



© 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



RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *HYBRID SOLAR PANEL* DENGAN TURBIN

HELIX

Sub Judul : Analisis daya panel surya pada pembangkit listrik tenaga hybrid

LAPORAN TUGAS AKHIR

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:

Tedi Indra Gunawan

NIM. 1902321015

PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2022



© 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



RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *HYBRID SOLAR PANEL* DENGAN TURBIN HELIX

Sub Judul : Analisis daya panel surya pada pembangkit listrik tenaga hybrid

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:

Tedi Indra Gunawan

NIM. 1902321015

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2022



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 PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DAYA PANEL SURYA PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA *HYBRID***

Oleh:
Tedi Indra Gunawan
NIM.1902321015
Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Ir. Emir Ridwan, M.T.
NIP.196002021990031001

Pembimbing II

Rahman Filzi, S.T., M.T.
NIP.197204022000031002

Ketua Program Studi
D-III Teknik Konversi Energi

Yuli Mafendro, D. E. S., S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013

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



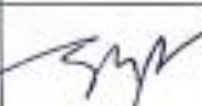
**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DAYA PANEL SURYA PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA *HYBRID***

Oleh:
Tedi Indra Gunawan
NIM.1902321015
Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 26 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Budi Santoso, M.T.	Penguji 1		26 Agustus 2022
2.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.	Penguji 2		26 Agustus 2022
3.	Ir. Emir Ridwan, M.T.	Moderator		26 Agustus 2022

Depok, 29 Agustus 2022
Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Maslymin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tedi Indra Gunawan

NIM : 1902321015

Program Studi : Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Depok, 29 Agustus 2022



Tedi Indra Gunawan

NIM. 1902321015

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



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS DAYA PANEL SURYA PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HYBRID

Tedi Indra Gunawan^{1*}, Emir Ridwan¹⁾, Rahman Filzi¹⁾

¹⁾Program Studi Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 164252.

Email: tedi.indragunawan.tm19@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil penyebab peningkatan daya panel surya. maksimum-minimum dari daya panel dan intensitas cahaya matahari, rata-rata keseluruhan daya panel surya, aki, beban serta intensitas cahaya matahari. pengukuran daya, intensitas cahaya pada panel surya ini menggunakan alat seperti multimeter dan solarimeter. dari hasil dan pembahasan penelitian ini berdasarkan pengukuran tersebut yang didapatkan dari pengolahan data penelitian, peningkatan daya panel surya dikarenakan intensitas cahaya matahari yang diserap meningkat. Besaran daya panel surya hari ke-1 maksimum 40,065 watt dan minimum 14,580 watt, hari ke-2 maksimum 37,781 watt dan minimum 15,550 watt dan hari ke-3 maksimum 40,315 watt dan minimum 16,034 watt serta memiliki daya rata-rata keseluruhan sebesar 26,226 watt. kemudian rata-rata keseluruhan daya aki dan beban sebesar 23,095 watt dan 20,316 watt dan Berdasarkan analisa data pada tempat penelitian di Politeknik Negeri Jakarta Gedung Alat Berat memiliki besaran intensitas cahaya matahari pada panel surya hari ke-1 maksimum 161,6 W/m² dan minimum 67,8, hari ke-2 maksimum 136,7 W/m² dan minimum 62 W/m² dan hari ke-3 maksimum 154,7 W/m² dan minimum 62 W/m² serta rata-rata keseluruhan sebesar 100,832 W/m².

Kata-kata kunci: Energi, Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid, Daya Panel Surya.

