

**No. Urut: 048 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/VIII/2022**

**Laporan Tugas Akhir**

***DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) INSTALASI PENGOLAHAN  
LUMPUR TINJA (IPLT) KABUPATEN SAMOSIR***

**Disusun untuk Memenuhi  
Mata Kuliah Tugas Akhir (TKL 151P)**



**Disusun Oleh:**

**Jessy Catharine Octaviani Silalahi**

**21080119140138**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui Hasil Detail Engineering Design (DED)  
Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Kabupaten Samsir  
oleh:

Nama : Jessy Catharine Octaviani Silalahi

NIM : 21080119140138

Telah disetujui dan disahkan pada,

Hari :

Tanggal :

Menyetujui,

Penguji I

Junaidi, S.T., M.T.

NIP. 196609011998021001

Penguji II

Dr. Ling., Sri Sumiyati, S.T., M.Si., IPM.,  
ASEAN.Eng.

NIP. 197103301998022001

Pembimbing I

Dr. -Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.

NIP. 197401311999031003

Pembimbing II

Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T.

NIP. 197310242000031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. -Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.

NIP. 197401311999031003

## ABSTRAK

Kabupaten Samosir merupakan salah satu daerah di Provinsi Sumatera Utara yang belum memiliki IPLT. Angka kejadian diare pada tahun 2021 cukup tinggi di Kabupaten Samosir diantara beberapa penyakit lainnya yaitu mencapai 303 orang pada tahun 2020. Dalam rangka melaksanakan tujuan pembangunan berkelanjutan yaitu akses air limbah 100%, direncanakan pembangunan IPLT di Kabupaten Samosir adalah pada tahun 2022. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi eksisting sistem pengelolaan setempat di Kabupaten Samosir, merencanakan sistem Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja yang sesuai untuk Kabupaten Samosir, menganalisis *Detail Engineering Design* Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Samosir, menganalisis biaya yang diperlukan untuk membangun Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Samosir.

Terdapat 5 (lima) aspek dalam pengelolaan air limbah domestik pada Kabupaten Samosir, yaitu aspek pengaturan, aspek kelembagaan, aspek peran masyarakat, aspek keuangan, dan aspek teknis – teknologis. Berdasarkan dari *Detail Engineering Design* Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Samosir menggunakan 6 (enam) unit pengolahan cairan yaitu, *solid separation chamber*, kolam anaerobik, kolam fakultatif, kolam aerasi, bak sedimentasi, desinfeksi, dan 2 (dua) unit pengolahan padatan yaitu, *drying area* dan *sludge drying bed*. *Effluent* yang dihasilkan yaitu BOD sebesar 4,54 mg/L, COD sebesar 53,89 mg/L, TSS sebesar 23,34 mg/L, NH<sub>3</sub> sebesar 7,15 mg/L dan minyak/lemak sebesar 3,15 mg/L, dan total coliform sebesar 0, dengan debit 25,7 m<sup>3</sup>/hari.

**Kata Kunci:** Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), Kabupaten Samosir

## ABSTRACT

*Samosir Regency is one of the areas in North Sumatra Province that does not have Septage Treatment Plant (STP). The incidence of diarrhea in 2021 is quite high in Samosir Regency among several other diseases, reaching 303 people in 2020. In order to implement sustainable development goals, namely 100% wastewater access, it is planned to build IPLT in Samosir Regency in 2022. The aim of the research is to analyze the existing condition of the local management system in Samosir Regency, to plan a suitable septage treatment plant for Samosir Regency, to analyze the detail engineering design of sludge treatment plants in Samosir Regency, and to analyze the costs required to build a sludge treatment plant in Samosir Regency.*

*There are 5 (five) aspects in the management of domestic wastewater in Samosir Regency, which are regulatory aspects, institutional aspects, community role aspects, financial aspects, and technical-technological aspects. Based on the Detail Engineering Design, the Fecal Sludge Treatment Plant in Samosir Regency uses 6 (six) liquid treatment units, namely, solid separation chambers, anaerobic pond, facultative pond, aeration pond, sedimentation tank, disinfection, and 2 (two) solid treatment units which are, drying area and sludge drying bed. The resulting effluent is 4.54 mg/L BOD, 53.89 mg/L COD, 23.34 mg/L TSS, 7.15 mg/L NH<sub>3</sub>, 3.15 mg/L fat and oil, and 0 total coliform, with debit 25.7 m<sup>3</sup>/day.*

**Keywords:** *Septage Treatment Plant (STP), Samosir Regency*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk diimbangi dengan peningkatan pencemaran limbah domestik, sehingga harus ada peningkatan sistem pembuangan limbah masyarakat. Pencemaran limbah domestik yang paling mempengaruhi kesehatan manusia dan lingkungan adalah kotoran dari lubang penyimpanan. Desain *septic tank* yang tidak memenuhi standar dapat menyebabkan limbah lumpur bocor ke lingkungan dan mempengaruhi kesehatan manusia. Dampak kesehatan yang ditimbulkan dapat dilihat dari banyaknya keterjangkitan penyakit, terutama diare.

