

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) SAMPAH KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA DENGAN SISTEM *ANAEROBIC BIOREACTOR LANDFILL (ABL)*

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat

Dibuat:

Muhammad Aulia Zikri Pratama

NIM. 1810815310010

Pembimbing:

Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T

NIP. 19751109 200912 1 002



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

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**Perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Kabupaten Hulu Sungai
Utara dengan Sistem *Anaerobic Bioreactor Landfill* (ABL)**

oleh

Muhammad Aulia Zikri Pratama (1810815310010)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 26 Juni 2023 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Muhammad Abrar Firdausy, S.T., M.T.
NIP 199101192019031016

Anggota : Muhammad Firmansyah, S.T., M.T.
NIP 198909112015041002

Pembimbing : Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T.
Utama NIP 197511092009121002

Banjarbaru,
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,**



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP 197401071998021001

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.
NIP 198708282012122001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Tugas Akhir ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan perencanaan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ataupun pendapat orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan dalam Daftar Pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam perencanaan ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran 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, Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Aulia Zikri Pratama
NIM. 1810815310010

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk sebanding dengan meningkatnya jumlah sampah. Hal tersebut menyebabkan terjadinya permasalahan lingkungan apabila tidak diproses dengan sistem yang baik. Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Tebing Liring telah mengalami kelebihan daya tampung atau *over capacity*, maka perlu dilakukan perluasan/penambahan *landfill*. TPA Tebing Liring juga masih menggunakan sistem pengelolaan *open dumping* yang tidak sesuai dengan UU No.18 Tahun 2008. Tujuan dari perencanaan ini adalah mengidentifikasi berat sampah di TPA Tebing Liring Kabupaten Hulu Sungai Utara serta melakukan perencanaan TPA dengan sistem *Anaerobic Bioreactor Landfill* (ABL). Metode perencanaan dilakukan berdasarkan pengumpulan dan analisa data sebagai dasar perencanaan dan perhitungan serta pembuatan gambar *Detail Engineering Design* (DED). Berdasarkan hasil perencanaan didapatkan bahwa berat sampah yang harus diproses di TPA Tebing Liring sebesar 150,77 m³/hari. Lahan TPA perencanaan pada 10 tahun kedepan dengan sistem ABL ini adalah 5,8 ha. Terdiri dari 2 blok area penimbunan, timbulan lindi yang dihasilkan sebesar 780,55 m³/hari dan yang diresirkulasikan sebanyak 404,99 m³/hari. Laju timbulan gas *landfill* sebesar 3,785 m³/detik. Rencana anggaran biaya perencanaan TPA sebesar Rp. 42.190.114.000,-.

Kata kunci: *Anaerobic Bioreactor Landfill* (ABL), *Gas Landfill*, Resirkulasi Lindi, Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

ABSTRACT

Population growth is affects to the increase in the amount of waste. This causes environmental problems if it is not processed with a good system. Final Processing Waste (TPA) Tebing Liring has experienced excess capacity or over capacity, it is necessary to expand/add landfills. TPA Tebing Liring also still uses an open dumping management system which is not in accordance with Law No. 18 of 2008. The purpose of this planning is to determine the weight of waste at TPA Tebing Liring Hulu Sungai Utara Regency and to plan a TPA using the Anaerobic Bioreactor Landfill (ABL) system. The planning method is carried out based on the collection and analysis of data as a basis for planning and calculations as well as making Detail Engineering Design (DED) drawings. Based on the planning results, it was found that the weight of waste to be processed at the Tebing Liring TPA was 150.77 m³/day. The planned landfill area for the next 10 years with the ABL system is 5.8 ha, which consists of 2 blocks of landfill areas. The generated leachate was 780.55 m³/day and the recirculated leachate was 404.99 m³/day. The rate of landfill gas generation is 3.785 m³/second. The TPA planning budget plan is Rp. 42.190.114.000,-.

