

LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI POTENSI DAN KELAYAKAN PEMANFAATAN ENERGI BIOGAS SEBAGAI PLT BIOGAS DI PT. BTSB JEMBER

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Strata Satu (S-1) Prodi
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Dosen Pembimbing I : Sofia Ariyani, S.Si., M. T
NIP/NPK/NIDN :
Nama Dosen Pembimbing II : Aji Brahma Nugroho S.Si., M.T
NIP/NPK/NIDN : 0730018605

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa :

Nama : Ahmad Aulia Reja
NIM : 1810621009
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan :

Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam Sidang Tugas Akhir dengan judul :

STUDI POTENSI DAN KELAYAKAN PEMANFAATAN ENERGI BIOGAS SEBAGAI PLT BIOGAS DI PT. BTSB JEMBER

Jember, 07 Maret 2023

Pembimbing I



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.
NIDN. 0709126702

Pembimbing II



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T
NIDN. 0730018605

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN. 0730018605

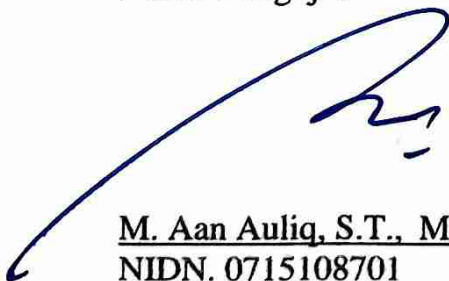
**LEMBAR PENGESAHAN
DOSEN PENGUJI**

**STUDI POTENSI DAN KELAYAKAN PEMANFAATAN ENERGI
BIOGAS SEBAGAI PLT BIOGAS DI PT. BTSB JEMBER**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember**




Dosen Penguji I



M. Aan Auliq, S.T., M.T.
NIDN. 0715108701

Dosen Penguji II



Fitriana, S.Si., M.T.
NIDN.0715049105

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**STUDI POTENSI DAN KELAYAKAN PEMANFAATAN ENERGI
BIOGAS SEBAGAI PLT BIOGAS DI PT. BTSB JEMBER**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember**

Oleh :

**AHMAD AULIA REJA
NIM. 1810621009**

Jember, 07 Maret 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.
NIDN. 0709126702



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN. 0730018605

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Jember



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0705047806



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN. 0730018605

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Aulia Reja

NIM : 1810621009

Program Studi : Teknik Elektro

menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“STUDI POTENSI DAN KELAYAKAN PEMANFAATAN ENERGI BIOGAS SEBAGAI PLT BIOGAS DI PT. BTSB JEMBER”** adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.



Jember, 09 Maret 2023

Yang membuat pernyataan



Ahmad Aulia Reja
NIM. 1810621009

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puja dan puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena hanya dengan limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul :

“STUDI POTENSI DAN KELAYAKAN PEMANFAATAN ENERGI BIOGAS SEBAGAI PLT BIOGAS DI PT. BTSSB JEMBER”

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih sebesar- besarnya kepada :

1. Orang Tua saya, Bapak dan Mama, yang telah memberikan banyak dukungan, berupa doa maupun materi demi kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Rusgianto, M.M selaku Direktur Utama dari PT. Biro Teknik Sinar Baru (PT. BTSSB) yang telah bersedia mengizinkan untuk menjadikan PT. BTSSB sebagai lokasi penelitian pada tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak M. Aan Auliq, S.T., M.T selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember dan Dosen Teknik Elektro yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro dan Dosen Penguji yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Ibu Sofia Ariyani, S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
9. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan

pelayanan dalam proses pendidikan sampai dengan lulus.

10. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2018, yang telah memberikan kenangan kebersamaan dalam menempuh perkuliahan selama ini, semoga tetap terus terjaga silaturahmi hingga masa tua.
11. Rekan-rekan yang turut mendukung baik di lingkungan penelitian dan lainnya yang turut serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
12. Nur Fitria Amanda, S.Pd selaku salah satu *support system* terbaik untuk menumbuhkan semangat dalam menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mendapat teori yang telah didapat selama perkuliahan dan bimbingan dengan dosen pembimbing tugas akhir, serta pihak yang telah membantu hingga terselesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa masih cukup banyak kekurangan pada pembuatan tugas akhir ini. Oleh karena itu besar harapan penulis untuk menerima saran dan kritik dari pembaca. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa nantinya dan dapat memberikan nilai lebih untuk pembaca. Terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa penulis ucapkan, berharap semoga segala pengorbanan dan segala sesuatunya yang dengan tulus dan ikhlas telah diberikan serta penulis akan selalu mendapat kelimpahan rahmat dan hidayah- Nya, Aamiin.

