

**STUDI PERENCANAAN TPA BATOTA KOTA
SANGATTA UTARA**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

BRYAN MEDIO IRWANDA

201810340311059

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : STUDI PERENCANAAN TPA BATOTA KOTA
SANGATTA UTARA**

NAMA : BRYAN MEDIO IRWANDA

NIM : 201810340311059


Pada hari Sabtu, 19 Oktober 2024 telah diuji oleh tim penguji :

1. Dr. Moh. Abduh, M.T., IPM.ACPE ASEAN Eng. Dosen Penguji 1
2. Dr. Azhar Adi Darmawan, S.T., M.T. Dosen Penguji 2

Disetujui Oleh :

Malang,

Dosen Pembimbing I


(Dr. Ir. Samin, MT.)

Dosen Pembimbing II


(Lintang Satiji Mahabella, ST., MT.)



Mengetahui

Dekan Jurusan Teknik Sipil


(Dr. Ir. Sulfanto, M.T.)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bryan Medio Irwanda

NIM : 201810340311059

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir dengan judul “Studi Perencanaan TPA Batota Kota Sangatta Utara” adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 19 Oktober 2024

Yang Menyatakan,



Bryan Medio Irwanda



STUDI PERENCANAAN TPA BATOTA KOTA SANGATTA UTARA

**Bryan Medio irwanda¹, Dr.Ir.Samin, MT², Lintang Satiti
Mahabella,ST. MT³**

¹Mahasiswa,Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

²Dosen,Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

³Dosen,Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

Email: mediobryan@gmail.com

ABSTRAK

TPA Batota adalah tempat pemrosesan akhir yang berlokasi di Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, dengan luas mencapai 5,2 hektar. Saat ini, TPA Batota masih beroperasi menggunakan metode *Open Dumping*, yang merupakan metode pembuangan sampah secara terbuka. Sampah yang dikelola di TPA ini berasal dari tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Sangatta Utara, Sangatta Selatan, dan Swarga Bara. Berdasarkan survei yang dilakukan selama delapan hari berturut-turut, jumlah sampah yang dihasilkan dari wilayah pelayanan TPA Batota tercatat sebesar 0,483 kilogram per orang per hari. Untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, terdapat rencana pengembangan TPA Batota dengan mengubah sistem pengelolaannya dari *Open Dumping* menjadi *Sanitary Landfill*. Sistem baru ini akan diterapkan dalam tiga fase, dengan kapasitas penampungan total sebesar 220.875 meter kubik. Masing-masing fase dirancang dengan dimensi 140 meter x 50 meter x 15 meter. Sebagai bagian dari rencana ini, sistem pipa untuk mengelola air lindi akan dibagi menjadi 10 bagian, dengan diameter terkecil sebesar 2 inci dan terbesar mencapai 7 inci. Air lindi yang dihasilkan kemudian akan ditampung dan diolah di dalam beberapa kolam, termasuk kolam anaerobik berukuran 13 meter x 6,5 meter x 6 meter, kolam fakultatif berukuran 10 meter x 8 meter x 2,5 meter, kolam maturasi berukuran 13 meter x 6 meter x 2 meter, dan kolam wetland yang berukuran 13 meter x 7 meter.