Keyword: *Anaerobic Bioreactor Landfill (ABL), Landfill Gas, Leachate Recirculation, Final Processing Waste.*

PRAKATA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa, Alhamdulillah penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Kabupaten Hulu Sungai Utara dengan Sistem *Anaerobic Bioreactor Landfill* (ABL)" dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, disamping rasa syukur yang tak terhingga atas nikmat yang diberikan Allah SWT penulis juga menyampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua saya yang saya sayangi, Drh. H. Agustia, M.P. dan Wahyu Aneta Sari M,Pd. yang telah merawat dan membesarkan saya sedari kecil, mengajarkan saya banyak hal, berusaha mendidik saya sebaik mungkin, dan terus memberikan saya kekuatan dan dukungan baik dari segi moril dan materil. Walaupun dalam pengerjaan tugas akhir ini uli harus menghadapi berbagai macam cobaan dan rintangan yang sangat berat dalam hal mental, pikiran dan perasaan, dan harus menghadapi bahwa keluarga kita sudah tidak bisa bersama lagi seperti sedia kala. Tapi alhamdulillah uli bisa membuktikan bahwa uli bisa sampai di titik ini untuk menepati janji bahwa uli bakal kuat dan menyelesaikan kuliah uli sebaik dan sebisa uli. Apapun cerita jalan hidup kita uli akan selalu sayang ayah dan mama sampai akhir nafas uli berhembus.
2. Bapak Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini kepada penulis.

3. Bapak Muhammad Abrar Firdausy, S.T. M.T selaku dosen pembimbing akademik dan penguji 1 saya. Serta Bapak Muhammad Firmansyah, S.T. M.T. selaku dosen penguji 2 saya atas kritik dan saran-saran perbaikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini kepada penulis.
4. Dosen dan staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Rekan Tugas Akhir saya, Azmul Gazali Fikri, S.T. yang senantiasa menemani, menyemangati, mendukung, membantu selama penyelesaian Tugas Akhir. Terima kasih atas kerja sama yang sangat baik dalam push rank PUBG Mobile, dan semoga tercapai cita-cita mu sebagai ProPlayer PUBG Mobile.
6. Syifa Yulia Hidayati, S.T. yang sangat saya sayangi yang telah menemani saya dalam kondisi senang maupun sedih, selalu mendukung saya untuk bisa bangkit dari segala rasa sedih yang telah saya hadapi sehingga saya mampu untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih telah selalu sabar dalam menghadapi saya. Terimakasih untuk semua terimakasih yang tak bisa terucap, I love you.
7. Teman-teman TOXIC yang telah menemani saya dari awal perkuliahan dan masih tidak punya teman sampai kita satu persatu telah lulus dari masa perkuliahan.
8. Rekan-rekan Teknik Lingkungan angkatan 2018, terima kasih atas dukungan dan kerja sama yang diberikan selama perkuliahan dan dalam penyusunan Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.

10. Muhammad Aulia Zikri Pratama, S.T. yang telah berusaha sekuat tenaga, yang telah bekerja keras, dan tidak menyerah dalam menghadapi segala lika-liku rintangan dan kendala dalam penulisan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala titik peluh dan air mata, pencapaian dan perjuanganmu luar biasa.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan. Penulis dengan kerendahan hati mengharapkan kritik, saran, bimbingan, serta nasihat yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Sekian dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Banjarbaru, Mei 2023



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR ISI TABEL	xi
DAFTAR ISI GAMBAR.....	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Perencanaan.....	3
1.4 Manfaat Perencanaan	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gambaran Umum.....	5
2.1.1 Letak Geografis dan Topografi Wilayah	5
2.1.2 Hidrologi dan Klimatologi Wilayah	9
2.1.3 Kependudukan.....	10
2.2 Pengertian Sampah	11
2.3 Pengelolaan Sampah	11
2.3.1 Timbulan Sampah	12
2.3.2 Pengolahan Sampah	13
2.3.3 Tempat Pembuangan Akhir (TPA)	13
2.4 <i>Anaerobic Bioreactor Landfill (ABL)</i>	17
2.5 Fasilitas Perlindungan Lingkungan.....	21
2.6 Studi Pustaka	32
III. METODE PERENCANAAN.....	34
3.1 Rancangan Penelitian.....	34
3.1.1 Lokasi Perencanaan	34
3.1.2 Kerangka Perencanaan.....	35
3.2 Prosedur Perencanaan.....	36
3.2.1 Alat dan Bahan Perencanaan	36
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.4 Pengolahan Data.....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38

