pemompaan setiap 10 hari sekali. Dengan demikian, setiap 10 hari akan terkuras 30 m^3 lumpur tinja dari kolam anaerobik ke bak pengering lumpur.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan penyusunan tugas akhir dari tahap persiapan hingga pada tahap pelaksanaan dilakukan pada bulan April 2021 hingga bulan Juli 2021.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Supit Urang terletak di Mulyorejo, Kecamatan Sukun, Kota Malang, Jawa Timur 65147 Jawa Timur. Lokasi IPLT secara detail dapat dilihat pada Gambar 3.1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

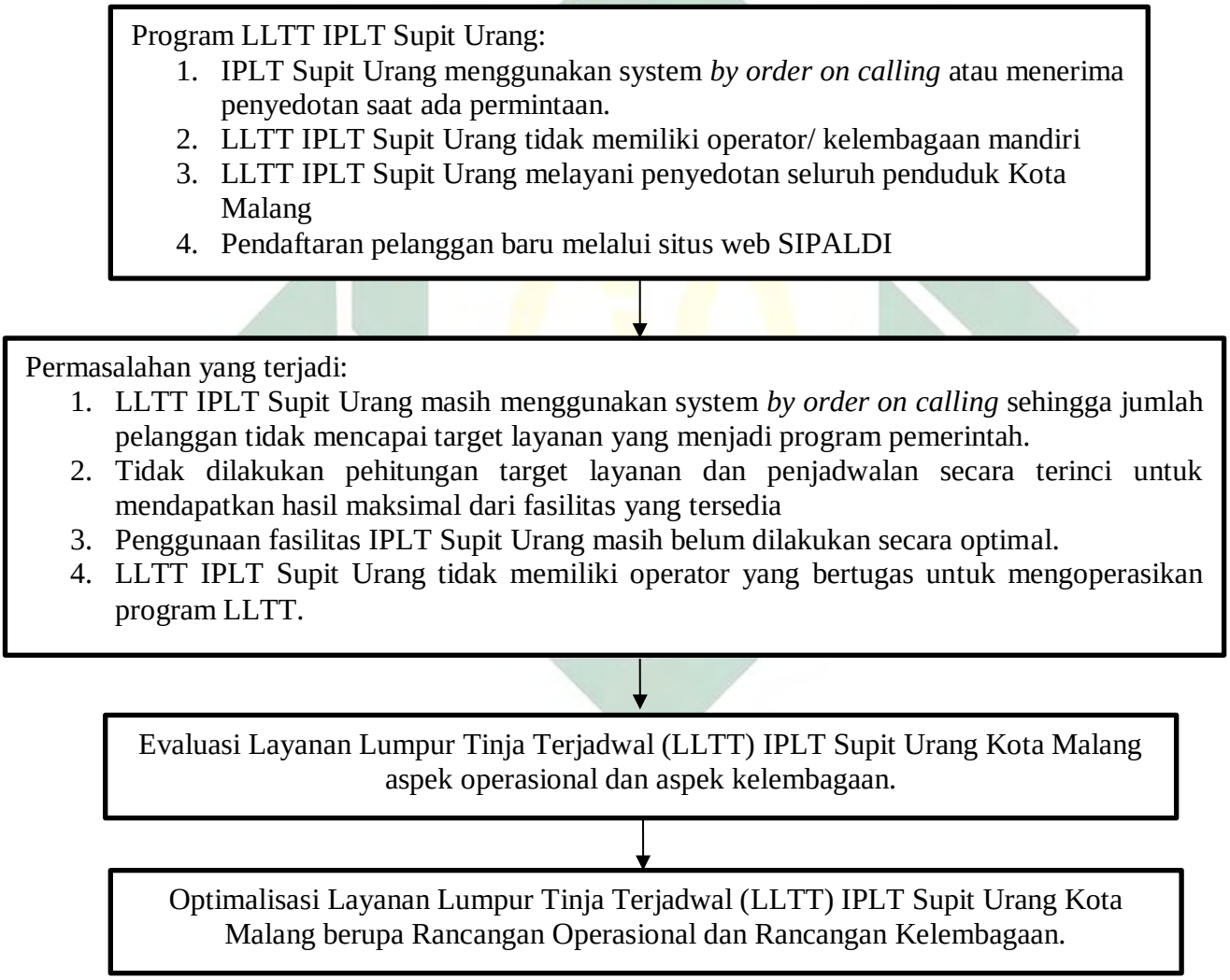
Gambar 3. 1 Lokasi Perencanaan

Sumber: Google Maps (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3 Kerangka Pikir

Penentuan arah dalam membuat suatu metodologi yaitu penyusunan diagram kerangka pikir perencanaan. Kerangka pikir ini merupakan sebuah alur yang sistematis dalam melakukan perencanaan. Hal ini bertujuan untuk data dan rencana optimalisasi pelayanan lumpur tinja terjadwal agar lebih terstruktur dan dapat diterapkan guna mencapai tujuan dalam pelayanan yang lebih baik. Kerangka pikir dapat dilihat pada Gambar 3.2.

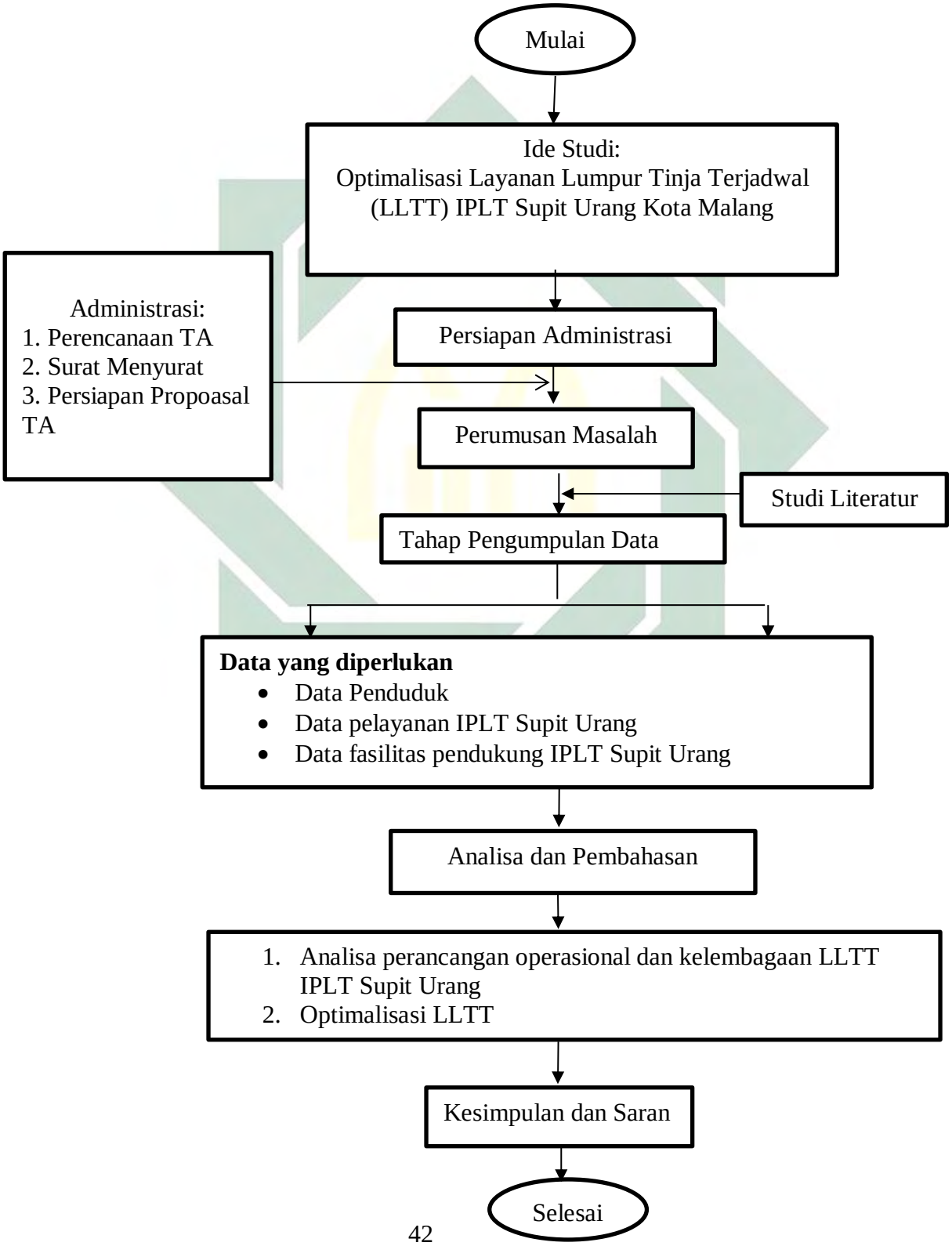


Gambar 3. 2 Kerangka Pikir Perencanaan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4 Tahapan dan Metode Penelitian

Diagram alir berikut ini merupakan gambaran tahapan dalam proses optimalisasi LLTT IPLT Supit Urang dari awal hingga akhir proses. Diagram alir pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar 3.3.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 3. 3 Diagram Alir Pelaksanaan

3.4.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal dalam pelaksanaan upaya optimalisasi. Rencana yang dilakukan pada tahap persiapan ini, diantaranya:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan gambaran dalam proses optimalisasi. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan referensi yang cocok dan sesuai dengan proses optimalisasi baik dari literatur berupa buku, internet, maupun dari jurnal-jurnal ilmiah terkait.

3. Persiapan Administrasi

Persiapan administrasi dilakukan untuk memenuhi persyaratan pengajuan tugas akhir baik membuat surat menyurat dan penyusunan tugas akhir.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan yang dilakukan dapat dilihat pada diagram alir perencanaan. Dalam pelaksanaan upaya optimalisasi LLTT IPLT Supit Urang adalah dengan menganalisa dari data sekunder yang diperoleh untuk dijadikan bahan analisa dalam memperoleh hasil untuk upaya optimalisasi yang dilakukan.

3.4.3 Pengumpulan Data

Secara umum rencana pengumpulan data pada proses perencanaan ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 1 Metode Pengumpulan Data

No	Data yang Diambil	Sumber Data
1.	Data Penduduk	Badan Pusat Statistik Kota Malang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Data yang Diambil	Sumber Data
3.	Data pelayanan IPLT Supit Urang	Kantor administrasi IPLT Supit Urang
4.	Data fasilitas pendukung IPLT Supit Urang	Kantor administrasi IPLT Supit Urang

3.4.4 Metode Analisa Data

Tahap analisis data dilakukan setelah melakukan pengumpulan seluruh data yang dibutuhkan dalam proses optimalisasi LLTT. Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan proses pengelolaan. Metode analisis pengolahan data yang dilakukan perancangan operasional meliputi:

1. Evaluasi Aspek Kelembagaan

   Analisis aspek kelembagaan dilakukan dengan:

   a. Mengkaji tugas pokok dan fungsi lembaga pengelola IPLT dan LLTT

   b. Mengkaji ketersediaan sumber daya manusia pengelola IPLT dan LLTT baik kuantitas dan kualitas

   c. Mengkaji bentuk lembaga pengelola IPLT dan LLTT

   d. Meneliti ketersediaan peraturan yang mendukung pengelolaan IPLT dan LLTT.

2. Evluasi Aspek Operasional

   a) Mengkaji kesesuaian periode penyedotan yang ditentukan

   b) Mengkaji pembagian zona layanan

   c) Mengkaji pola penyedotan

   d) Mengkaji pola penjadwalan

   e) Mengkaji pola pengangkutan.

3. Menghitung skala operasional

   Menurut buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun 2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal, menghitung skala operasi dari suatu daerah sebagai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

langkah awal pelayanan lumpur tinja terjadwal dengan perkiraan jumlah pelanggan, frekuensi penyedotan, jumlah truk sedot tinja dan kapasitas pengolahan lumpur tinja yang dibutuhkan. Data yang diperlukan tersebut didapatkan dari perhitungan-perhitungan sederhana yang menggunakan informasi sekunder dan beberapa asumsi yang disepakati bersama. Tabel-tabel berikut menunjukkan salah satu metoda perhitungan yang dapat digunakan untuk mendapatkan besaran dari parameter-parameter operasi dapat dilihat pada lampiran 1.

4. Klasifikasi pelanggan

   Menurut buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun 2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal klasifikasi pelanggan LLTT ditentukan sesuai jenis bangunan dimana tangki septik digunakan. Misalnya, pelanggan rumah tangga, pelanggan pemerintah, pelanggan niaga dan pelanggan sosial. Klasifkasi pelanggan LLTT juga dapat dilakukan dengan mengikuti klasifikasi pelanggan yang sudah berlaku untuk layanan lain. Jika operator LLTT nantinya PDAM, klasifikasi pelanggan LLTT lebih baik mengikuti klasifikasi pelanggan layanan air minum yang sudah berlaku.

5. Pembagian zona layanan

   Menurut buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun 2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal, pembagian zona layanan akan mempermudah lembaga operator LLTT untuk mengelola pelanggannya dan untuk mengefisienkan pergerakan armada sedot tinjanya. Zona layanan dapat dibagi mengikuti:

   - Wilayah administrasi, pembatasan suatu zona layanan mengikuti batas dari satu kecamatan atau beberapa kelurahan yang berdekatan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

- Zona layanan yang sudah ada, pembagian zona layanan yang sudah ada dilakukan berdasarkan data layanan air minum di Kota-Kota yang akan menunjuk PDAM sebagai operator LLTT.
- Radius jarak ke IPLT, pembagian zona layanan terbentuk dari wilayah-wilayah yang berada di dalam radius 5 km dari IPLT.

Pembagian zona layanan hanya diperlukan jika LLTT memiliki wilayah sangat luas, jumlah pelanggan yang sangat banyak dan IPLT lebih dari satu.

6. Menentukan pola penyedotan & transportasi

Menurut buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun 2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal, penentuan pola penyedotan dapat memilih 3 pola penyedotan yang tersedia. terdapat 3 pola penyedotan lumpur tinja yang dapat diterapkan dalam LLTT, yaitu

a) penyedotan keseluruhan,

b) penyedotan proporsional dan

c) penyedotan volume tetap.

Penetuan pola transportasi dalam perancangan operasional menggunakan 2 pola yang dapat dilakukan IPLT. Transportasi akan membawa lumpur tinja ke fasilitas pengolahan lumpur tinja yang ditentukan. Pola transportasi yang dapat diterapkan di suatu LLTT adalah transportasi langsung dan transportasi kolektif. Pemilihan pola ini akan mempengaruhi jumlah truk yang dibutuhkan dan banyaknya ritase pengangkutan lumpur tinja menuju IPLT.

7. Menentukan periode penyedotan

Menurut buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun 2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal, periode penyedotan (*desludging period*) LLTT dapat diperkirakan jika mengetahui volume rata-rata dari tangki septik

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang akan dilayani, jumlah rata-rata dari pengguna bangunan dimana tangki septik itu berada dan volume lumpur tinja yang dihasilkan tiap pengguna bangunan. Sebagai acuan awal dalam merancang operasi LLTT, mementukan periode penyedotan dapat menggunakan periode penyedotan antara 2 tahun - 4 tahun. LLTT di beberapa Kota dirancang dengan asumsi periode penyedotan 3 tahun, mengingat tangki septik umumnya didisain untuk memiliki kapasitas penampungan lumpur selama 3 tahun.