ABSTRACT

This study aims to determine the results of solar panel power, maximum, minimum and average solar light intensity on solar panels. measurement of power, light intensity on this solar panel using tools such as a multimeter and solarimeter. From the results and discussion of this study based on these measurements obtained from research data processing, the maximum solar panel power on the 1st, 2nd and 3rd days is 40,065 watts, 37,781 watts and 40,315 watts while the minimum is 14,580 watts, 15,550 watts and 16,034 watts and has an average power of 26,226 watts. then the average battery power and load is 23.095 watts and 20.316 watts and Based on data analysis the increase in solar panel power is due to the intensity of sunlight absorbed by solar panels increasing at the research site at the Jakarta State Polytechnic. Heavy Equipment Building has the intensity of sunlight on solar panels. the maximum on the 1st, 2nd and 3rd day is 161.6 W/m², 136.7 W/m² and 154.7 W/m² while the minimum is 67.8 W/m², 62 W/m² and 62 W/m² and an average of 100.832 W/m².

Keywords: Energy, Hybrid Power Generation, Solar Panel Power.



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan Sub Judul **“ANALISIS DAYA PANEL SURYA PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HYBRID”**. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan laporan tugas akhir ini lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Orangtua, saudara, dan keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan motivasi. serta semangat materil maupun moril dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini,
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra , S.Pd., M.T. sebagai Kepala Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Ir.Emir Ridwan, M.T. sebagai pembimbing dari jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membagi ilmu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Rahman Filzi, S.T.,M.T. sebagai pembimbing dari jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membagi ilmu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
6. Tak lupa pula penulis ingin mengucapkan terima kasih rekan - rekan yang telah banyak membantu baik itu untuk pelaksanaan tugas akhir maupun dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.



Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pada Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis selalu berusaha untuk tetap membuka diri terhadap semua masukan kritik dan saran yang membangun dan berguna untuk penyempurnaan dimasa yang akan datang, dan pada akhirnya semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dan banyak manfaat bagi kita semua.

Depok, Agustus 2022

Tedi Indra Gunawan

NIM. 1902321015



- 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



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	III
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	IV
ABSTRAK	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GRAFIK.....	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG PENULISAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	4
1.3 MANFAAT PENULISAN LAPORAN TUGAS AKHIR	4
1.4 METODE PENULISAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	5
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN TUGAS AKHIR	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2. 1 POTENSI ENERGI ANGIN DAN SURYA	7
2. 2 PANEL SURYA	9
2. 3 INVERTER	10
2. 4 SOLAR CHARGE CONTROLLER.....	11
2. 5 PRINSIP KERJA PANEL SURYA	12
2. 6 SISTEM INSTALASI PANEL SURYA	13
2.6.1 Sistem Instalasi <i>Off Grid</i>	13
2.6.2 Sistem Instalasi <i>On grid</i>	13
2. 7 TUJUAN PEMBUATAN PLTH	14



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. 8	PERHITUNGAAN DAYA PANEL SURYA.....	14
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir		17
3.1	DIAGRAM ALIR.....	17
3.2	PENJELASAN LANGKAH KERJA.....	18
3.3	METODE PEMECAHAN MASALAH	19
3.3.1	ALAT DAN BAHAN PENGUJIAN PANEL SURYA.....	20
3.3.2	ALAT PENGUJIAN PANEL SURYA	26
3.3.3	LANGKAH-LANGKAH PENGAMBILAN DATA	27
BAB IV PEMBAHASAN.....		29
4.1	TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	29
4.2	HASIL RANCANGAN ALAT.....	29
4.3	HASIL UJI DAYA PANEL SURYA	29
4.3.1	Data Hasil Pengukuran Pada Panel Surya	30
4.3.2	Data Hasil Pengolahan Pada Panel Surya.....	33
4.3.3	Data hasil uji penelitian pada panel surya	37
4.4	PENGOLAHAN DATA DAN HASIL PERHITUNGAN.....	37
4.4.1	ANALISA GRAFIK	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	KESIMPULAN	44
5.2	SARAN.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Konsumsi Total Energi Primer Indonesia	1
Gambar 2. 1 Potensi Energi di Indonesia	7
Gambar 2. 2 Produksi Listrik Per Jenis Energi Tahun 2018.....	8
Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Panel Surya	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan.....	17
Gambar 3. 2 Komponen Alat	19
Gambar 3. 3 Panel Surya.....	21
Gambar 3. 4 Aki/Baterai	22
Gambar 3. 5 <i>Solar Charge Controller</i>	22
Gambar 3. 6 Lampu 25 Watt.....	23
Gambar 3. 7 Inverter	24
Gambar 3. 8 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	24
Gambar 3. 9 Rangka Alat.....	25
Gambar 3. 10 Kabel	26
Gambar 3. 11 Solarimeter	26
Gambar 3. 12 Multi Meter	27
Gambar 4. 1 Hasil Rancangan PLTH.....	29



