

**ANALISIS POTENSI ENERGI TERBARUKAN BERBASIS
SAMPAH DI KOTA PALOPO**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

**Muh. Syainal Nur
9914821012**

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
untuk Mendapatkan Gelar Magister





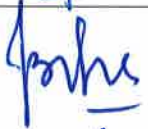

**PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023**

**ANALISIS POTENSI ENERGI TERBARUKAN BERBASIS
SAMPAH DI KOTA PALOPO**



BUKTI PENGESAHAN PERBAIKAN TESIS

Nama : Muh. Syainal Nur
No. Registrasi : 9914821012
Program Studi : Manajemen Lingkungan

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Prof. Dr. Achmad Husen, M.Pd (Koordinator Program Studi)		22/08/2023
2	Prof. Dr. Achmad Husen, M.Pd (Pembimbing I)		22/08/2023
3	Dr. Dian Alfia Purwandari, M.Si (Pembimbing II)		22/08/2023
4	Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si (Penguji)		18/08/2023
5	Prof. Dr. Budi Aman, M.Si (Penguji)		14/08/2023
6	Dr. Samadi, M.Si (Penguji)		16/08/2023

**PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING
DIPERSYRATKAN UNTUK YUDISIUM MAGISTER**

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. Achmad Husen, M.Pd.
Tanggal : 22/08/2023

Dr. Dian Alfia Purwandari, M.Si.
Tanggal : 22/08/2023

Koordinator Program Studi
Manajemen Lingkungan

Direktur Pascasarjana
Universitas Negeri Jakarta



Prof. Dr. Achmad Husen, M.Pd.
Tanggal: 22/08/2023

Prof. Dr. Dedi Purwana E.S., M.Bus.
Tanggal: 25/08/2023

Nama : Muh. Syainal Nur
No. Registrasi : 9914821012
Tanggal Lulus : 11 Agustus 2023
Angkatan : 2021

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Muh. Syainal Nur
NIM : 9914821012
Tempat/Tanggal Lahir : Makassar, 07 April 1997
Program : Magister
Program Studi : Manajemen Lingkungan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis dengan judul “Analisis Potensi Energi Terbarukan Berbasis Sampah di Kota Palopo” merupakan karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiat dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari pihak mana pun. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ke tidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan yang berlaku di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 13 Juni 2023

Yang menyatakan,



Muh. Syainal Nur

9914821012

Analisis Potensi Energi Terbarukan Berbasis Sampah di Kota Palopo

Muh. Syainal Nur
Manajemen Lingkungan

ABSTRAK

Meningkatnya volume sampah dengan pengelolaan sampah yang belum maksimal dan kebutuhan energi nasional masih mengandalkan sumber daya batu bara sebagai pembangkit listrik menjadi masalah yang serius baik secara nasional dan di kota Palopo. Teknologi *waste to energy* merupakan teknologi yang memanfaatkan sampah sebagai bahan baku untuk menghasilkan energi terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi energi terbarukan berbasis sampah di kota Palopo dengan teknologi *landfill gas* dan *incineration*. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan menggunakan *tools landgem-v302* dan persamaan geometrik untuk menghitung potensi energi terbarukan yang dihasilkan oleh sistem *landfill gas* dan *incineration*. Kelayakan nilai ekonomi dihitung berdasarkan kriteria *net present value*, *internal rate ratio*, *benefit cost ratio* dan *payback period*. Hasil uji sistem *landfill gas* dengan menggunakan data proyeksi 2024-2030 dengan kapasitas volume sampah 264.434,31 ton produksi total energi terbarukan sebesar 450.353.931 kWh dengan total penerimaan penjualan energi terbarukan sebesar Rp1.121.831.642.149. Produksi energi terbarukan meningkat pada tahun 2025-2031 dan mulai menurun pada tahun 2032-2110. Sedangkan hasil uji sistem *incineration* dengan menggunakan data proyeksi 2024-2055 menghasilkan total energi terbarukan sebesar 10.091.391,90 kWh dengan penerimaan penjualan energi terbarukan sebesar Rp28.508.182.116. Hasil uji kelayakan nilai ekonomi diperoleh bahwa sistem *landfill gas* memenuhi kriteria kelayakan nilai ekonomi, Sedangkan sistem *incineration* tidak memenuhi kriteria kelayakan nilai ekonomi, tetapi mampu mereduksi sampah sebesar 78%.