8. Merincikan target layanan

   Menurut buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun 2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal, membuat target layanan yang lebih rinci. Proses merincikan target layanan mengacu pada buku Sistem Layanan Lumpur Tinja Terjadwal. Dalam merincikan target layanan faktor yang perlu diperhatikan antara lain adalah:

   - Penerapan regulasi
   - Kapasitas IPLT
   - Kondisi tangki septik

9. Pemilihan pola penjadwalan

   Menurut buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun 2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal, pola penjadwalan dalam suatu LLTT adalah algoritma penentuan urutan penyedotan tangki septik dalam suatu rentang waktu tertentu. Pola penjadwalan akan mendasari penentuan pelanggan yang akan mendapat giliran penyedotan tangki septik. Dalam memilih pola penjadwalan dapat dilakukan dengan beberapa pola. Adapun jenis pola penjadwalan penyedotan tangki septik yang dapat diterapkan adalah:

   - Berdasarkan kawasan
   - Berdasarkan klasifikasi pelanggan
   - Berdasarkan jarak radius

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

10. Dilakukan simulasi operasi

Menurut buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun 2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal, simulasi operasi LLTT bertujuan untuk mendapatkan estimasi beban operasi LLTT berikut kebutuhan infrastrukturnya yang sesuai dengan jumlah pelanggan dan target layanan di tiap siklus operasi LLTT. Berikut merupakan tahapan dilakukan simulasi operasi

- Pehitungan jumlah pelanggan yang dilayani perhari

  Jumlah pelanggan yang harus dilayani perhari =

  (Jumlah pelanggan / Jumlah hari kerja/ periode penyedotan)

- Perhitungan kebutuhan ritasi

  Jumlah truk tinja =

  Jumlah pelanggan yang dilayani per hari (rumah/hari) / Jumlah ritase operasi yang dapat dijalani oleh 1 truk tinja (ritase/hari/truk)

- Perhitungan beban volume lumpur tinja perhari

  Beban volume lumpur tinja perhari =

  Jumlah pelanggan yang dilayani perhari x volume lumpur tinja yang disedot pertangki septik

11. Analisis aspek kelembagaan

Analisis aspek kelembagaan yaitu mengidentifikasi permasalahan ditingkat institusi pengelola berkaitan dengan jumlah pekerja, Tugas Pokok dan Fungsi serta faktor yang mempengaruhi pelaksanaan LLTT. Kemudian menghitung beban kerja pekerja. Contoh analisis beban kerja dapat dilihat pada lampiran 2.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
GAMBARAN UMUM

4.1 Gambaran Umum IPLT Supit Urang

IPLT Supit Urang merupakan instansi dibawah naungan UPTPALD DPUPRKP Kota Malang yang bertanggung jawab atas pengolahan air limbah domestik Kota Malang. IPLT Supit Urang secara khusus mengolah lumpur tinja yang disedot dari rumah penduduk Kota Malang. IPLT Supit Urang terletak di Jalan Rawisari Kelurahan Mulyorejo Kecamatan Sukun Kota Malang. Menurut buku Strategi Sanitasi Kota Malang periode 2016-2021 dalam rangka memperbaiki kualitas sanitasi permukiman sekaligus mengejar ketertinggalan pembangunan di sektor sanitasi serta untuk mencapai sasaran pembangunan sanitasi nasional maka pemerintah Kota Malang merencanakan program pembangunan IPLT untuk mengatasi permasalahan pengolahan lumpur tinja di Kota Malang. Dalam rencana tersebut juga disebutkan bahwa pelaksanaan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal harus dimulai pada saat IPLT Supit Urang yang baru sudah terbangun (UPTPALD Kota Malang).

Pembangunan IPLT Supit Urang selesai dan dioperasikan pada tahun 2019 dan mulai aktif pada bulan Maret. Fungsi kerja dari IPLT Supit Urang adalah melayani penyedotan lumpur tinja dan mengolah lumpur tinja dari CV swasta yang bekerja sama. Pelayanan yang dilakukan oleh IPLT Supit Urang mencakup 5 Kecamatan yakni Kecamatan Lowokwaru, Klojen, Blimbing, Sukun, dan Kedungkandang. Pendataan masyarakat yang akan menjadi pelanggan sebanyak 25.072, hal ini dilakukan pada saat sebelum pembangunan IPLT Supit Urang. Pihak CV swasta yang bekerja sama dengan IPLT Supit Urang sebanyak 12 CV. IPLT Supit Urang memiliki pengolahan lumpur tinja yang lengkap sesuai dengan buku A Pedoman Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. IPLT Supit Urang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memiliki unit pedahuluan, unit pemekatan, unit stabilisasi, dan unit pengeringan (UPTPALD Kota Malang).

4.2 Aktivitas Pekerja IPLT Supit Urang

IPLT Supit Urang melayani penyedotan setiap hari Senin hingga Kamis. Pada hari Jumat digunakan untuk petugas survey untuk memastika lokasi pelanggan dapat dijangkau oleh armada yang dimiliki IPLT Supit Urang. Seperti layaknya jam kerja kantor pada umumnya, IPLT Supit Urang beroperasi setiap hari mulai pukul 08.00 hingga 16.00, namun pada hari Sabtu dan Minggu IPLT Supit Urang hanya melayani pembuangan tinja dari CV Swasta dan hanya ada petugas penjaga untuk mencatat CV yang membuang pada hari itu. Aktivitas pekerja pada saat pengoperasian IPLT yakni sebanyak 6 orang petugas melakukan penyedotan lumpur tinja dengan menggunakan 3 armada yang dimiliki IPLT Supit Urang. Sebanyak 3 orang petugas melakukan pemeliharaan dan juga membantu CV swasta yang melakukan pembuangan lumpur tinja. Sebanyak 3 orang petugas administrasi untuk mengelola data, perancangan rencana kerja dan melayani pelanggan baru/ pendaftar penyedotan lumpur tinja (UPTPALD Kota Malang). Tampak depan IPLT Supit Urang dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Gambar 4. 1 Tampak Depan IPLT Supit Urang

Sumber: Dokumentasi (2021)

Penelitian ini difokuskan pada operasional pelayanan penyedotan lumpur tinja yang terjadwal dan perancangan kelembagaan penanggung jawab LLTT. Selain itu tidak ada struktur organisasi operator LLTT yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

seharusnya dapat dilakukan oleh petugas yang bertanggung jawab atas pelayanan penyedotan lumpur tinja, sehingga tidak mengganggu pekerjaan lain atau melakukan pekerjaan yang tidak sesuai dengan tupoksi masing masing.

4.3 Gambaran Rencana Lokasi

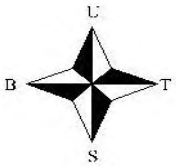
Kota Malang merupakan salah satu Kota tujuan wisata di JawaTimur karena potensi alam dan iklim yang dimiliki. Letaknya yang berada di tengah–tengah wilayah Kabupaten Malang, secara astronomis terletak pada posisi 112.06^0- 112.07^0 Bujur Timur, 7.06^0- 8.02^0 Lintang Selatan.

Batas wilayah Kota Malang:

- Sebelah Utara: Kecamatan Singosari dan Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang.
- Sebelah Timur Kecamatan Pakis dan Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang.
- Sebelah Selatan: Kecamatan Tajinan dan Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang
- Sebelah Barat: Kecamatan Wagir dan Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

Luas wilayah Kota Malang sebesar 110,060 km^2 yang terbagi dalam lima kecamatan yaitu: Kecamatan Kedungkandang, Sukun, Klojen, Blimbing dan Lowokwaru. Berikut merupakan peta Kota Malang yang merupakan daerah pelayanan IPLT Supit Urang melakukan penyedotan lumpur tinja. Peta wilayah Kota Malang dapat dilhat pada Gambar 4.2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



PETA WILAYAH KOTA MALANG

1 : 110.000

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN AMPEL SURABAYA

Judul Tugas Akhir

Optimalisasi Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT) IPLT Supit Urang Kota Malang

Judul Gambar

Peta Wilayah Kota Malang

Keterangan

Lokasi Pelayanan

- Kecamatan Lowokwaru
- Kecamatan Blimbing
- Kecamatan Klojen
- Kecamatan Sukun
- Kecamatan Kedungkandang

Nama Mahasiswa	Nomor Induk
SAHIRI MUSTIKAWATI	07521064

Skala Gambar

1 : 110.000

Tanggal Digambar

19 April 2021

Dosen Pembimbing

Dyah Ruri Normantingsih, S.T, MT
Sulistiya Nirgsch, S.T, M.T

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 2 Peta Wilayah Kota Malang

Sumber: Google Maps (2021)

4.4 Jenis Fasilitas Kantor IPLT Supit Urang

Pelayanan yang dilakukan IPLT Supit Urang sangat bergantung dengan fasilitas yang tersedia di kantor, karena ketersediaan fasilitas pendukung sangat mempengaruhi pelayanan yang diberikan oleh IPLT Supit Urang. Berikut merupakan fasilitas pendukung IPLT Supit Urang:

- Kantor
- Armada truk sedot kapasitas 5 m^3 sebanyak 3 buah
- Armada truk sedot kapasitas 3 m^3 sebanyak 1 buah
- Armada motor sedot kapasitas 1 m^3 sebanyak 2 buah
- Mesin penggiling kompos sebanyak 2 buah
- Motor tosa sebanyak 2 buah
- Mobil dinas bak terbuka sebanyak 1 buah
- Gudang peralatan pemeliharaan IPLT

4.5 Kondisi Eksisting IPLT Supit Urang

IPLT Supit Urang memiliki kapasitas 90 m^3/ hari untuk mengolah tinja, sedangkan pemakaian kapasitas pengolahan per hari rata rata sebanyak 57 m^3/ hari. Dari data pemakaian kapasitas pengolahan maka *idle capacity* atau kapasitas terpakai IPLT Supit Urang sebesar 63,3%. Setiap harinya IPLT Supit Urang tidak memiliki jumlah pasti lumpur tinja yang masuk, hal ini mempengaruhi kinerja SSC dalam memisahkan lumpur tinja dan membuat unit selanjutnya menjadi tidak maksimal dalam mengolah lumpur tinja. Jika jumlah lumpur tinja sangat banyak dan melebihi kapasitas SSC yakni sebesar 45 m^3, terjadi peluapan yang terjadi sehingga petugas akan membuka pintu air SSC agar lumpur tidak tumpah. Selain itu pembuangan lumpur tinja yang tidak melalui *bar screen* terlebih dahulu membuat sampah yang terbawa saat penyedotan membuat proses pengendapan dan pemisahan lumpur dengan cairan lumpur semakin lama. Berikut merupakan contoh pembuangan lumpur tinja yang langsung

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dibuang di SSC tanpa melalui *bar screen*. Gambar dapat dilihat pada Gambar 4.3

Gambar 4. 3 Proses Pembuangan Lumpur Tinja dari Truk Tinja di Bak SSC

Sumber: Dokumentasi (2021)

Gambar 4.3 merupakan salah satu faktor pengendapan dan pemisalah cairan lumpur di SSC sangat lama yakni sekitar 25 – 30 hari. Hal ini tidak sesuai dengan standar kriteria desain waktu detensi yang diperlukan SSC menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04 tahun 2017 dimana SSC memerlukan waktu hanya 5 -12 hari untuk memisahkan cairan lumpur dan melakukan proses pengendapan untuk menjadi *cake.* Sedangkan *cake* matang yang sudah siap untuk dikeringkan di bak SDB masih mengandung sampah plastik bahkan kain karena tidak tersaring dengan benar di *bar screen*. Hal ini mempengaruhi kualitas kompos yang nantinya akan digunakan sebagai pupuk untuk taman disekitar IPLT Supit Urang, atau dipergunakan warga untuk kebutuhan pupuk tanaman hias penduduk setempat.

a. Kondisi eksisting fasilitas pendukung IPLT Supit Urang

Kondisi armada yang dimiliki IPLT Supit Urang dalam kondisi baik. Gambar armada yang dimiliki. Truk tinja kapasitas 3 m^3 dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Motor penyedot tinja kapasitas 1 m^3 dapat dilihat pada Gambar 4.5.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 4 Truk Tinja Kapasitas 3 m3

Sumber: Dokumentasi (2021)

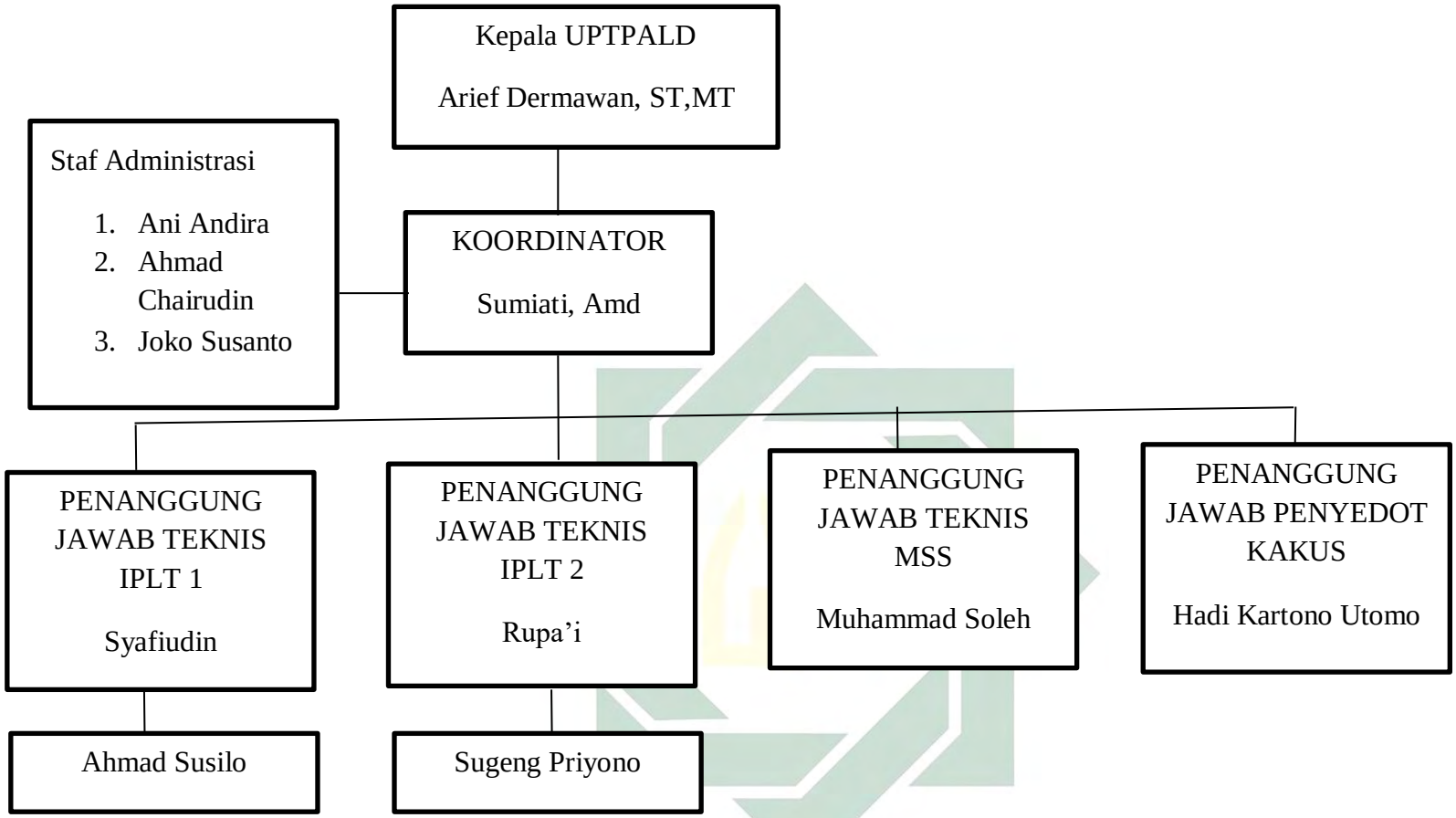
Gambar 4. 5 Motor Penyedot Tinja Kapasitas 1 m3

Sumber: Dokumentasi (2021)

b. Kondisi eksisting kelembagaan IPLT Supit Urang

IPLT Supit Urang dibawah naungan UPTPALD DPUPRKP Kota Malang yang juga bertanggung atas pengolahan air limbah domestik di Kota Malang. UPTPALD DPUPRKP Kota Malang memiliki struktur organisasi dalam kelembagaannya. Struktur organisasi UPTPALD DPUPRKP Kota Malang dapat dilihat pada Gambar 4.6.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 6 Struktur Organisasi UPTPALD DPUPRKP Kota Malang

Sumber: Struktur Organisasi UPTPALD DPUPRKP Kota Malang (2020)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kelembagaan yang diterapkan oleh UPTPALD DPUPRKP Kota Malang tidak memenuhi aspek kelembagaan LLTT yang seharusnya dimliki oleh IPLT yang melaksanakan program LLTT. Hal ini dikarenakan Pemerinah Kota masih belum menerbitkan Peraturan Walikota yang mengatur LLTT dapat dilaksanakan oleh kelembagaan yang sama dengan UPT Pengolahan Limbah Domestik atau memiliki rancangan lain untuk melaksanakan program LLTT.

c. Kondisi eksisting aspek operasional LLTT IPLT Supit Urang

Aspek operasional LLTT IPLT Supit Urang meliputi skala operasional, klasifikasi pelanggan, periode penyedotan, pembagian zona layanan, perincian target layanan, penentuan pola penyedotan dan transportasi, pola penjadwalan. Di IPLT Supit Urang untuk skala operasinya yakni seluruh penduduk Kota Malang. Maka IPLT Supit Urang menerima permintaan penyedotan dari seluruh Kota Malang. Permintaan penyedota dilakukan dengan system *by order on calling* atau penyedotan dilakukan apabila ada permintaan. Hal ini dapat berdampak pada target yang merupakan program Rencana Kerja Pemerintah Derah Kota Malang tahun 2020 yang menyebutkan bahwa target layanan pada tahun 2020 untuk pelayanan pengolahan tinja berbasis on-site sebanyak 3.200 rumah, namun pelanggan yang telah dilayani oleh IPLT Supit Urang yakni sebanyak 1.011 rumah. Jika hanya mengandalkan permintaan penyedotan, maka target pelayanan dapat berpotensi tidak tercapai.