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi Panel Surya.....	20
Tabel 2 : Spesifikasi Aki.....	21
Tabel 3 : Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	22
Tabel 4 : Spesifikasi Inverter.....	23
Tabel 5 : Data Hasil Pengukuran Pada Panel Surya Hari Ke-1.....	30
Tabel 6 : Data Hasil Pengukuran Pada Panel Surya Hari Ke-2.....	31
Tabel 7 : Data Hasil Pengukuran Pada Panel Surya Hari Ke-3.....	32
Tabel 8 : Data Hasil Pengolahan Pada Panel Surya hari ke-1.....	33
Tabel 9 : Data Hasil Pengolahan Pada Panel Surya hari ke-2.....	34
Tabel 10 : Data Hasil Pengolahan Pada Panel Surya hari ke-3.....	35
Tabel 11 : Data Hasil Pengolahan Pada Panel Surya rata-rata.....	36
Tabel 12 : Data Hasil Uji Daya Maksimum Dan Minimum Panel Surya.....	37
Tabel 13 : Data hasil uji penelitian daya rata-rata pada panel surya.....	37

**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

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1 : Daya panel Terhadap Waktu Selama 3 hari	39
Grafik 2 : Daya Panel Surya Rata-rata Terhadap Waktu	40
Grafik 3 : Daya Panel Surya Terhadap Intensitas Cahaya Matahari Hari Ke-1 ...	40
Grafik 4 : Daya Panel Surya Terhadap Intensitas Cahaya Matahari hari ke-2	41
Grafik 5 : Daya Panel Surya Terhadap Intensitas Cahaya hari ke-3.....	41
Grafik 6 : rata-rata keseluruhan daya panel surya terhadap intensitas cahaya matahari.....	42
Grafik 7 : rata-rata keseluruhan daya aki terhadap intensitas cahaya matahari	42
Grafik 8 : rata-rata keseluruhan daya beban terhadap intensitas cahaya matahari	43



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

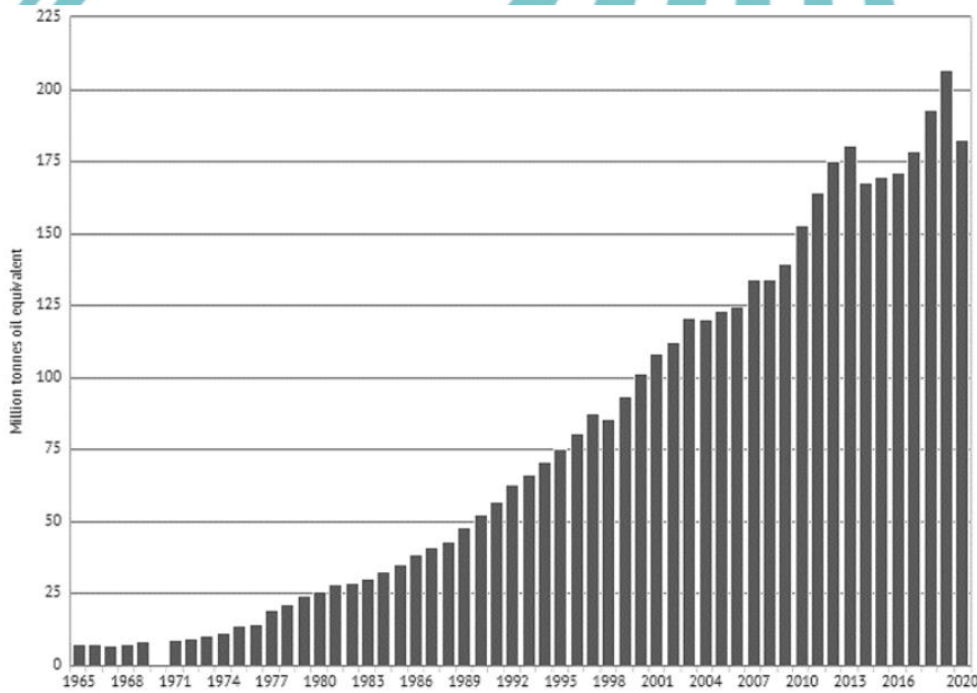
Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki potensi kekayaan alam dan energi yang besar, apabila dikelola dan dimanfaatkan dengan baik akan mampu mencukupi kebutuhan energi masyarakat banyak [1]. Konsumsi total energi primer di Indonesia yang terus-menerus mengalami peningkatan, berikut gambar 1.1 tentang Konsumsi Total Energi Primer Indonesia.



