

ANALISIS POTENSI DAN PERENCANAAN FASILITAS PEMANFAATAN SAMPAH MENJADI *REFUSE DERIVED FUEL* (RDF) DI TPA GALUGA, BOGOR

FARIED HIDAYAT



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Potensi dan Perencanaan Fasilitas Pemanfaatan Sampah menjadi *Refuse Derived Fuel* (RDF) di TPA Galuga, Bogor” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juni 2026

Faried Hidayat
F4401221040



ABSTRAK

FARIED HIDAYAT. Analisis Potensi dan Perencanaan Fasilitas Pemanfaatan Sampah menjadi *Refuse Derived Fuel* (RDF) di TPA Galuga, Bogor. Dibimbing oleh JOANA FEBRITA, S.T, M.T dan JIHAN NUR AZIZAH, S.T, M.T.

Peningkatan timbulan sampah perkotaan yang tidak diimbangi sistem pengelolaan yang optimal menjadi permasalahan lingkungan yang signifikan. TPA Galuga Bogor menerima rata-rata 507,30 ton/hari sampah dari Kota Bogor yang masih dikelola dengan metode controlled landfill dan open dumping sehingga berpotensi menimbulkan dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi timbulan dan komposisi sampah, mengukur potensi fraksi mudah terbakar sebagai bahan baku *Refuse Derived Fuel* (RDF), serta merencanakan fasilitas RDF pada tahap pra-desain. Pengukuran timbulan dilakukan di TPA Galuga dan TPST Taman Semangat IPB, sedangkan komposisi dianalisis berdasarkan SNI 3964:2025. Pengujian karakteristik meliputi kadar air, kadar abu, kadar volatil, *fixed carbon*, dan nilai kalor berdasarkan standar ASTM. Hasil menunjukkan fraksi mudah terbakar mencapai 40,26% dari total komposisi sampah dengan nilai kalor rata-rata 31,05 MJ/kg yang memenuhi RDF Kelas 1 berdasarkan SNI 8966:2021. Proyeksi timbulan sampah tahun 2040 sebesar 545,7 ton/hari dengan potensi bahan baku RDF 219,69 ton/hari dan potensi energi $6,83 \times 10^6$ MJ/hari. Fasilitas RDF direncanakan berkapasitas 200 ton/hari dengan kebutuhan lahan 4,05 hektar. Pengurangan beban landfill diproyeksikan mencapai 40,26% atau setara 80.186,85 ton/tahun, dengan estimasi reduksi emisi CO₂ sebesar 240.560,55 ton/tahun melalui substitusi batubara pada industri semen di Citeureup.

Kata kunci: Sampah perkotaan, *Refuse-Derived Fuel* (RDF), energi dari sampah.



ABSTRACT

FARIED HIDAYAT. *Potential Analysis and Facility Planning of a Refuse-Derived Fuel (RDF) Production Facility at the Galuga Landfill, Bogor. Supervised by JOANA FEBRITA, S.T, M.T and JIHAN NUR AZIZAH, S.T, M.T.*

The increasing generation of municipal solid waste, coupled with inadequate waste management systems, has become a significant environmental issue. The Galuga Landfill in Bogor receives an average of 507.30 tons of waste per day from Bogor City and is still operated using controlled landfill and open dumping methods, which may cause various environmental impacts. This study aims to identify waste generation and composition, assess the potential of combustible waste fractions as feedstock for Refuse-Derived Fuel (RDF), and develop a preliminary design for an RDF facility. Waste generation measurements were conducted at the Galuga Landfill and the Taman Semangat IPB Integrated Waste Processing Facility, while waste composition was analyzed in accordance with SNI 3964:2025. Waste characteristics, including moisture content, ash content, volatile matter, fixed carbon, and calorific value, were determined using ASTM standards. The results showed that combustible fractions accounted for 40.26% of the total waste composition, with an average calorific value of 31.05 MJ/kg, meeting the requirements for Class 1 RDF under SNI 8966:2021. Waste generation is projected to reach 545.7 tons/day by 2040, with an RDF feedstock potential of 219.69 tons/day and an energy potential of 6.83×10^6 MJ/day. The proposed RDF facility is designed with a processing capacity of 200 tons/day and requires approximately 4,05 hectares of land. Landfill waste reduction is projected at 40.26% or 80,186.85 tons/year, with an estimated CO₂ emission reduction of 240,560.55 tons/year through coal substitution in the cement industry in Citeureup.

