



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI PV-GENSET SEBAGAI SUPLAY
ENERGI UNTUK KOLAM BIOFLOK**

***IMPLEMENTATION OF PV-GENSET AS A POWER
SOURCE FOR BIOFLOC PONDS***

Oleh :

JATI SIDO ARYANTORO
NIM. 21.03.04.038

DOSEN PEMBIMBING :

AFRIZAL ABDI MUSYAFIQ, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016

NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI PV-GENSET SEBAGAI PEMBANGKIT
UNTUK KOLAM BIOFLOK**

***IMPLEMENTATION OF PV-GENSET AS A POWER SOURCE
FOR BIOFLOC POND***

Oleh :

JATI SIDO ARYANTORO
NIM. 21.03.04.038

DOSEN PEMBIMBING :

AFRIZAL ABDI MUSYAFIQ, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016

NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI PV-GENSET SEBAGAI PEMBANGKIT UNTUK KOLAM BIOFLOK


Oleh:

JATI SIDO ARYANTORO
NIM. 21.03.04.038

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Di
Politeknik Negeri Cilacap


Disetujui oleh:


Penguji Tugas Akhir:


1. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng
NIP. 199206302019031011


2. Purwiyanto, S.T., M.T.
NIP. 197906192021211010

Dosen Pembimbing:


1. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016


2. Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika




Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Jati Sido Aryantoro
NIM : 21.03.04.038
Judul Tugas Akhir : Implementasi PV-Genset Sebagai Suplay
Energi Untuk Kolam Bioflok

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, Agustus 2024
Yang menyatakan,

(Jati Sido Aryantoro)
NIM. 21.03.04.038

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Jati Sido Aryantoro
NIM : 21.03.04.038

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul: “**IMPLEMENTASI PV-GENSET SEBAGAI SUPLAY ENERGI UNTUK KOLAM BIOFLOK**” beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : Agustus 2024

Yang menyatakan,

(Jati Sido Aryantoro)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem pembangkit listrik hybrid yang menggabungkan tenaga surya (Photovoltaik/PV) dan genset dalam mendukung operasional sistem bioflok di Desa Kalijaran, Maos. Sistem bioflok membutuhkan pasokan energi yang konsisten dan berkelanjutan selama 24 jam sehari untuk memastikan fungsi aerator dan perangkat pendukung lainnya. Mengingat lokasi yang jauh dari jaringan listrik PLN, solusi energi yang efektif dan efisien menjadi krusial. Metodologi yang digunakan melibatkan evaluasi kinerja panel PV dan genset. Panel PV dengan kapasitas 400 WP dirancang untuk beroperasi selama 15 jam setiap hari, sedangkan genset berfungsi sebagai cadangan energi aktif selama 3 jam saat baterai PV diisi ulang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa baterai yang telah diisi energi dari PV mampu mengoperasikan aerator selama 17 jam. Selama periode pengisian baterai, genset digunakan untuk memastikan suplai energi dengan konsumsi bahan bakar sebesar 3 liter selama 3 jam. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pembangkit hybrid PV-Genset efektif dalam mendukung operasional sistem bioflok. Panel PV menyediakan energi utama, namun tidak sepenuhnya konsisten terutama saat pengisian baterai. Genset berfungsi sebagai cadangan energi, namun konsumsi bahan bakar yang tinggi mengindikasikan perlunya perbaikan efisiensi. Peningkatan kapasitas baterai dan efisiensi genset dapat mengoptimalkan kinerja sistem secara keseluruhan.

Kata Kunci : Evaluasi Kinerja, Sistem Hybrid PV-Genset, Bioflok.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the performance of a hybrid power generation system that combines photovoltaic (PV) solar energy and a generator set (genset) to support the operation of a bioflok system in Kalijaran Village, Maos. The bioflok system requires a stable and continuous energy supply for 24 hours a day to ensure the operation of aerators and other supporting equipment. Given the location's remoteness from the PLN electricity grid, an effective and efficient energy solution is crucial. The methodology involves assessing the performance of the PV panels and genset. The 400 WP PV panels are designed to operate for 15 hours daily, while the genset serves as a backup energy source for 3 hours during PV battery recharge. The results show that batteries charged by the PV can operate the aerator for 17 hours. During battery charging periods, the genset is used to ensure energy supply, consuming 3 liters of fuel for 3 hours. The study concludes that the hybrid PV-Genset power generation system is effective in supporting the operation of the bioflok system. While the PV panels provide primary energy, they are not entirely consistent, especially during battery charging. The genset acts as an energy backup but its high fuel consumption indicates a need for efficiency improvements. Optimizing battery capacity and genset efficiency could enhance overall system performance.

Keywords : Performance Evaluation, Hybrid PV-Genset System, Biofloc.