Kata Kunci: TPA Batota, *Sanitary Landfill*, lindi

BATOTA'S LANDFILL PLANNING STUDY IN SANGATTA UTARA CITY

Bryan Medio irwanda¹, Dr.Ir.Samin, MT², Lintang Satiti

Mahabella,ST. MT³

¹*Student, Civil Engineering Study Program, University of Muhammadiyah
Malang*

²*Lecturer, Civil Engineering Study Program, University of Muhammadiyah
Malang*

³*Lecturer, Civil Engineering Study Program, University of Muhammadiyah
Malang*

Email: mediobryan@gmail.com

ABSTRACT

Batota's landfill is a final waste disposal site located in Sangatta Utara District, Kutai Timur Regency, covering an area of 5.2 hectares. Currently, TPA Batota operates using the Open Dumping method, a system that involves open waste dumping. The waste managed at this site comes from three districts: Sangatta Utara, Sangatta Selatan, and Swarga Bara. Based on a survey conducted over eight consecutive days, the waste generated in the service area of TPA Batota amounts to 0.483 kg/person/day. To improve waste management efficiency and reduce environmental impact, a development plan has been proposed to transition TPA Batota from Open Dumping to a Sanitary Landfill system. This new system will be implemented in three phases, with a total storage capacity of 220,875 m³. Each phase will have dimensions of 140 m x 50 m x 15 m. As part of this plan, the leachate management system will be divided into 10 sections, with pipe diameters ranging from 2 inches to 7 inches. The leachate produced will be collected and treated in several ponds, including an anaerobic pond with dimensions of 13 m x 6.5 m x 6 m, a facultative pond measuring 10 m x 8 m x 2.5 m, a maturation pond with dimensions of 13 m x 6 m x 2 m, and a wetland pond measuring 13 m x 7 m x 1.5 m. These ponds are designed to ensure efficient leachate treatment and minimize environmental impact.

Keywords: TPA Batota, Sanitary Landfill, lindi

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis sampaikan kepada Allah SWT yang mana telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Studi Perencanaan TPA Batota Kota Sangatta Utara**”. Tugas akhir ini menjadi salah satu hal yang harus ditempuh oleh mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik.

penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Ibu saya Daesy Irma Sagita dan Ayah saya Irwan Julianto atas dukungan, kasih sayang, dan doa yang tidak pernah putus sepanjang perjalanan akademis ini. Semangat dan pengorbanan yang mereka berikan telah menjadi motivasi terbesar bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Nazaruddin Malik, M.Si selaku rektor Universitas Muhammadiyah Malang
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT selaku kepala program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang
4. Bapak Dr. Ir. Samin, MT selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini
5. Ibu Lintang Satiti Mahabella, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini
6. Teman-teman kelas B yang telah memberikan semangat, dukungan, penghiburan
7. Teman teman Mona terkasih kang Gin, bang jer, kiki, Leli, Dhinca, Dhini, Windy, Zelda, Ais, Acong, Abim, Ozy, Bawas, mas Met, Kodeng dan cak Per.
8. Teman-teman Samurai yang sudah menemani dari *day 1* hingga sekarang dan saya berharap pertemanan ini akan terus berlanjut
9. Teman-teman Bounties Kiki, Hayun dan Galan yang sudah memberikan dukungan langsung kepada penulis
10. Terimakasih kepada *Finn and Jake* yang sudah menemani selama penulisan skripsi ini

Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Malang, September 2024

Bryan Medio Irwanda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Studi	5
1.5 Manfaat Studi	5
1.6 Batasan Masalah	5
1.7 Ruang Lingkup	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengertian Sampah	7
2.2 Jenis dan Sumber Sampah	8
2.3 Dampak Pencemaran Akibat Sampah	10
2.4 Timbulan Sampah	11
2.4.1 Pengukuran Timbulan Sampah	13
2.5 Pertumbuhan Penduduk	15
2.6.1 Mekanisme Pembentukan Air Lindi	17
2.6 Sifat-sifat Sampah	19
2.6.1 Komposisi Sampah	19
2.6.2 Sampling Analisa Komposisi	20
2.7 Densitas Sampah	21
2.7.1 Karakteristik Sampah	22