Pangururan merupakan ibu kota Kabupaten Samosir yang memiliki luas wilayah  $\pm 2.069,05 \text{ km}^2$  dan jumlah penduduk 137.696 jiwa pada tahun 2021. Tingkat keterjangkitan diare pada tahun 2021 cukup tinggi di Kabupaten Samosir diantara beberapa penyakit lainnya yaitu mencapai 303 orang pada tahun 2020.

Perlunya pengelolaan air limbah domestik merupakan salah satu target dari SDGs (*International Sustainable Development Goals*) nomor 6 tentang air bersih dan sanitasi layak (*clean water and sanitation*) dengan tercapainya akses sanitasi yang memadai dan merata. Mendukung pembangunan sarana sanitasi mengacu pada RPJMN yang menargetkan 100% sanitasi kawasan perkotaan pada tahun 2024, diterbitkan Peraturan Presiden Nomor 185 Tahun 2014 tentang Percepatan Penyediaan Air Minum dan Sanitasi sebagai langkah percepatan pembangunan sanitasi.

Untuk meningkatkan kondisi sanitasi bagi peningkatan kebersihan dan kesehatan masyarakat terutama permasalahan lumpur tinja pada sistem setempat, Kabupaten Samosir perlu menyediakan pengolahan lumpur tinja. Di Indonesia, pengolahan lumpur tinja biasanya dilakukan di Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT), sedangkan Kabupaten Samosir saat ini belum memiliki IPLT. Berdasarkan beberapa faktor yang telah disampaikan, maka perlu dilakukan perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Samosir.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat ditentukan identifikasi masalah dari tugas akhir ini sebagai berikut :

- 1) Desain tangki septik yang tidak memenuhi standar dapat mengakibatkan perembesan lumpur tinja ke lingkungan dan berdampak bagi kesehatan manusia yang dilihat dari tingkat keterjangkitan penyakit khususnya diare.
- 2) Adanya kondisi sanitasi yang buruk yang dapat dilihat dari tingkat keterjangkitan diare yang cukup tinggi di Kabupaten Samosir.
- 3) Belum adanya Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Samosir.
- 4) Belum adanya truk penyedot lumpur tinja di Kabupaten Samosir.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem pengelolaan lumpur tinja di Kabupaten Samosir?
2. Bagaimana sistem Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja yang sesuai untuk Kabupaten Samosir?
3. Bagaimana *Detail Engineering Design* Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Samosir?
4. Berapa biaya yang diperlukan untuk membangun Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Samosir?

## 1.4 Rumusan Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dirumuskan tujuan sebagai berikut :

1. Menganalisis kondisi eksisting sistem pengelolaan setempat di Kabupaten Samosir.
2. Merencanakan sistem Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja yang sesuai untuk Kabupaten Samosir.
3. Menganalisis *Detail Engineering Design* Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Samosir.

4. Menganalisis biaya yang diperlukan untuk membangun Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja di Kabupaten Samosir.

## **1.5 Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah pada tugas akhir ini dilakukan agar perencanaan yang dibahas bisa berfokus pada bahasan tertentu sehingga tidak keluar dari ranah bahasan. Adapun pembatasan masalah pada perencanaan ini dibagi kedalam tiga ruang lingkup sebagai berikut:

### **1.5.1 Ruang Lingkup Kajian**

Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Kabupaten Samosir berfokus untuk mengkaji hal-hal berikut :

- Untuk kajian kondisi wilayah perencanaan dan kondisi eksisting sistem pengelolaan setempat meliputi: kondisi fisik, kondisi sanitasi dan sistem pengelolaan setempat, daerah layanan, analisis pengguna, dan sistem pengangkutan lumpur tinja yang ada di wilayah perencanaan.
- Untuk kajian bangunan pengolahannya meliputi: perencanaan instalasi pengolahan lumpur tinja, gambar bangunan pengolahannya, teknis operasional dan pemeliharaan, dan rancangan anggaran biaya (RAB).

