



ANALISA KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) PADA SISTEM *HYBRID*

TUGAS AKHIR

MUHAMMAD HAIKAL AZZAKI
2303311038

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISA KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA (PLTS) PADA SISTEM *HYBRID***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

Muhammad Haikal Azzaki

2303311038

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA

: Muhammad Haikal Azzaki

NIM

: 2303311038

Tanda Tangan

:

Tanggal

: 09 Juli 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Haikal Azzaki
NIM : 2303311038
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Pengembangan *Prototype* sistem Pembangkit Listrik *Hybrid* Picohydro Turbin *Paddle wheel* dan PLTS berbasis sistem terapung
Sub Judul Tugas Akhir : Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada sistem *Hybrid*

Telah diuji oleh tim penguji dalam siding Tugas Akhir pada Hari, 23 Juni 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I Dezetty Monika S.T., M.T.
NIP. 199112082018032002

Pembimbing II Imam Halimi, S.T., M.Si.
NIP. 197203312006041001

Depok, 16 Juli 2026
Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan laporan Tugas Akhir ini dilakukan untuk mencapai gelar Diploma Tiga di Politeknik Negeri Jakarta. Dalam karya tulis ini, penulis membahas tentang Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada sistem *Hybrid*.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dezetty Monika S. T., M. T. dan Bapak Imam Halimi, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Muhammad Sidiq dan Nurul Yuliana Pramudita selaku kelompok Tugas akhir yang telah berjuang untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh warga setempat yang telah memberikan dukungan dan kerja sama selama pelaksanaan kegiatan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Teman teman Teknik Listrik D 2023 yang selalu menjadi rekan seperjuangan untuk bersama-sama menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Umi Sacharani, S.Pd, CTT yang telah menjadi bagian akhir perjalanan tugas akhir penulis. Terimakasih telah menjadi rumah untuk segala keluh kesah serta waktu dan dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap semoga Tugas akhir ini membawa manfaat.

Depok, Juni 2026

Haikal Azzaki





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat mendorong pengembangan sistem pembangkit berbasis energi terbarukan yang lebih andal dan berkelanjutan. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah sistem hybrid yang mengombinasikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terapung dengan pembangkit listrik picohidro turbin paddle wheel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sudut kemiringan panel surya terhadap tegangan keluaran, menganalisis pengaruh iradiasi matahari terhadap kinerja PLTS, serta mengevaluasi kinerja PLTS pada sistem hybrid PLTS terapung–picohidro turbin paddle wheel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sudut kemiringan panel surya dan iradiasi matahari terhadap kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada sistem hybrid PLTS terapung–picohidro turbin paddle wheel. Pengujian dilakukan pada variasi sudut kemiringan 0° , 10° , 15° , dan 20° serta pengukuran iradiasi matahari terhadap keluaran PLTS pada kondisi tanpa beban, beban resistif, dan beban induktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut kemiringan 20° menghasilkan tegangan rata-rata tertinggi sebesar 19,85 V, sehingga menjadi sudut optimal pada lokasi pengujian. Selain itu, peningkatan iradiasi matahari cenderung meningkatkan tegangan dan daya keluaran PLTS. Pada beban resistif, tegangan tertinggi sebesar 12,32 V diperoleh saat iradiasi mencapai 1021 W/m^2 , sedangkan tegangan terendah sebesar 11,69 V terjadi pada iradiasi 837 W/m^2 . Hasil penelitian membuktikan bahwa sudut kemiringan panel dan intensitas iradiasi matahari berpengaruh terhadap kinerja PLTS. Sistem hybrid PLTS terapung–picohidro turbin paddle wheel berpotensi menjadi solusi pembangkit energi terbarukan yang andal dan berkelanjutan.

Kata kunci: PLTS terapung, sistem hybrid, picohidro, turbin paddle wheel, iradiasi matahari, sudut kemiringan panel surya, efisiensi PLTS.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

