



© 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



RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HYBRID SOLAR PANEL DENGAN TURBIN HELIX

Sub Judul : Analisis Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya Terhadap
Daya Keluaran 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
Di Jurusan Teknik Mesin

Oleh :
Bilal Maulana Yusuf
NIM. 1902321041

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS 2022**



TAK UPIA :

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 PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA
TERHADAP DAYA KELUARAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
HYBRID

Oleh :
Bilal Maulana Yusuf
NIM. 1902321041

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. El 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 PENGARUH KEMIRINGAN SUDUT PANEL SURYA
TERHADAP DAYA KELUARAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA *HYBRID***

Oleh:
Bilal Maulana Yusuf
NIM.1902321041
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. Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197707142008121005



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bilal Maulana Yusuf

NIM : 1902321041

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



Bilal Maulana Yusuf

NIM. 1902321041



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

ANALISIS PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA TERHADAP DAYA KELUARAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *HYBRID*

Bilal Maulana Yusuf^{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 : bilal.maulanayusuf.tm19@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Listrik yang dibangkitkan di Indonesia sebagian besar masih mengandalkan sumber energi yang berasal dari fosil padahal potensi energi baru terbarukan di Indonesia sangat besar tetapi kurang dalam pemanfaatannya. Guna untuk memanfaatkan energi baru terbarukan salah satu caranya adalah dengan membangun pembangkit listrik tenaga hybrid angin dan surya. Panel surya yang terpasang pada pembangkit hybrid harus terpasang pada posisi sudut yang tepat agar proses penerimaan energi matahari oleh panel surya dapat maksimal. Pada penelitian ini akan memperhitungkan pengaruh sudut kemiringan yang telah ditentukan yaitu sudut 10°, 30° dan 60° terhadap daya yang dikeluarkan oleh panel surya. Dalam penelitian ini, panel surya pada kemiringan sudut 10° menghasilkan daya rata-rata terbesar yaitu 29.442 Watt diikuti dengan kemiringan sudut 30° sebesar 24.8353 Watt lalu sudut 60° sebesar 19.778 Watt. Dapat disimpulkan menggunakan metode penentuan sudut kemiringan panel yang di usulkan dapat mempengaruhi daya yang dihasilkan oleh panel surya pada pembangkit listrik tenaga hybrid.

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

ABSTRACT

Most of the electricity generated in Indonesia still relies on energy sources that come from fossils, even though the potential for new and renewable energy in Indonesia is very large but underutilized. One way to use renewable energy is to build a wind and solar hybrid power plant. Solar panels installed on hybrid generators must be installed at the right angle position so that the process of receiving solar energy by solar panels can be maximized. In this study, we will take into account the influence of predetermined tilt angles, namely the angles of 10°, 30° and 60° on the power released by the solar panels. In this study, solar panels at an angle of 10° produce the largest average power of 29,442 Watts followed by a tilt angle of 30° of 24,8353 Watts and then an angle of 60° of 19,778 Watts. It can be concluded that using the method of determining the angle of the proposed panel can affect the power generated by solar panels in hybrid power plants.

Keywords: Energy, Hybrid Power Plant, Solar Panels, Tilt angle, 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 mengemukakan 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 hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan Sub Judul “**ANALISA PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA TERHADAP DAYA KELUARAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HYBRID**” dengan sebaik - baiknya. Adapun maksud dan tujuan penyusunan laporan tugas akhir ini untuk melengkapi salah satu syarat dalam menempuh pendidikan Diploma III Program Studi Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih 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.