Jember, 10 Maret 2023

Ahmad Aulia Reja

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN SIDANG TUGAS AKHIR..... | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | v |
| HALAMAN PRAKATA..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| ABSTRAK..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Manfaat..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan Laporan..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Kajian Pustaka..... | 5 |
| 2.1.1 Pemanfaatan Biogas Oleh Prihutama, et al., Tahun 2017..... | 5 |
| 2.1.2 Pemanfaatan Biogas Oleh Dewi R. P., Tahun 2018..... | 5 |
| 2.1.3 Pemanfaatan Biogas Oleh Romadhona, et al., Tahun 2020..... | 6 |
| 2.1.4 Pemanfaatan Biogas Oleh Yulianto, et al., Tahun 2010..... | 6 |
| 2.1.5 Pemanfaatan Biogas Oleh Santoso, et al., Tahun 2019..... | 7 |
| 2.1.6 Pemanfaatan Biogas Oleh Waskito, Tahun 2011..... | 7 |
| 2.1.7 Pemanfaatan Biogas Oleh Rivaldo, Tahun 2021..... | 7 |
| 2.2 Dasar Teori..... | 8 |
| 2.2.1 Energi Alternatif Biogas..... | 8 |

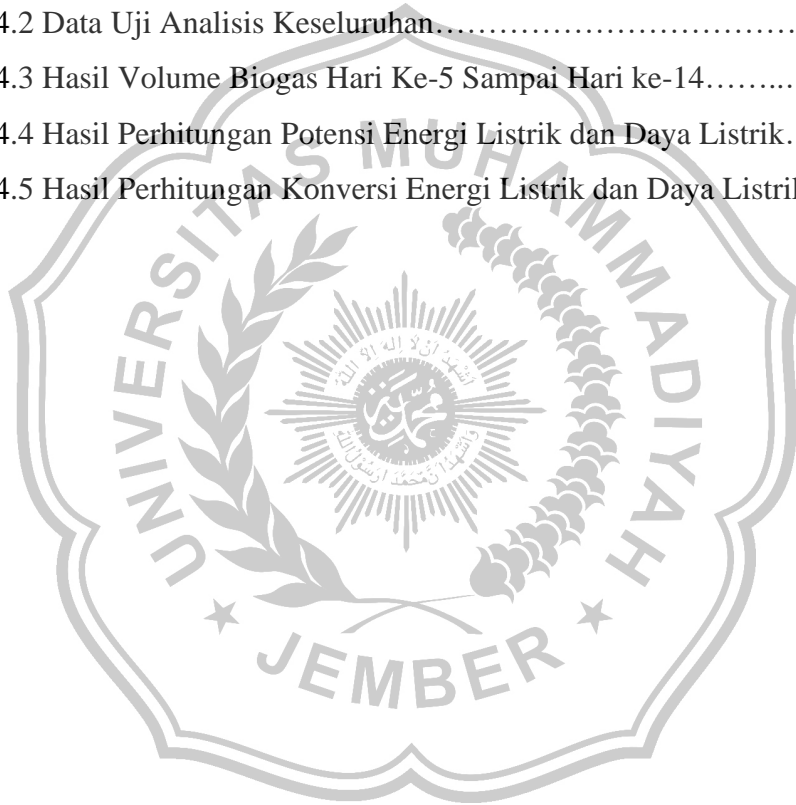
| | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.2 Bahan Baku Biogas..... | 9 |
| 2.2.3 Potensi Feses Sapi Sebagai Sumber Energi | 10 |
| 2.2.4 Faktor-Faktor Proses Pencernaan Limbah Organik. | 11 |
| 2.2.5 Tahap Pembentukan Biogas..... | 14 |
| 2.2.6 Konversi Energi Biogas Untuk Ketenagalistrikan..... | 15 |
| 2.2.6.1 Teknologi Pembangkit yang Dipilih..... | 17 |
| 2.2.6.2 Potensi Energi Biogas Menjadi Energi Listrik | 18 |
| 2.2.6.3 Konversi Energi Biogas Menjadi Energi Listrik | 18 |
| 2.2.7 Digester Biogas | 22 |
| 2.2.7.1 Jenis-jenis Digester | 22 |
| 2.2.7.2 Komponen Utama Digester..... | 23 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 25 |
| 3.1 Studi Literatur | 25 |
| 3.2 Alur Penelitian | 25 |
| 3.3 Teknik Analisa Data | 25 |
| 3.4 Mekanisme Perhitungan..... | 26 |
| 3.5 Lokasi Penelitian..... | 27 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 29 |
| 4.1 Penggunaan Digester | 28 |
| 4.2 Analisa Energi Biogas yang Dihasilkan | 33 |
| 4.2.1 Pengisian Feses Sapi ke Tangki Digester | 33 |
| 4.2.2 Data Uji Analisis Keseluruhan..... | 34 |
| 4.2.3 Menghitung mol biogas secara teoritis/matematis..... | 36 |
| 4.2.4 Perhitungan mol Biogas Dan Volume Biogas | 36 |
| 4.2.6 Perhitungan Potensi Energi dan Daya Listrik..... | 38 |