KATA PENGANTAR



Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“IMPLEMENTASI PV-GENSET SEBAGAI SUPLAY ENERGI UNTUK KOLAM BIOFLOK”

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, Agustus 2024
Penulis

(Jati Sido Aryantoro)
NIM. 21.02.01.027

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng dan Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 5) Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T., selaku Dosen wali Teknik Listrik 3B.
- 6) Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng., selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 7) Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 8) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 9) Warga desa Kalijaran maos yang turut ikut membantu dalam proses pembuatan alat tugas akhir.
- 10) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Rekayasa Elektro Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
HALAMAN JUDUL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	9
2.2.2 Genset.....	10
2.2.3 Teknologi Bioflok	11
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM.....	13
3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan.....	13

3.2	Alat dan Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	13
3.3	Komponen Penyusun	18
3.3.1	Kolam Terpal.....	18
3.3.2	Generator Set	20
3.3.3	Panel Surya	21
3.3.4	<i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	22
3.3.5	Inverter	23
3.3.6	Baterai	24
3.3.7	Box Panel.....	24
3.3.8	Modul PZEM-015 Voltmeter DC	25
3.3.9	Modul PZEM-022 Voltmeter AC	26
3.3.10	Miniatur Circuit Breaker Direct Current (MCB DC).....	26
3.4	Perancangan Sistem	27
3.4.1	Tampak Depan.....	27
3.4.2	Tampak Kanan.....	27
3.4.3	Tampak Kiri.....	28
3.4.4	Tampak Belakang	28
3.4.5	Tampak Serong Kanan Atas	29
3.4.6	Tampak Serong Kiri Atas	29
3.4.7	Blok Diagram	30
3.4.8	Flowchart.....	34
3.5	Pengambilan Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Hasil Pembahasan Kinerja PV Sebagai Pembangkit Utama	39
4.1.1	Data Penelitian.....	40
4.2	Hasil Pembahasan Kinerja Genset Sebagai Energi Cadangan	44
4.2.1	Data Penelitian.....	44
4.3	Hasil Pembahasan Keandalan sistem hybrid PV-Genset	47
BAB V PENUTUP		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		1
BIODATA PENULIS		1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kolam Terpal	18
Gambar 3. 2 Aerator	19
Gambar 3. 3 Generator Set	20
Gambar 3. 4 Panel Surya	21
Gambar 3. 5 Solar Charge Controller (SCC).....	22
Gambar 3. 6 Inverter.....	23
Gambar 3. 7 Baterai.....	24
Gambar 3. 8 Box Panel.....	24
Gambar 3. 9 Modul PZEM-015 Voltmeter DC	25
Gambar 3. 10 Modul PZEM-022 Voltmeter AC	26
Gambar 3. 11 Miniatur CIrcuit Breaker Direct Current (MCB DC)	26
Gambar 3. 12 Gambar 3d Sistem Bioflok Terintegrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Tampak Depan	27
Gambar 3. 13 Gambar 3d Sistem Bioflok Terintegrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Tampak Kanan	27
Gambar 3. 14 Gambar 3d Sistem Bioflok Terintegrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Tampak Kiri	28
Gambar 3. 15 Gambar 3d Sistem Bioflok Terintegrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Tampak Belakang.....	28
Gambar 3. 16 Gambar 3d Sistem Bioflok Terintegrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Tampak Serong Kanan Atas	29
Gambar 3. 17 Gambar 3d Sistem Bioflok Terintegrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Tampak Serong Kiri Atas.....	29
Gambar 3. 18 Block Diagram PV.....	30
Gambar 3. 19 Blok Diagram Genset.....	33
Gambar 3. 20 Flowchart PV	34
Gambar 3. 21 Flowchart Genset.....	36
Gambar 4. 1 Grafik waktu pengecasan.....	41
Gambar 4. 2 Pengambilan data.....	41
Gambar 4. 3 Grafik penggunaan baterai	43
Gambar 4. 4 Beban penggunaan.....	43
Gambar 4. 5 Grafik tanganan dan arus pada Genset.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Tinjauan Pustaka Tugas Akhir.....	8
Tabel 3. 1 Alat dan Fungsinya.....	14
Tabel 3. 2 Alat Pendukung dan Fungsi.....	15
Tabel 3. 3 Bahan yang digunakan	16
Tabel 4. 1 Data Pengecasan PV	40
Tabel 4. 2 Data waktu penggunaan baterai.....	42
Tabel 4. 3 Data lama waktu pengoperasian genset dengan bahan bakar 1 Liter	44

DAFTAR ISTILAH

- Photovoltaik : teknologi yang mengubah energi matahari langsung menjadi energi listrik menggunakan sel surya. Sel surya, atau panel fotovoltaik, bekerja dengan prinsip efek fotovoltaik, di mana cahaya matahari menyebabkan pergerakan elektron dalam bahan semikonduktor untuk menghasilkan arus listrik.
- Evaluasi : Proses sistematis untuk menilai, menganalisis, dan mengukur efektivitas, kualitas, atau hasil dari suatu program, proyek, kegiatan, atau produk. Tujuan evaluasi adalah untuk memberikan informasi yang berguna yang dapat digunakan untuk perbaikan, pengambilan keputusan, dan pertanggungjawaban. Evaluasi membantu memastikan bahwa tujuan yang ditetapkan tercapai dan memberikan wawasan tentang aspek-aspek yang dapat diperbaiki atau ditingkatkan.
- Sistem Bioflok : Metode budidaya ikan yang memanfaatkan komunitas mikroorganisme (flok) untuk mengubah limbah organik dalam air menjadi biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan tambahan bagi ikan.

DAFTAR SINGKATAN

PV	:	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
SCC	:	Solar Charge Controller
PZEM	:	Power Zener Meter
MCB	:	Miniatur Circuit Breaker
DC	:	Direct Current
AC	:	Alternating Current
W	:	Watt
WP	:	Watt-Peak
AH	:	Ampere-Hour
A	:	Ampere
V	:	Volt

~halaman ini sengaja dikosongkan~