Keywords: Municipal solid waste, refuse-derived fuel (RDF), waste-to-energy.



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 2026¹ 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.

ANALISIS POTENSI DAN PERENCANAAN FASILITAS PEMANFAATAN SAMPAH MENJADI *REFUSE DERIVED FUEL* (RDF) DI TPA GALUGA, BOGOR

FARIED HIDAYAT

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Ujihan Nur Azizah, S.T., M.T.
2. Zainab Ramadhanis, S.T., M.S.



@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.



Judul Laporan : Analisis Potensi dan Perencanaan Fasilitas Pemanfaatan Sampah menjadi *Refuse Derived Fuel* (RDF) di TPA Galuga, Bogor

Nama : Faried Hidayat
NIM : F4401221040

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Joana Febrita, S.T., M.T.
NIP. 199102182019032015



Pembimbing 2:
Jihan Nur Azizah, S.T., M.T.
NIP. 199903022025082001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Ir. Tri Sudibyo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIP. 198405302014041001



Tanggal Ujian: 6 Juli 2026

Tanggal Lulus:

13 JUL 2026

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atas rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah berjudul “Analisis Potensi dan Perencanaan Fasilitas Pemanfaatan Sampah menjadi *Refuse Derived Fuel* (RDF) di TPA Galuga, Bogor” dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Joana Febrita, S.T., M.T. dan Ibu Jihan Nur Azizah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta dukungan selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya juga penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu Kusmiati dan Bapak Syarip Hidayat, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, perhatian, dukungan moral maupun material, serta motivasi tanpa henti selama penulis menjalani pendidikan hingga sampai di titik ini.
2. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman akademik, bimbingan, pelayanan, serta berbagai pembelajaran yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
3. Laboran Laboratorium Teknik Lingkungan, yaitu Bapak Arif Nuryadin, Diplom. Kim., yang telah memberikan bantuan, arahan teknis, serta dukungan selama proses penelitian.
4. Jajaran Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor yang telah memberikan izin penelitian, akses data, informasi, serta berbagai bantuan yang mendukung kelancaran proses penelitian.
5. Pengelola TPST Taman Semangat, Bapak Ridwan Hardiansyah, S.E. dan Bapak Bayu Rifnadh, S.M. atas bantuan, informasi, serta dukungan kepada penulis selama pelaksanaan kegiatan penelitian.
6. Sahabat-sahabat terdekat, yaitu Ardayan, Nurjati, Diana, Indah, Iqbal, Vatica, Imam, Kinanti, Marshanda, Miftahul dan Aurelia yang telah memberikan semangat, dukungan, kebersamaan, serta menjadi tempat berbagi cerita dan pengalaman selama masa perkuliahan maupun penyusunan karya ilmiah ini.
7. Teman satu bimbingan, yaitu Dinar, Shaquila, Sri, dan Vincent, yang telah menjadi rekan diskusi, berbagi informasi, memberikan masukan, serta saling mendukung selama proses penelitian dan penyusunan karya ilmiah.
8. Teman-teman Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Angkatan 59 atas kebersamaan, dukungan, kerja sama, serta berbagai kenangan berharga yang menjadi bagian penting selama perjalanan akademik penulis.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat dan dapat berkontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Faried Hidayat



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Sampah	4
2.2 Karakteristik Sampah	5
2.3 Timbulan dan Komposisi Sampah	7
2.4 Sistem Pengelolaan Sampah Perkotaan	8
2.5 Konsep <i>Refuse Derived Fuel</i> (RDF)	9
2.6 Klasifikasi dan Spesifikasi RDF	9
2.7 Pemanfaatan RDF	11
2.8 Proses Produksi RDF	12
2.9 Karakteristik Sampah untuk RDF	13
2.10 Prinsip Penerapan RDF	15
METODE	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Prosedur Penelitian	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	27
4.2 Timbulan Sampah	29
4.3 Komposisi Sampah	35
4.4 Karakteristik Sampah Fraksi Mudah Terbakar	39
4.5 Analisis Potensi Energi Sampah	41
4.6 Perencanaan Fasilitas RDF pada Tahap Pra-Desain	43
4.7 Analisis <i>Offtaker</i> dan Implementasi RDF	52
4.8 Dampak Lingkungan dan Manfaat	53
SIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Simpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	63
RIWAYAT HIDUP	77