The increasing need for electrical energy encourages the development of more reliable and sustainable renewable energy-based power generation systems. One alternative that can be implemented is a hybrid system that combines a floating Solar Power Plant (PLTS) with a paddle wheel turbine picohydro power plant. This study aims to analyze the effect of the solar panel tilt angle on the output voltage, analyze the effect of solar irradiation on the performance of the PLTS, and evaluate the performance of the PLTS in a floating PLTS-picohydro paddle wheel turbine hybrid system. This study aims to analyze the effect of the solar panel tilt angle and solar irradiation on the performance of the Solar Power Plant (PLTS) in a floating PLTS-picohydro paddle wheel turbine hybrid system. Tests were conducted at various tilt angles of 0° , 10° , 15° , and 20° as well as measuring solar irradiation on the PLTS output under no-load, resistive load, and inductive load conditions. The results showed that a tilt angle of 20° produced the highest average voltage of 19.85 V, making it the optimal angle at the test location. Furthermore, increased solar irradiation tends to increase the voltage and power output of solar power plants. Under resistive loads, the highest voltage of 12.32 V was achieved when the irradiation reached 1021 W/m^2 , while the lowest voltage of 11.69 V occurred at 837 W/m^2 . The research results demonstrate that the panel tilt angle and solar irradiation intensity influence solar power plant performance. The floating solar power plant-picohydro paddlewheel turbine hybrid system has the potential to be a reliable and sustainable renewable energy generation solution.

Keywords: *floating solar power plant, hybrid system, picohydro, paddlewheel turbine, solar irradiation, solar panel tilt angle, solar power plant efficiency*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
Abstrak.....	v
Abstract	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Energi Matahari.....	3
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	3
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Off Grid</i>	4
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Hybrid</i>	5
2.5 Iradiasi Matahari	6
2.6 Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya	7
2.7 Komponen.....	8
2.7.1 Panel surya.....	8
2.7.2 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	10
2.7.3 Baterai	11
2.7.4 Inverter DC to AC.....	12
2.8 Beban Resistif	13
2.9 Beban Induktif.....	13
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	15
3.1 Rancangan Alat.....	15



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.1	Deskripsi Alat	19
3.1.2	<i>Flowchart</i>	20
3.1.3	Spesifikasi Alat	23
3.1.4	Diagram Blok	25
3.1.5	<i>Wiring Diagram</i>	27
3.1.6	Konfigurasi Sistem <i>Hybrid</i>	29
3.2	Realisasi Alat	31
3.2.1	Cara Pengambilan Data	32
3.2.2	Pengolahan Data	33
BAB IV PEMBAHASAN		35
4.1	Pengujian Pengaruh Sudut Kemiringan Terhadap <i>Output</i> PLTS	35
4.1.1	Deskripsi Pengujian	35
4.1.2	Prosedur Pengujian	35
4.1.3	Hasil Data Pengujian	36
4.1.4	Analisa Data/Evaluasi	40
4.2	Pengujian Pengaruh Iradiasi Matahari Terhadap <i>Output</i> PLTS Tanpa Beban dan Berbeban	41
4.2.1	Deskripsi Pengujian	41
4.2.2	Prosedur Pengujian	42
4.2.3	Hasil Data Pengujian	43
4.2.4	Analisa Data/Evaluasi	50
4.3	Pengujian Kinerja PLTS Pada Sistem Hybrid PLTS Terapung dan pico <i>Hydro</i> turbin <i>paddle wheel</i>	51
4.3.1	Deskripsi Pengujian	51
4.3.2	Prosedur Pengujian	51
4.3.3	Hasil Data Pengujian	52
4.3.4	Analisa Data/Evaluasi	56
BAB V PENUTUP		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		61
LAMPIRAN		62



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem PLTS Hybrid	5
Gambar 2. 2 Radiasi Langsung.....	7
Gambar 2. 3 Modul panel surya Tipe Monocrystalline.....	9
Gambar 2. 4 Modul Panel Surya Tipe Polycrystalline	9
Gambar 2. 5 Modul SCC tipe PWM.....	10
Gambar 2. 6 Modul SCC tipe MPPT	11
Gambar 2. 7 Baterai VRLA 12 V 33Ah.....	12
Gambar 2. 8 Inverter 500W.....	13
Gambar 3. 1 Tampak Depan	16
Gambar 3. 2 Tampak Samping	17
Gambar 3. 3 Tampak Belakang	17
Gambar 3. 4 Tampak Atas	18
Gambar 3. 5 Komponen Turbin Air.....	18
Gambar 3. 6 Flowchart sistem Hybrid.....	22
Gambar 3. 7 Diagram Blok Sistem Hybrid.....	25
Gambar 3. 8 Wiring Diagram sisem hybrid	27
Gambar 3. 9 Wiring Diagram Kontrol.....	28
Gambar 3. 10 Single line Diagram	29
Gambar 3. 11 Komponen dalam box panel.....	32