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

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.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dalam penulisan selanjutnya dapat lebih baik. Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

Depok, Agustus 2022

Bilal Maulana Yusuf



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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2 Tujuan Penelitian Tugas Akhir.....	4
1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir	4
1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir	4
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Potensi Energi Angin dan Surya.....	7
2.2 Panel Surya.....	9
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid.....	11
2.4 Alat Penunjang Pembangkit Hybrid	12
2.5 Perhitungan Daya Panel Surya.....	15
BAB III METODOLOGI	16
3.1 Diagram Alir	16
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	17
3.3 Lokasi dan Waktu Pembuatan Alat	18
3.4 Metode Pemecahan Masalah.....	19
3.5 Langkah-Langkah Pengambilan Data	23
BAB IV PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Rancangan Alat	24



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

4.2	Data Hasil Penelitian Panel Surya	25
4.2.1	Pengukuran Pada Kemiringan Sudut 10°	26
4.2.2	Pengukuran Pada Kemiringan Sudut 30°	27
4.2.3	Pengukuran Pada Kemiringan Sudut 60°	28
4.3	Pengolahan dan Perhitungan Data	29
4.3.1	Perhitungan Daya Output.....	30
4.4	Data Hasil Perhitungan	30
4.5	Analisa Grafik	32
4.5.1	Grafik Tegangan Terhadap Waktu.....	33
4.5.2	Grafik Arus Terhadap Waktu	34
4.5.3	Grafik Intensitas Terhadap Waktu	35
4.5.4	Grafik Daya Terhadap Waktu	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran	39
Referensi		40

**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 GAMBAR

<i>Gambar 1. 1</i>	<i>Konsumsi Total Energi Primer Indonesia.....</i>	<i>1</i>
<i>Gambar 2. 1</i>	<i>Potensi Energi di Indonesia.....</i>	<i>7</i>
<i>Gambar 2. 2</i>	<i>Produksi Listrik Per Jenis Energi Tahun 2018.....</i>	<i>8</i>
<i>Gambar 2. 3</i>	<i>Panel Surya</i>	<i>10</i>
<i>Gambar 2. 4</i>	<i>Aki/Baterai</i>	<i>12</i>
<i>Gambar 2. 5</i>	<i>Solar Charge Controller.....</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 2. 6</i>	<i>Design Rangka Alat.....</i>	<i>14</i>
<i>Gambar 3. 1</i>	<i>Diagram Alir</i>	<i>16</i>
<i>Gambar 3. 2</i>	<i>Komponen Alat</i>	<i>19</i>
<i>Gambar 3. 3</i>	<i>Panel Surya</i>	<i>20</i>
<i>Gambar 3. 4</i>	<i>Solar Charge Controller.....</i>	<i>20</i>
<i>Gambar 3. 5</i>	<i>Solari Meter.....</i>	<i>21</i>
<i>Gambar 3. 6</i>	<i>Aki.....</i>	<i>21</i>
<i>Gambar 3. 7</i>	<i>Multimeter Digital.....</i>	<i>22</i>
<i>Gambar 3. 8</i>	<i>Busur Sudut</i>	<i>22</i>
<i>Gambar 4. 1</i>	<i>Hasil Rancangan Alat</i>	<i>24</i>
<i>Gambar 4. 2</i>	<i>Grafik Tegangan Terhadap Waktu</i>	<i>33</i>
<i>Gambar 4. 3</i>	<i>Grafik Arus Terhadap Waktu</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 4. 4</i>	<i>Grafik Intensitas Terhadap Waktu</i>	<i>35</i>
<i>Gambar 4. 5</i>	<i>Grafik Daya Terhadap Waktu</i>	<i>36</i>



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

<i>Tabel 4. 1 Spesifikasi Panel Surya</i>	<i>24</i>
<i>Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Pada Sudut 10°</i>	<i>26</i>
<i>Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Pada Sudut 30°</i>	<i>27</i>
<i>Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Pada Sudut 60°</i>	<i>28</i>
<i>Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan dari Pengukuran Data</i>	<i>30</i>