Tidak ada klasifikasi khusus pelanggan yang ditargetkan oleh IPLT Supit Urang, namun menurut data harian penyedotan oleh IPLT Supit Urang selama beroperasi masih belum ada permintaan dari pelanggan niaga, pemerintah, sosial, hanya pelanggan rumah tangga yang melakukan permintaan penyedotan. IPLT Supit Urang juga menerapkan periode penyedotan selama 3 tahun sekali, apabila pelanggan telah mendaftakan diri untuk dilakukan penyedotan, secara otomatis pelanggan tersebut akan dilayani kembali setelah 3 tahun, dihitung sejak penyedotan pertama yang dilakukan. Untuk pembagian zona layanan,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

IPLT Supit Urang menerapkan pembagian zona layanan berdasarkan wilayah administrasi, yakni wilayah Kota Malang. Wilayah Kota Malang terdiri dari 5 kecamatan. Perincian target layanan merupakan salah satu tahap operasional yang tidak dilakukan oleh IPLT Supit Urang karena masih menerapkan system *by order on calling*.

Tahap penentuan pola pennyedotan dan transportasi yang diterapkan IPLT Supit Urang adalah pola pennyedotan volume tetap, yang berarti penyedotan dilakukan dengan volume yang ditentukan oleh IPLT Supit Urang yakni 1,5 m^3/ rumah. Sedangkan pola transportasi yang digunakan adalah pola trnaspoertasi langsung yang berarti, setelah dilakukan penyedotan di rumah pelanggan kemudian diangkut dengan truk tinja dan langsung dibuang di IPLT Supit Urang tanpa ditampung terlebih dahulu di Tempat Penampungan Lumpur Sementara (TPLS). Tahap berikutnya yakni pola penjdwalan yang mengatur jadwal penyedotan. Pola penjadwalan yang diterapkan di IPLT Supit Urang adalah pola penjadwalan berdasarkan kawasan atau penyedotan dilakukan untuk seluruh tangki septik di satu kawasan terlebih dahulu sebelum sasaran penyedotan berpindah ke kawasan lain.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Evaluasi Aspek Operasional LLTT IPLT Supit Urang

Operasional LLTT IPLT Supit Urang dimulai sejak tahun 2019 hingga saat ini. IPLT Supit Urang memberikan ketentuan kepada pelanggan yang dilayani dalam hal penyedotan tangki septik yang dilakukan 3 tahun sekali. Pelanggan LLTT IPLT Supit Urang akan mendaftarkan diri untuk penjadwalan penyedotan dan secara otomatis akan menjadi pelanggan tetap dan akan dilakukan penyedotan kembali setelah 3 tahun. Hal ini disesuaikan dengan tangki septik yang umunya didesain untuk menampung lumpur tinja selama 3 tahun. Selain itu menurut buku Pedoman Layanan Lumpur Tinja Terjadwal yang diterbitkan IUWASH Plus tahun 2016 bahwa periode penyedotan dapat menggunakan periode penyedotan antara 2 tahun - 4 tahun, LLTT di beberapa kota dirancang dengan asumsi periode penyedotan 3 tahun, mengingat tangki septik umumnya didisain untuk memiliki kapasitas penampungan lumpur selama 3 tahun.

Pembagian zona layanan, IPLT Supit Urang menerapkan pembagian zona layanan berdasarkan wilayah administrasi, yakni wilayah Kota Malang. Wilayah Kota Malang terdiri dari 5 kecamatan yang terdiri dari Kecamatan Lowokwaru, Kedungkandang, Sukun, Klojen dan Blimbing. Menurut Badan Pusat Statistik Kota Malang tahun 2021 jumlah penduduk yang ada di Kota Malang sebanyak 933.739 jiwa dengan luas wilayah Kota Malang sebesar 110,060 km^2. Pada pembagian zona pelayanan ini diperlukan adanya pembatasan dalam melakukan penyedotan, pembagian zona pelayanan berdasarkan wilayah administrasi membuat IPLT Supit Urang melakukan pelayanan yang tidak sesuai target, selain itu system layanan yang digunakan adalah *by order on calling.* Pola pennyedotan yang diterapkan IPLT Supit Urang adalah pola pennyedotan volume tetap, yang berarti penyedotan dilakukan dengan volume yang ditentukan oleh IPLT Supit Urang yakni 1,5 m^3/ rumah. Hak ini bertujuan menghindari penyedotan habis pada tangki septik berukuran 2 m^3. Selain itu pola

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penyedotan ini diterapkan apabila pemerintah setempat tidak mengetahui atau tidak memilih data volume tangki septik yang dimiliki oleh penduduk. Pola penyedotan ini dapat terus diterapkan karena tidak adanya data volume tangki septik yang dimiliki oleh Pemerintah Kota Malang / Dinas terkait.

Pola penjadwalan yang diterapkan oleh IPLT Supit Urang adalah berdasarkan kawasan atau penyedotan dilakukan untuk seluruh tangki septik di satu kawasan terlebih dahulu sebelum sasaran penyedotan berpindah ke kawasan lain. IPLT Supit Urang melakukan penyedotan pada satu kelurahan terlebih dahulu, jika kelurahan tersebut sudah selesai dilayani, maka berganti pada kelurahan selanjutnya. Namun pola penjadwalan ini tidak dapat memaksimalkan fasilitas armada yang dimiliki IPLT Supit Urang, hal ini dikarenakan penyedotan tidak akan dilakukan apabila dalam kelurahan tersebut terdapat pelanggan yang secara tiba tiba membatalkan penyedotan setelah tiba gilirannya. Maka dari itu diperlukan pengoptimalan dalam penggunaan fasilitas armada yang tersedia sehingga target dapat tercapai. Sedangkan pola pengangkutan yang digunakan adalah pola transportasi langsung yang berarti, setelah dilakukan penyedotan di rumah pelanggan kemudian diangkut dengan truk tinja dan langsung dibuang di IPLT Supit Urang tanpa ditampung terlebih dahulu di Tempat Penampungan Lumpur Sementara (TPLS). Pola pengangkutan ini dapat terus diterapkan karena tidak adanya rencana pemerintah dalam menyediakan lahan untuk pembangunan TPLS.

5.2 Optimalisasi Aspek Operasional

5.2.1 Perhitungan Skala Operasional

Menghitung skala operasi merupakan langkah awal pelayanan lumpur tinja terjadwal IPLT Supit Urang dengan perkiraan jumlah pelanggan, frekuensi penyedotan, jumlah truk sedot tinja dan kapasitas pengolahan lumpur tinja yang dibutuhkan. Data yang diperlukan tersebut didapatkan dari perhitungan-perhitungan sederhana yang menggunakan data sekunder dan sesuai dengan buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan analisa skala operasional LLTT IPLT Supit Urang.

1. Informasi terkait populasi penduduk dan bangunan.

   Perhitungan mengenai populasi penduduk dan bangunan didapatkan dari data Badan Pusat Stastistik Kota Malang tahun 2020. Skala operasional IPLT Supit Urang Kota Malang adalah wilayah kelurahan yang memiliki jarak dan radius yang antara 0 – 10 km dari lokasi IPLT Supit Urang. Dari hasil skala operasional yang direncanakan meliputi Kecamatan Sukun dan Kecamatan Klojen. Berikut merupakan jumlah penduduk yang akan mendapatkan pelayanan LLTT IPLT Supit Urang. Informasi jumlah bangunan dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Informasi Populasi Penduduk dan Bangunan

Kecamatan/ Desa	Jumlah Penduduk (orang)	Jumlah orang/ rumah	Jumlah rumah (unit)
Sukun			
Kebonsari	11.554	5	2.311
Gadang	18.774	5	3.755
Ciptomulyo	12.769	5	2.554
Sukun	17.669	5	3.534
Bandungrejosari	33.175	5	6.635
Bakalan Krajan	8.162	5	1.632
Mulyorejo	15.159	5	3.032
Bandulan	16.834	5	3.367
Tanjungrejo	26.884	5	5.377
Pisang Candi	15.737	5	3.147
Karang Besuki	18.951	5	3.790
Jumlah			39.134

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kecamatan/ Desa	Jumlah Penduduk (orang)	Jumlah orang/ rumah	Jumlah rumah (unit)
Klojen			
Kasin	11793	5	2.359
Sukoharjo	7954	5	1.591
Kiduldalem	5889	5	1.178
Kauman	8580	5	1.716
Bareng	13862	5	2.772
Gadingkasri	10677	5	2.135
Oro Oro Dowo	11087	5	2.217
Klojen	5357	5	1.071
Rampal Celaket	5.589	5	1.118
Samaan	9.598	5	1.920
Penanggungan	11.632	5	2.326
Jumlah			20.404
Jumlah total yang dilayani			59.537

Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Perhitungan jumlah penduduk pada tabel diatas didapatkan dari data Badan Pusat Statistik Kota Malang yang dicantumkan pada buku Kecamatan Sukun Dalam Angka 2020 dan Kecamatan Klojen Dalam Angka 2020. Data yang diambil merupakan data penduduk tiap kelurahan dan jumlah 5 orang perumah merupakan asumsi yang digunakan pada perencanaan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal Kecamatan Lowokwaru oleh Azizah tahun 2017 dan juga digunakan pada buku Layanan Lumpur Tinja Terjadwal yang diterbitkan oleh IUWASH Plus tahun 2016. Didapatkan hasil perhitungan jumlah rumah kecamatan sukun dan klojen sebanyak 59.537 rumah yang merupakan cakupan pelayanan LLTT IPLT Supit Urang. Dalam buku Strategi Sanitasi Kota Malang periode 2016 – 2021 menyebutkan bahwa kepemilikan tangki septik di Kota Malang sebanyak 72,6%.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Parameter Operasional

Parameter operasional terdiri dari volume tangki truk tinja sebesar 5 m^3 berdasarkan armada yang tersedia di IPLT Supit Urang. Dalam buku pedoman Layanan Lumpur Tinja Terjadwal yang diterbitkan oleh IUWASH PLUS menggunakan beberapa nilai parameter seperti jumlah hari kerja pertahun sebanyak 250 hari/tahun, jumlah jam kerja per hari selama 8 jam/hari. Waktu rata-rata penyedotan tangki septik yang dilakukan IPLT Supit Urang selama 1 jam/rumah, waktu tempuh rata-rata menuju IPLT selama 0,5 jam/perjalanan. Adapun standar periode penyedotan menurut IUWASH PLUS adalah 3 tahun. Volume penyedotan rata-rata sebanyak 1,5 m^3/rumah merupakan ketentuan dari IPLT Supit Urang. Cakupan pelanggan sebesar 15% didapatkan dari buku Strategi Sanitasi Kota Malang periode 2016 – 2021 yang menyebutkan bahwa cakupan layanan sanitasi berbasis *on-site* adalah sebesar 15 persen untuk tahun 2021. Nilai parameter operasional dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Nilai parameter operasional.

Parameter	**Nilai**	**Satuan**	**Sumber Nilai Parameter**
Volume tangki truk tinja (m^3)	5	m3	Data fasilitas IPLT Supit Urang
Jumlah hari kerja per tahun (hari/tahun)	250	hari/tahun	IUWASH Plus 2016
Jumlah jam kerja per hari (jam/hari)	8	jam/hari	IUWASH Plus 2016
Waktu rata-rata penyedotan tangki septik (jam/rumah)	1	jam/rumah	Data laporan harian penyedotan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Parameter	Nilai	Satuan	Sumber Nilai Parameter
			IPLT Supit Urang
Waktu tempuh rata-rata menuju IPLT (jam/perjalanan)	0,5	jam/perjalanan	Data laporan harian penyedotan IPLT Supit Urang
Periode penyedotan (tahun)	3	tahun	IUWASH Plus 2016
Volume penyedotan rata-rata (m^3/rumah)	1,5	m^3 /rumah	Data laporan harian penyedotan IPLT Supit Urang

5.2.2 Klasifikasi pelanggan

IPLT Supit Urang melayani penyedotan tinja penduduk Kota Malang. Namun pada perencanaan LLTT di IPLT Supit Urang dilakukan pembatasan dalam pelayanan yakni hanya melayani kelurahan yang memiliki jarak ke IPLT Supit Urang antara 0 – 10 km. IPLT Supit Urang mempunyai prioritas melayani pelanggan rumah tangga. Tidak ada klasifikasi khusus pelanggan yang ingin mendaftarkan menjadi pelanggan LLTT IPLT Supit Urang. Menurut data dari IPLT Supit Urang pelanggan yang telah terlayani pada tahun 2019 – 2020 sebanyak 1.011 pelanggan dan merupakan pelanggan rumah tangga.

5.2.3 Pembagian zona layanan

Pembagian zona layanan akan mempermudah lembaga operator LLTT untuk mengelola pelanggannya dan untuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengefisienkan pergerakan armada sedot tinjanya. Pembagia zona pelayanan yang diterapkan di IPLT Supit Urang berdasarkan wilayah administrasi, dimaman pelayanan pembatasan suatu zona layanan mengikuti batas dari satu kecamatan atau beberapa kelurahan yang berdekatan. IPLT Supit Urang melayani penyedotan hanya untuk penduduk Kota malang. Namun armada yang dimiliki IPLT Supit Urang Kota Malang hanya 4 unit. Maka untuk mengoptimalkan fasilitas yang dimiliki oleh IPLT Supit Urang, diperlukan pembatasan dalam pelayanan layanan lumpur tinja yang dilakukan. Hal ini dapat diminimalisir dengan pembagian zona layanan berdsarkan radius jarak ke IPLT, pembagian zona layanan ini terbentuk dari wilayah-wilayah yang berada di dalam radius 0 – 15 km dari IPLT yang masuk dalam wilayah pelayanan.