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 SpesifikasiAlat.....	23
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian PLTS Sudut 0°	37
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian PLTS Sudut 10°	37
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian PLTS Sudut 15°	38
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian PLTS Sudut 20°	39
Tabel 4. 5 Tegangan Rata-rata	40
Tabel 4. 6 Data Pengujian Pengaruh Iradiasi pada PLTS Tanpa Beban.....	43
Tabel 4. 7 Data Pengujian Pengaruh Iradiasi pada PLTS berbeban Resistif	45
Tabel 4. 8 Hasil pengujian tegangan AC pada beban Resistif.....	46
Tabel 4. 9 Data Pengujian Pengaruh Iradiasi pada PLTS Beban Induktif.....	48
Tabel 4. 10 Hasil pengujian tegangan AC pada beban Induktif	49
Tabel 4. 11 Data Pengujian sistem Hybrid pada kondisi tanpa beban.....	53
Tabel 4. 12 Data Pengujian sistem Hybrid pada kondisi beban Resistif	54
Tabel 4. 13 Data Pengujian sistem Hybrid pada kondisi beban Induktif.....	55

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri menuntut adanya sumber energi yang andal, efisien, dan ramah lingkungan. Selama ini, ketergantungan terhadap energi fosil masih cukup tinggi, padahal sumber energi tersebut bersifat terbatas dan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti emisi gas rumah kaca dan pencemaran udara. Oleh karena itu, pengembangan energi terbarukan menjadi solusi strategis dalam menjawab permasalahan tersebut. (Kandpal & Singh, 2022)

Salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Letak geografis Indonesia yang berada di garis khatulistiwa menjadikan intensitas penyinaran matahari relatif tinggi sepanjang tahun. Selain itu, inovasi dalam pengembangan PLTS, seperti sistem PLTS terapung, memberikan keuntungan dalam pemanfaatan area perairan yang belum optimal serta mampu meningkatkan efisiensi panel surya akibat efek pendinginan alami dari air. (Hermanu et al., 2019)

Di sisi lain, potensi energi air skala kecil juga sangat melimpah, terutama pada daerah dengan aliran sungai atau saluran irigasi. Kombinasi antara PLTS dan picohidro dalam suatu sistem hybrid menjadi solusi yang menarik karena dapat meningkatkan keandalan suplai energi, mengurangi fluktuasi daya, serta memaksimalkan pemanfaatan sumber energi yang tersedia. Namun, dalam implementasinya, sistem *hybrid* PLTS terapung dan picohidro turbin *Paddel wheel* memiliki karakteristik kelistrikan yang kompleks, terutama pada sisi pembangkitan, kestabilan tegangan, arus, serta kualitas daya yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam terhadap karakteristik kelistrikan PLTS dalam sistem *hybrid* tersebut untuk mengetahui kinerja, efisiensi, serta kontribusi PLTS pada sistem *hybrid*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh sudut kemiringan pada *output* tegangan PLTS?
2. Bagaimana Pengaruh iradiasi matahari PLTS pada daya *output* PLTS tanpa beban dan berbeban?
3. Bagaimana kinerja PLTS dalam sistem *hybrid* PLTS terapung-*pico hydro* turbin *Paddle wheel*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa pengaruh Sudut kemiringan terhadap tegangan *output* PLTS
2. Menganalisa pengaruh iradiasi matahari terhadap daya *ouput* PLTS tanpa beban dan berbeban
3. Menganalisa kinerja PLTS dalam sistem *hybrid* PLTS terapung-*pico hydro* turbin *Paddle wheel*.

1.4 Luaran

Luaran yang Diharapkan:

1. Alat Prototype pembangkit listrik *hybrid* PLTS terapung-*Pico hydro* turbin *paddle wheel*
2. Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Pada Sistem *Hybrid*”
3. Satu artikel ilmiah yang ditulis berdasarkan hasil tugas akhir dan telah disiapkan untuk diseminarkan pada Seminar Nasional Teknologi Elektro (SNTE).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa Kesimpulan sebagai berikut :

1. Sudut kemiringan panel surya berpengaruh terhadap tegangan keluaran yang dihasilkan oleh PLTS. Sudut kemiringan 20° menghasilkan tegangan rata-rata tertinggi sehingga sebesar 19,85 V dapat dikatakan sebagai sudut yang paling optimal pada lokasi dan waktu pengujian.
2. Iradiasi matahari berpengaruh terhadap kinerja PLTS. Semakin tinggi iradiasi, semakin besar tegangan dan daya yang dihasilkan. Pada beban resistif, tegangan tertinggi sebesar 12,32 V diperoleh pada iradiasi 1021 W/m², sedangkan tegangan terendah sebesar 11,69 V terjadi pada iradiasi 837 W/m².
3. Sistem *hybrid* PLTS terapung–picohidro turbin *paddle wheel* mampu menyuplai beban secara kontinu dengan tegangan yang stabil. Integrasi PLTS, picohidro, baterai, dan inverter meningkatkan keandalan sistem