4.1	Gambaran Umum Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah dan Pelayanan Persampahan	38
4.2	Pengolahan Data	38
4.2.1	Proyeksi Pertumbuhan Penduduk	38
4.2.2	Komposisi Sampah Kabupaten Hulu Sungai Utara	40
4.3	Konsep Perencanaan TPA	44
4.4	Desain TPA	45
4.4.1	Kriteria Desain	45
4.4.2	Kebutuhan Lahan Untuk TPA	49
4.4.3	Kebutuhan <i>Cover Soil</i> (Tanah Penutup)	54
4.4.4	Kebutuhan Liner (Lapisan Dasar Kedap Air)	56
4.5	Pengelolaan Gas	57
4.5.1	Kriteria Desain Pengumpul Gas	57
4.5.2	Sistem Pengumpul Gas	58
4.6	Pengelolaan Lindi	66
4.6.1	Kriteria Desain Pipa Pengumpul Lindi	66
4.7	Pipa Pengumpul Lindi	71
4.7.1	Perhitungan Kolam Pengumpul Lindi (<i>Storage</i>)	75
4.7.2	Perhitungan Instalasi Pengolahan Lindi (IPL)	76
4.7.3	Perhitungan Pompa	82
4.8	Sistem Drainase	83
4.8.1	Kriteria Desain Saluran Drainase	83
4.8.2	Saluran Drainase	85
4.9	Sumur Uji	91
V.	PENUTUP	93
5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran	94
	DAFTAR PUSTAKA	95
	LAMPIRAN	97

DAFTAR ISI TABEL

Tabel 2.1 Nama Kecamatan dan Luas Wilayah di Kabupaten Hulu Sungai Utara	5
Tabel 2.2 Kelas Ketinggian dan Kelas Kelerengan Wilayah Kecamatan	7
Tabel 2.3 Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk	10
Tabel 2.4 Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk	24
Tabel 2.5 Koefisien Permeabilitas dari Beberapa Jenis Tanah	28
Tabel 2.6 Studi Pustaka	32
Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk Kabupaten HSU	38
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Nilai r^2 dan STD Masing-Masing Metode Proyeksi	39
Tabel 4. 3 Jumlah Penduduk Kabupaten Hulu Sungai Utara 2021 – 2030	40
Tabel 4. 4 Komposisi Sampah Kabupaten Hulu Sungai Utara	40
Tabel 4. 5 Spesifikasi Timbulan Sampah Kota Kecil dan Kota Sedang	41
Tabel 4. 6 Jumlah Timbulan Sampah Tahun 2021 – 2030	42
Tabel 4. 7 Jumlah Sampah yang Terangkut ke TPA	44
Tabel 4. 8 Perhitungan Dimensi Sel Sampah Tiap Blok Penimbunan	53
Tabel 4. 9 Perhitungan Kebutuhan Lahan Tiap Blok Penimbunan Sampah	54
Tabel 4. 10 Perhitungan Kebutuhan Intermediate Cover	55
Tabel 4. 11 Perhitungan kebutuhan Final Cover Tiap Blok Penimbunan	56
Tabel 4. 12 Kriteria Desain Penggunaan Pipa Pengumpul Gas Vertikal	58
Tabel 4. 13 Kriteria Desain Penggunaan Pipa Pengumpul Gas Horizontal	58
Tabel 4. 14 Total Produksi Gas (m ³ /kg sampah)	59
Tabel 4. 15 Jumlah Timbulan Sampah Tiap 4 Layer Sampah	60
Tabel 4. 16 Timbulan Gas (m ³ /kg sampah)	60
Tabel 4. 17 Timbulan Gas Tiap Blok (m ³)	61
Tabel 4. 18 Kriteria Penggunaan Diameter Pipa Terhadap Debit Gas <i>Landfill</i> ..	63
Tabel 4. 19 Perhitungan Dimensi Pipa dan Kehilangan Tekanan dalam Pipa Pengumpul Gas	66
Tabel 4. 20 Timbulan Lindi Tiap Blok pada Musim Penghujan	67
Tabel 4. 21 Timbulan Lindi Tiap Blok pada Musim Kemarau	67
Tabel 4. 22 Debit Resirkulasi Lindi	68
Tabel 4. 23 Perhitungan Dimensi Pipa Resirkulasi Lindi Tiap Blok Pelayanan ..	70
Tabel 4. 24 Timbulan Lindi Tiap Blok Area Penimbunan Sampah	72
Tabel 4. 25 Perhitungan Dimensi Pipa Pengumpul Lindi Primer Tiap Blok Pelayanan	74
Tabel 4. 26 Perhitungan Dimensi Pipa Pengumpul Lindi Sekunder Tiap Blok Pelayanan	74
Tabel 4. 27 Diameter dan Kebutuhan Lahan <i>Storage</i>	76
Tabel 4. 28 Perhitungan Dimensi Pipa <i>Storage</i> ke <i>Landfill</i>	76
Tabel 4. 29 Kriteria Desain Instalasi Pengolah Lindi (IPL)	77
Tabel 4. 30 Dimensi dan Kebutuhan Lahan Kolam Anaerobik	78
Tabel 4. 31 Dimensi dan Kebutuhan Lahan Kolam Fakultatif	79
Tabel 4. 32 Dimensi dan Kebutuhan Lahan Kolam Maturasi	80
Tabel 4. 33 Dimensi dan Kebutuhan Lahan Kolam Biofilter	81
Tabel 4. 34 Perhitungan Pompa Tiap Blok Pelayanan	83