Berdasakan kondisi di atas, pembagian layanan penyedotan berdasarkan radius. Penentuan jumlah jiwa berdasarkan jarak pelayanan maksimum 10 km

a. Jarak 10-15 km tidak termasuk dalam daerah pelayanan.
b. Jarak 5-10 km masuk dalam pelayanan 50%.
c. Jarak 0-5 km masuk dalam pelayanan sebesar 100%.

Perhitungan penduduk terlayani dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5. 3 Jarak Wilayah Pelayanan Berdasarkan Radius

Kecamatan/ Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jarak ke IPLT (km)	Jarak Keluarahan ke Ibukota (km)	Total jarak ke Lokasi IPLT (km)	Keterangan Pelayanan (%)
Sukun					
Kebonsari	11.554	8,5	2	10,5	Tidak masuk pelayanan IPLT
Gadang	18.774	9,8	2	11,8	Tidak masuk pelayanan IPLT
Ciptomulyo	12.769	8	1	9	Tidak masuk pelayanan IPLT karena memiliki MSS 10.000
Sukun	17.669	6,4	1	7,4	50% masuk pelayanan IPLT
Bandungrejosari	33.175	5,1	2	7,1	50% masuk pelayanan IPLT
Bakalan Krajan	8.162	6,3	4	10,3	50% masuk pelayanan IPLT
Mulyorejo	15.159	2	2	4	100% masuk pelayanan IPLT
Bandulan	16.834	3,8	2	5,8	50% masuk pelayanan IPLT
Tanjungrejo	26.884	5,4	2	7,4	50% masuk pelayanan IPLT
Pisang Candi	15.737	5,5	1	6,5	50% masuk pelayanan IPLT
Karang Besuki	18.951	8,3	5	13,3	50% masuk pelayanan IPLT
Klojen					
Kasin	11793	7	3	10	50% masuk pelayanan IPLT
Sukoharjo	7954	7	3	10	50% masuk pelayanan IPLT
Kiduldalem	5889	7,9	3	10,9	Tidak masuk pelayanan IPLT
Kauman	8580	6,9	3	9,9	50% masuk pelayanan IPLT
Bareng	13862	5,5	2	7,5	50% masuk pelayanan IPLT
Gadingkasri	10677	6,5	1	7,5	50% masuk pelayanan IPLT
Oro Oro Dowo	11087	7,3	1	8,3	50% masuk pelayanan IPLT
Klojen	5357	7,6	3	10,6	Tidak masuk pelayanan IPLT
Rampal Celaket	5.589	9,3	3	12,3	Tidak masuk pelayanan IPLT
Samaan	9.598	8,8	3	11,8	Tidak masuk pelayanan IPLT

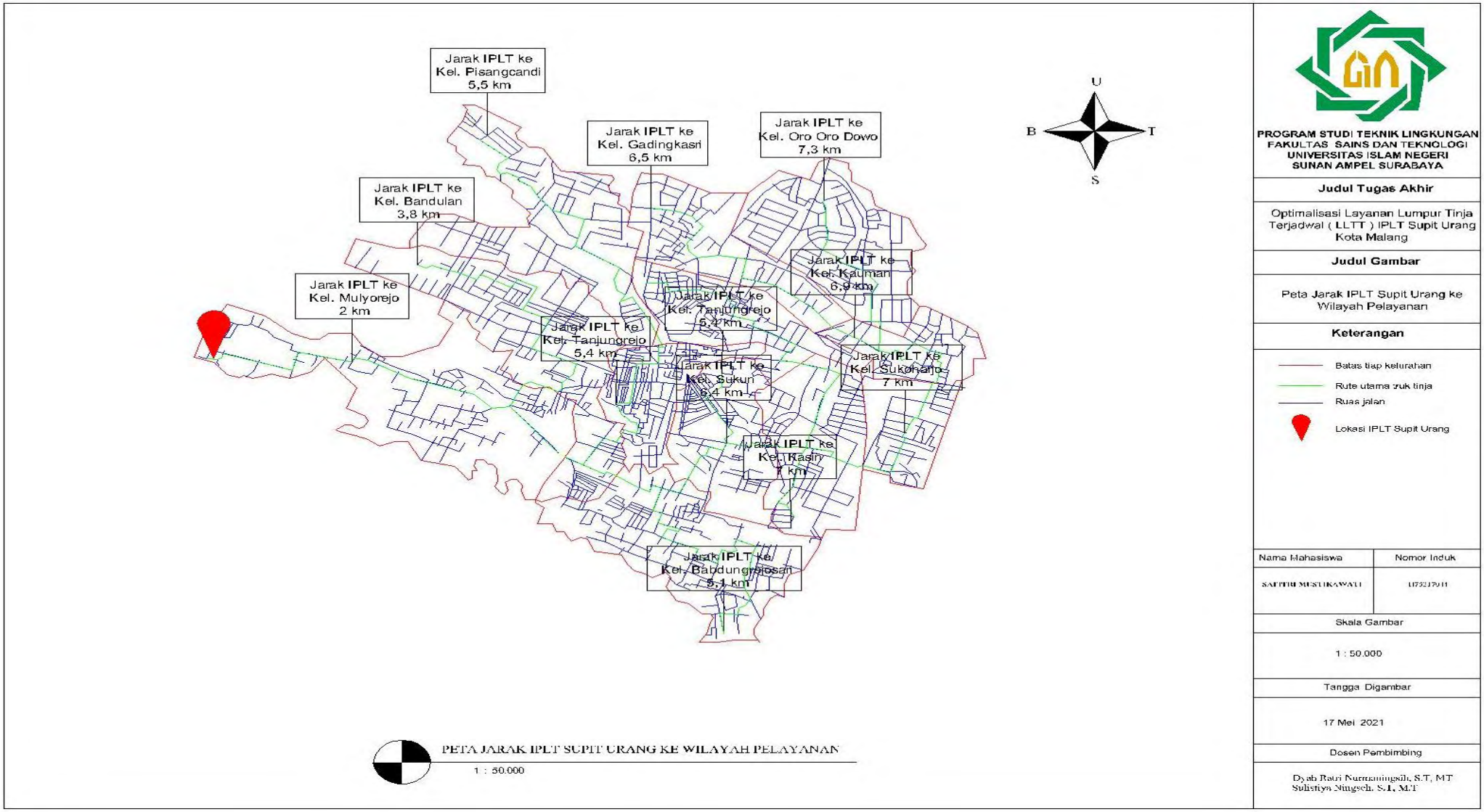
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kecamatan/ Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jarak ke IPLT (km)	Jarak Keluarahan ke Ibukota (km)	Total jarak ke Lokasi IPLT (km)	Keterangan Pelayanan (%)
Penanggungan	11.632	8,6	2	10,6	Tidak masuk pelayanan IPLT

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Malang (2021)

Pelayanan yang dilakukan IPLT berdasarkan jarak/ radius terdekat dari total jarak IPLT ke ibukota. Jarak IPLT Supit Urang dengan ibukota adalah 6,5 km. maka yang menjadi prioritas utama untuk pelayanan penyedotan lumpur tinja yakni daerah sekitar IPLT dan ibukota seperti kelurahan yang berada di Kecamatan Sukun dan Kecamatan Klojen. Untuk menentukan wilayah pelayanan penyedotan dengan presentase layanan 0 – 5 km sebesar 100% masuk pelayanan IPLT, 5 – 10 km sebesar 50%. Dalam perhitungan pelayanan penyedotan berdasarkan jarak/ radius dari IPLT daerah yang berjarak antara 0 – 5 km dan medapatkan pelayanan sebesar 100% yakni Kelurahan Mulyorejo. Sedangkan kelurahan yang mendapatkan pelayanan 50% adalah Kelurahan Mulyorejo, Bandulan, Pisang Candi, Bandungrejosari, Tanjungrejo, Sukun, Bareng, Gadingkasri, Oro Oro Dowo, Kauman, Sukoharjo, Kasin. Kelurahan Ciptomulyo merupakan kelurahan yang berjarak 9 km dari IPLT Supit Urang dan seharusnya mendapatkan pelayanan 50%, namun Kelurahan Ciptomulyo memiliki *Modular Swerage System* (MSS) 10.000 untuk mengolah air limbah domestik yang dihasilkan, sehingga tidak memerlukan pelayanan dari IPLT Supit Urang. Peta jarak IPLT Supit Urang ke wilayah pelayanan dan Peta Radius dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 5. 1 Peta Jarak IPLT Supit Urang ke Wilayah Pelayanan

Sumber: Google Maps (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

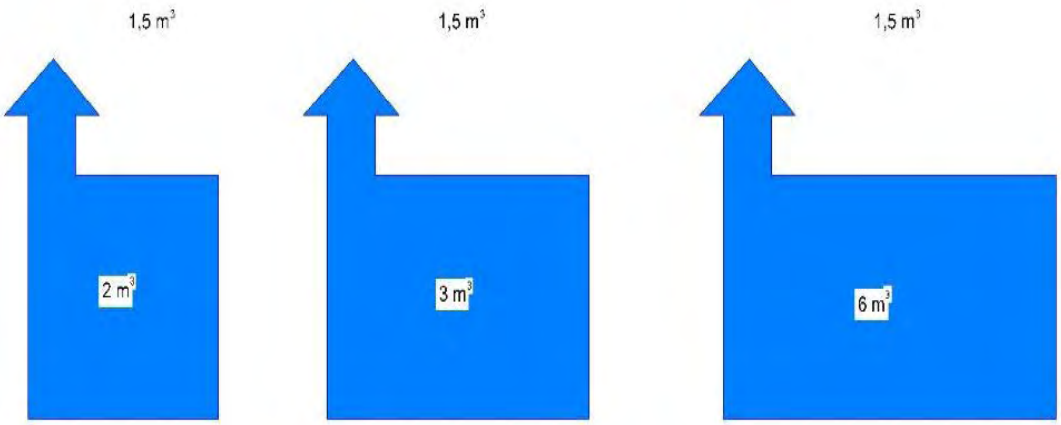
Gambar 5. 2 Peta Radius Pelayanan LLTT IPLT Supit Urang

Sumber: Google Maps (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2.4 Menentukan Pola Penyedotan & Transportasi

Penentuan pola penyedotan yang dapat diterapkan di IPLT Supit Urang terdapat pilihan 3 pola penyedotan yang tersedia. Pola penyedotan lumpur tinja yang dapat diterapkan dalam LLTT, yaitu penyedotan keseluruhan, penyedotan proporsional dan penyedotan volume tetap. Saat ini pola yang diterapkan IPLT Supit Urang adalah pola penyedotan volume tetap dengan volume penyedotan 1,5 m^3/ rumah. Pola ini dilakukan dengan tujuan untuk meminimalisir terjadinya penyedotan yang menguras habis isi tangki septik. Faktor lainnya yang dipertimbangkan adalah ketidak tahuan pemilik rumah volume tangki septik yang dimiliki membuat petugas penyedot tinja tidak bisa menyedot tinja dengan sembarangan. Pola ini dapat diterapkan seterusnya karena dapat mempermudah perhitungan tinja yang masuk untuk dilakukan pengolahan. Berikut berupakan skema penyedotan volume tetap. Berikut merupakan gambaran pola penyedotan tetap. Gambar pola penyedotan dapat dilihat pada Gambar 5.3.



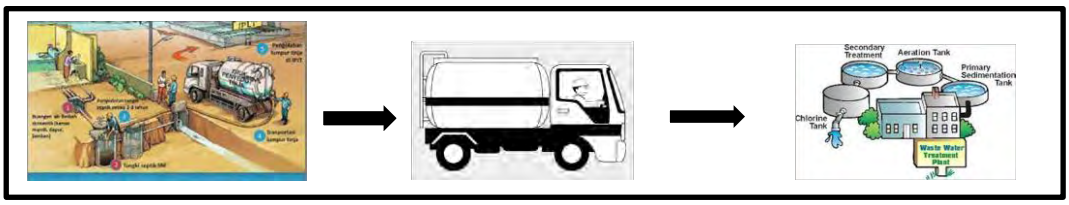
Gambar 5. 3 Pola Penyedotan Volume Tetap

Sumber: IUWASH Plus (2016)

Gambar 5.3 menunjukkan bahwa penyedotan tidak dilakukan berdasarkan volume tangki septik, tetapi berdasarkan volume tinja yang disedot menggunakan volume yang konstan/ tetap untuk menghindari penyedotan habis tinja di tangki septik yang disedot. Selain pola penyedotan, dalam proses perancangan aspek operasional LLTT diperlukan rancangan mengenai pola

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

transportasi dalam penyedotan tinja. Pola transportasi yang dilaksanakan oleh IPLT Supit Urang saat ini adalah pola transportasi langsung



Gambar 5. 4 Skema Pola Transportasi Langsung

Sumber: IUWASH Plus (2016)

Pola trasnportasi langsung yang diterapkan oleh IPLT Supit Urang memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari pola transportasi langsung adalah pekerjaan pembuangan lumpur tinja dari truk tinja mejadi lebih cepat karena langsung dibuang di bangunan pengolah lumpur tanpa pemindahan terlebih dahulu di tanki sementara seperti pola transportasi kolektif. Namun kekurangan dari pola transportasi langsung ini adalah limbah yang masuk di IPLT menjadi tidak tetap/ konstan. Pola transportasi langsung diterapkan di IPLT Supit Urang dapat terus diterapkan karena kapasitas yang IPLT Supit Urang masih mencukupi jika truk tinja yang masuk sebanyak 14 truk dengan kapasitas 3 m^3 maka volume tinja yang masuk sebesar 42 m^3 dan masih dapat diolah di 1 bak SSC. Jika truk yang masuk melebihi kapasitas tersebut maka akan terjadi peluapan. Di IPLT Supit Urang jumlah truk masih tidak menentu, jika CV Swasta mendapatkan banyak panggilan untuk melakukan penyedotan maka jumlah truk yang masuk dapat mencapai 19 truk dalam 1 hari dan dibuang dalam 1 bak SSC yang hanya berkapasitas 45 m^3. Data truk yang masuk didapatkan dari data IPLT Supit Urang yang mencatat jumlah truk yang masuk.

5.2.5 Menentukan Periode Penyedotan

Penentuan periode penyedotan (*desludging period*) LLTT dapat diperkirakan jika mengetahui volume rata-rata dari tangki septik yang akan dilayani, namun dalam menentukan jumlah rata-rata volume tangki septik diperlukan data dari masing masing pemikik tangki septik untuk bisa dijadikan acuan dalam perhitungan. Sebagai acuan awal dalam merancang operasi LLTT, mementukan periode penyedotan dapat menggunakan periode penyedotan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

antara 2 tahun - 4 tahun. LLTT di beberapa Kota dirancang dengan asumsi periode penyedotan 3 tahun, mengingat tangki septik umumnya didisain untuk memiliki kapasitas penampungan lumpur selama 3 tahun. Hal ini sesuai dengan buku pedoman Layanan Lumpur Tinja Terjadwal yang diterbitkan IUWASH Plus pada tahun 2016.

