

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) DI KECAMATAN HARUAI KABUPATEN TABALONG

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat

Dibuat :

Risa Yunida

NIM. 1910815120001

Pembimbing

Dr. Mahmud, S. T., M. T.



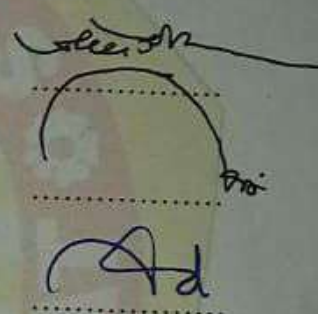
**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT BANJARBARU
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kecamatan
Haruai Kabupaten Tabalong
Oleh
Risa Yunida (1910815120001)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 5 Juli 2023 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :
Ketua : Muhammad Syahirul Alim, S. T., M. T.
NIP. 19751109 200912 1 002
Anggota 1 : Chairul Abdi, S. T., M. T.
NIP. 19780712 201212 1 002
Pembimbing : Dr. Mahmud, S. T., M. T.
Utama NIP. 19740107 199802 1 001



Handwritten signatures of the committee members, including the Chairman and the main supervisor, with dotted lines below them for identification.

Banjarbaru, 08 AUG 2023

Diketahui dan disahkan oleh:

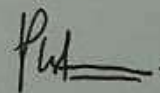
Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,



Official stamp of the Faculty of Engineering (Fakultas Teknik ULM) and a handwritten signature of Dr. Mahmud, S.T., M.T.

Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001



Handwritten signature of Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S
NIP. 19780828 201212 2 001

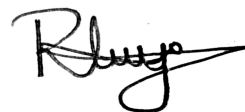
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya ataupun pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program software computer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan software khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Risa Yunida
1910815120001

ABSTRAK

Semakin meningkatnya jumlah penduduk berpengaruh terhadap produksi air limbah pada suatu Kabupaten/Kota. Kabupaten Tabalong adalah salah satu kabupaten yang berada di wilayah utara dari Provinsi Kalimantan Selatan. Adapun sistem pengelolaan air limbah secara sistem setempat di kabupaten Tabalong adalah dengan menggunakan tangki septik atau cubluk. Sehingga, lumpur tinja yang dihasilkan perlu diolah terlebih dahulu pada Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja. Perencanaan ini bertujuan untuk menganalisis jumlah lumpur tinja yang dihasilkan penduduk di wilayah perencanaan, mendesain dimensi IPLT serta merencanakan anggaran biaya yang dibutuhkan. Metode perhitungan dan desain yang digunakan mengacu pada Buku pedoman A oleh Kementerian PUPR dan Peraturan Menteri PUPR No. 04 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik. Selain itu, untuk perhitungan RAB berdasarkan pada Harga Satuan Pokok (HSPK) Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2021. Sehingga didapatkan hasil perhitungan dengan jumlah lumpur tinja yang dihasilkan adalah sebesar 64,5 m³/hari. Bangunan pengolahan IPLT terdiri dari 4 bak *Sludge Separation Chamber* (SSC) dengan panjang 12 m, lebar 5 m, dan kedalaman 3 m untuk masing-masing bak. Kolam anaerobik dengan panjang 12 m, lebar 4 m, dan kedalaman 5 m. Kolam fakultatif dengan panjang 12 m, lebar 4 m, dan kedalaman 2 m. Kolam maturasi dengan panjang 21 m, lebar 2 m, dan kedalaman 1 m. Unit pengeringan lumpur digunakan 4 bak *Sludge Drying Bed* dengan panjang 4 m, lebar 2 m, dan kedalaman 1 m untuk masing-masing bak. RAB yang diperlukan dalam perencanaan IPLT di Kabupaten Tabalong adalah sebesar Rp 2.729.709.817.

Kata Kunci: Sistem pengelolaan air limbah, Tangki Septik, Lumpur Tinja, Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja.