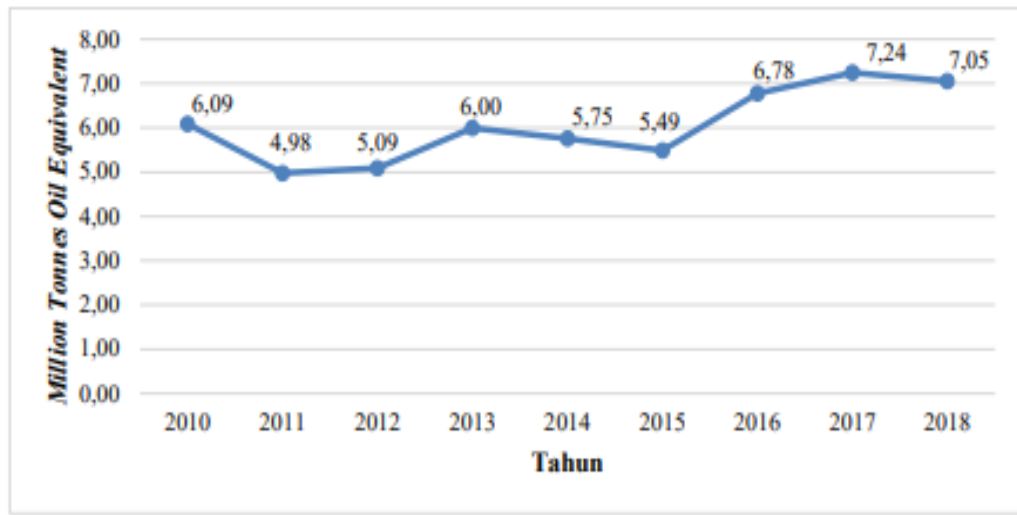
Hak Cipta :

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 Penulisan Laporan Tugas Akhir

Indonesia merupakan salah satu negara dengan pertumbuhan konsumsi energi yang cepat. Hal ini dikarenakan besarnya tekanan dari pembangunan ekonomi, urbanisasi dan pertumbuhan penduduk yang terus bertambah. Hal ini dijelaskan oleh BP Statistical Review of World Energi pada tahun 2019[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 didominasi oleh konsumsi energi fosil berjalan seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi, sementara itu cadangan energi fosil terbatas dan tidak dapat diproduksi kembali seperti yang dikatakan oleh Direktur Jendral Energi Baru Terbarukan dan Konversi Energi (EBTKE) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2018), cadangan energi fosil kian menipis[2]. Oleh sebab itu, guna mencapai ketahanan energi dimasa mendatang



© 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

maka Indonesia perlu beralih pada konsumsi energi terbarukan supaya keberlangsungan dan ketersediaan energi bisa terus menerus terpenuhi.

Selain energi fosil, sumber energi alternatif atau energi baru terbarukan di Indonesia juga memiliki potensi yang cukup besar yaitu beberapa diantaranya ialah surya dan angin. Energi angin yang dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik masih jauh dari potensi yang Indonesia miliki, yaitu sekitar 60,6 GW atau hanya 0,24% yang dibangkitkan, hal ini dipaparkan dalam Indonesia Outlook Energy[3]. Kemudian salah satu sumber energi alternatif lainnya yang memiliki jumlah sangat melimpah dan ramah lingkungan adalah energi matahari. Menurut H. Asy'ari, Jatiko dan Angga (2012) berpendapat bahwa potensi energi matahari di Indonesia cukup tinggi karena secara geografis Indonesia mendapatkan radiasi matahari sepanjang tahun dengan lama penyinaran 6-8 jam per hari. Nilai rata-rata insolasi (radiasi matahari persatuan luas dan waktu) di Indonesia sekitar 4 kWh/m²[4]. Energi matahari dan energi angin dapat diimplementasikan di hampir setiap kondisi. Namun, bukan berarti kedua energi tersebut tidak memiliki kelemahan.

Salah satu cara untuk memanfaatkan potensi energi baru terbarukan yang ada untuk menghasilkan listrik yaitu dengan menciptakan pembangkit listrik dengan sistem hybrid yang memanfaatkan dua atau lebih sekaligus energi baru terbarukan. Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid untuk memanfaatkan kedua sumber energi ini kami ingin membuat rancang bangun PLTH surya dan angin. kemudian dalam penelitian ini rancangan PLTS yang digunakan dengan bahan *Polycrystalline*, lalu PLTB dengan memanfaatkan Turbin Helix.