5.2.6 Merincikan Target Layanan

Proses merincikan target layanan perlu memperhatikan faktor yakni penerapan regulasi yang berlaku, kondisi tangki septik, dan kapasitas IPLT. Dalam penerapan regulasi diperlukan adanya regulasi yang mengatur mengenai program LLTT yang mewajibkan dalam melakukan penyedotan bagi pemilik tangki septik. Pertimbangan selanjutnya adalah kondisi tangki septik, dimana tangki septik yang akan di sedot sudah layak-sedot atau masih tidak layak-sedot, secara umum tangki septik layak-sedot adalah tangki septik sehat. Kemudian adalah pertimbangan kapasitas IPLT yang tersedia, apabila IPLT memiliki kapasitas yang kecil untuk mengolah lumpur tinja maka target layanan juga akan sedikit. Dari 3 faktor tersebut, maka yang dapat dijadikan acuan dalam merancangan opersioanal LLTT dalam merincikan target layanan LLTT IPLT Supit urang adalah kapasitas IPLT. Kapasitas pengolahan yang dapat dilakukan IPLT Supit Urang adalah 90 m^3/ hari. Berikut merupakan rincian target layanan LLTT IPLT Supit Urang. Perician target layanan dapat dilhat pada Tabel 5.4

Tabel 5. 4 Rincian Target Layanan

Kecamatan/ Desa	Jumlah Penduduk (orang)	Jumlah orang/ rumah	Jumlah Rumah (unit)	Presentase pemilik tangki septik (%)	Jumlah Rumah pemilik tangki septik (unit)	Total jarak ke Lokasi IPLT	Presentase pelayanan (%)	Jumlah rumah yang dilayani (unit)
Sukun								
Kebonsari	11.554	5	2.311	72,6%	1.678	10,5	0%	0
Gadang	18.774	5	3.755	72,6%	2.726	11,8	0%	0
Ciptomulyo	12.769	5	2.554	72,6%	1.854	9,0	0%	0

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kecamatan/ Desa	Jumlah Penduduk (orang)	Jumlah orang/ rumah	Jumlah Rumah (unit)	Presentase pemilik tangki septik (%)	Jumlah Rumah pemilik tangki septik (unit)	Total jarak ke Lokasi IPLT	Presentase pelayanan (%)	Jumlah rumah yang dilayani (unit)
Sukun	17.669	5	3.534	72,6%	2.566	7,4	50%	1.283
Bandungrejosari	33.175	5	6.635	72,6%	4.817	7,1	50%	2.409
Bakalan Krajan	8.162	5	1.632	72,6%	1.185	10,3	0%	0
Mulyorejo	15.159	5	3.032	72,6%	2.201	4,0	100%	2.201
Bandulan	16.834	5	3.367	72,6%	2.444	5,8	50%	1.222
Tanjungrejo	26.884	5	5.377	72,6%	3.904	7,4	50%	1.952
Pisang Candi	15.737	5	3.147	72,6%	2.285	6,5	50%	1.143
Karang Besuki	18.951	5	3.790	72,6%		13,3	0%	0
Jumlah								10.209
Klojen								
Kasin	11793	5	2.359	72,6%	1.712	10,0	50%	856
Sukoharjo	7954	5	1.591	72,6%	1.155	10,0	50%	577
Kiduldalem	5889	5	1.178	72,6%	855	10,9	0%	0
Kauman	8580	5	1.716	72,6%	1.246	9,9	50%	623
Bareng	13862	5	2.772	72,6%	2.013	7,5	50%	1.006
Gadingkasri	10677	5	2.135	72,6%	1.550	7,5	50%	775
Oro Oro Dowo	11087	5	2.217	72,6%	1.610	8,3	50%	805
Klojen	5357	5	1.071	72,6%	778	10,6	0%	0
Rampal Celaket	5.589	5	1.118	72,6%	812	12,3	0%	0
Samaan	9.598	5	1.920	72,6%	1.394	11,8	0%	0
Penanggungan	11.632	5	2.326	72,6%	1.689	10,6	0%	0
Jumlah								4.643
Jumlah total yang dilayani								14.852

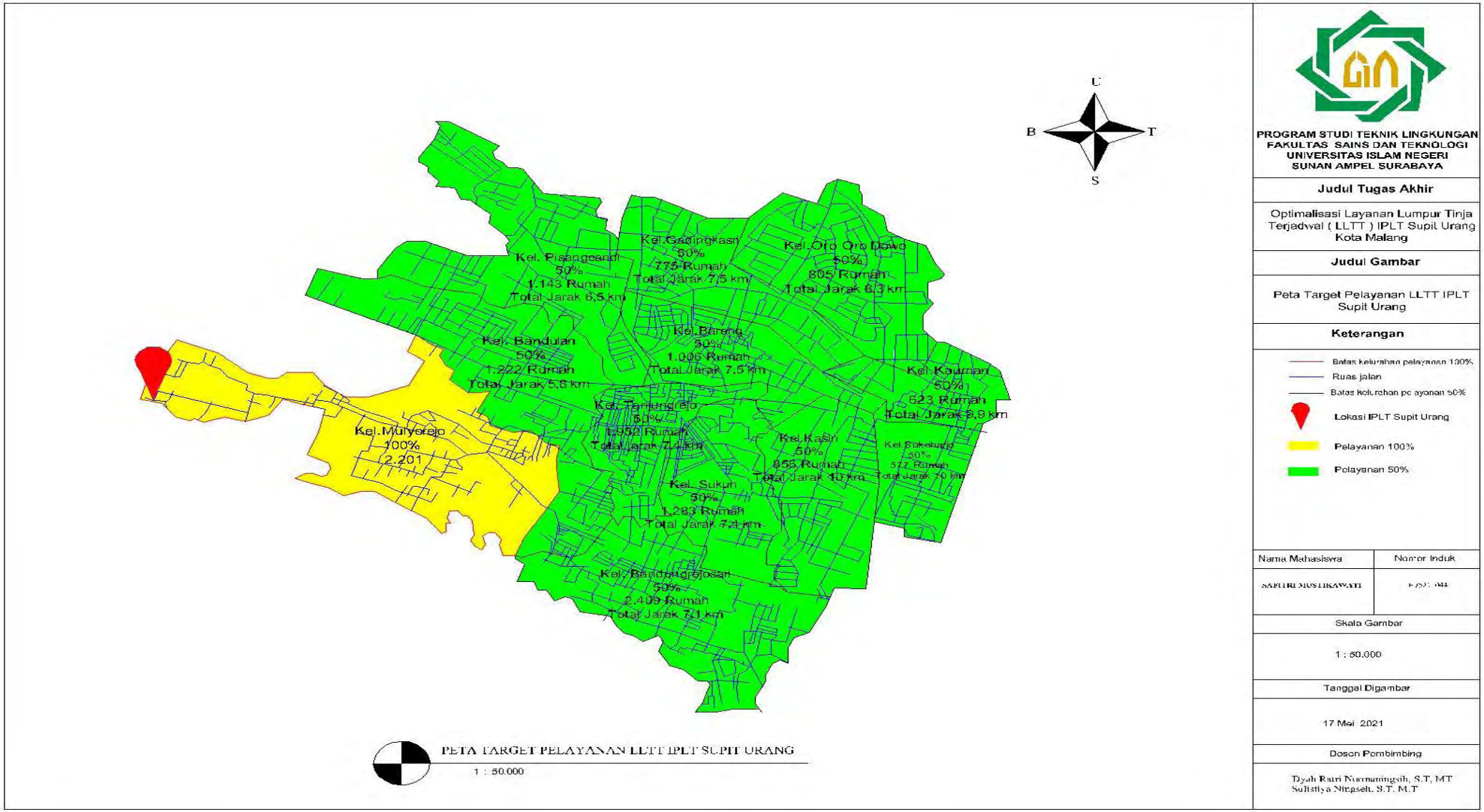
Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Tabel 5.4 menunjukkan bahwa jumlah total target layanan adalah sebanyak 14.852 rumah yang memiliki tangki septik dan mendapatkan pelayanan berdasarkan jarak/ radius lokasi pelanggan dengan total jarak IPLT

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Supit Urang dan Ibukota. Jumlah penduduk didapatkan dari data Badan Pusat Statistik periode 2019 -2021. Asumsi 5 orang yang terdapat dalam 1 Kepala Keluarga adalah asumsi standar yang digunakan pada penelitian Azizah (2017) yang melakukan perancagan mengenai Layanan Lumpur Tinja di Kecamatan Lowokwaru. Sedangkan presentase pemilik tangki septik didapatkan dari data Strategi Sanitasi Kota Malang periode 2016 – 2021 yang menyebutkan bahwa kepemilikan tangki septik penduduk Kota Malang sebesar 72,6%. Presentase layanan didapatkan dari hasil pertimbangan jarak/ radius pada pola pelayanan. Dalam perencanaan target dilakukan setiap tahunnya, perhitungan jumlah rumah yang dilayani setiap tahunnya didapatkan dari jumlah target rumah yang akan dilayani yakni 14.852 rumah dibagi dengan periode penyedotan yakni 3 tahun, didapatkan hasil dari perhitungan tersebut sebanyak 4.951 rumah per tahunnya. Peta pelayanan LLTT IPLT Supit Urang berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat pada Gambar 5.5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 5. 5 Peta Pelayanan LLTT IPLT Supit Urang

Sumber: Hasil Perencanaan (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut merupakan rincian target layanan tiap tahunnya selama 3 tahun.

- Jumlah target pelanggan tahun pertama

  Jumlah pelanggan tahun pertama yakni 4.951 rumah yang berasal dari Kelurahan Mulyorejo, Bandulan, Pisangcandi, dan Bandungrejo sari. Terdapat 2.204 rumah yang akan dilayani pada tahun kedua dari Kelurahan Bandungrejosari.

- Jumlah target pelanggan tahun ke dua

  Jumlah target pelanggan tahun kedua yakni 4.951 rumah yang dilayani dan berasal dari Kelurahan Bandungrejosari, Tanjungrejo dan Sukun. Sebanyak 308 rumah yang akan dilayani pada tahun ketiga dan berasal dari Kelurahan Sukun.

- Perhitungan tahun ke tiga

  Jumlah target pelanggan tahun kedua yakni 4.951 rumah yang dilayani dan berasal dari Kelurahan Sukun, Bareng, Gadingkasri, Oro Oro Dowo, Kauman, Sukoharjo, Kasin.

5.2.7 Pemilihan Pola Penjadwalan

Pola penjadwalan dalam suatu LLTT adalah algoritma penentuan urutan penyedotan tangki septik dalam suatu rentang waktu tertentu. Pola penjadwalan akan mendasari penentuan pelanggan yang akan mendapat giliran penyedotan tangki septik. Dalam memilih pola penjadwalan dapat dilakukan dengan beberapa pola. Adapun jenis bola penjadwalan penyedotan tangki septik yang dapat diterapkan adalah berdasarkan kawasan, berdasarkan klasifikasi pelanggan, berdasarkan jarak radius. Pola penjadwalan LLTT yang diterpakan IPLT Supit Urang adalah pola penjadwalan berdasarkan kawasan. Pola penjadwalan berdasarkan kawasan memiliki kelebihan dan kekurangan. Salah satu kelebihan pola penjadwalan berdasarkan kawasan adalah dapat menghemat waktu dalam menempuh perjalanan dan mempermudah dalam melakukan survey lokasi, sedangkan kekurangan dari pola penjadwalan berdasarkan kawasan ini adalah apabila ketidak sediaan pemilik tangki septik mematuhi ketentuan yang diberikan IPLT Supit Urang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

membuat kawasan tersebut tidak mendapat pelayanan karena jumlah pelanggan yang terlalu sedikit, sehingga kawasan tersebut tidak menjadi prioritas.

Penggabungan antara pola penjadwalan berdasarkan kawasan dan pola penjdawalan berdasarkan jarak/ radius menuju IPLT Supit Urang dapat mengurangi resiko dalam penyedotan yang dilakukan tidak disetujui pemilik tangki septik, karena jika kawasan tersebut masih sedikit pelanggan yang menyetujui penyedotan, maka dapat melakukan penyedotan pada kawasan sekitar yang jaraknya hampir sama. Dalam menentukan target total jumlah rumah yang dilayani pertahun didapatkan dari jumlah rumah yang dilayani dibagi dengan periode penyedotan yang diberlakukan. Berikut merupakan tabel pernjadwalan kombinasi pola penjadwalan berdasarkan kawasan dengan pola penjadwalan berdasarkan jarak/ radius. Penjadwalan kombinasi pola penjadwalan berdasarkan kawasan dengan pola penjadwalan berdasarkan jarak/ radius dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5. 5 Penjadwalan Kombinasi Pola Penjadwalan Berdasarkan Kawasan dengan Pola Penjadwalan Berdasarkan Jarak/ Radius

No	Kecamatan/ Desa	Jarak ke IPLT (km)	Jarak Kelurahan ke Ibukota (km)	Total jarak ke Lokasi IPLT (km)	Jumlah rumah yang Dilayani (unit)
1	Mulyorejo	2	2	4	2.201
2	Bandulan	3,8	2	5,8	1.222
3	Pisang Candi	5,5	1	6,5	1.143
4	Bandungrejosari	5,1	2	7,1	2.409
jumlah rumah yang dilayani pada tahu pertama					6.974

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Kecamatan/ Desa	Jarak ke IPLT (km)	Jarak Kelurahan ke Ibukota (km)	Total jarak ke Lokasi IPLT (km)	Jumlah rumah yang Dilayani (unit)
sisa rumah yang akan dilayani pada tahun kedua					2.024
5	Tanjungrejo	5,4	2	7,4	1.952
6	Sukun	6,4	1	7,4	1.283
jumlah rumah yang dilayani pada tahun kedua					5.258
sisa rumah yang akan dilayani pada tahun ketiga					308
7	Bareng	5,5	2	7,5	1.006
8	Gadingkasri	6,5	1	7,5	775
9	Oro Oro Dowo	7,3	1	8,3	805
10	Kauman	6,9	3	9,9	623
11	Sukoharjo	7	3	10	577
12	Kasin	7	3	10	856
jumlah rumah yang dilayani pada tahun ketiga					4.951

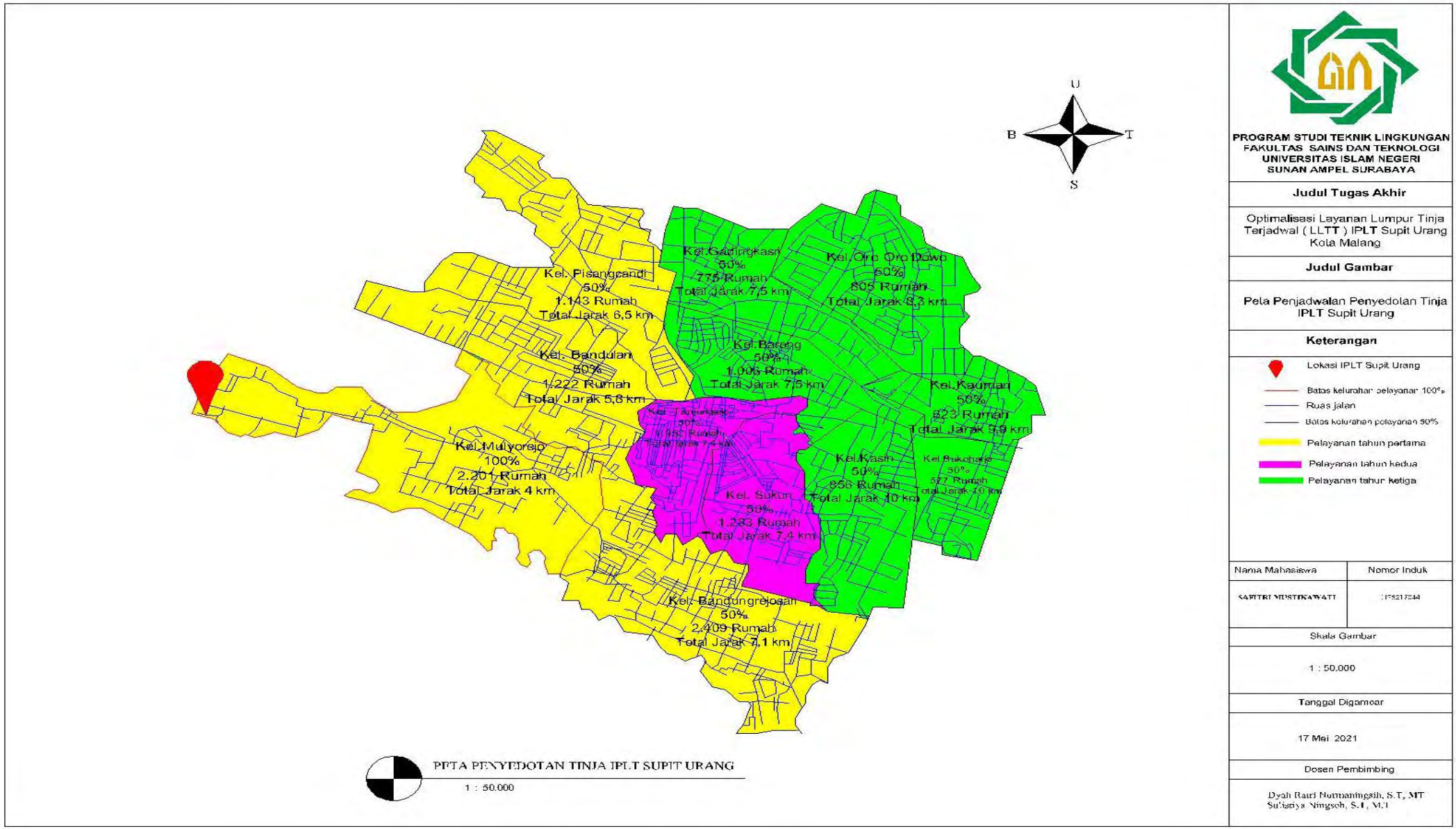
Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Tabel 5.5 merincikan target layanan yang dilakukan setiap tahunnya didasarkan pada jumlah rumah yang akan dilayani dibagi dengan periode penyedotan yakni 3 tahun. Sehingga didapatkan target layanan setiap tahun pada tiap tiap kelurahan. Pada tahun pertama pelayanan dilakukan pada kelurahan dengan pelayanan yang memiliki jarak terdekat dengan IPLT, sebanyak 4 kelurahan yang mendapatkan pelayanan. Pada tahun kedua sebanyak 3 kelurahan yang mendapatkan pelayanan. Kelurahan yang akan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mendapatkan pelayanan pada tahun ketiga sebanyak 6 kelurahan. Peta penjadwalan pelayanan dapat dilihat pada Gambar 5.6