ABSTRACT

The increasing population affects the rate of wastewater production in a district/city. Tabalong Regency is one of the districts located in the northern region of South Kalimantan Province. The local wastewater management system in Tabalong district is to use septic tanks or cubluks. This, the fecal sludge produced needs to be treated first at the Fecal Sludge Treatment Plant. This planning aims to analyze the amount of fecal sludge produced by residents in the planning area, design the dimensions of the FSTP and plan the cost budget needed. The calculation method and design used refer to Book A of the Guidelines for the Calculation of Fecal Sludge Treatment Buildings by the Ministry of PUPR and PUPR Minister Regulation Number 04 of 2017 concerning the Implementation of the Domestic Wastewater Management System. In addition, the calculation of the Cost Budget Plan refers to the Basic Unit Price of South Kalimantan Province in 2021. So that the calculation results are obtained with the amount of fecal sludge produced is 64.5 m³/day. The FSTP processing building consists of 4 Sludge Separation Chamber (SSC) tubs with a length of 12 m, a width of 5 m, and a depth of 3 m for each tub. Anaerobic pool with a length of 12 m, a width of 4 m, and a depth of 5 m. Facultative pool with a length of 12 m, a width of 4 m, and a depth of 2 m. Maturation pond with a length of 21 m, a width of 2 m, and a depth of 1 m. The sludge dewatering unit uses 4 Sludge Drying Bed tubs with a length of 4 m, a width of 2 m, and a depth of 1 m for each tub. Budget Plan The cost required in planning the FSTP in Tabalong Regency is Rp 2.729.709.817.

Keywords: Wastewater management system, Septic Tank, Fecal sludge, Fecal sludge treatment plant.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kecamatan Haruai Kabupaten Tabalong”, sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana S-1 Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Pada penyusunan tugas akhir ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang dengan rahmat-Nya telah memberikan petunjuk serta kemudahan pada setiap kesulitan dalam penyusunan tugas akhir ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua, adik dan kerabat lainnya yang menjadi penyemangat, selalu mendoakan dan juga memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Mahmud, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan berupa arahan serta saran dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T. selaku dosen penguji I dan Bapak Muhammad Chairul Abdi, S.T., M.T. selaku dosen penguji II yang juga telah memberikan arahan, saran, dan masukan untuk perbaikan dalam penyusunan tugas akhir.
5. Dosen dan staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu dan kemudahan selama menjalani perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.

6. Seluruh teman-teman angkatan 2019 Teknik Lingkungan yang sudah menemani dan membantu selama masa perkuliahan.
7. Aida Nor Azizah, Fatma Umaira, dan Puspa Anggraini Rahmawati Putri selaku teman perjuangan dari awal masuk kuliah sampai dengan sekarang yang telah banyak membantu dan tepat berkeluh kesah tentang perkuliahan.
8. Diri Sendiri, terima kasih telah mampu berusaha keras dan berjuang sampai dengan saat ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan, keadaan, dan tidak memutuskan untuk menyerah selama proses penyusunan tugas akhir ini.
9. Terakhir, semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan semangat serta dukungan kepada Penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan rencana perencanaan ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik, saran, bimbingan, serta nasihat yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Banjarbaru, Juli 2023



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Perencanaan	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Gambaran Wilayah Perencanaan	7
2.1.1 Letak Geografis dan Topografi Wilayah.....	7
2.1.2 Hidrologi dan Klimatologi Wilayah	10
2.1.3 Kependudukan	11
2.2 Lumpur Tinja.....	13
2.2.1 Definisi Lumpur Tinja.....	13
2.2.2 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja.....	14
2.2.3 Karakteristik Lumpur Tinja	16
2.3 Sistem Pengelolaan Lumpur Tinja	18
2.3.1 Sistem sanitasi setempat (<i>On-site Sanitation</i>).....	18
2.3.2 Sistem sanitasi terpusat (<i>Off-site Sanitation</i>).....	19
2.4 Alternatif Teknologi Pengolahan Lumpur Tinja	20
2.4.1 Unit Pengolahan Pendahuluan (<i>Preliminary Treatment</i>)	20
2.4.2 Unit Pemekatan dan Stabilisasi Lumpur.....	26