2.8	Penanganan Sampah Tingkat Kota	25
2.9	Daerah Pelayanan.....	25
2.9.1	Kualitas Pelayanan	26
2.9.2	Jenis Pelayanan	26
2.10	Pengumpulan Sampah.....	27
2.11	Analisis Hidrologi.....	27
2.11.1	Analisis Curah Hujan	27
2.12	Pemrosesan Akhir Sampah.....	29
2.13	Tempat Pembuangan Akhir (TPA).....	30
2.14	Alternatif Pengolahan Lindi	31
2.14.1	Kolam Penampungan.....	35
2.15	Kebutuhan Lahan.....	38
2.16	Perhitungan Debit Lindi	39
2.16.1	Metode Neraca Air.....	41
2.17	Alat Berat	42
2.17.1	Alat Gali (<i>Excavator</i>)	43
BAB III METODE PERENCANAAN.....		44
3.1	Lokasi Penelitian.....	44
3.2	Metode Perencanaan	46
3.2.1	Populasi dan Sampel Penelitian.....	46
3.3	Diagram Alir.....	46
3.4	Pengumpulan Data.....	49
3.4.1	Data Primer.....	49
3.4.2	Data Sekunder.....	49
3.4.3	Data Umum.....	50
3.4.4	Data Teknis	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Analisa Data Timbulan Sampah	51
4.1.1	Proyeksi Jumlah Penduduk.....	51
4.1.2	Metode Aritmatik	53
4.1.3	Hasil Survei Timbulan Sampah	60

4.1.4 Hasil Perhitungan Densitas.....	61
4.2 Komposisi Sampah	62
4.3 Desain Landfill TPA	65
4.3.1 Kebutuhan Lahan	65
4.3.2 Perletakan Sampah (Phase dan Sel)	67
4.3.3 Stabilitas Lereng.....	70
4.3.4 Lapisan Dasar TPA	72
4.4 Desain Kolam Penampung Lindi	73
4.4.1 Analisa Curah Hujan Rencana	73
4.4.2 Analisa Neraca Air.....	76
4.4.3 Perhitungan Debit Air Lindi	78
4.5 Dimensi Pipa Air Lindi	81
4.6 Kolam Lindi.....	92
BAB V KESIMPULAN.....	105
5.1 Kesimpulan.....	105
5.2 Saran.....	105
LAMPIRAN.....	107



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Besaran Timbulan Sampah	12
Tabel 2.2	Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota.....	12
Tabel 2.3	Komposisi Sampah Domestik.....	20
Tabel 2.4	Berat Jenis Masing-Masing Karakteristik Sampah	22
Tabel 2.5	Kelembaban Sampah Perkotaan.....	23
Tabel 2.6	Kandungan Unsur Kimia Sampah Perkotaan Yang Mudah Terbakar	24
Tabel 2.7	Proporsi Pelayanan Sampah di Indonesia.....	26
Tabel 2.8	Alternatif 1 Pengolahan Lindi.....	32
Tabel 2.9	Alternatif 2 Pengolahan Lindi.....	32
Tabel 2.10	Alternatif 3 Pengolahan Lindi.....	33
Tabel 2.11	Alternatif 4 pengolahan Lindi	34
Tabel 2.12	Alternatif 5 Pengolahan Lindi.....	34
Tabel 2.13	Pendekatan Luas Masing-masing Unit Pengolah Lindi	35
Tabel 3.1	Data yang Diperlukan Selama Penelitian	50
Tabel 4.1	Jumlah Penduduk Kota Sangatta Utara Tahun 2014-2023	52
Tabel 4.2	Pertumbuhan,Penduduk.Tahun 2013-2022	52
Tabel 4.3	Perhitungan Koefisien.Korelasi Jumlah.Penduduk dengan.Metode Aritmatik	53
Tabel 4.4	Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Jumlah Penduduk dengan Metode Geometrik.....	55
Tabel 4.5	Perhitungan Awal dengan Metode <i>Least Square</i>	57
Tabel 4.6	Perhitungan Nilai Koefisien Kolerasi Jumlah Penduduk Dengan Metode <i>Least Square</i>	58
Tabel 4.7	Nilai r dari Masing-masing Metode.....	59
Tabel 4.8	Jumlah Penduduk Tahun 2022-2032	59
Tabel 4.9	Rekapi.tulasi Rata-Rata Timbulan Sampah (kg/org/hari).....	61
Tabel 4.10	Rekapitulasi Detitas Sampah (kg/m ³)	62

