



© 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 HYBRID TENAGA SURYA DAN ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi

Di Jurusan Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Daniel Elgi Octavianto (1802321001)

Agung Fauzi Rahman (1802321020)

Alifian Firdaus Adji Arrazaq (1802321037)

Fildza Sondia (1802321056)

PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI 2021

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* TENAGA
SURYA DAN ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS

Oleh:

Agung Fauzi Rahman	(1802321020)
Alifian Firdaus Adji Arrazaq	(1802321037)
Daniel Elgi Octavianto	(1802321001)
Fildza Sondia	(1802321056)

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Andi Ulfiana, M.Sc

Arifia Ekavuliana, ST, MT,

NIP. 196208021990032002

NIP. 19910721018032001

Ketua Program Studi
D-III Teknik Konversi Energi



Ir. Agus Sukandi, M.T.

NIP. 19600604199802100



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

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* TENAGA SURYA DAN ANGIN
DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS

Oleh:

Agung Fauzi Rahman (1802321020)

Alifian Firdaus Adji Arrazaq (1802321037)

Daniel Elgi Octavianto (1802321001)

Fildza Sondia (1802321056)

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 19 Agustus 2021 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. Andi Ulfiana, M.Si. NIP. 196208021990032002	Ketua Penguji		31/08/2021
2.	Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003	Anggota		29/08/2021
3.	Indra Silanegara, S.T., M.T.I NIP. 196906051989111001	Anggota		30/08/2021

Depok, 7 September 2021

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197707142008121005

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

- | | |
|---------------------------------|------------|
| 1. Agung Fauzi Rahman | 1802321020 |
| 2. Alifian Firdaus Adji Arrazaq | 1802321037 |
| 3. Daniel Elgi Octavianto | 1802321001 |
| 4. Fildza Sondia | 1802321056 |

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, Agustus 2021



Agung Fauzi Rahman
NIM. 1802321020



Alifian Firdaus Adji Arrazaq
NIM. 1802321037



Daniel Elgi Octavianto
NIM. 1802321001



Fildza Sondia
NIM. 1802321056



Analisa Perbandingan Daya Keluaran Panel Surya Dengan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*

Daniel Elgi Octavianto¹, Andi Ulfiana¹, Arifia Ekayuliana¹

¹ Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.

Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : daniel.elgiocavianto.tm18@mhswn.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid merupakan pembangkit listrik yang menggunakan dua sumber energi. Pada pembangkit ini banyak menggunakan energi yang bersumber dari alam, yaitu surya dan angin. Energi ini ramah lingkungan dan dapat diperbarui secara terus-menerus sehingga disebut sebagai energi terbarukan, penelitian yang terkait dengan pembangkit listrik tenaga hybrid belum banyak dilakukan oleh para peneliti dan sebagiannya masih dalam proses pengembangan lebih lanjut, sehingga dengan rancang bangun pembangkit hybrid ini diharapkan dapat meningkatkan penggunaan energi baru terbarukan mengingat ketersediaan energi ini melimpah dan tidak akan habis. Parameter yang akan diamati meliputi tegangan, arus, daya, intensitas cahaya dan kecepatan angin. Adapun pengujian dilakukan di Cinere, Depok. Hasil pengujian ini adalah perbandingan daya keluaran panel surya dengan pembangkit listrik hybrid surya dan angin. Kesimpulannya daya yang dihasilkan lebih besar terjadi pada gabungan dua pembangkit walau tidak terlalu terlihat signifikan dikarenakan ada faktor yang mempengaruhi pembangkit tersebut. Bisa dari factor eksternal maupun internal dari pembangkit. Akan tetapi penggunaan dua pembangkit ini bisa menjadi inovasi yang baik untuk energi terbarukan di Indonesia.