2.4.3	Unit Stabilisasi	34
2.4.4	Unit Stabilisasi Lumpur	50
2.5	Perencanaan Pembangunan IPLT	56
2.5.1	Penentuan Daerah Pelayanan IPLT	57
2.5.2	Penentuan Lokasi IPLT	57
2.5.3	Penentuan kapasitas IPLT	60
2.5.4	Pemilihan Teknologi Unit Pengolahan IPLT	62
2.6	Penentuan RAB	66
2.7	Studi Pustaka	66
III.	METODE PERENCANAAN	69
3.1	Metode Penelitian	69
3.2	Tempat dan Waktu Pelaksanaan	69
3.3	Kerangka Perencanaan	70
3.4	Tahapan Perencanaan	72
3.3.1	Persiapan Perencanaan	72
3.3.2	Pengumpulan Studi Pustaka serta Identifikasi Wilayah Studi	72
3.3.3	Pengumpulan Data	73
3.3.4	Pengolahan Data dan Analisis Data	73
3.3.5	Penetapan Alternatif Teknologi Pengolahan IPLT	75
3.3.6	Perencanaan Unit – Unit Pengolahan IPLT	75
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	77
4.1	Kondisi Eksisting	77
4.2	Proyeksi Penduduk	78
4.3	Perencanaan instalasi pengolahan lumpur tinja	81
4.3.1	Rencana Lokasi IPLT	81
4.3.2	Perhitungan kapasitas Pengolahan IPLT	85
4.3.3	Penentuan Alternatif Unit-Unit Bangunan IPLT	86
4.3.4	Perhitungan Dimensi Unit-Unit Bangunan IPLT	88
4.3.5	Neraca Massa	109
4.3.6	Profil Hidrolis	111
4.4	Perhitungan <i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	115
4.5	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	117
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	119

5.1 Kesimpulan	119
5.2 Saran.....	119
DAFTAR RUJUKAN	121
LAMPIRAN.....	123
LAMPIRAN A. PERHITUNGAN.....	124
LAMPIRAN B. DESAIN IPLT	128
LAMPIRAN C. HPSK KALSEL 2021	146
LAMPIRAN D. LOGBOOK DAN RIWAYAT HIDUP PENULIS	152

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nama Kecamatan dan Luas Wilayah di Kabupaten Tabalong.....	8
Tabel 2. 2 Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk Kabupaten Tabalong 2021	11
Tabel 2. 3 Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk kecamatan yang akan dilayani pada 2021	12
Tabel 2. 4 jumlah Fasilitas umum kecamatan yang akan dilayani pada 2021	13
Tabel 2. 5 Data Karakteristik Lumpur Tinja.....	17
Tabel 2. 6 Baku Mutu Lumpur Olahan.....	18
Tabel 2. 7 kriteria Desain Manual Bar Screen.....	22
Tabel 2. 8 Kriteria Desain Grit Chamber	23
Tabel 2. 9 Kriteria Desain Bak Ekualisasi.....	26
Tabel 2. 10 Kriteria Desain Unit Gravity Thickener	28
Tabel 2. 11 Kriteria Desain Unit Anaerobic digester.....	30
Tabel 2. 12 Kriteria Desain Tangki Imhoff.....	31
Tabel 2. 13 Kriteria Desain Solid Separation Chamber	33
Tabel 2. 14 Kriteria Desain Kolam Anaerobik.....	36
Tabel 2. 15 Kriteria Desain Anaerobic Baffle Reactor	37
Tabel 2. 16 Kriteria Desain Upflow Anaerobic Baffled Filter	39
Tabel 2. 17 Kriteria Desain Kolam Aerasi	41
Tabel 2. 18 Kriteria Desain Oxydation Ditch	43
Tabel 2. 19 Kriteria Desain Trickling Filter	44
Tabel 2. 20 Kriteria Desain Kolam Fakultatif	46
Tabel 2. 21 Kriteria Desain Kolam Maturasi.....	48
Tabel 2. 22 Kriteria Desain Constructed Wetland.....	49
Tabel 2. 23 Kriteria Desain Sludge Drying Bed	52
Tabel 2. 24 Kriteria Desain Belt Filter Press	54
Tabel 2. 25 Kriteria Desain Filter Press	55
Tabel 2. 26 Studi Pustaka.....	67
Tabel 3. 1 Karakteristik Lumpur Tinja yang dipilih.....	74
Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk pada Daerah Perencanaan.....	79
Tabel 4. 2 Penentuan Metode Proyeksi Penduduk.....	80
Tabel 4. 3 Hasil Proyeksi Penduduk dari Penentuan Metode Eksponensial	80
Tabel 4. 4 Efisiensi Removal Unit IPLT yang Dipilih.....	108
Tabel 4. 5 Bill of Quantity IPLT Haruai.....	116
Tabel 4. 6 Total Volume Galian Tanah	117
Tabel 4. 7 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	117
Tabel 4. 8 tabel perhitungan proyeksi penduduk metode aritmatik	125
Tabel 4. 9 perhitungan proyeksi penduduk metode geometrik	125
Tabel 4. 10 perhitungan proyeksi penduduk metode eksponensial.....	126
Tabel 4. 11 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembetonan tipe K250	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Adminitrasi Kabupaten Tabalong.....	9
Gambar 2. 2 Manual Bar Screen.....	22
Gambar 2. 3 Grit Chamber	23
Gambar 2. 4 Grease trap	25
Gambar 2. 5 Bak Ekualisasi.....	26
Gambar 2. 6 Gravity Thickener.....	28
Gambar 2. 7 Anaerobic digester	30
Gambar 2. 8 Tangki Imhoff	32
Gambar 2. 9 Solid Separtion Chamber	34
Gambar 2. 10 Kolam Anaerobik.....	36
Gambar 2. 11 Anaerobic Baffle Reactor.....	38
Gambar 2. 12 Upflow Anaerobic Baffled Filter	40
Gambar 2. 13 Kolam Aerasi.....	41
Gambar 2. 14 Oxydation Ditch.....	43
Gambar 2. 15 Trickling Filter.....	45
Gambar 2. 16 Kolam Fakultatif	47
Gambar 2. 17 Kolam Maturasi.....	48
Gambar 2. 18 Constructed Wetland	50
Gambar 2. 19 Sludge Drying Bed.....	53
Gambar 2. 20 Belt Filter Press.....	54
Gambar 2. 21 Filter Press.....	56
Gambar 3. 1 Bagan Alir Kerangka Perencanaan.....	71
Gambar 4. 1 Kondisi Eksisting Penggunaan Tangki Septik.....	78
Gambar 4. 2 Rencana Wilayah Layanan IPLT Haruai	83
Gambar 4. 3 Rencana Lokasi IPLT Haruai	84
Gambar 4. 4 Bagan alir unit IPLT	88
Gambar 4. 5 Denah Unit SSC	92
Gambar 4. 6 Potongan Unit SSC	92
Gambar 4. 7 Potongan B Unit SSC.....	93
Gambar 4. 8 Denah Kolam Anaerobik	97
Gambar 4. 9 Potongan A Kolam Anaerobik	97
Gambar 4. 10 Potongan B Kolam Anaerobik	98
Gambar 4. 11 Denah Kolam Fakultatif	101
Gambar 4. 12 Potongan A Kolam Fakultatif	101
Gambar 4. 13 Potongan B Kolam Fakultatif	102
Gambar 4. 14 Denah Kolam Maturasi	105
Gambar 4. 15 Potongan A Kolam Maturasi	105
Gambar 4. 16 Potongan B Kolam Maturasi	105
Gambar 4. 17 Denah Unit SDB.....	107
Gambar 4. 18 Potongan A unit SDB	108
Gambar 4. 19 Potongan B Unit SDB.....	108