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 5. 6 Peta Penjadwalan LLTT IPLT Supit Urang

Sumber: Hasil Perencanaan (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2.8 Simulasi Operasi

Menurut buku pedoman yang diterbitkan IUWASH PLUS pada tahun 2016 mengenai Layanan Lumpur Tinja Terjadwal, simulasi operasi LLTT bertujuan untuk mendapatkan estimasi beban operasi LLTT berikut kebutuhan infrastrukturnya yang sesuai dengan jumlah pelanggan dan target layanan di tiap siklus operasi LLTT. Dari perhitunga yang dilakukan pada tahap sebelumnya diperlukan simulasi operasi. Berikut merupakan simulasi operasi LLTT IPLT Supit Urang.

Operasional LLTT IPLT Supit Urang

a. Volume Tangki Truk Tinja : 5 m^3
b. Jumlah hari kerja per tahun : 250 hari/tahun
c. Waktu penyedotan rata rata per TS : 1 jam/rumah
d. Waktu tempuh rata rata : 0,5 jam/rumah
e. Periode penyedotan : 3 tahun
f. Cakupan pelayanan Penyedotan : 100%
g. Volume Penyedotan rata rata : 1,5 m^3/rumah
h. Jumlah Pelanggan : 14.852 rumah

- **Jumlah pelanggan yang dilayani perhari**

  Jumlah pelanggan yang harus dilayani perhari =
  (Jumlah pelanggan / Jumlah hari kerja/ periode penyedotan)
  Jumlah pelanggan yang harus dilayani perhari =
  (14.852 rumah / 250 hari/tahun / 3 tahun) = 20 rumah

- **Kebutuhan Ritasi**

a. Jumlah ritase yang dapat dijalani : 3 ritase/hari/truk
b. Jumlah truk tinja =
   Jumlah pelanggan yang dilayani per hari (rumah/hari) / Jumlah ritase operasi yang dapat dijalani oleh 1 truk tinja (ritase/hari/truk)
   = 20 rumah / 3 ritase/hari/truk
   = 6,6 truk = dibulatkan 7 truk/ hari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Simulasi operasi pada pelaksanaan LLTT jumlah pelanggan didapatkan dari perhitungan target layanan dan didapatkan hasil sebanyak 14.852 rumah untuk dilayani, Parameter operasional terdiri dari volume tangki truk tinja sebesar 5 m3 berdasarkan armada yang tersedia di IPLT Supit Urang. Dalam buku pedoman Layanan Lumpur Tinja Terjadwal yang diterbitkan oleh IUWASH PLUS menggunakan beberapa nilai parameter seperti jumlah hari kerja pertahun sebanyak 250 hari/tahun. Waktu rata-rata penyedotan tangki septik yang dilakukan IPLT Supit Urang selama 1 jam/rumah, waktu tempuh rata-rata menuju IPLT selama 0,5 jam/perjalanan. Adapun standar periode penyedotan menurut IUWASH PLUS adalah 3 tahun. Volume penyedotan rata-rata sebanyak 1,5 m3/rumah merupakan ketentuan dari IPLT Supit Urang. Cakupan pelanggan sebesar 100% didapatkan dari hasil perhitungan target layanan berdasarkan jarak/ radius. Maka hasil hasil perhitungan jumlah pelanggan sudah 100%. Ketersediaan armada di IPLT Supit Urang penyedot tinja sebanyak 4 truk. Maka truk tersebut akan melakukan penyedotan sebanyak 2 ritase/hari. Berikut merupakan skenario ritase per truk tinja yang akan melayani masing masing kelurahan.

- **Perhitungan beban volume lumpur tinja perhari**

  Beban volume tinja perhari =

  Jumlah rumah yang dilayani perhari x volume tinja yang disedot

  = 20 rumah x 1,5 m^3/ rumah

  = 30 m^3

Hasil beban volume lumpur tinja menunjukkan bahwa sebesar 30 m^3 tinja akan dioleh di IPLT Supit Urang. Penyedotan tinja yang dilakukan dapat memenuhi kapasitas 1 bak SSC yang tersedia di IPLT Supit Urang yakni 45 m^3. Pembatasan pengolahan diperlukan agar CV yang bekerja sama dengan IPLT Supit Urang tidak melebihi kapasitas yang tersedia. Setiap bak SSC berkapasitas 45 m^3, penyedotan yang dilakukan oleh armada IPLT Supit Urang adalah sebesar 30 m^3. Dalam sehari IPLT Supit Urang dapat mengolah sebesar 90 m^3, maka tersisa 60 m^3, maka sebanyak 20 truk tinja berkapasitas merupakan batas maksimal 3 m^3 yang dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

membuang tinja perhari. Namun pembuangan tinja tidak seharusnya dilakukan secara penuh pada bak SSC, diperlukan pengurangan sebanyak 3 m^3 tiap bak SSC yang bertujuan untuk mengindari luapan pada bak SSC. Maka sebanyak 18 truk tinja merupakan jumlah maksimal yang dapat diberlakukan dalam pembatasan pembuangan tinja oleh CV Swasta. Selain itu pembatasan pelayanan yang diberlakukan untuk CV Swasta agar tujuan dari pembangunan IPLT Supit Urang dapat terlaksana, yakni melayani penduduk Kota Malang

5.2.9 Skenario Perjalanan Truk Tinja

Skenario perjalanan truk tinja dilakukan agar truk tinja dapat melakukan penyedotan secara terstruktur dan teratur. Maka dilakukan perencanaan dalam melakukan penyedotan oleh truk tinja agar lebih terjadwal dan terstruktur dengan baik dan berjalan lancar. IPLT Supit Urang memiliki 4 armada truk tinja yang melakukan penyedotan sesuai permintaan, selain itu IPLT Supit Urang mempertimbangkan untuk melakukan penyedotan berdasarkan kawasan. Berikut merupakan skenario perjalanan truk tinja masing masing truk. Peta rute perjalanan truk tinja setiap kelurahan dapat dilihat pada lampiran 4. Rute perjalanan truk tinja dapat dilihat pada Tabel 5.6

Tabel 5. 6 Rute Perjalanan Truk Tinja

No	Nama Truk	Kelurahan	Jalur / Rute Angkutan	Jam Kerja
1	TRUK A	MULYOREJO	Jl. Rawisari	07.30 - selesai
2			Jl. Pahlawan	07.30 - selesai
3			Jl. Budi Utomo	07.30 - selesai
4			Jl. Imam Sujono	07.30 - selesai
5			Jl. Sariwongso	07.30 - selesai
6			Jl. Moch.Juki	07.30 - selesai
7			Jl. Raya Mulyorejo	07.30 - selesai
8			Jl. Moch.Rasyid	07.30 - selesai
9			Jl. Artowijoyo	07.30 - selesai
10			Jl. Cindelaras	07.30 - selesai
11			Jl. Bandulan	07.30 - selesai
12			Jl. Raya Tebo Selatan	07.30 - selesai
13			Jl. Mulyosari	07.30 - selesai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Truk	Kelurahan	Jalur / Rute Angkutan	Jam Kerja
1	TRUK B	BANDULAN	Jl. Bandulan	07.30 - selesai
2			Jl. Raya Bandulan	07.30 - selesai
3			Jl. HPR Bandulan	07.30 - selesai
4			Jl. Istana Dieng Selatan	07.30 - selesai
5			Jl. Bandulan Baru	07.30 - selesai
6			Jl. Bandulan 14	07.30 - selesai
7			Jl. Bandulan IX	07.30 - selesai
8			Jl. Bandulan V	07.30 - selesai
9			Jl. Bandulan Gg IF	07.30 - selesai
10			Jl. Bandulan VIII	07.30 - selesai
11			Jl. Bandulan VIII D	07.30 - selesai
12			Jl. Bandulan Gg 8	07.30 - selesai
13			Jl. Bandulan VII	07.30 - selesai
14			Jl. Bukit Dieng	07.30 - selesai
1	TRUK C	PISANG CANDI	Jl. Bukit Dieng	07.30 - selesai
2			Jl. Bukit Dieng L - M	07.30 - selesai
3			Jl. Pisang Agung III	07.30 - selesai
4			Jl. Pisang Agung	07.30 - selesai
5			Jl. Pisang Candi Barat	07.30 - selesai
6			Jl. Simpang Raya Langsep	07.30 - selesai
7			Jl. Taman Agung	07.30 - selesai
8			Jl. Terusan Dieng	07.30 - selesai
9			Jl. Simpang Mega Mendung	07.30 - selesai
10			Jl. Gunung Agung	07.30 - selesai
11			Jl. Salahutu	07.30 - selesai
12			Jl. Kalingkang	07.30 - selesai
13			Jl. Patuha	07.30 - selesai
14			Jl. Ratahtiga	07.30 - selesai
15			Jl. Puncak Mandala	07.30 - selesai
16			Jl. Malenggang	07.30 - selesai
17			Jl. Setapak	07.30 - selesai
1	TRUK D	BANDUNG REJOSARI	Jl. Dr. Soetomo	07.30 - selesai
2			Jl. Raflesia Regency	07.30 - selesai
3			Jl. Kemantren	07.30 - selesai
4			Gg Patimura	07.30 - selesai
5			Jl. Klayatan	07.30 - selesai
6			Jl. Klayatan II	07.30 - selesai
7			Gg Dr. Soetomo	07.30 - selesai
8			Jl. Klayatan III	07.30 - selesai
9			Jl. Abdul Hamid	07.30 - selesai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Truk	Kelurahan	Jalur / Rute Angkutan	Jam Kerja
10			Jl. Slamet Supriadi	07.30 - selesai
11			Jl. Keben II	07.30 - selesai
12			Jl. Janti Barat Belakang	07.30 - selesai
13			Jl. Janti Selatan	07.30 - selesai
14			Jl. Beringin	07.30 - selesai
1	TRUK A	TANJUNGREJO	Jl. Mergan Lor	07.30 - selesai
2			Jl. Mergan Musholla	07.30 - selesai
3			Jl. Mergan Musholla Gg 8	07.30 - selesai
4			Jl. Mergan Musholla Gg 9	07.30 - selesai
5			Jl. Derkuku Selatan	07.30 - selesai
6			Jl. Sukun Gempol	07.30 - selesai
7			Jl. Tj Putrayudha 5	07.30 - selesai
8			Jl. Tj Putrayudha	07.30 - selesai
9			Jl. Mergan Veteran	07.30 - selesai
10			Jl. Mergan Keramat	07.30 - selesai
11			Jl. Mergan Baru	07.30 - selesai
12			Jl. Terusan Mergan	07.30 - selesai
13			Jl. Mergan Raya	07.30 - selesai
1	TRUK B	SUKUN	Jl. S Supriadi	07.30 - selesai
2			Jl. S Supriadi Gg 4	07.30 - selesai
3			Jl. S Supriadi Gg 6	07.30 - selesai
4			Jl. S Supriadi Gg 9	07.30 - selesai
5			Jl. Simpang Sukun Timur	07.30 - selesai
6			Jl. Manyar	07.30 - selesai
7			Jl. Betet	07.30 - selesai
8			Jl. Emprit	07.30 - selesai
9			Jl. Mewilis Timur	07.30 - selesai
10			Jl. Suwari Selatan	07.30 - selesai
11			Jl. Rajawali	07.30 - selesai
12			Jl. Cendrawasih	07.30 - selesai
13			Jl. Lawo	07.30 - selesai
14			Jl. Camar	07.30 - selesai
1	TRUK C	BARENG	Jl. Ir Rais	07.30 - selesai
2			Jl. Ir Rais Gg 2	07.30 - selesai
3			Jl. Tanjung Indah	07.30 - selesai
4			Jl. Bareng Raya II	07.30 - selesai
5			Jl. Injen Nirwana	07.30 - selesai
6			Jl. Bareng Lambau	07.30 - selesai
7			Jl. Terusan Ijen	07.30 - selesai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Truk	Kelurahan	Jalur / Rute Angkutan	Jam Kerja
8			Jl. Bareng Taman Bunga	07.30 - selesai
9			Jl. Raya Langsep	07.30 - selesai
10			Jl. Mandalika	07.30 - selesai
11			Jl. Kedondong	07.30 - selesai
12			Jl. Taman Gayam	07.30 - selesai
13			Jl. Delima	07.30 - selesai
14			Jl. Jambu	07.30 - selesai
15			Jl. Rambutan	07.30 - selesai
16			Jl. Mundu	07.30 - selesai
17			Jl. Kedondong	07.30 - selesai
1	TRUK D	GADINGKASRI	Jl. Dieng	07.30 - selesai
2			Jl. Wilis	07.30 - selesai
3			Jl. Pulosari	07.30 - selesai
4			Jl. Telomoyo	07.30 - selesai
5			Jl. Pandan	07.30 - selesai
6			Jl. Panderman	07.30 - selesai
7			Jl. Ijen	07.30 - selesai
8			Jl. Simpang Wilis Indah	07.30 - selesai
9			Jl. Kelompok Kasri	07.30 - selesai
10			Jl. Jombang I	07.30 - selesai
11			Jl. Jombang	07.30 - selesai
12			Jl. Mojokerjo	07.30 - selesai
13			Jl. Bondowoso	07.30 - selesai
1	TRUK A	ORO ORO DOWO	Jl. Retawu	07.30 - selesai
2			Jl. Dempo	07.30 - selesai
3			Jl. Rinjani	07.30 - selesai
4			Jl. Lawu	07.30 - selesai
5			Jl. Merapi	07.30 - selesai
6			Jl. Cerme	07.30 - selesai
7			Jl. Welirang	07.30 - selesai
8			Jl. Bromo	07.30 - selesai
9			Jl. Malabar	07.30 - selesai
10			Jl. Tampomas	07.30 - selesai
11			Jl. Brigjen Slamet Riadi	07.30 - selesai
12			Jl. Malabar	07.30 - selesai
	TRUK B	KAUMAN	Jl. Bareng Kartini	07.30 - selesai
1			Jl. Rais	07.30 - selesai
2			Jl. Rais Gg IV	07.30 - selesai
3			Jl. Ade Irma Suryani	07.30 - selesai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Truk	Kelurahan	Jalur / Rute Angkutan	Jam Kerja
4			Jl. Wahid Hasyim 2	07.30 - selesai
5			Jl. Wahid Hasyim	07.30 - selesai
6			Jl. KH Hasyim Ashari	07.30 - selesai
7			Jl. Kawi	07.30 - selesai
8			Jl. Sumbing	07.30 - selesai
9			Jl. Bromo	07.30 - selesai
10			Jl. Tangkuban Perahu	07.30 - selesai
11			Jl. Arief Rahmad Hakim	07.30 - selesai
12			Jl. Jenderal Basuki Rahmat	07.30 - selesai
1			Jl. Pasar Besar	07.30 - selesai
2			Jl. Zainul Arifin	07.30 - selesai
3			Jl. Aries Munandar	07.30 - selesai
4			Jl. Kyai Ahmad Dahlan	07.30 - selesai
5			Jl. Pecinan Square	07.30 - selesai
6			Jl. Kyai Tamin	07.30 - selesai
7			Jl. Sultan Syarir	07.30 - selesai
8	TRUK C	SUKOHARJO	Jl. Prof Yamin	07.30 - selesai
9			Jl. Laks Mardinta	07.30 - selesai
10			Jl. Prof Moch Yamin	07.30 - selesai
11			Jl. Prof Moch Yamin Gg 3	07.30 - selesai
12			Jl. Halmahera II	07.30 - selesai
13			Jl. Kyai Tamin I	07.30 - selesai
14			Jl. Irian Jaya	07.30 - selesai
15			Jl. Sartono SH	07.30 - selesai
1			Jl. Tanimbar	07.30 - selesai
2			Jl. Seleyer	07.30 - selesai
3			Jl. Yulius Usman	07.30 - selesai
4			Jl. Sulawesi	07.30 - selesai
5			Jl. Nusakambangan	07.30 - selesai
6			Jl. Bali	07.30 - selesai
7	TRUK D	KASIN	Jl. Ketapang	07.30 - selesai
8			Jl. Menari	07.30 - selesai
9			Jl. Yos Sudarso	07.30 - selesai
10			Jl. Sempu	07.30 - selesai
11			Jl. Kalimantan	07.30 - selesai
12			Jl. Andalas Tengah	07.30 - selesai
13			Jl. Andalas Selatan	07.30 - selesai