Tabel 4.11	Komposisi sampah	63
Tabel 4.12	Rata – Rata Komposisi Sampah	65
Tabel 4.13	Volume Sampah yang dihasilkan per Tahun.....	66
Tabel 4.14	Luas Phase 1	67
Tabel 4.15	Luas Phase 2	67
Tabel 4.16	Luas Phase 3	67
Tabel 4.17	Perhitungan Stabilitas Lereng Kondisi Jenuh.....	71
Tabel 4.18	Data Curah Hujan Rata – Rata pada Daerah TPA Batota	74
Tabel 4.19	Perhitungan curah hujan maksimum Log-Person III	74
Tabel 4.20	Perhitungan curah hujan maksimum Log-Person III	75
Tabel 4.21	Perhitungan Neraca Air dengan Metode Thornwaite	76
Tabel 4.22	Nilai empiris untuk menentukan koefisien <i>Run-off</i>	78
Tabel 4.23	Data curah hujan Tahunan STA Kutai Timur	79
Tabel 4.24	Perhitungan Debit Lindi metode Infiltrasi	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metode penimbunan yang digunakan: (a) Metode <i>trench</i> , (b) Metode <i>Area</i>	31
Gambar 2.2	Neraca Air	41
Gambar 3.1	Peta Lokasi TPA Batota.....	44
Gambar 3.2	Peta Lokasi TPA Batota.....	45
Gambar 3.3	Diagram Alur Penelitian	48
Gambar 4.1	Gambar Rencana Layout TPA Batota.....	68
Gambar 4.2	Potongan Rencana Desain Fase.....	69
Gambar 4.3	Stabilitas Lereng	70
Gambar 4.4	Detail Lapisan Dasar TPA Batota.....	73
Gambar 4.5	Skema Pipa Lindi.....	82
Gambar 4.6	Skema Kolam Lindi (alternatif 1).....	91
Gambar 4.7	Denah Rencana Kolam Anaerobik dan Potongan	94
Gambar 4.8	Denah Rencana Kolam Fakultatif dan Potongan.....	95
Gambar 4.9	Denah Rencana Kolam Maturasi dan Potongan.....	97
Gambar 4.10	Denah Rencana Kolam Wetland.....	98
Gambar 4.11	Denah Rencana Kolam Anaerobik dan Potongan.....	100
Gambar 4.12	Denah Rencana Kolam Fakultatif dan Potongan.....	101
Gambar 4.13	Denah Rencana Kolam Fakultatif dan Potongan.....	102
Gambar 4.14	Skema Kolam Lindi (alternatif 2).....	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Survey Hari ke-1 s.d. Hari ke-8 107



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. SNI 19-2454-2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.*
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 19-3964-1994. *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.*
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 19-3983-1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia.*
- BPS. 2022. *Kutai Timur dalam Angka*. Blitar: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur
- Damanhuri,E., Padmi, T.2010. Diktat Kuliah TL-3104 *Pengelolaan Sampah*, Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Direktur Pengembangan PLP Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2011. *Pengelolaan Sampah Modul 1*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13 Tahun 2013. 2013. *Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999. 1999. *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.*
- Tchobanoglous,George., Hilary Theisen., Samuel A. Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. Singapore: Mc.Graw-Hill International Editions
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008. 2008. *Pengelolaan Sampah*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Bryan Medio Irwanda

NIM : 201810340311059

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	3	%	≤ 10%
BAB 2	24	%	≤ 25%
BAB 3	20	%	≤ 35%
BAB 4	15	%	≤ 15%
BAB 5	0	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	13	%	≤ 20%

Malang, 31 Oktober 2024

Sandi Wahyudiono, ST., MT