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Standar bahan bakar jumpitan padat untuk pembangkit listrik	14
2	Tabel 2 Rekap data timbulan sampah TPA Galuga Tahun 2025	30
3	Tabel 3 Rekap data timbulan sampah TPST Taman Semangat Tahun 2025	33
4	Tabel 4 Analisis kesesuaian sampah fraksi mudah terbakar TPA Galuga dengan SNI 8966:2021	41
5	Tabel 5 Perhitungan penentuan kapasitas fasilitas RDF	43
6	Tabel 6 Rekapitulasi kebutuhan peralatan fasilitas RDF TPA Galuga	45
7	Tabel 7 Rekapitulasi kebutuhan lahan	50
8	Tabel 8 Proyeksi pengurangan sampah	54

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Teknik operasional pengelolaan sampah	8
2	Gambar 2 Diagram proses produksi RDF	12
3	Gambar 3 Diagram alir prosedur penelitian	18
4	Gambar 4 Lokasi TPA Galuga	27
5	Gambar 5 Rata-rata timbulan sampah harian TPA Galuga tahun 2025	29
6	Gambar 6 Jumlah timbulan sampah bulanan TPA Galuga tahun 2025	30
7	Gambar 7 Jumlah timbulan sampah bulanan TPST Taman Semangat tahun 2025	31
8	Gambar 8 Jumlah timbulan sampah harian TPST Taman Semangat	32
9	Gambar 9 Densitas sampah TPST Taman Semangat	33
10	Gambar 10 Proyeksi pertumbuhan penduduk Kota Bogor 2025-2030	34
11	Gambar 11 Komposisi sampah TPA Galuga	35
12	Gambar 12 Komposisi sampah TPST Taman Semangat	37
13	Gambar 13 Perbandingan komposisi sampah TPA Galuga dan TPST Taman Semangat	38
14	Gambar 14 Tahapan sistem proses produksi RDF	44
15	Gambar 15 <i>Site plan</i> RDF Plant TPA Galuga	51
16	Gambar 16 Analisis jarak TPA Galuga ke industri semen di daerah Citereup	53



DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Kondisi eksisting TPA Galuga	64
2	Lampiran 2 Dokumentasi kegiatan pengukuran timbunan dan komposisi sampah di TPST Taman Semangat Kampus IPB Dramaga	64
3	Lampiran 3 Dokumentasi kegiatan pengambilan sampel sampah fraksi mudah terbakar di TPA Galuga	64
4	Lampiran 4 Dokumentasi kegiatan pencacahan dan pencampuran sampah fraksi mudah terbakar	65
5	Lampiran 5 Dokumentasi kegiatan pengujian karakteristik sampah fraksi mudah terbakar	65
6	Lampiran 6 Rekapitulasi timbunan sampah TPA Galuga tahun 2025	65
7	Lampiran 7 Rekapitulasi timbunan sampah TPST Taman Semangat tahun 2025	66
8	Lampiran 8 Hasil pengukuran komposisi sampah TPA Galuga tahun 2025	66
9	Lampiran 9 Hasil pengukuran komposisi sampah TPST Taman Semangat tahun 2026	67
10	Lampiran 10 Hasil pengujian karakteristik sampah fraksi mudah terbakar TPA Galuga	68
11	Lampiran 11 Hasil pengujian nilai kalor sampah fraksi mudah terbakar TPA Galuga	69
12	Lampiran 12 Contoh perhitungan nilai <i>Low Calorific Value</i> berdasarkan nilai pengujian <i>High Calorific Value</i>	70
13	Lampiran 13 Peta TPA Galuga wilayah pengelolaan Kota Bogor	71
14	Lampiran 14 <i>Site plan RDF Plant</i> TPA Galuga	72
15	Lampiran 15 Gambar Peralatan Fasilitas RDF TPA Galuga	73