



PERANCANGAN TEKNOLOGI PENGELOLAAN *LANDFILL* GAS DI TPA GALUGA BERDASARKAN ANALISIS LANDGEM

BAGUS AJI LUHUR PAMUNGKAS



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Perancangan Teknologi Pengelolaan *Landfill gas* di TPA Galuga Berdasarkan Analisis LandGEM” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Bagus Aji Luhur Pamungkas
J0413221130

ABSTRAK

BAGUS AJI LUHUR PAMUNGKAS. Perancangan Teknologi Pengelolaan *Landfill gas* di Tempat Pemrosesan akhir Galuga Berdasarkan Analisis LandGEM. Dibimbing oleh SUPRIHATIN.

TPA Galuga menerima sekitar 800 – 900 ton sampah per hari dari Kota dan Kabupaten Bogor sehingga berpotensi menghasilkan *landfill gas* (LFG) yang didominasi metana (CH_4). Penelitian ini bertujuan menganalisis produksi LFG menggunakan LandGEM, potensi pemanfaatannya sebagai energi, serta teknologi pengelolaan yang sesuai. Data diperoleh melalui wawancara, data timbunan sampah, literatur, dan dokumen operasional TPA. Estimasi menggunakan pendekatan *first-order decay*, sedangkan pemilihan teknologi menggunakan *Weighted Scoring Model*. Hasil menunjukkan potensi energi termal 21,30 MW dan daya listrik 7,46 MW dengan efisiensi generator 35%. Sumur vertikal dan PLTSa menjadi alternatif teknologi paling sesuai untuk mengurangi emisi dan menghasilkan energi terbarukan.

Kata kunci: cost benefit analysis, gas metana, landfill gas emissions model, pembangkit listrik tenaga sampah, tempat pemrosesan akhir galuga.

ABSTRACT

BAGUS AJI LUHUR PAMUNGKAS. Design of Landfill Gas Management Technology at Galuga Final Treatment Facility Based on LandGEM Analysis. Supervised by SUPRIHATIN.

TPA Galuga receives approximately 800–900 tons of waste per day from Bogor City and Bogor Regency, generating landfill gas (LFG) predominantly composed of methane (CH_4). This study aims to analyze LFG production using Landfill Gas Emissions Model (LandGEM), assess its potential utilization as an energy source, and determine appropriate LFG management technology. Data were obtained through interviews, waste generation data, literature, and landfill operational documents. LFG production was estimated using a first-order decay approach, while technology selection employed the Weighted Scoring Model. The results indicate a thermal energy potential of 21.30 MW and an estimated electricity generation capacity of 7.46 MW at 35% generator efficiency. Vertical extraction wells and Waste-to-Energy (WtE) technology were identified as the most suitable alternatives for reducing greenhouse gas emissions and generating renewable energy.

Keywords: cost benefit analysis, galuga final disposal site, landfill gas emissions model, methane gas, waste to energi power plant



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERANCANGAN TEKNOLOGI PENGELOLAAN LANDFILL GAS DI TPA GALUGA BERDASARKAN ANALISIS LANDGEM

BAGUS AJI LUHUR PAMUNGKAS

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

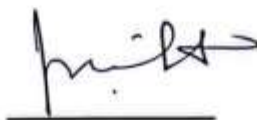
- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Laporan Akhir : Perancangan Teknologi Pengelolaan *Landfill Gas* di TPA
Galuga Berdasarkan Analisis LandGEM

Nama : Bagus Aji Luhur Pamungkas
NIM : J0413221130

Disetujui oleh

Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. Suprihatin



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NIP. 20181119880625001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 1966011992031003



Tanggal Ujian:
20 Agustus 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2026 – Juni 2026 ini ialah Timbulan Sampah, dengan judul “Perancangan Teknologi Pengelolaan *Landfill gas* di TPA Galuga Berdasarkan Analisis LandGEM”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Suprihatin yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bogor yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Bagus Aji Luhur Pamungkas



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sampah	4
2.2 Tempat Pembuangan Akhir (TPA)	4
2.3 <i>Landfill Gas</i>	5
2.4 <i>Landfill Gas Emissions Model</i> (LandGEM)	7
2.5 <i>Gas Treatment</i>	7
2.6 <i>Cost Benefit Analysis</i>	8
III METODE	10
3.1 Lokasi dan Waktu	10
3.2 Prosedur Kerja Kegiatan	10
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	11
3.4 Subyek Penelitian	16
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	16
3.6 <i>Output/</i> luaran Penelitian	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Analisis Gas Metana Berdasarkan Metode LandGEM	19
4.2 Analisis Pemanfaatan Pengelolaan <i>landfill gas</i>	31
4.3 Analisis Pengolahan <i>landfill gas</i> yang sesuai di TPA Galuga	34
4.4 Analisis Kelayakan Ekonomi Pemanfaatan <i>Landfill Gas</i> Menjadi PLTSa	34
V SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39



DAFTAR TABEL

1 Identitas informan wawancara	19
2 Timbulan sampah yang masuk ke TPA Galuga	19
3 Ringkasan hasil wawancara	20
4 Data <i>input</i> LandGEM	22
5 Analisis finansial	34
6 Analisis CAPEX (Investasi Awal)	35
7 Pendapatan penjualan listrik	36
8 Biaya perawatan PLTSa	36
9 Rekapitulasi hasil analisis CBA	37

DAFTAR GAMBAR

1 Proses pembentukan gas metana	6
2 Kerangka konsep CBA	8
3 Prosedur penelitian	10
4 Landfill Gas Emissions Model	12
5 Sumur ekstraksi vertikal	14
6 Sumur ekstraksi horizontal	14
7 Hasil produksi gas metana	26
8 <i>Waste to energy</i>	32

DAFTAR LAMPIRAN

1 Wawancara perancangan teknologi pengelolaan <i>landfill gas</i>	43
---	----