Gambar 4. 20 Neraca Massa.....	110
Gambar 4. 21 Denah Solid Separation Chamber	129
Gambar 4. 22 Potongan A Solid Separation Chamber	130
Gambar 4. 23 Potongan B Solid Separation Chamber	131
Gambar 4. 24 Denah Kolam Anaerobik	132
Gambar 4. 25 Potongan B Kolam Anaerobik	133
Gambar 4. 26 Denah Kolam Fakultatif	134
Gambar 4. 27 Potongan a Kolam Fakultatif	135
Gambar 4. 28 Potongan B Kolam Fakultatif	136
Gambar 4. 29 Denah Kolam Maturasi	137
Gambar 4. 30 Potongan A Kolam Maturasi	138
Gambar 4. 31 Potongan B Kolam Maturasi	139
Gambar 4. 32 Denah Sludge Drying Bed	140
Gambar 4. 33 Potongan A Sludge Drying Bed	141
Gambar 4. 34 Potongan B Sludge Drying Bed	142
Gambar 4. 35 Layout IPLT Haruai	143
Gambar 4. 36 Layout IPLT Haruai di Daerah Perencanaan.....	144
Gambar 4. 37 Profil Hidrolis	145

DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

BOD	= <i>Biological Oxygen Demand</i>
COD	= <i>Chemical Oxygen Demand</i>
TSS	= <i>Total Suspended Solid</i>
IPLT	= Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja
HRT	= <i>Hydraulic Retention Time</i>
SPALD	= Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik
SPALD-T	= Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat
SPALD-S	= Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Setempat
MPN/100 ml	= <i>most probable number per 100 millilitres</i>