| 4.2.6 Perhitungan Konversi dan Produksi Energi dan Daya Listrik..... | 38 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 40 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 40 |
| 5.2 Saran..... | 41 |
| DAFTAR PUSTAKA | 42 |
| LAMPIRAN..... | 42 |
| BIODATA PENULIS | 42 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Tahapan Pembentukan Biogas | 15 |
| Gambar 2.2 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik..... | 15 |
| Gambar 2.3 Gas <i>Engine</i> 100 kW..... | 17 |
| Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian..... | 25 |
| Gambar 3.2 Skematik Metode Penelitian..... | 26 |
| Gambar 3.3 Lokasi PT. Biro Teknik Sinar Baru Jembe | 27 |
| Gambar 4.1 Skema Gambar Digester Keseluruhan..... | 29 |
| Gambar 4.2 Alat Digester Biogas Sebelum Dirakit..... | 30 |
| Gambar 4.3 Tempat Alat Digester Biogas..... | 30 |
| Gambar 4.4 Tempat Aliran Kotoran..... | 31 |
| Gambar 4.5 Penampung Kotoran dan Pengaduk..... | 31 |
| Gambar 4.6 Pemasangan Inlet ke Outlet..... | 31 |
| Gambar 4.7 Pemasangan Pipa Inlet..... | 32 |
| Gambar 4.8 Pemasangan Pipa Saluran..... | 32 |
| Gambar 4.9 Digester Selesai Dirakit..... | 32 |
| Gambar 4.10 Grafik Nilai Suhu Pada Digester..... | 34 |
| Gambar 4.11 Grafik Nilai Tekanan Pada Digester..... | 35 |
| Gambar 4.12 Data Konsentrasi Gas Metana..... | 35 |
| Gambar 4.12 Grafik Data Uji Analisis Keseluruhan..... | 36 |
| Gambar 4.13 Grafik Hasil Volume Biogas Hari Ke-5 Sampai Hari Ke-14 | 37 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Komposisi Feses Sapi..... | 10 |
| Tabel 2.2 Rasio C/N Bahan Organik..... | 12 |
| Tabel 2.3 Potensi Produksi Gas Untuk Beberapa Jenis Bahan Organik..... | 13 |
| Tabel 2.4 Konversi Energi Gas Metana Menjadi Energi Listrik..... | 18 |
| Tabel 2.5 Komposisi Biogas Pada Proses Anaerobik..... | 19 |
| Tabel 4.1 Pengisian Feses ke Tangki Digester..... | 33 |
| Tabel 4.2 Data Uji Analisis Keseluruhan..... | 34 |
| Tabel 4.3 Hasil Volume Biogas Hari Ke-5 Sampai Hari ke-14..... | 37 |
| Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Potensi Energi Listrik dan Daya Listrik..... | 38 |
| Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Konversi Energi Listrik dan Daya Listrik..... | 39 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Momen Diskusi Bersama Direktur Utama..... | 46 |
| Lampiran 2 Potret Lokasi Pemanfaatan Biogas..... | 46 |
| Lampiran 3 Potret Kandang Hewan Ternak Sapi..... | 46 |