Gambar 1. 1 Konsumsi Total Energi Primer Indonesia

Konsumsi energi primer di Indonesia di dominasi oleh konsumsi energi fosil berjalan seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi, sementara itu cadangan energi fosil memiliki ketersediaan terbatas dan tidak dapat diproduksi kembali. Menurut Direktur Jendral Energi Baru Terbarukan dan Konversi Energi (EBTKE) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2018), cadangan energi fosil kian menipis[2]. Data menunjukkan bahwa cadangan batu bara yang saat ini



© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mencapai 7-8.3 miliar ton diprediksi akan habis di tahun 2026. sementara itu, stok minyak yang saat ini sebanyak 3.7 miliar barrel diprediksi akan habis di tahun 2028. Sedangkan untuk bahan bakar gas, cadangannya sebesar 151.33 triliun cubic feet (TCF) dan diprediksi habis pada tahun 2067 [3].

Oleh sebab itu, guna mencapai ketahanan energi dimasa mendatang maka Indonesia perlu beralih pada konsumsi energi terbarukan supaya keberlangsungan dan ketersediaan energi bisa terus menerus terpenuhi. Untuk mencapai kemandirian dan ketahanan energi perlu didukung dengan perjuangan pemerintah sesuai yang tercantum dalam peraturan induknya, Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 perihal Kebijakan energi Nasional, Perpres RUEN menjabarkan prioritas pengembangan tenaga Indonesia yang meliputi beberapa hal, yaitu penggunaan tenaga terbarukan yang maksimal menggunakan memperhatikan tingkat keekonomian, meminimalkan penggunaan minyak bumi, pemanfaatan gas bumi, serta tenaga baru secara optimal.

Usaha dalam mencapai target menteri ESDM pada program reduksi emisi gas rumah kaca pada tahun 2020 adalah 26%, hal ini tertuang pada Rencana Aksi Nasional Mitigasi Perubahan Iklim. Rencana tersebut tentunya harus didukung oleh banyak sektor demi menjaga kestabilan lingkungan, atmosfer dan menahan laju perubahan iklim. Salah satunya dengan memanfaatkan energi angin dan matahari sebagai Energi Baru dan Terbarukan (EBT) untuk menghasilkan listrik. Hingga kini pemanfaatan energi angin di Indonesia adalah 147 MW yang dibangun di Sulawesi Selatan yaitu di Sidrap (75 MW) dan Jeneponto (72 MW).