Kata-kata kunci: Pembangkit listrik Hybrid, Energi Terbarukan, Daya keluaran

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



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 Hybrid Power plant is a power plant that uses two sources of energy . In this power plant many uses of the energy that comes from nature that solar and wind. This energy is environment friendly and can be updated continuously so called as renewable energy, research associated with the hybrid power plant has not been done by many researchers and some of them are still in the process of further development, so with a design power of this hybrid is expected to increase the use of renewable energy given the availability of energy is abundant and not be exhausted. The parameters to be observed include the voltage,current,power,light intensity and wind speed. As for the testing done in Cinere, Depok. The results of this test are the comparison of the output power of solar panels with solar and wind hybrid power plant. In conclusion, the power generated is greater in the combination of the two power plant, although it is not too significant because there are factors that affect the power plant. Can be from external or internal factors from the power plant. However, the use of these two power plants can be a good innovation for renewable energy in Indonesia.

Keywords:Hybrid Power Plant, Renewable Energy,Power Output

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Karena berkat rahmat, karunia dan hidayah – Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID TENAGA SURYA DAN ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS”. Dalam buku ini juga terdiri dari 4 sub bab judul yang berbeda dari setiap penulis, yaitu :

1. Sub Judul : Perbandingan Daya Keluaran Panel Surya Dengan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* oleh Daniel Elgi Octavianto

Penyusunan dan ujian Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari pihak – pihak terkait sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Orangtua, saudara, dan keluarga besar yang selalu memberikan do’a dan motivasi serta semangat materil maupun moril dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini,
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Ir. Agus Sukandi, M.T. sebagai Kepala Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Ir. Andi Ulfiana, M.Si. 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 kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© 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

6. Ibu Arifia Ekayuliana 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.
7. Tak lupa pula penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Subinta dan 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.
8. Ruthnadya Agustin Krisnaningrum yang telah setia dan selalu ada dan membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

Depok, Juli 2021

Penulis



© 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 HYBRID TENAGA SURYA DAN ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS

Sub Judul: Analisa Perbandingan Daya Yang Dihasilkan Solar Panel Dengan
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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Disusun Oleh:

Daniel Elgi Octavianto

1802321001

PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI 2021



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 LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	3
1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir.....	3
1.4 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Potensi Energi Surya dan Angin.....	6
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid.....	7
2.3 Turbin Angin.....	7
2.4 Turbin Angin Savonius.....	8
2.5 Panel Surya	9
2.6 Komponen Penunjang Pembangkit Hybrid.....	10
2.7 Perhitungan Daya Generator Turbin Angin Savonius	15
2.8 Perhitungan Daya Keluaran Dan Input Panel Surya	16
2.9 Perhitungan Daya Keluaran Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i>	17
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir	18
3.1 Diagram Alir	18
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	19
3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	20
BAB IV PEMBAHASAN	27



© 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

4.1	Hasil Rancangan Alat.....	27
4.2	Data Hasil Pengukuran Generator Turbin Angin.....	28
4.3	Data Hasil Pengukuran Panel Surya	31
4.4	Data Hasil Pengukuran <i>Hybrid</i>	38
4.5	Analisa Grafik.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		43
REFERENSI.....		44





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Potensi Energi Terbarukan [1].....	2
Gambar 2.1 Tipe Rotor Turbin Angin [6].....	8
Gambar 2.2 Turbin Angin Savonius Dua Tingkat	9
Gambar 2.3 Panel Surya	10
Gambar 2.4 Generator.....	11
Gambar 2.5 Solar Charge Controller	12
Gambar 2.6 Rangka Besi	14
Gambar 2.7 Aki.....	15
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Alat.....	27
Gambar 4.2 Spesifikasi Panel Surya	28
Gambar 4.3 Grafik Daya Panel Surya Terhadap Daya Hybrid.....	41
Gambar 4.4 Grafik Daya Yang dihasilkan Alat.....	42



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 TABEL

Tabel 2.1 Potensi Energi di Indonesia [1].....	6
Tabel 4.1 Spesifikasi Turbin Angin	28
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Generator Turbin Angin	28
Tabel 4.3 Hasil Pengolahan Perhitungan Generator Angin	30
Tabel 4.4 Data Pengukuran PLTS hari Ke-1	31
Tabel 4.5 Data Pengukuran PLTS Hari Ke-2	32
Tabel 4.6 Data Pengukuran PLTS Hari Ke-3	34
Tabel 4.7 Data Pengukuran Rata-rata PLTS hari Ke-1,2,3.....	35
Tabel 4.8 Data Gabungan Pengukuran Daya Pembangkit Surya-Angin	38
Tabel 4.9 Data Pengolahan Perhitungan Hybrid.....	39