Sumber: Hasil Analisa (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2.10 Biaya Pengoperasian LLTT IPLT Supit Urang

Pengoperasian program LLTT IPLT Supit Urang diperlukan perhitungan biaya atau tarif dasar yang menjadi kewajiban bagi pelanggan untuk membayar biaya retribusi tersebut agar tetap dapat menjalankan program LLTT tanpa ada kerugian. Dalam pengoperasian IPLT dikenakan biaya Rp. 15.000/truk untuk membuang tinja. Namun pada aspek finansial yang merupakan aspek penting dalam mengopersikan program LLTT diperlukan perhitungan secara menyeluruh terkait tarif dasar yang dikenakan kepada pelanggan. Perhitungan tarif dasar dilakukan sesuai prinsip *cost recovery* (pemulihan biaya) dengan memasukkan seluruh biaya operasi LLTT yang disesuaikan dengan Peraturan Walikota Malang Nomor 38 Tahun 2020 tentang Standar Harga Satuan. Terdapat 3 jenis biaya yang merupakan dasar perhitungan tarif dasar yakni sebegai berikut.

- Biaya pengumpulan

  Biaya pengumpulan merupakan biaya dasar yang dibutuhkan pada saat pengoperasian armada LLTT dalam melakukan penyedotan dan pengangkutan lumpur tinja. Apabila CV yang bekerjasama menolak untuk memberikan rincian dana yang dibutuhkan dalam menentukan tarif yang dikenakan, maka biaya pengumpulan dapat dihitung dengan menggunakan biaya yang diketahui yakni harga bahan bakar, biaya bahan bakar penyedot, dan biaya makan petugas terkait. Dari hasil perhitungan biaya pengumpulan dalam pengoperasian LLTT per hari sebesar Rp 293.747 /hari yang kemudian dikalkulasikan menjadi biaya pengumpulan pertahun yakni sebesar Rp 73.436.727 /tahun. Dasar perhitungan biaya dan detail perhitungan biaya pengumpulan dapat dilihat pada lampiran 3 pada tabel perhitungan pengoperasian.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

- Biaya Manajemen

  Biaya manajemen meliputi gaji dan honor tenaga kerja, pemeliharaan truk, pajak kendaraan dan promosi, biaya manajemen merupakan cakupan dari biaya manajemen yang dilakukan dalam mengelola lembaga LLTT/ operator LLTT, hal ini dipengaruhi oleh skala organisasi pengelola operasi LLTT yang dijalankan. Hasil perhitungan biaya manajemen pertahun sebesar Rp 1.025.747.240. Detail perhitungan dapat dilihat pada lampiran 3 pada tabel biaya manajemen.

- Biaya pengolahan

  Biaya pengolahan merupakan biaya yang dibutuhkan untuk membayar ongkos pengolahan dari lumpur tinja yang dibawa armada LLTT. Jika tarif pengolahan belum ditentukan oleh pengelola IPLT setempat, biaya pengolahan perlu dihitung terlebih dahulu. Namun IPLT Supit Urang telah menetapkan biaya pengolahan per m^3 sebesar Rp 5.000, sehingga biaya pengolahan pada pelayanan pelanggan LLTT IPLT Supit Urang perhari sebesar Rp 150.000 sedangkan biaya pengolahan pertahun sebesar Rp 37.500.000. Detail perhitungan biaya pengolahan dapat dilihat pada lampiran 3.

- Penentuan Tarif Dasar

  Hasil perhitungan 3 jenis biaya sudah diketahui maka penentuan tarif dasar dapat dilakukan dengan menjumlahkan semua biaya. Tarif dasar yang dikenakan pertahun sebesar Rp 1.136.683.967 /tahun, sedangkan tarif dasar perbulan dikenakan Rp 6.378 /bulan. Tarif dasar ini merupakan biaya yang dikenakan dan harus dibayar oleh pelanggan LLTT IPLT Supit Urang. Detail perhitungan tarif dasar pelanggan dapat dilihat pada lampiran 3

5.3 Evaluasi Kelembagaan

Kelembagaan merupakan organisasi yang mengelola IPLT. Analisis kelembagaan pada perencanaan dilakukan dengan mengidentifikasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

permasalahan ditingkat institusi yang berkaitan dengan tugas pokok dan fungsi dan sumber daya manusia (SDM) yang mempengaruhi keberlanjutan pengelolaan IPLT. Selain peran dari IPLT Supit Urang, peran masyarakat, Dinas terkait dan Pemerintah diperlukan adanya kerjasama. Dalam pengelolaan IPLT Supit Urang, dikepalai oleh Kepala UPTPALD DPUPRKP Kota Malang yang bertanggung jawab atas pengelolaan air limbah domestik Kota Malang. Namun salah satu aspek yang merupakan unsur utama LLTT adalah aspek kelembagaan, hal ini disebutkan pada buku pedoman Layanan Lumpur Tinja Terjadwal pada tahun 2016 yang diterbitkan oleh IUWASH Plus. LLTT IPLT Supit Urang dikelola oleh UPTPALD DPUPRKP Kota Malang.

Ketersediaan SDM dalam sebuah instansi dalam menjalankan organisasi sangatlah penting. Dalam pengelolaan IPLT Supit Urang juga memiliki SDM untuk menjalankan kelembagaan tersebut. Namun SDM untuk mengelola LLTT IPLT Supit Urang masih belum dilakukan pengkajian oleh pemerintah Kota Malang untuk membuat peraturan mengenai pengelolaan pelayanan LLTT dan belum membentuk kelembagaan LLTT, sehingga UPTPALD DPUPRKP Kota Malang tidak dapat melakukan perekrutan SDM untuk menjadi operator LLTT karena tidak adanya landasan hukum yang ditetapkan pemerintah Kota Malang.

Bentuk kelembagaan IPLT Supit Urang dibawah tanggung jawab UPTPALD DPUPRKP Kota Malang adalah UPTD. Menurut Buku Penjelasan Umum Kelembagaan Bidang Penyehatan Lingkungan Pemukiman tahun 2017 yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang menyebutkan bahwa Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) adalah organisasi yang melaksanakan kegiatan teknis operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang tertentu pada Dinas atau Badan Daerah. namun tidak ada kelembagaan LLTT yang merupakan regulator dan operator dalam menjalankan program LLTT di IPLT Supit Urang. Maka diperlukan pembentukan kelembagaan/ cabang Dinas UPTD Kabupaten/ Kota. Terdapat persyaratan yang harus dipenuhi pada Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2017 Pasal 20 Ayat 2 tentang Pedoman

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pembentukan UPTD Kabupaten/ Kota. Kemudian setelah memenuhi syarat tersebut dilakukan pengklasifikasian pembentukan UPTD klasifikasi A atau B hal ini tertera pada Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2017 Pasal 24 Ayat 3 tentang Penentuan Klasifikasi UPTD. Selanjutnya yaitu melakukan penyusunan organisasi yang diatur dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2017 Pasal 27 tentang Susunan Organisasi.

Tidak terdapat peraturan mengenai kelembagan LLTT yang diterbitkan oleh pemerintah Kota Malang. Namun terdapat Peraturan Walikota Malang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Pembentukan Unit Pelaksana Teknis Pengolahan Air Limbah Domestik Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang. Pada peraturan walikota tersebut membahas mengenai ketentuan umum, pembentukan, kedudukan, tugas dan fungsi, tata kerja UPTPALD. Selain itu pemerintah Kota Malang membuat program program berbasis pelayanan on-site yang tertera pada Rencana Kerja Pemerinta Daerah Kota Malang tahun 2019 yang menyebutkan bahwa target pelayanan limbah domestik berbasis on-site sebanyak 3.200 rumah tinggal. Pada buku Strategi Sanitasi Kota Malang periode 2016 - 2021 juga menyebutkan bahwa target target pelayanan limbah domestik berbasis on-site sebesar 15% dari jumlah penduduk Kota Malang. Kelembagaan LLTT adalah lembaga yang melayani masyarakat sehingga diperlukan adanya perbedaan dalam melakukan penyusunan. Maka upaya optimalisasi kelembagaan LLTT akan dilakukan sesuai dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 98 Tahun 2014 Tentang Pedoman Penerapan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah. hal ini dikarenakan belum ada peraturan walikota atau peraturan Daerah Kota Malang yang mengatur Peratutan Pola Tata Kelola Badan Layanan Umum Daerah Unit Pelakasana Teknis Pengolahan Air Limbah.

5.4 Optimalisasi Aspek Kelembagaan

5.4.1 Kelembagaan LLTT

LLTT merupakan suatu program layanan terhadap masyarakat dalam penyedotan tinja, maka dalam bentuk apapun

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebuah layanan yang dinaungi oleh pemerintah, hedaknya membentuk Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) untuk bisa mengelola keuangan lembaga tersebut secara mandiri. Kota Malang masih belum mempublikasikan peraturan mengenai Peratutan Pola Tata Kelola Badan Layanan Umum Daerah Unit Pelakasana Teknis Pengolahan Air Limbah seperti Provinsi Bali. Namun Jawa Timur memiliki Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 98 Tahun 2014 Tentang Pedoman Penerapan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah. Badan Layanan Umum Daerah adalah satuan kerja perangkat daerah atau unit kerja pada satuan kerja perangkat daerah di Iingkungan Pemerintah Provinsi yang menerapkan pola pengelolaan keuangan badan layanan umum daerah dan dibentuk untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat berupa penyediaan barang atau jasa yang dijual tanpa mengutamakan mencari keuntungan, dan dalam melakukan kegiatannya didasarkan pada prinsip efisiensi dan produktivitas. Maka dalam pembentukan kelembagaan LLTT IPLT Supit Urang menerapkan pola pengelolaan keuangan BLUD agar lebih efisien dan produktif.

5.4.2 Analisis Beban Kerja

Analisa beban kerja didasarkan pada kebutuhan pekerja dan struktur organisasi yang sesuai dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 98 Tahun 2014 Tentang Pedoman Penerapan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah. Analisa beban kerja digunakan untuk mengetahui beban kerja setiap petugas agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar. Tabel analisa beban kerja operator LLTT IPLT Supit Urang dapat dilihat pada Tabel 5.6

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5. 7 Analisa Beban Kerja Operator LLTT IPLT Supit Urang

No	Jabatan	Jumlah	Kualifikasi	Tugas Pokok dan Fungsi
1	Pimpinan LLTT	1	Sarjana Teknik Lingkungan/Sipil dan Magister Manajemen	- Memimpin organisasi - Mengarahkan - Membina - Memutuskan
	i. Sub Jumlah	*1*	*Orang*	
	B. Kepala Bagian Keuangan			
	Kepala bagian Keuangan	1	Sarjana Ekonomi / Magister Manajemen	- Memimpin bidang keuangan dalam segala hal - Mengarahkan staf yang dinaungi - Bertanggung jawab atas staf yang dinaungi
	1. Staf administrasi	1	Diploma III Ilmu Manajemen / S1 Ekonomi	- Melakukan tugas keskertariatan pelanggan - Pengarsipan datapelanggan - Pengelolaan mitra kerja sama - Melaksanakan tugas administrasi umum
	2.Staf administrasi	1	S1 Sistem Informasi	- Melakukan pendataan pengadaan alat dan bahan - Melayani pemrosesan data pelanggan - Mengelola permintaan pendaftaran pelanggan - Melakukan pengelolaan data pelanggan - Melakukan pengelolaan data pengoperasian sarana pengangkutan lumpur tinja

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Jabatan	Jumlah	Kualifikasi	Tugas Pokok dan Fungsi
	3.Staf Keuangan bidang pembukuan	1	Diploma III Akuntansi / Ekonomi	- Melakukan perencanaan keuangan - Melakukan pembukuan - Melakukan pengawasan audit keuangan - Mengevaluasi kinerja keuangan
	4. Staf Keuangan bidang penagihan	1	Diploma III Akuntansi / Ekonomi	- Bertugas pembuatan rekening - Melakukan penerimaan pembayaran rekening - Melakukan verifikasi biaya - Melakukan transaksi pembayaran di kasir
	C. Kepala Bagian Teknis			
	Kepala Bagian Teknis	1	Sarjana Teknik Lingkungan	- Memimpin bidang teknis dalam segala hal - Mengarahkan staf yang dinaungi - Bertanggung jawab atas staf yang dinaungi
	1. Pengawas IPLT	1	D3 Kesehatan Lingkungan/ Sarjana Teknik Lingkungan/	- Mengawasi proses pengolahan lumpur tinja - Mencatat permasalahan yang dihadapi
	2. Penyedot Kakus denganTruk tinja	7	SMK + SIM A	- Melakukan pemeliharaan sarana pengangkutan - Merawat armada yang tersedia
	3. Penyedot Kakus dengan Motor tinja	2	SMK + SIM C	- Melakukan pemeliharaan sarana pengangkutan - Merawat armada yang tersedia