### **1.5.2 Ruang Lingkup Wilayah**

Perencanaan sistem manajemen pengangkutan lumpur tinja dan bangunan pengolahan lumpur tinja di wilayah Kabupaten Samosir.

### **1.5.3 Ruang Lingkup Kegiatan**

Ruang lingkup kegiatan perencanaan sistem manajemen pengangkutan lumpur tinja dan bangunan pengolahan lumpur tinja sebagai berikut :

- Mengumpulkan data primer dan sekunder melalui metode observasi secara langsung, wawancara dan diskusi, serta studi literatur.
- Merencanakan sistem pengolahan air limbah yang diperlukan sesuai dengan karakteristik air limbah.
- Menganalisis *Detail Engineering Design (DED)* unit pengolahan lumpur tinja sesuai dengan kriteria desain unit pengolahan lumpur tinja.

- Menganalisis estimasi Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan untuk pembangunan, pengoperasian, dan pemeliharaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja.

## **1.6 Rumusan Manfaat**

Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu:

### **1. Bagi Penulis**

Untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang perencanaan sistem Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja, serta sarana bagi peneliti untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat dan perkuliahan.

### **2. Bagi Kabupaten Samosir**

Sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam membangun sistem Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan sanitasi yang ada serta diharapkan dapat meningkatkan kualitas lingkungan yang sehat dan estetis.

### **3. Bagi Masyarakat**

Untuk memberikan referensi mengenai strategi dalam membangun sistem Instalasi Pengelolaan Lumpur Tinja serta memberikan pola pikir yang mandiri kepada masyarakat tentang meningkatkan kualitas lingkungan yang sehat dan estetis.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Sa'ed and Hithnawi. 2006. *Faecal Separation And Urine Diversion For Nutrient Management Of Household Biodegradable Waste And Wastewater*. Thesis. Uppsala Swedish University Of Agricultural Sciences
- Darmasetiawan, Martin. 2004. *Sarana sanitasi Perkotaan*. Jakarta: Ekamitra Engineering
- Heinss. 1998. *Solids Separation and Pond Systems for the Treatment of Faecal Sludges in the Tropics 2<sup>nd</sup> Edition*. Switzerland: SANDEC
- IUWASH. 2016. *IPT Technology Selection Guide*. Jakarta: IUWASH PLUS
- Irawan dan Wina. 2009. *Evaluasi Dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Limbah Tinja Kota Pekalongan*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Mara, D. D. 2004. *Domestic Wastewater Treatment in Developing Countries*. Earthscan UK and US. ISBN 1-84407- 019-0
- Metcalf and Eddy. 2003. *Wastewater Engineering: Treatment Disposal Reuse*. New York: McGraw-Hill
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04/PRT/M/2017 PUPR Nomor 4. 2017. *Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik*. Jakarta: Kementerian PUPR
- Petunjuk Teknis CT/AL/Re-TC/001/98 tentang *Tata Cara Perencanaan IPLT Sistem Kolam*
- SNI 03-2398-2002. 2002. *Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Sistem Resapan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Strande, L., Ronteltap, M., Brdjanovic, D., 2012. *Fecal Sludge Management Book*, EAWAG. Duebendorf, Switzerland, EAWAG
- Tchobanoglous. 2003. *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse 4<sup>th</sup> Edition*. New York : McGraw Hill
- Tchobanoglous. 2005. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse 5<sup>th</sup> Edition*. New Delhi : Tata McGraw Hill Publishing Co.Ltd.
- Ulya, Azimah, dan Bowo Djoko Marsono. 2014. *Perencanaan SPAL Dan IPAL Komunal di Kabupaten Ngawi Studi Kasus Perumahan Karangtengah*

- Prandon, Perumahan Karangasri Dan Kelurahan Karangtengah. Jurnal Teknik Pomits 3 (2): 157–61*
- US EPA. 1979. *Effectiveness of Surface Mine Sedimentation Ponds*. Ohio United States: U.S. Environmental Protection Agency
- Qasim, Montgomery. 1985. *Water Treatment Principle and Design*. Canada: John Wiley and Sons. Inc
- Qasim, Syed R. 1985. *Wastewater Treatment Plants Planning, Design, and Operations*. USA : CBS College Publishing
- Yuniarti. 2019. *Pengaruh Proses Aerasi Terhadap Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit di PTPN VII Secara Aerobik*. Palembang: Universitas Taman Siswa