DAFTAR ISI GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Wilayah Administrasi Kabupaten Hulu Sungai Utara	8
Gambar 2.2	Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan	12
Gambar 2.3	Pembagian Zona di Sekitar TPA	14
Gambar 2.4	Reaksi Dekomposisi Sampah Dalam <i>Landfill</i>	18
Gambar 2.5	Pengaruh Resirkulasi Lindi Terhadap Produksi Lindi	20
Gambar 2.6	Penutupan Tanah	22
Gambar 2.7	Alternatif Pola Pengaliran Lindi	29
Gambar 4. 1	Kurva Komposisi Sampah Kab. HSU	41
Gambar 4. 2	Tipikal Peletakan Sel Sampah	47
Gambar 4. 3	Pengaruh Resirkulasi Lindi dalam Produksi Lindi	71
Gambar 4. 4	Profil Potongan Tipikal Saluran Trapesium	84

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA PENUNJANG PERENCANAAN	98
LAMPIRAN A. 1 Proyeksi Penduduk	99
LAMPIRAN A. 2. Proyeksi Timbulan Sampah	103
LAMPIRAN A. 3. Komposisi Sampah	105
LAMPIRAN A. 4. Curah Hujan Area Perencanaan.....	106
LAMPIRAN A. 5. Lokasi Perencanaan	110
LAMPIRAN B CONTOH PERHITUNGAN PERENCANAAN.....	111
LAMPIRAN B. 1. Perhitungan Kebutuhan Lahan TPA	112
LAMPIRAN B. 2. Perhitungan Pengelolaan Gas	117
LAMPIRAN B. 3. Resirkulasi Lindi.....	121
LAMPIRAN B. 4. Sistem Drainase.....	128
LAMPIRAN C RAB PERENCANAAN	130
LAMPIRAN C. 1. <i>Build Of Quantity (BOQ)</i>	131
LAMPIRAN C. 2. Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	134
LAMPIRAN C. 3. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	139
LAMPIRAN D DESAIN GAMBAR	140
Lampiran D.1 Peta Situasi Layout TPA dan Kontur	141
Lampiran D.2 Tipikal Desain <i>Anaerobic Bioreactor Landfill (ABL)</i>	142
Lampiran D.3 Layout Blok Penimbunan Sampah.....	143
Lampiran D.4 Detail Final Cover.....	144
Lampiran D.5 Detail Liner	145
Lampiran D.6 Denah Pipa Pengumpul Gas Tiap Blok Penimbunan	146
Lampiran D.7 Detail A Timbunan Sampah	147
Lampiran D.8 Denah Isometri Pipa Pengumpul Gas.....	148
Lampiran D.9 Detail Pipa Pengumpul Gas	149
Lampiran D.10 Denah Pipa Resirkulasi Lindi pada Blok Penimbunan	150
Lampiran D.11 Denah Isometri Pipa Lindi	151
Lampiran D.12 Detail B Timbunan Sampah	152
Lampiran D.13 Denah Pipa Pengumpul Lindi	153
Lampiran D.14 Detail Pipa Pengumpul Lindi	154
Lampiran D.15 Detail Kolam Anaerobik / Stabilisasi	155
Lampiran D.16 Detail Potongan Kolam Anaerobik / Stabilisasi	156
Lampiran D.17 Detail Kolam Fakultatif	157
Lampiran D.18 Detail Potongan Kolam Fakultatif - Maturasi.....	158
Lampiran D.19 Detail Kolam Fakultatif - Maturasi	159
Lampiran D.20 Detail Kolam Biofilter	160

Lampiran D.21 Detail Potongan Kolam Biofilter	161
Lampiran D.22 Detail Saluran Drainase	162
Lampiran D.23 Layout Saluran drainase	163
Lampiran D.24 Sumur Uji	164
LAMPIRAN E LOG BOOK PERENCANAAN	165
LAMPIRAN E. 1 <i>Log Book</i> Kegiatan Perencanaan	167