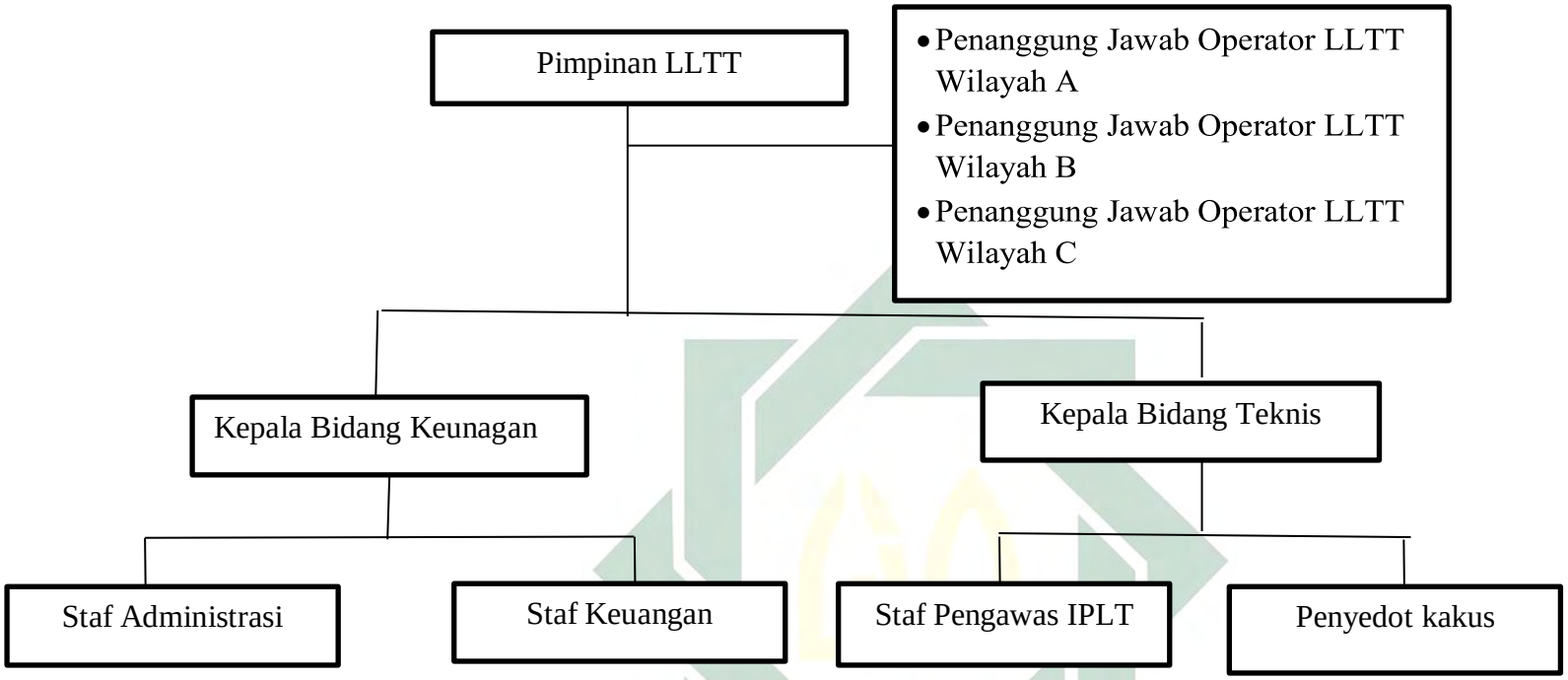
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Jabatan	Jumlah	Kualifikasi	Tugas Pokok dan Fungsi
	4. Penanggung Jawab Operator LLTT Tiap Wilayah	3	SMA/SMK + SIM C + SIM A	- Melakukan pengawasan terhadapat terlaksananya penyedotan - Melakukan suvey dan pendataan kesiapan terhadap rumah pelanggan yang siap dan layak untuk dilakukan penyedotan - Mengonfirmasikan kondisi terbaru dari rumah pelanggan yang akan disedot
	ii.. Sub Jumlah	20	Orang	

Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Perhitungan diatas didapatkan dari jumlah petugas yang dibutuhkan dalam mengoperasikan IPLT Supit Urang dan operasional LLTT yang dilaksanakan. Selain analisis beban kerja diperlukan struktur organisasi operator LLTT.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 5. 7 Rancanga Struktur Organisasi Operator LLTT IPLT Supit Urang

Sumber: Hasil Rancangan (2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Operator LLTT menggunakan pola tata kelola BLUD dalam menjalankan kelembagaan LLTT yang akan diawasi oleh Dewan Pengawas BLUD. Dari hasil rancangan, pimpinan LLTT memiliki garis koordinasi kepada penanggung jawab operator LLTT Wilayah A yang bertanggung jawab dalam operasional LLTT pada Kelurahan Mulyorejo, Bandulan, Pisangcandi, Bandungrejosari. Penanggung jawab operator LLTT Wilayah B yang bertanggung jawab dalam operasional LLTT pada Kelurahan Tanjungrejo, Sukun, Bareng, Gadingkasri. Penanggung jawab operator LLTT Wilayah C yang bertanggung jawab dalam operasional LLTT pada Kelurahan Oro Oro Dowo, Kauman, Sukoharjo, Kasin. Selain itu kepala operator LLTT akan membawahi kepala bagian keuangan yang membawahi staf keuangan, staf administrasi. Selain membawahi kepala bagian keuangan, pimpinan LLTT membawahhi kepala bagian teknis yang membawahi staf pengawas IPLT dan petugas penyedot kakus.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari optimalisasi layanan lumpur tinja terjadwal di IPLT Supit Urang Kota Malang ini adalah sebagai berikut:

1. Aspek operasional LLTT IPLT Supit Urang ini menggunakan skala operasi wilayah yang berjarak total 0 – 10 km dari IPLT Supit Urang yakni sebanyak 12 kelurahan, dengan jumlah pelayanan sebanyak 14.852 rumah yang merupakan penduduk 12 kelurahan terpilih. Klasifikasi pelanggan yang akan dilayani IPLT Supit Urang akan berfokus pada pelanggan rumah tangga. Kemudian dilakukan pembagian zona layanan dilakukan berdasarkan jarak/ radius, dimana jarak 0 – 5 km dari IPLT Supit Urang akan mendapatkan layanan 100% dan jarak 5 – 10 km akan mendapatkan pelayanan 50%. Selanjutnya dilakukan penentuan pola penyedotan dan transportasi, pola penyedotan yang dilakukan IPLT Supit Urang adalah penyedotan volume tetap yakni 1,5 m^3 dan menggunakan pola transportasi langsung atau setelah penyedotan langsung dibuang di IPLT Supit Urang. Kemudian merincinikan target layanan, didapatkan sebanyak 14.852 rumah akan dilayani yang tersebar di 2 kecamatan yakni Kecamatan Sukun, Klojen. Setelah dilakukan perincian target layanan, kemudian dilakukan pola penjadwalan kombinasi berdasarkan kawasan dan jarak/ radius. Tahap terakhir opersional LLTT adalah simulasi operasi yang membahas mengenai perhitungan pelanggan perhari yakni sebesar 20 rumah/hari, dan menggunakan armada yang dimiliki oleh IPLT Supit Urang. Timbulan volume tinja yang dilayani oleh IPLT Supit Urang adalah sebesar 30 m^3.
2. Aspek kelembagaan LLTT yang dilaksanakan oleh IPLT Supit Urang akan menggunakan pola tata kelola BLUD dalam melakukan pelayanan dan kepala operator LLTT yang akan menjadi penanggung jawab kepala bagian keuangan dan kepala bagian teknis, penanggung jawab operator LLTT wilayah A, B, C. kelembagaan LLTT membutuhkan 20 orang dalam memebentuk kelembagaan dan melakukan tugas masing – masing.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

6.2 Saran

Membuat regulasi megenai operator LLTT oleh pemerintah Kota Malang yang merupakan landasan hukum bagi *stakeholder* terkait agar dapat menjalankan kelembagaan LLTT secara hukum. Melakukan pembatasan dalam melayani penyedotan dan mengoptimalkan kawasan sekitar IPLT Supit Urang yang perlu menjadi prioritas dalam melakukan pelayanan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Agency, U. S. (2004). *Primer For Municipal Wastewater Treatment Systems.* Washington DC : Office Of Wastewater Management.

Al-Quranul Karim. (N.D.).

Atima, W. (2015). BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah. *Jurnal Biology Science & Education* , 83-98.

Azizah, C. A. (2017). Layanan Lumpur Tinja Terjadwal di Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. *Tesis Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.

Azwar, BB, S., & Yusuf, M. (2020). Mekanisme Pelaksanaan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT). *Neorespublica : Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 181-192.

Badan Pusat Stastistik Kota Malang (2020). *Kota Malang dalam Angka 2021*. Malang.

Badan Pusat Stastistik Kota Malang (2020). *Kecamatan Klojen dalam Angka 2020.* Malang.

Badan Pusat Stastistik Kota Malang (2020). *Kecamatan Klojen dalam Angka 2020.* Malang.

Darwati, S. (2018). Optimalisasi Program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal. *Seminar Nasional Teknologi*.

Hadianto, Z. (2019). Evaluasi dan Strategi Pengelolaan Limbah Tinja Kota Surabaya sebagai Konsep Awal Pengembangan Layanan Lumpur Tinja Terjadwala. *Tesis Universitas Diponegoro*.

Herlina, N., & Ginting, M. H. (2002). Lemak dan Minyak. *USU Digital Library*, 1-8.

Https://Nationalgeographic.Grid.Id/. (N.D.).

IUWASH Plus (2016). *Saatnya Sekarang! Layanan Lumpur Tinja Terjadwal.* Jakarta : USAID Dari Rakyat Amerika.

Jiang, J., Wang, X., Ren, H., Cao, G., Xie, G., Xing,, D., & Liu, B. (2020). *Investigation and Fate of Microplastics in Wastewater and Sludge Filter*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Cake From a Wastewater Treatment Plant In China. *Sience of the Total Environment* , 746.

Kementrian Kesehatan (2011). Seri Sanitasi Lingkungan. In D. J. Kesehatan, Instalasi Pengolahan Air Limbah Dengan Sistem Biofilter Anaerob Aerob Pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Jakarta: Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik Dan Sarana.

Kementrian Kesehatan (2018). Hasil Utama Riskesdas. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.(2017). *Panduan Perencanaan Teknik Terinci Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja.* Jakarta Selatan.

Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (2018). *Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)* . Jakarta Selatan: Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.

Khusnuryani , A. (2008). Mikrobia sebagai Agen Penurun Fosfat pada Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit. *Seminar Nasional Aplikasi Sains Dan Teknologi*.

Lestari, R. D. (2019). Perancangan Ulang Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Cikundul Kota Sukabumi. *Tugas Akhir Universitas Pasundan*.

Metcalf, & Eddy. (2003). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse.* New York: Mcgraw Hill.

Nugrahani, F. (2014). *Metode Penelitian Kualitatif dalam Penelitian Pendidikan Bahasa.* Surakarta.

Oktarina, D., & Haki, H. (2013). Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Sistem Kolam Kota Palembang (Studi Kasus: IPLT Sukawinatan). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, Vol. 1, No. 1,.

Oktiawan , W., & Priyambada, I. B. (2007). Optimalisasi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja dengan Pengomposan Lumpur Tinja (Studi Kasus IPLT Semarmetcalang). *Jurnal PRESIPITASI* , ISSN 1907-187X.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pamekas, L. (2006). Model Pelestarian Fungsi Lingkungan PerKotaan Berbasis Ekosanita- IPLT (dengan Studi Kasus Kota Majalaya di DAS Citarum Hulu). *Disertasi, Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor*.

Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 98 Tahun 2014 Tentang Pedoman Penerapan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah.

Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2017 Pasal 20 Ayat 2 tentang Pedoman Pembentukan UPTD Kabupaten/ Kota.

Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2017 Pasal 24 Ayat 3 tentang Penentuan Klasifikasi UPTD.

Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2017 Pasal 27 tentang Susunan Organisasi.

Peraturan Walikota Malang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Pembentuka Unit Pelaksana Teknis Pengolahan Air Limbah Domestik Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang.

Peraturan Walikota Malang Nomor 88 Tahun 2019 tentang Pembentukan Unit Pelaksana Teknis Pengolahan Air Limbah Daerah pada Dinas Pekerjaan Umum

Peraturan Walikota Malang Nomor 38 Tahun 2020 tentang Stndar Harga Satuan

Purba, R., Kasman, M., & Herawati, P. (2020). Evaluasi dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Talang Bakung Jambi. *Jurnal Daur Lingkungan*, 33-37.

Rachman, H. A., Andina , L., & Primanadini, A. (2019). Penentuan Chemical Oxygen Demand (Cod) pada Air Sungai Martapura Akibat Limbah Industri Tekstil Sasirangan. *Artikel Akademi Analis Kesehatan Borneo Lestari*.

Rahmadani, R. D., & Ridhlo, I. A. (2016). Perilaku Masyarakat Dalam Pembuangan Tinja Ke Sungai Di Kelurahan Rangkah, Surabaya. *Jurnal Promkes: The Indonesian Journal Of Health Promotion And Health Education*, 87-98.

Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Malang (2020). Pemerintah Kota Malang

Rinawati, Hidayat, D., Suprianto, & Dewi, P. S. (2016). Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid dan Total Suspended Solid) di Perairan Teluk LampunG. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, Volume 1, No 01.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Rusdianto, D. (2007). Optimisasi Proses Koagulasi Flokulasi untuk Pengolahan Air Limbah Industri Jamu (Studi Kasus Pt. Sido Muncul). *Tesis*, 1 - 156.

Said, N. I., & Sya'bani, M. R. (2014). Penghilangan Amoniak Di Dalam Air Limbah Domestik Dengan Proses Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR). *JAI* , Vol 7. No 1.

Savitri, M. Z. (2019). Analisis Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Perairan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Pedukuhan di Bantul. *Tugas Akhir*.

Setiyawan , A., & Bayu, H. (2010). Karakteristik Proses Klarifikasi dalam Sistem Nitrifikasi-Denitrifikasi untuk Pengolahan Limbah Cair dengan Kandungan N-Nh3 Tinggi. *Artikel*.

Sidhi, A. N., Raharjo, M., & Asto, N. (2016). Hubungan Kualitas Sanitasi Lingkungan dan Bakteriologis Air Bersih Terhadap Kejadiandiare pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmasadiwerna Kabupaten Tegal. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* , ISSN : 2356-3346.

Strategi Sanitasi Kota Malang Periode 2016 - 2020: Pemerintah Kota Malang

Subhan, U., Selintung, M., & Rahim, I. R. (2017). Studi Kelayakan Pelaksanaan Program Layanan Lumpur Tinjaterjadwal (LLTT) di Kota Makassar. *Laporan Studi Universitas Hasanuddin*.

Tendean, C., Tilaar, S., & Karongkong, H. H. (2014). Pengelolaan Air Limbah Domestik di Permukiman Kumuh di Kelurahan Calaca dan Istiqlal Kecamatan Wenang. *Sabua*, 293-306.

Thcobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. (2003). *Waste Water Engineering Treatment & Reuse*. Republic Of China: Mcgraww Hill Companies Inc.

Umar, M. A. (2011). Peran Masyarakat dan Pemerintah dalam Pengelolaan Air Limbah Domestik di Wilayah Ternate Tengah. *Iklim Geograf Indonesia*, 42-5.

UPTPALD DPUPRKP Kota Malang (2020). Data Pelayanan.

UPTPALD DPUPRKP Kota Malang (2020). Data Laporan Harian Penyedotan dan Pembuangan tinja

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Water Assesment Program (2014). *The Missing Link In Sanitation Service Deliverya Review Of Fecal Sludge Management In 12 Cities.* WSP.

Wardhana, I. W., & Karunia, W. (2009). Evaluasi dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Limbah Tinja Kota Pekalongan. *Urnal Presipitasi* , ISSN 1907-187X.

Wulandari, D., & Herumurti, W. (2017). Pemisahan Padatan Lumpur Tinja pada Unit Solid Separation Chamber (SSC). *Jurnal Purifikasi*, 87-93.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id