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

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. Analisis Pengaruh Kemiringan Sudut Terhadap Daya Keluaran Panel Surya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid

Pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik salah satunya dengan menggunakan panel surya untuk mengubah intensitas cahaya matahari menjadi energi listrik. Panel Surya merupakan sebuah peralatan konversi energi terbuat dari bahan semikonduktor yang memiliki permukaan luas dan terdiri dari rangkaian dioda tipe p dan n, yang mampu mengubah energi matahari menjadi energi listrik[5]. Penggunaan panel surya memiliki beberapa keuntungan yaitu tidak menimbulkan polusi selama beroperasi, dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama, dan mudah dalam perawatan.

Pada penggunaan panel surya hal yang harus diperhatikan adalah seberapa besar listrik yang dihasilkan dan efisiensinya. Efisiensi adalah daya yang diterima panel surya oleh energi matahari dibagi dengan daya yang dihasilkan oleh panel surya. Daya yang dihasilkan oleh panel surya bergantung pada seberapa besar intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel surya. Semakin besar intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel surya maka akan semakin besar juga daya yang dihasilkan.

Guna untuk mengoptimalkan intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel surya maka dalam perancangan panel surya pada PLTH dibutuhkan kemiringan sudut yang tepat untuk menerima intensitas matahari dengan maksimal. Secara umum pada sub judul penelitian ini akan banyak membahas tentang pengaruh kemiringan sudut panel surya terhadap daya keluaran panel surya. Parameter yang dibutuhkan pada sub judul penelitian ini adalah arus dan tegangan



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

yang dihasilkan panel surya berdasarkan pengaruh sudut kemiringan dan intensitas cahaya matahari. Adapun pembahasan tentang unjuk kerja Turbin Helix pada PLTH akan dibahas oleh Samsul Nur Hidayat.

1.2 Tujuan Penelitian Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya dengan kemiringan sudut tertentu
2. Untuk mengetahui daya yang dihasilkan oleh panel surya dengan kemiringan sudut tertentu
3. Untuk mengetahui intensitas yang diterima oleh panel surya dengan kemiringan sudut tertentu.

1.3 Manfaat Penulisan 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 energi surya dan angin.
2. Mewujudkan EBT yang bersih dan ramah lingkungan di Indonesia.
3. Mewujudkan penggunaan EBT di kehidupan sehari-hari.
4. Memberikan ilmu dan pengetahuan baru kepada masyarakat tentang inovasi Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid khususnya energi surya dan angin.

1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir

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



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

Jenis Data

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

Sumber Data

Sumber data yang akan digunakan dalam laporan tugas akhir ini didapat dari beberapa percobaan dan menganalisa alat ukur yang meliputi data tegangan, arus, dan intensitas cahaya matahari.

Metode Pengumpulan Data

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

- 1) Metode Eksperiment, yaitu dengan melakukan pengoperasian atau percobaan pada komponen yang digunakan untuk mencapai tujuan yang dirancang
- 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 data objektif penelitian.

1.5 Sistematika Penulisan 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 ini adalah untuk memanfaatkan potensi energi terbarukan dengan merancang pembangkit hybrid serta menguji alat tersebut. Sedangkan manfaat yang akan didapatkan pada rancang bangun ini adalah sebagai referensi pembelajaran dan alat uji praktikum bagi



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

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 matahari, pembangkit hybrid, panel surya, dan jenis-jenis panel surya.

BAB III Metodologi

Bab ini berisi tentang metode atau cara yang digunakan dalam tugas akhir dan meliputi diagram alir, penjelasan diagram alir, dan solusi permasalahan. Kemudian menggambarkan teknis perancangan alat, perakitan alat, dan pengumpulan data.

BAB IV Pembahasan

Bab ini berisi analisis data dari hasil percobaan, perhitungan data, dan pembahasan dari hasil perhitungan.