5.2 Saran

1. Melakukan pengujian dalam periode waktu yang lebih panjang dan pada berbagai kondisi cuaca.
2. Menambahkan sistem monitoring berbasis IoT untuk memudahkan pemantauan data secara real-time.
3. Menggunakan variasi sudut kemiringan yang lebih banyak untuk memperoleh sudut optimal yang lebih akurat.
4. Mengembangkan kapasitas panel surya dan sistem penyimpanan energi agar performa sistem *hybrid* semakin baik.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Arrosyid, B., Kusnadi, H., Ramdanu, & Mardiansyah. (2024). *Rancangan Pemakaian Modul PV Pada PLTS Sistem Hybrid untuk Skala Rumah Tangga*. Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika, 23(2).
- Farhan Fernanda, M., Nainggolan, B., Indra Silanegara, dan, Studi Teknik Konversi Energi, P., Teknik Mesin, J., Negri Jakarta, P., & A Siwabessy, J. G. (2021). Penentuan Komponen Sistem PLTS 100 Wp pada Floating Photovoltaic sebagai Sumber Energi Lampu Penerangan 20 W Pada Kolam Politeknik Negeri Jakarta. In Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
- Gusmedi, H., Putra, R. P., & Samosir, A. S. (2025). *Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On-Grid 60 kWp*. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan.
- Hermanu, B. A. C., Santoso, B., Suyitno, & Wicaksono, F. X. R. (2019). *Design of 1 MWp floating solar photovoltaic (FSPV) power plant in Indonesia*. 2097(1), 030013.
- Hidayanti, D. (2019). Analisis performa sistem pembangkit listrik hybrid berbasis energi terbarukan. Jurnal Energi dan Kelistrikan, 11(2), 101–109.
- Islam, M., Hossain, M., & Rahman, M. (2021). Design and performance analysis of solar charge controller for photovoltaic systems. International Journal of Renewable Energy Research, 11(4), 1850–1858.
- Kandpal, R., & Singh, R. D. (2022). Renewable Energy Sources – A Review. ECS Transactions, 107(1), 8133–8140.
- Majaw, T., Nurjanah, S., & Muda, I. (2018). Maximum power point tracking analysis on photovoltaic systems under varying irradiation conditions. Renewable Energy Journal, 6(2), 45–53.
- Naim, M. (2017). RANCANGAN SISTEM KELISTRIKAN PLTS OFF GRID 1000 WATT DI DESA MAHALONA KECAMATAN TOWUTI. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Vol. 9, No. 1, 27-32.
- Samsurizal, K. T. (2021). Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Jakarta Barat: Institut Teknologi PLN.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Serrano, L., Paipa, L., Bustos, M., & Sepulveda, M. (2019). Comparación del desempeño entre un controlador de carga PWM y un controlador MPPT. *Scientia et Technica*, 24(01), 7.

Setiawan, A. (2014). Teknologi fotovoltaik dan penerapannya pada sistem pembangkit listrik tenaga surya. *Jurnal Energi Terbarukan Indonesia*, 5(1), 1–10.

Timotius, H., dkk. (2023). *Analisis Potensi Energi Matahari Menjadi Energi Listrik di Indonesia: Proyeksi dan Peramalan Kapasitas Terpasang PLTS*. TESLA: Jurnal Teknik Elektro, 25(2), 183–195.

Yefta George Emes, J. K. (2022). ANALISA PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA KAPASITAS 10 WATT PEAK(WP) TIPE MONOCRYSTALLINE TERHADAP DAYA OUTPUT. *ActuatorJurnal Teknik Mesin*, Vol. 3 No. 2, 9-15.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Haikal Azzaki

Lulusan dari SDN Pancoran 10 Pagi pada tahun 2015, SMP Negeri 155 Jakarta pada tahun 2018, dan SMA Negeri 79 Jakarta. Sampai saat Tugas Akhir ini dibuat, penulis masih merupakan mahasiswa aktif Politeknik Negeri Jakarta Program Studi Teknik Listrik.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