Energi angin yang dibangkitkan ini masih jauh dari potensi yang Indonesia miliki, yaitu sekitar 60,6 GW atau hanya 0,24% yang dibangkitkan [4]. Kemudian salah satu sumber energi alternatif lainnya yang memiliki jumlah sangat melimpah dan ramah lingkungan adalah energi matahari. Intensitas cahaya energi matahari yang diterima oleh permukaan bumi mencapai 3×10^{24} joule pertahun. Potensi energi matahari di Indonesia cukup tinggi karena secara geografis indonesia mendapatkan radiasi matahari sepanjang tahun dengan lama penyinaran 6-8 jam per



© 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

hari [5]. Nilai rata-rata insolasi (radiasi matahari persatuan luas dan waktu) di Indonesia sekitar 4 kWh/m²[6].

Pencapaian energi terbarukan pada bauran energi nasional dari tahun 2015 hingga tahun 2020, telah mencapai 12 %. Ini hanya setengah dari target capaian di tahun 2025, namun jika dilihat dari bagaimana peningkatannya dari tahun 2015 ini dua kali lipat persentasinya. Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) adalah acuan untuk meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan terutama dalam kelistrikan. Pengembangan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) memadukan dari segala potensi, kapasitas, juga dari sisi keekonomian. Dalam lima tahun kedepan, Indonesia akan memiliki total sekitar 9 GW dari energi terbarukan dari pembangkit listrik *Hybrid*, angin, hidro, panas bumi, dan bioenergi. Indonesia ambisius untuk mencapai target EBT di 2025 dan target penurunan emisi gas rumah kaca di tahun 2030[7]. Energi matahari dan energi angin dapat diimplementasikan di hampir semua kondisi. Tetapi selalu masing-masing energi ini memiliki kelemahan, salah satu cara mengatasi masalah ini adalah dengan menciptakan sistem hibrida kedua energi ini. Pembangkit *Hybrid* adalah pembangkit listrik yang memiliki dua sumber energi yang berbeda. Dua sumber energi yang berbeda ini akan dimasukkan dalam sistem yang sama.

Energi Surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Panel Surya sebagai sumber energi listrik alternatif dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang memerlukan energi listrik, namun terkendala dengan ketidaktersediaannya energi listrik dari PLN. [8]

Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* untuk memanfaatkan kedua sumber energi ini kami ingin membuat rancang bangun PLTH surya dan angin. kemudian dari pembuatan rancangan PLTS dengan bahan *Polycrystalline*, lalu PLTB dengan Turbin Helix dan Generator.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tema utama pada penulisan tugas akhir ini terdiri dari 3 pokok Sub Judul yaitu:

1. Unjuk kerja daya turbin angin helix pada pembangkit listrik tenaga *hybrid*.
2. Analisis daya panel surya pada pembangkit listrik tenaga *hybrid*.
3. Analisa pengaruh kemiringan sudut terhadap daya keluaran panel surya pada pembangkit listrik tenaga *hybrid*.

Pada Sub Judul ini akan banyak membahas tentang Analisis daya panel surya pada Pembangkit listrik *hybrid*.

Dari inovasi ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan EBT yang berkelanjutan dan berkembang serta meningkatkan pasokan dan persebaran energi listrik di Indonesia.

1.2 Tujuan Penelitian Laporan Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui penyebab peningkatan daya keluaran panel surya secara maksimum, minimum dan rata-rata keseluruhannya.
2. Untuk mengetahui rata-rata keseluruhan daya aki dan beban selama penelitian pada panel surya.
3. Untuk mengetahui intensitas cahaya matahari maksimum, minimum dan rata-rata keseluruhan pada panel surya tempat penelitian

1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Penelitian yang dilakukan penulis diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna bagi semua pihak yang berkepentingan diantaranya sebagai berikut:

1. Mengetahui kinerja serta meningkatkan perkembangan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* khususnya dibagian pada panel surya.
2. Mewujudkan energi baru terbarukan yang bersih dan ramah lingkungan di Indonesia.
3. Mewujudkan penggunaan energi baru terbarukan di kehidupan sehari-hari.



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

Memberikan ilmu dan pengetahuan baru kepada masyarakat tentang inovasi Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* khususnya energi surya dan angin.