BAB V Saran dan Kesimpulan

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

**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 mengumunkan 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. Percobaan panel surya dengan memvariasi kemiringan sudut yaitu sudut 10° , 30° dan 60° didapatkan hasil yang berbeda-beda dari segi tegangan dan arus tiap sudut. Pada sudut 10° nilai rata-rata tegangan dan arus berturut-turut sebesar 13.182 V dan 2.2112 A. Pada sudut 30° didapatkan rata-rata tegangan dan arus berturut-turut yaitu 12.9692 V dan 1.8804 A. Pada sudut 60° menghasilkan rata-rata tegangan dan arus berturut-turut yaitu 12.6812 V dan 1.5192 A.
2. Daya panel surya dapat dicari dengan mengalikan tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya. Berdasarkan penelitian ini daya yang dihasilkan oleh panel surya pada kemiringan sudut tertentu memiliki nilai yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini, panel surya pada kemiringan sudut 10° menghasilkan daya rata-rata terbesar yaitu 29.442 Watt diikuti dengan kemiringan sudut 30° sebesar 24.8353 Watt lalu sudut 60° sebesar 19.778 Watt. Maka pada penelitian ini, penggunaan kemiringan sudut 10° panel surya lebih optimal dibandingkan dengan kemiringan sudut 30° dan 60° .
3. Intensitas yang diterima oleh panel surya pada tiap kemiringan sudut memiliki nilai rata-rata yang berbeda. Pada sudut 10° , 30° , dan 60° intensitas rata-rata yang diperoleh berturut-turut yaitu 108.65 W/m^2 , 100.35 W/m^2 , dan 94.292 W/m^2 . Berdasarkan data tersebut, kemiringan sudut 10° dapat menerima intensitas cahaya matahari yang lebih optimal dibandingkan dengan kemiringan sudut 30° dan 60° .



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

5.2 Saran

1. Panel surya yang digunakan dalam penelitian ini akan lebih baik lagi jika dilengkapi dengan solar tracker otomatis. Sehingga panel surya akan mencari sudut yang optimal dari berbagai kondisi untuk menghasilkan tegangan dan arus yang lebih besar.
2. Sebaiknya penelitian dilakukan di berbagai tempat agar hasil yang didapatkan akan lebih variatif
3. Dalam melakukan pengukuran data sebaiknya dilakukan ketika cuaca cerah untuk memaksimalkan kerja panel surya dalam menghasilkan listrik.





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

Referensi

- [1] “BP Statistical Review of World Energy Statistical Review of World,” 2019.
- [2] Y. Afriyanti, H. Sasana, and G. Jalunggono, “DINAMIC: Directory Journal of Economic Volume 2 Nomor 3 ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KONSUMSI ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA ANALYSIS OF INFLUENCING FACTORS RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION IN INDONESIA 1).”
- [3] BPPT, *Indonesia Energy Outlook 2018: Sustainable Energy for Land Transportation*, vol. 134, no. 4. 2018.
- [4] 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.
- [5] H. A. S, “PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN TERHADAP EFISIENSI SEL FOTOVOLTAIK (Influence Of Slope Angle On Efficiency Of The Photovoltaic Cell),” no. October 2017, 2018.
- [6] Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, “Indonesia Energy Out Look 2019,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [7] M. Roal, “Peningkatan Efisiensi Energi Menggunakan Baterai Dengan Kendali Otomatis Penerangan Ruang Kelas Berbasis PLTS,” vol. 7, no. 2, pp. 12–19, 2015.
- [8] A. K. Albahar and Muhammad Faizal Haqi, “PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA (PV) TERHADAP KELUARAN DAYA,” *Sustain.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2020, [Online]. Available: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/mdl-20203177951%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0887-9%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z%0Ahttps://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758193%0Ahttp://sersec.org/jou>



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

rnals/index.php/IJAST/article

- [9] N. Pramesti Sartono *et al.*, “Pengaruh Perbedaan Posisi Sudut Kemiringan Panel Surya 120 Watt Peak Terhadap Peningkatan Efisiensi,” *Pros. Semin. Nas. Tek. Mesin Politek. Negeri Jakarta*, pp. 246–253, 2021, [Online]. Available: <http://prosiding.pnj.ac.id>
- [10] W. Sunanda and R. F. Gusa, “Jurnal Presipitasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya : Studi Kasus di Kota Pangkalpinang,” no. September, 2019, doi: 10.14710/presipitasi.v16i2.
- [11] M. and others Syukri, “129219-ID-perencanaan-pembangkit-listrik-tenaga-su,” *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 9, no. 2, pp. 77–80, 2010.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA