

**ANALISIS POTENSI SAMPAH ORGANIK SEBAGAI PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA BIOGAS DI PASAR PANDANSARI BALIKPAPAN**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

WIDYA RANUNA

20120120030

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, dengan sebenarnya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini saya susun tanpa adanya tindak plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Apabila di kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, maka saya akan bertanggungjawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Yogyakarta, 21 Mei 2018



Widya Ranuna



MOTTO

“Ingatlah, sesungguhnya pertolongan Allah itu amat dekat.”

(Al Baqarah: 214)

“Mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat.

Sungguh, Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(Al Baqarah: 153)

“Dan barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah

menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya.”

(At Talaaq: 4)

“Sungguh, atas kehendak Allah, semua ini terwujud, tidak ada

kekuatan kecuali dengan (pertolongan) Allah.”

(Al Kahfi: 39)

“Storm make trees take deeper roots.”

(Dolly Parton)

“Lead from the back and let others believe they are in front.”

(Nelson Mandela)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Assalamualaikum wr wb

Alhamdulillahirobbilalamiin, Sujud syukur padaMu Allah Azza Wa Jalla, Tuhan yang Maha Esa, Maha Tinggi, Maha Adil dan Maha Penyayang yang selalu memberikan banyak kenikmatan dan jalan keluar bagi umat-Nya. Salah satu nikmat-Nya adalah nikmat ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, izinkan penulis mempersembahkan karya kecil ini kepada:

1. Allah SWT Yang Maha Pemurah, Yang Maha Tinggi serta Maha Kuasa atas segala sesuatu yang terjadi di muka bumi ini,
2. Kedua orang tua, Bapak Semiyanto dan Mama Siti Rahayu yang selalu memberikan hal-hal terbaik sampai saat ini, yang selalu mendoakan kebahagiaan, kesehatan dan kelancaran dunia dan akhirat. Terimakasih atas pengorbanan yang sangat luar biasa ini semoga Allah membalas dengan surga dan perlindungan-Nya,
3. Adik ku sayang Mitha Shafraa yang selalu memberi doa, dukungan, kritik dan motivasi agar menjadi seorang yang lebih baik,
4. Keluarga besar yang selalu memberi dorongan,
5. Teman-teman dewasa ku Mbak Ning, Mbak Jul, Mbak Rija, Mbak Agem dan Ading Uswahatun terimakasih terpaksa mau direpotin sama adik kecil mu selama ini. Maaf kalian banyak denger sedihnya disbanding senengnya.
6. Untuk kalian yang selalu memberi motivasi, dukungan dan maaf banget mau direpotin tengah malam, ada sampe kehujan juga: Mei Kurniawan, Hafidz, Faisal Ramadhan, Taufik dan Fikriyan Fajar Al Farobi.

7. Teman-teman yang jauh namun dekat dihati Jarot, Azhar, Amien, Nanda, Mukti dan Daru.
8. Sahabat Imbisil, walaupun kita jarak jauh tapi tetep, doa dan dukungan selalu ada dari sisi yang lain.
9. Teman-teman khususnya Elektro 2012 kelas A dan B terimakasih yang tak henti-hentinya karena selalu memberi dukungan positive agar tidak patah semangat.

KATA PENGANTAR

Assalāmu‘alaikum Warahmatullāhi Wabarakātuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah Azza wa Jalla yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Potensi Sampah Organik Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Di Pasar Pandansari Balikpapan.”**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis tidak terlepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak. Untuk itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T, M.T. dan bapak ing. Faaris Mujaahid, M.Sc. selaku pimpinan Program Studi Teknik Elektro, Unversitas Muhammadiyah Yogyakarta,
3. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya dalam mengarahkan penulis mulai dari pelaksanaan penelitian hingga tersusunnya Tugas Akhir ini,
4. Bapak Rahmat Adiprasetya, S.T, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya dalam mengarahkan penulis mulai dari pelaksanaan penelitian hingga tersusunnya Tugas Akhir ini,
5. Bapak M. Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji saat pelaksanaan siding Tugas Akhir ini,
6. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
7. Seluruh sttaf Teknik Elektro,
8. Kedua Orangtua dan segenap keluarga besar yang selalu memberikan dukungan baik berupa materialistik maupun spiritualistik,
9. Sahabat-sahabat terbaik dalam meraih mimpi,

10. Teman seperjuangan Elektro 2012 A & B,
11. Teman-teman KMTE UMY yang selalu mengajak agar menjadi orang yang tidak mudah putus asa dalam membangun diri dan prestasi,
12. Chevron Santan Terminal, yang telah memberikan kesempatan untuk dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam Kerja Praktik,
13. Serta semua pihak yang membantu dalam penyusunan Tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih dalam penyusunan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran sangat dibutuhkan guna perbaikan pada penelitian berikutnya. Semoga karya sederhana ini bermanfaat.

Billāhi Fī Sabīlil Haq, Fastabiqul Khairāt.

Wassalāmu'alaikum Warahmatullāhi Wabarakātuh.