1.4 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode yang digunakan pada laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa cara untuk memperoleh data yaitu:

1. Jenis Data

Jenis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah jenis kuantitatif data primer.

2. Sumber Data

Sumber data yang akan digunakan dalam laporan tugas akhir ini didapat dari beberapa percobaan dan menganalisa alat ukur yang meliputi data intensitas cahaya matahari, arus dan tegangan yang dihasilkan oleh daya panel surya, aki dan beban

3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam memperoleh data terdiri dari beberapa metode yaitu :

1. Metode Eksperimental, yaitu dengan melakukan pengoperasian atau percobaan pada rancangan yang digunakan untuk mencapai hasil yang diinginkan.
2. Metode Observasi, yaitu dengan melakukan pengamatan langsung pada data yang diperoleh dari pembangkit hybrid.
3. Metode Kuantitatif, yaitu mengumpulkan data dengan menggunakan alat ukur untuk mendapatkan objektifitas penelitian.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang yang berisikan tentang konsumsi dan kebutuhan energi di Indonesia dan energi terbarukan yang berpotensi untuk menggantikan energi fosil yang mendominasi di Indonesia. Tujuan dari penelitian



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ini adalah untuk memanfaatkan potensi energi terbarukan dengan merancang pembangkit hybrid (angin dan surya) serta menguji alat tersebut. Sedangkan manfaat yang akan didapatkan pada rancang bangun ini adalah sebagai referensi pembelajaran dan alat uji praktikum bagi mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta. Dan bab ini diakhiri dengan sistematika penulisan tugas akhir yang berisikan bab-bab mengenai laporan tugas akhir.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang materi yang membangun dan mendukung penelitian ini, meliputi pembahasan tentang potensi energi angin dan surya, panel surya, Inverter, *Solar Charge Controller*, prinsip kerja panel surya, Sistem Instalasi Panel surya, tujuan pembuatan PLTH, dan perhitungan daya panel surya.

BAB III Metodologi pengerjaan tugas akhir

Bab ini berisi tentang metode atau cara yang digunakan dalam tugas akhir dan meliputi diagram alir, penjelasan Langkah kerja, metode pemecahan masalah, alat dan bahan, alat pengujian panel surya dan Langkah-langkah pengambilan data.

BAB IV Pembahasan

Bab ini berisi tentang tempat dan waktu penelitian, hasil rancangan alat, hasil uji daya panel surya, hasil uji daya panel surya meliputi: hasil pengukuran, pengolahan dan hasil uji penelitian pada panel surya, pengolahan data dan hasil perhitungan dan Analisa grafik.

BAB V Kesimpulan dan saran

Berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan. Isi kesimpulan dimaksudkan untuk menjawab tujuan penelitian dari tugas akhir. Serta saran-saran yang berkaitan terhadap tugas akhir.

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

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan data hasil penelitian menyatakan bahwa peningkatan daya panel surya dikarenakan intensitas cahaya matahari yang diserap meningkat. Besaran daya panel surya hari ke-1 maksimum 40,065 watt dan minimum 14,580 watt, hari ke-2 maksimum 37,781 watt dan minimum 15,550 watt dan hari ke-3 maksimum 40,315 watt dan minimum 16,034 watt serta memiliki daya rata-rata keseluruhan sebesar 26,226 watt.
2. Berdasarkan data hasil penelitian menyatakan bahwa rata-rata keseluruhan daya aki dan beban selama penelitian sebesar 23,095 watt dan 20,316 watt.
3. Berdasarkan analisa data hasil penelitian di Politeknik Negeri Jakarta Gedung Alat Berat memiliki besaran intensitas cahaya matahari pada panel surya hari ke-1 maksimum 161,6 W/m² dan minimum 67,8, hari ke-2 maksimum 136,7 W/m² dan minimum 62 W/m² dan hari ke-3 maksimum 154,7 W/m² dan minimum 62 W/m² serta rata-rata keseluruhan sebesar 100,832 W/m².