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

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Dalam rangka mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan mendukung program 35GW pemerintah, maka penggunaan energi alternatif seperti angin, air, dan matahari terus dicanangkan. Energi terbarukan di Indonesia mempunyai potensi yang sangat baik kedepannya, karena energi terbarukan ini tidak mengenal kata habis dan akan terus tersedia sepanjang tahunnya. Berdasarkan peraturan pemerintah No. 79 tahun 2014 tentang kebijakan energi nasional, Indonesia memiliki target dalam penggunaan energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050 [1].

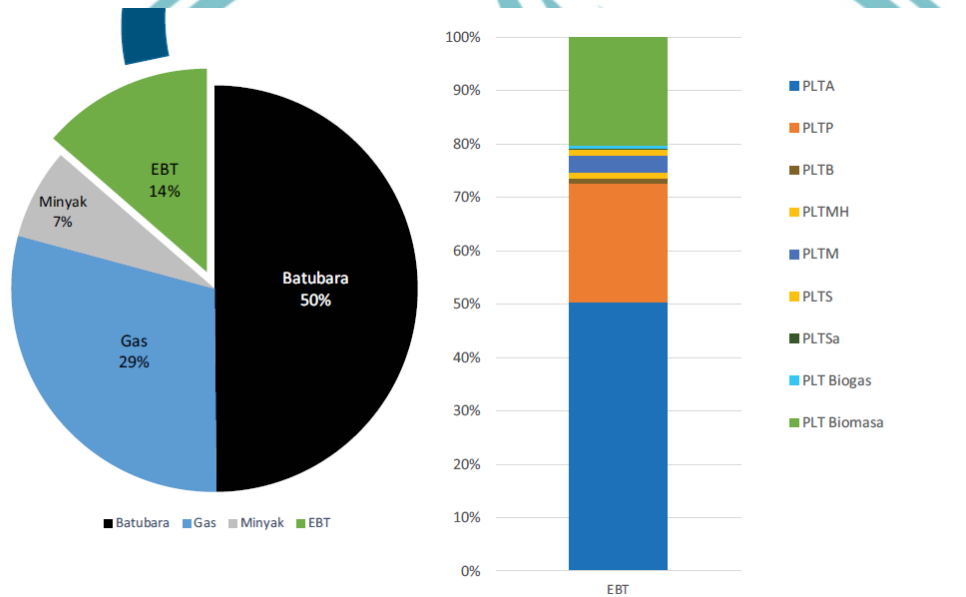
Tema utama pada penulisan tugas akhir ini terdiri dari 4 pokok Sub Judul yaitu:

1. Unjuk Kerja Turbin Angin Savonius Dua Tingkat Pada PLTH (Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*)
2. Perbandingan Daya Keluaran Turbin Angin Dengan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*
3. Perbandingan Daya Keluaran Panel Surya Dengan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*
4. Analisa Kecepatan Minimal Angin Untuk Memutar Turbin Angin Savonius Pada PLTH (Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*)

Pada Sub Judul ini hanya akan membahas perbandingan daya yang dihasilkan oleh solar panel dengan pembangkit listrik tenaga hybrid. Parameter yang dibutuhkan pada sub judul ini adalah intensitas cahaya matahari, tegangan dan arus yang di hasilkan oleh solar panel dan pembangkit listrik *hybrid*. Sementara pembahasan mengenai kecepatan minimal angin untuk memutar turbin akan dibahas pada Sub Judul lain oleh Fildza Sondia

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

Potensi angin di Indonesia cukup besar, dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) menyebutkan bahwa potensi angin di Indonesia sebesar 60.647,0MW yg tersebar di berbagai provinsi di Indonesia. Pulau nusa tenggara timur menjadi daerah yang memiliki potensi angin terbesar dibanding dengan daerah lain di Indonesia. Selain energi angin, Indonesia juga mempunyai potensi energi matahari yang sangat baik. Potensi energi matahari di Indonesia mencapai 207,8 GWP [1].



