

**PEMANFAATAN PANEL SURYA DAN BIOGAS SEBAGAI
PENERANGAN PADA KANDANG SAPI DI PEDUKUHUAN BANDUNG
WETAN KABUPATEN SLEMAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

FEBRIANA DEWI AYUNINGTYAS

20190120042

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Febriana Dewi Ayuningtyas

NIM : 20190120042

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir yang berjudul **“Pemanfatan Panel Surya dan Biogas Sebagai Penerangan Pada Kandang Sapi di Pedukuhan Bandung Wetan Kabupaten Sleman”** merupakan pemikiran, penelitian, dan karya hasil sendiri bukan merupakan karya atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain kecuali pada dasar teori yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan dapat disebutkan sumbernya kecuali dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 6 April 2023

Penulis

18FAKX353711147

Febriana Dewi Ayuningtyas

HALAMAN PERSEMBAHAN

Hasil karya ini saya persembahkan yang pertama untuk diri saya sendiri karena telah berjuang untuk menyelesaikan skripsi ini, dan yang kepada orang tua yang telah dengan penuh kasih sayang memanjatkan doa yang luar biasa serta memberikan dukungan baik untuk anaknya. Terimakasih atas pengorbanan dan kerja keras dalam mendidik saya sehingga saya dapat menjalani pendidikan sampai perguruan tinggi dan dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.



MOTTO

Orang lain tidak akan paham masa sulit dan *struggle* kita, yang mereka ingin tau hanya sebagian dari *succes stories* kita, tetaplah berjuang untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang bertepuk tangan, karena kelak diri kita akan sangat bangga dengan apa yang kita kerjakan saat ini.

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(Q.S Al Baqarah ayat 286)



KATA PENGANTAR

Bismilahirrahmanirrahim, Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal sebagai tugas akhir dengan judul “Pemanfaatan Panel Surya dan Biogas Sebagai Penerangan Kandang Sapi di Pedukuhan Bandung Wetan Kabupaten Sleman”

Laporan Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat akademik dalam mencapai derajat Strata-1 diprogram Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa penulisan proposal tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk pengembangan yang lebih lanjut.

Dalam penyelesaian proposal ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan kasih sayang tiada henti, doa yang tulus, bimbingan serta motivasi dan semangat yang membangun bagi anaknya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Prof. Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., IPM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Karisma Trinanda Putra, S.S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan juga selaku Dosen Pembimbing II.
5. Dr. Ir. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah sabar membimbing, memberikan arahan dan masukkan kepada penulis dalam penyusunan proposal ini.

6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah banyak memberikan arahan dan masukkan kepada penulis dalam penyusunan proposal ini.
7. Saudara kandung saya, Indita Ika Setianingtyas yang selalu menerima keluh kesah dan menyemangati saya.
8. Sahabat-sahabat saya, Fitri, Titis, Taris, Rika, Andhika, Ibnu, Fajar, Ilham, Jundan, dan Qudsi yang selalu berada disamping saya yang selalu memberikan semangat dan tidak pernah lelah mendukung serta mendengarkan keluh kesah saya.
9. Rekan-rekan saya, Aris, Ilyas, Nelsa, Hamka, Bintang, Kanzul, Faiz yang selalu memberikan motivasi, semangat dan tidak pernah lelah mendukung serta mendengarkan keluh kesah saya.
10. Saudara-saudara saya, BEM KMFT 2020/2021 dan 2021/2022 yang selama ini telah menjadi keluarga saya.
11. Seluruh teman-teman Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Angkatan 2019 yang telah mendukung penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungannya untuk menyelesaikan proposal ini.
12. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebut yang telah memberikan dorongan serta motivasi yang diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar menjadi lebih baik dikemudian hari. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 6 April 2023

Penulis



Febriana Dewi Ayuningtyas

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN I.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
<i>ABSTRACT</i>.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	11

2.2.1	Pembangkit Tenaga Listrik	11
2.2.2	Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH)	11
2.2.3	Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	13
2.2.4	Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg).....	23
2.2.5	Generator Set Biogas.....	27
2.2.6	Homer.....	28
2.2.7	<i>Total Net Present Cost (NPC)</i>	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Tempat Penelitian.....	31
3.2	Diagram Alur penelitian	32
3.3	Sumber Data	34
BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN		36
4.1	Pengumpulan Data.....	36
4.1.2	Data Potensi Biogas	38
4.1.3	Data Radiasi Surya dan <i>Temperature</i> Suhu	40
4.1.4	Sistem Kelistrikan Pada Penerangan Kandang Sapi	42
4.2	Data Spesifikasi dan Parameter Komponen	43
4.2.1	<i>Grid</i> PLN.....	43
4.2.2	Panel Surya.....	44
4.2.3	Baterai	45
4.2.4	Inverter	46
4.2.5	<i>Solar Charger Controller</i>	47
4.2.6	Generator Set Biogas.....	48
4.3	Analisis Kelistrikan dan Ekonomis Bedasarkan Optimasi Homer	49
4.3.1	Analisis Sistem <i>Grid</i> -Beban.....	53