Yogyakarta, 21 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Biogas	9
2.2.2 Manfaat Energi Biogas	9
2.2.3 Biogas dari Sampah Sayur Pasar	10

2.2.4 Konversi Energi dari Sampah ke Listrik	12
2.2.5 Tahap Pembentukan Biogas	13
2.2.6 Faktor yang Mempengaruhi Produksi Biogas	15
2.3 Biodigester	17
2.3.1 Komponen Biodigester.....	21
2.4 Jenis Emisi CO ₂ Serta Dampak Yang Ditimbulkan Sampah	22
2.5 Mesin Pencacah Sampah Organik.....	22
2.6 <i>Software</i> HOMER <i>Energy</i>	24
2.6.1 Tutorial Simulasi HOMER.....	24
2.6.2 Konfigurasi HOMER.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Langkah-langkah Penyusunan Karya Tulis	28
3.1.1 Studi Pendahuluan.....	28
3.1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	28
3.1.3 Studi Pustaka.....	29
3.1.4 Pengumpulan Data	29
3.1.5 Pengolahan Data	29
3.1.6 Analisa Data.....	30
3.1.7 Penulisan Karya Tulis	31
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.2 Pemanfaatan Biogas Untuk Energi	34
4.3 Proyeksi Timbulan Sampah	35
4.4 Perhitungan Potensi Daya Biogas di Pasar Pandansari.....	36
4.5 Perkiraan Data Beban Listrik	38
4.6 Perancangan Sistem HOMER.....	41
4.6.1 Data Sumber Sampah Organik	42
4.6.2 Simulasi <i>Electric Load</i>	44
4.6.3 Generator 1	45

4.6.4 <i>Grid</i>	48
4.7 Analisis Optimasi HOMER	50
4.7.1 Hasil Konfigurasi HOMER	50
4.7.2 Analisis Kelistrikan	52
4.7.3 Analisis Ekonomi	54
4.7.4 Analisis Perbandingan Simulasi PLTBG Optimal dengan Sistem Grid PLN	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Biogas	9
Tabel 2.2 Jumlah Potensi Sayuran Pasar Induk Kramat Jati.....	11
Tabel 4.1 Data Massa Sampah Organik Pasar Pandansari Tahun 2015.....	33
Tabel 4.2 Jumlah Sampah TPA Muara Fajar	35
Tabel 4.3 Jumlah Penduduk Kota Pekanbaru.....	35
Tabel 4.4 Prediksi Jumlah Penduduk Kota Pekanbaru.....	36
Tabel 4.5 Prediksi Timbulan Sampah Kota Pekanbaru.....	36
Tabel 4.6 Contoh Data Beban Listrik Kios 10 sebagai sampel beban listrik	38
Tabel 4.7 Rata-rata Nilai Beban Listrik Setiap Jam Tiap 10 Sampel.....	40
Tabel 4.8 Nilai Rata-rata Penggunaan Listrik 68 Kios Di Pasar Pandansari	41
Tabel 4.9 Hasil Konfigurasi Sistem Pada HOMER <i>Energy</i>	52
Tabel 4.10 <i>Nominal Cash Flow</i> Konfigurasi On-Grid	57
Tabel 4.11 Nominal Cash Flows Sistem PLTBG Optimal Dan Sistem Koneksi Grid PLN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Biogas Dari Bahan Bakar Lain	10
Gambar 2.2 Sampah Sayur Pasar Bekasi.....	11
Gambar 2.3 Fixed Dome	18
Gambar 2.4 Floating Dome	19
Gambar 2.5 Tampilan Daftar Beban.....	25
Gambar 2.6 Tampilan <i>Input</i> Data Beban Per Jam	26
Gambar 2.7 Bagian Utama Arsitektur HOMER.....	27
Gambar 3.1 Pasar Pandansari Balikpapan.....	28
Gambar 4.1 Pemilihan Komponen Pada HOMER Energy.....	42
Gambar 4.2 Tampilan Input Nilai Sampah Organik Pada HOMER	43
Gambar 4.3 Tampilan Data Beban Pada HOMER.....	44
Gambar 4.4 Profil Beban Listrik Per Jam Tiap Bulan Dalam Satu Tahun.....	45
Gambar 4.5 Tampilan Masukkan Generator Biogas	46
Gambar 4.6 Tampilan Jadwal Kerja Generator 1	47
Gambar 4.7 Tampilan <i>Input</i> Koneksi Grid.....	48
Gambar 4.8 Konfigurasi Kapasitas Langganan Ke Grid.....	49
Gambar 4.9 Pengaturan <i>Grid Emission</i>	50
Gambar 4.10 Perancangan Konfigurasi HOMER	50
Gambar 4.11 Hasil Kalkulasi Konfigurasi Sistem PLTBG Pada <i>Software</i> HOMER <i>Energy</i>	51
Gambar 4.12 Grafik Produksi Energi Listrik Dalam 1 Tahun	52
Gambar 4.13 Grafik Produksi Dan Konsumsi Listrik	53
Gambar 4.14 Hasil Konfigurasi Data Pembelian Dan Penjualan Listrik	54
Gambar 4.15 <i>Grafik Nominal Cash Flow Current System Annual (\$)</i>	58
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan <i>Periode Payback</i>	60
Gambar 4.17 Emisi Dari Sistem PLTBG	61
Gambar 4.18 Emisi Dari Grid PLN.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Beban Listrik Kios Pasar Pandansari	67
--	----