Gambar 1.1 Potensi Energi Terbarukan [1]

Dari Gambar 1.1 dinyatakan bahwa EBT menyumbang 14% dari seluruh pemanfaatan sumber energi di Indonesia, sedangkan 86% masih menggunakan energi fosil (Batubara, Minyak dan Gas). Dari seluruh EBT yang sudah dimanfaatkan, 50%-nya merupakan sumber energi air sedangkan energi bayu dan surya masih dibawah 5%. Dengan kata lain pemanfaatan sumber energi surya dan bayu masih dibawah 1% dari seluruh sumber energi yang telah dimanfaatkan di Indonesia. Oleh karena itu Indonesia harus memanfaatkan sumber energi terbarukan yang sifatnya dapat di perbarui selain dari energi fosil yang sifatnya tidak terbarukan.

Indonesia sebagai negara yang beriklim tropis sangat diuntungkan karena memiliki energi surya dan angin yang cukup dalam setiap kondisi. Sehingga energi ini bisa jadi potensi sebagai pembangkit listrik energi

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

Terbarukan, Namun kedua energi ini masih memiliki kelemahannya sendiri, salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat sistem hybrid yang menggabungkan kedua energi tersebut. Pembangkit listrik *hybrid* adalah pembangkit listrik dengan dua sumber energi yang berbeda. Kedua sumber energi yang berbeda ini akan dimasukkan dalam satu sistem yang sama

Untuk memanfaatkan potensi energi tersebut, maka dibuatlah rancang bangun pembangkit listrik *hybrid* tenaga surya dan angin dengan menggunakan solar panel dan turbin angin savonius yang akan menyuplai aki atau baterai sebagai beban dari pembangkit ini. Nantinya alat ini akan dilakukan pengujian untuk mengetahui dan menganalisa daya keluaran yang dihasilkan oleh panel surya dengan pembangkit listrik *hybrid*

1.2 Tujuan Penulisan Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

- a. Mengetahui perbandingan daya keluaran terbesar dari pembangkit *hybrid* dengan panel surya.
- b. Mengetahui pengaruh tegangan dan arus dari panel surya serta turbin angin dalam pembangkit listrik *hybrid*

1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir

a. Teoritis

1. Menjadi sumber tambahan pembelajaran bagi mahasiswa/i Program Studi Teknik Konversi Energi mengenai pembangkit listrik hybrid tenaga angin dan surya.
2. Menjadi sumber tambahan pembelajaran bagi mahasiswa/i Program Studi Teknik Konversi Energi mengenai kecepatan angin minimal yang dapat oleh dimanfaatkan turbin angin savonius 2 tingkat pada pembangkit listrik *hybrid* tenaga angin dan surya.

b. Praktis

Penelitian ini dapat menjadi sumber tambahan pembelajaran mengenai rancang bangun pembangkit listrik *hybrid* tenaga angin dan surya.

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

1.4 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode penulisan laporan yang digunakan dalam tugas akhir ini meliputi beberapa teknis dalam memperoleh data.

Jenis Data

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

Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada laporan tugas akhir ini diperoleh dari beberapa percobaan dan Analisa alat ukur yang meliputi data intensitas matahari, kecepatan angin, tegangan dan arus yang diperoleh dari panel surya dan generator turbin angin.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang relevan sebagai dasar penyusunan laporan diperoleh dari beberapa metode yaitu :

- 1) Metode Percobaan, yakni dengan melakukan percobaan terhadap kinerja komponen atau alat untuk dapat mencapai tujuan yang dirancang.
- 2) Metode Observasi, yakni dengan pengamatan objek secara langsung berkaitan dengan hasil yang diperoleh dari pembangkit *hybrid*.
- 3) Metode Dokumentasi, yakni mengumpulkan sumber data dari hasil penelitian terhadap alat yang dirancang.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang yang meliputi tentang potensi energi terbarukan di Indonesia dan teknologi energi terbarukan yang dapat memanfaatkan potensi tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang pembangkit *hybrid* serta menguji alat tersebut. Sedangkan manfaat yang akan didapat dari rancang bangun ini adalah sebagai



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 pembelajaran bagi mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta. Dan yang terahir adalah sistematika penulisan tugas akhir yang berisi mengenai format penulisan laporan tugas akhir.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan materi yang menunjang dan mendukung penelitian ini, meliputi pembahasan mengenai topik panel surya, jenis-jenis turbin angin, generator, dan berbagai komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan pembangkit *hybrid* yang akan dikaji lebih lanjut.