5.2 Saran

1. Untuk jarak pengambilan data disarankan memperhatikan kondisi cuaca di lokasi penelitian agar mendapatkan hasil yang optimal untuk penelitian selanjutnya.
2. Penambahan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja panel surya selain intensitas cahaya matahari seperti suhu, kecepatan angin, kondisi cuaca agar memberikan hasil pengujian yang lebih akurat dan valid untuk penelitian selanjutnya.



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

- [1] F. Adzikri, D. Notosudjono, and D. Suhendi, "Strategi Pengembangan Energi Terbarukan di Indonesia," *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2017, [Online]. Available: <http://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/667>
- [2] C. H. W. Ruhe, "Statistical Review," *JAMA J. Am. Med. Assoc.*, vol. 225, no. 3, pp. 299–306, 1973, doi: 10.1001/jama.1973.03220300055017.
- [3] Y. Afriyanti, H. Sasana, and G. Jalunggono, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Energi Terbarukan di Indonesia," *Dir. J. Econ.*, vol. 2, no. 3, pp. 865–884, 2018.
- [4] BPPT, *Indonesia Energy Outlook 2018: Sustainable Energy for Land Transportation*, vol. 134, no. 4. 2018.
- [5] H. Asy'ari, Jatmiko, and Angga, "Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Sel Surya," *Simp. Nas. RAPI XI FT UMS*, pp. 52–57, 2012.
- [6] M. H. Hasan, "Analisis potensi energi matahari di Institut Teknologi Sumatera: Pertimbangan Faktor Kelembaban dan Suhu," *J. Sci. Appl. Technol.*, vol. 3, no. 2, p. 89, 2019, doi: 10.35472/jsat.v3i2.210.
- [7] Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, "Indonesia Energy Outlook 2019," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [8] B. H. Purwoto, J. Jatmiko, M. A. Fadilah, and I. F. Huda, "Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 1, pp. 10–14, 2018, doi: 10.23917/emit.v18i01.6251.
- [9] Mario Roal, "Peningkatan Efisiensi Energi Menggunakan Baterai Dengan Kendali Otomatis Penerangan Ruang Kelas Berbasis PLTS," *J. Elkha*, vol. 7, no. Jurnal ELKHA Vol.7, No 2, Oktober 2015, pp. 12–19, 2015.
- [10] A. KODIR, "PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA (PV) TERHADAP KELUARAN DAYA," *Konstr. Pemberitaan Stigma Anti-China pada Kasus Covid-19 di Kompas.com*, vol. 68, no. 1, pp. 1–12, 2020, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ndteint.2014.07.001><https://doi.org/10.1016/j.ndteint.2017.12.003><http://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2017.02.024>
- [11] N. F. Wahidin, E. Yadie, and M. A. Putra, "Analisis Perbandingan Charging SCC Jenis PWM Dan MPPT Pada Automatic Handwasher with Workstation Bertenaga Surya Politeknik Negeri Samarinda," vol. 03, no. 01, pp. 12–20, 2022.
- [12] R. Putri, S. Meliala, and Z. Zuraida, "Penerapan Instalasi Panel Surya Off



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

Grid Menuju Energi Mandiri Di Yayasan Pendidikan Islam Dayah Miftahul Jannah,” *JET (Journal Electr. ...)*, vol. 5, no. 3, pp. 117–120, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/3546>

- [13] T. S. Hayu and R. H. Siregar, “Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (Surya-Bayu) Di Banda Aceh Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan,” *Kitektro*, vol. 3, no. 1, pp. 9–16, 2018.
- [14] M. T. Darno, Yahonnes M. Simanjutak, “Studi Perencanaan Modul Praktikum Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts),” *J. Untan*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2017.
- [15] M. and others Syukri, “129219-ID-perencanaan-pembangkit-listrik-tenaga-su,” *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 9, no. 2, pp. 77–80, 2010.