4.3.2	Analisis Sistem PV <i>Off Grid</i> -Beban.....	54
4.3.5	Analisa Sistem PV <i>On Grid</i> -Beban.....	56
4.3.3	Analisis Genset Biogas-Beban	59
4.3.6	Emission CO ₂	61
4.4	Menentukan Perancangan Unit Digester	61
4.5	Perbandingan Hasil Konfigurasi.....	62
BAB V KESIMPULAN.....		64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Rangkuman Dari Beberapa Referensi.....	8
Tabel 2. 2 Bobot Ternak dan Produksi Kotoran Beberapa Jenis Ternak	24
Tabel 2. 3 Massa kotoran, Kandungan Bahan kering, dan Produksi Biogas	24
Tabel 2. 4 Konversi Biogas Menjadi Energi Lain.....	25
Tabel 4. 1 Data Potensi Surya di Pedukuhan Bandung Wetan Dalam Setahun....	40
Tabel 4. 2 Data <i>Temperature</i> Suhu di Pedukuhan Bandung Wetan Dalam Setahun	41
Tabel 4. 3 Data pemakaian beban listrik.....	42
Tabel 4. 4 Spesifikasi Panel Surya.....	44
Tabel 4. 5 Spesifikasi Baterai.....	45
Tabel 4. 6 Spesifikasi Inverter.....	46
Tabel 4. 7 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	47
Tabel 4. 8 Spesifikasi Genset Biogas.....	48
Tabel 4. 9 <i>Matric</i> Beban.....	51
Tabel 4. 10 Rincian Biaya Energi Sistem Grid-Beban.....	53
Tabel 4. 11 Perbandingan Biaya Energi Sistem PV <i>Off Grid</i> dengan <i>Grid</i>	54
Tabel 4. 12 Perbandingan Biaya Energi Sistem PV <i>On Grid</i> dengan <i>Grid</i>	57
Tabel 4. 13 Perbandingan Biaya Energi Sistem Genset Biogas dengan <i>Grid</i>	59
Tabel 4. 14 Nilai Perbandingan Emission CO ₂	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	14
Gambar 2. 2 Sistem <i>On Grid</i>	16
Gambar 2. 3 Sistem <i>Hybrid</i>	17
Gambar 2. 4 <i>Monocrystalline</i>	18
Gambar 2. 5 <i>Polycrystalline</i>	18
Gambar 2. 6 <i>Thin Film</i>	19
Gambar 2. 7 <i>Solar Charge Controller</i>	20
Gambar 2. 8 Baterai.....	20
Gambar 2. 9 Inverter.....	21
Gambar 2. 10 Skema Sistem Konversi Energi Listrik dari Biogas.....	26
Gambar 2. 11 Genset Biogas.....	28
Gambar 2. 12 Tampilan Software Homer.....	29
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Peternakan Kandang Sapi.....	31
Gambar 3. 2 Kandang Sapi.....	32
Gambar 3. 3 Sapi di Pedukuhan Bandung Wetan.....	32
Gambar 3. 4 Diagram Alur Penelitian.....	33
Gambar 4. 1 Skema Diagram PV-Genset Biogas- <i>Grid</i>	38
Gambar 4. 2 Skema Sistem Teknologi Hibrid Panel Surya dan Biogas.....	50
Gambar 4. 3 Grafik Profil Tahunan.....	50
Gambar 4. 4 Grafik radiasi Surya pada Peternakan Kandang Sapi.....	51
Gambar 4. 5 Grafik <i>Temperature</i> pada Peternakan Kandang Sapi.....	52
Gambar 4. 6 Grafik Potensi Biogas pada Peternakan Kandang Sapi.....	52
Gambar 4. 7 Skema Sistem <i>Grid</i> -Beban.....	53
Gambar 4. 8 Grafik Produksi Daya <i>Grid</i>	53
Gambar 4. 9 Skema Sistem PV <i>Off Grid</i>	54
Gambar 4. 10 Grafik Produksi Daya PV <i>Off Grid</i>	55

Gambar 4. 11 Grafik Sistem PV <i>Off Grid</i>	55
Gambar 4. 12 Skema Sistem PV <i>On Grid</i>	56
Gambar 4. 13 Grafik Produksi Daya PV <i>On Grid</i>	57
Gambar 4. 14 Grafik Sistem PV <i>On Grid</i>	58
Gambar 4. 15 Skema Sistem Genset Biogas	59
Gambar 4. 16 Grafik Produksi Daya Genset Biogas.....	60
Gambar 4. 17 Grafik Sistem Genset Biogas	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Catalog Kabel NYY	68
Lampiran 2 Hasil Konfigurasi Simulasi Homer	69