BAB III Metode Pengerjaan Tugas Akhir

Berisi pemaparan mengenai metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir. Bab ini memuat informasi mengenai diagram alir, penjelasan diagram alir, dan metode pemecahan masalah. Yang meliputi teknis perancangan, perakitan alat, serta pengumpulan data.

BAB IV Pembahasan

Berisi hasil dan analisis data, perhitungan–perhitungan perancangan atau analisis, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- 1) Dapat disimpulkan bahwa daya yang dihasilkan lebih besar terjadi pada gabungan dua pembangkit terlihat daya yang dikeluarkan semakin besar pada pembangkit *hybrid*.
- 2) Besarnya tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya dan generator turbin angin akan sangat mempengaruhi besarnya daya yang dihasilkan oleh pembangkit *hybrid*..

B. Saran

- 1) Gunakan generator putaran rendah dan berdaya besar agar mendapatkan daya generator yang lebih optimal.
- 2) Lakukan pengambilan data pada cuaca yang baik sehingga akan mendapatkan data pengukuran yang optimal.



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

REFERENSI

- [1] Suharyati, S. H. Pambudi, J. L. Wibowo and N. I. Pratiwi , Outlook Energi Indonesia, Jakarta, 2019.
- [2] Rusman, "Pengaruh Variasi Beban Terhadap Effisiensi Solar Cell 50 Wp.," 21 Februari 2021. [Online]. Available: <http://repository.umy.ac.id/> .
- [3] A. Purnomo, "Perancangan dan Pembuatan Struktur Mekanik Sistem," *Jurnal FEMA*, 2014.
- [4] Nahkoda, I. Yusuf and C. Saleh, "Rancang Bangun Generator Magnet Permanen untuk Pembangkit Tenaga Listrik Skala Kecil," *Ilmiah Sentrum*, pp. 71-76, 2016.
- [5] Chairany, Putri and Sugiyanto, "RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL TIPE SAVONIUS UNTUK SISTEM PENERANGAN PERAHU NELAYAN.," *Jurnal Diploma Teknik Mesin UGM*, pp. 59-64.
- [6] Aryanto, Firman, I. M. Mara and M. Nuarsa, "PENGARUH KECEPATAN ANGIN DAN VARIASI JUMLAH SUDU TERHADAP UNJUK KERJA TURBIN ANGIN POROS HORIZONTAL.," *Jurnal Dinamika Teknik Mesin*, pp. 50-59, 2013.
- [7] A. Suryadi, A. Solihin and B. Munthe, "Pemanfaatan Turbin Angin Savonius Hybrid Solar Cell Sebagai Pembangkit Listrik Daerah Terpencil," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 5*, 2020.
- [8] D. Hidayanti, G. Dewangga, P. Yoreniko, I. Sarita, F. G. Sumarno and W. Purwati, "Rancang Bangun Pembangkit Hybrid Tenaga Angin Dan Surya Dengan Penggerak Otomatis Pada Panel Surya," *EKSERGI Jurnal Teknik Energi Vol 15 No.3*, 2019.
- [9] Anonymous, "Jual Solar Panel 50 Wp," 4 April 2021. [Online]. Available: <https://panelsuryajakarta.com/jual-solar-cell-50-wp-polycrystalline/>.
- [10] A. Lidwina, "Konsumsi Listrik Nasional Terus Meningkat," 9 Januari 2020. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/01/10/konsumsi-listrik-nasional-terus-meningkat>.



© 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

- [11] M. Syukri, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu Menggunakan Software PVSYST Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh," *Jurnal Rekayasa Elektrika*, vol. 9, no. 2, pp. 77-80, 2010.
- [12] Y. M. S. M. Darno, "Studi Perencanaan Modul Praktikum Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts)," *Jurnal Untan*, 2017.