Kata Kunci: Energi Terbarukan, *Landfill Gas*, *Incineration*, Sampah

Analysis of the Potential of Waste-Based Renewable Energy in Palopo City

Muh. Syainal Nur
Manajemen Lingkungan

ABSTRACT

The increasing volume of waste with waste management that has not been maximized and national energy needs still rely on coal resources as power plants is a serious problem both nationally and in Palopo city. Waste to energy technology is a technology that utilizes waste as raw material to produce renewable energy. This study aims to analyze the potential of waste-based renewable energy in Palopo city with landfill gas and incineration technology. The research method used is quantitative descriptive using landgem-v302 tools and geometric equations to calculate the potential of renewable energy produced by landfill gas and incineration systems. The feasibility of economic value is calculated based on the criteria of net present value, internal rate ratio, benefit cost ratio and payback period. The results of the gas landfill system test using 2024-2030 projection data with a waste volume capacity of 264,434.31 tons of total renewable energy production of 450,353,931 kWh with total renewable energy sales receipts of Rp1,121,831,642,149. Renewable energy production increases in 2025-2031 and begins to decline in 2032-2110. Meanwhile, the results of the incineration system test using 2024-2055 projection data produced a total of 10,091,391.90 kWh of renewable energy with renewable energy sales revenue of Rp28,508,182,116. The results of the economic value feasibility test were obtained that the gas landfill system met the economic value feasibility criteria, while the incineration system does not meet the eligibility criteria for economic value, but is able to reduce waste by 78%.

Keywords: Renewable Energy, Landfill Gas, Incineration, Waste



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muh. Syainal Nur
NIM : 9914821012
Fakultas/Prodi : Pascasarjana / Manajemen Lingkungan
Alamat email : msyainalnur@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Potensi Energi Terbarukan Berbasis Sampah di Kota Palopo


Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, 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 Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 26 Agustus 2023

Penulis


(Muh. Syainal Nur)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan kesempatan yang luar biasa, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Analisis Energi Terbarukan Berbasis Sampah Di Kota Palopo”.

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dan meraih gelar Magister Manajemen Lingkungan pada Program Magister Manajemen Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Penulis sadar proses penyelesaian tesis ini banyak menemui kesulitan dan hambatan yang tanpa bantuan dari berbagai pihak penulis merasa tesis ini tidak mungkin akan selesai. Oleh karena itu, izinkan penulis untuk mengucapkan permohonan terima kasih dan maaf atas kerelaan berbagai pihak membantu penulis dalam penyelesaian tesis ini.

1. Rektor Universitas Negeri Jakarta, Bapak Prof. Dr. Komarudin, M.Si.
2. Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta, Bapak Prof. Dr. Dedi Purwana E.S., M.Bus.
3. Koordinator Program Magister Manajemen Lingkungan, Bapak Prof. Dr. Achmad Husen, M.Pd. yang juga merupakan pembimbing I dalam penelitian tesis ini.
4. Ibu Dr. Dian Alfia Purwandari, M.Si. selaku pembimbing II dalam penelitian tesis ini.
5. Mama, terima kasih untuk cinta, kasih dan doa yang tidak pernah putus.
6. Bapak, terima kasih untuk semua cita dan keteladanan yang tak pernah habis.
7. Kakanda Dzulfikar Ahmad Tawalla, Ketua Umum Pimpinan Pusat Pemuda Muhammadiyah
8. Kakanda Dzulqarnain, S.E., M.M, Sekertaris Pimpinan Pusat Pemuda Muhammadiyah
9. Keluarga tercinta.
10. Sahabat dan teman-teman seperjuangan.

Terima kasih untuk semua bentuk dukungan dan mohon maaf yang sebesar-besarnya karena kekhilafan yang penulis lakukan. Besar harapan kami, penelitian ini dapat memberikan sumbangsih untuk kepentingan akademisi, menjadi rekomendasi dalam pembangunan pengelolaan sampah berwawasan lingkungan di kota Palopo.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING	ii
PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING DIKETAHUI DIREKTUR	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pembatasan Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 <i>State of The Art</i>	6
1.6 Road Map Penelitian	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	15
2.1 Pengelolaan Sampah	15
2.2 Potensi Energi Terbarukan	23
2.3 Penelitian Yang Relevan	32
2.4 Kerangka Berpikir Penelitian	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Jenis Penelitian	37
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	37

3.3 Desain Penelitian	37
3.4 Pengumpulan Data	37
3.5 Teknik Analisis Penelitian	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Deskripsi Kota Palopo	44
4.2 Menghitung Potensi Energi Terbarukan Berbasis Sampah Dari <i>Landfill Gas</i>	51
4.3 Menghitung Potensi Energi Terbarukan dari <i>Incineration</i>	58
4.4 Menghitung Kelayakan Nilai Ekonomi Energi Terbarukan Berbasis Sampah	61
4.5 Pembahasan	63
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Rekomendasi	72
5.3 Keterbatasan Penelitian	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Road Map Penelitian	14
Gambar 2.1 Teknologi Waste To Energy	26
Gambar 2.2 Proses Teknologi Waste To Energy	27
Gambar 2.3 Kerang Berpikir	36
Gambar 3.1 Desain Penelitian	37
Gambar 4.1 Peta Kota Palopo	44
Gambar 4.2 Dena TPA Mancani	46
Gambar 4.3 Kondisi Control Landfill TPA Mancani	47
Gambar 4.4 Kondisi Kolam Lindih TPA Mancani	48
Gambar 4.5 Kondisi Rumah Kompos TPA Mancani	49
Gambar 4.6 Produksi Gas Landfill TPA Mancani	52



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 State of The Art	6
Tabel 2.1 komponen LFG	28
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan sistem Landfill gas dan Incineration	31
Tabel 4.1 Data Timbulan Sampah TPA Mancani 2018-2022	45
Tabel 4.2 Data Jumlah Penduduk Kota Palopo 2016-2022	50
Tabel 4.3 Data Proyeksi Kota Palopo 2023-2055	50
Tabel 4.4 Akumulasi Jumlah Timbulan Sampah	52
Tabel 4.5 Hasil Uji LandGem-v302	54
Tabel 4.6 Potensi Energi Terbarukan dari Proses Landfill	56
Tabel 4.7 Timbulan Sampah Insinerasi TPA Mancani 2024-2055 (Ton/Tahun)	58
Tabel 4.8 Potensi Energi Terbarukan Berbasis Sampah dari Insinerasi	60
Tabel 4.9 Rincian Biaya Teknologi Landfill Gas	61
Tabel 4.10 Evaluasi Kelayakan Ekonomi Energi Terbarukan <i>Landfill Gas</i>	62
Tabel 4.11 Rincian Biaya Teknologi Insinerasi	62
Tabel 4.12 Evaluasi Kelayakan Ekonomi Energi Terbarukan <i>Insinerasi</i>	63
Tabel 4.13 Kompilasi Hasil Penelitian Sistem <i>Landfill Gas Dan Incineration</i>	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Timbulan Sampah TPA Mancani/Tahun	82
Lampiran 2 Potensi Energi Terbarukan dari Sistem Insinerasi	83
Lampiran III Uji Nilai Kelayakan Energi Terbarukan dari Landfill Gas.....	85
Lampiran IV Uji Nilai Kelayakan Energi Terbarukan dari Incineration	89
Lampiran V Dokumentasi	

