



© 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 ULANG OVEN PENERING
DENGAN SUMBER TENAGA LISTRIK *HYBRID***

Sub Judul :

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
SEBAGAI SUMBER ENERGI OVEN PENERING *HYBRID***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**AFDEL MUHAMMAD SINATRYA
NIM. 2002311045**

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI 2023



© 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 ULANG OVEN PENERING DENGAN SUMBER TENAGA LISTRIK *HYBRID*

Sub Judul :

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI OVEN PENERING *HYBRID*

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

AFDEL MUHAMMAD SINATRYA
NIM. 2002311045

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI 2023



HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI OVEN PENDINGER
HYBRID

Oleh:


Afdel Muhammad Sinatrya

NIM. 2002311045


Program Studi Diploma Teknik Mesin

Laporan Tugas akhir telah disetujui oleh pembimbing

Dosen pembimbing 1


Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T
NIP. 197312282008121001

Dosen pembimbing 2


Yuli Mafendro Dedet Eka
Saputra, S.Pd., M.T
NIP. 199403092019031013

Ketua Program Studi D-III Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta



Budi Yuwono, S.T
NIP. 196306191990031002

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan 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 TENAGA
SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI OVEN PENDINGIN
HYBRID

Oleh:

Afdel Muhammad Sinatrya

NIM. 2002311045

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir Dewan Penguji pada tanggal Juli 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Diploma Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T NIP. 197312282008121001	Ketua Penguji		14 Juli 2023
2	Fajar Mulyana. ST, M.T. NIP. 197805222011011003	Penguji 1		14 Juli 2023
3	Seto Tjahyono , S.T., M.T. NIP.195810301988031001	Penguji 2		14 Juli 2023

Depok, 14 Juli 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

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 : Afdel Muhammad Sinatrya
NIM : 2002311045
Tahun Terdaftar : 2020
Program Studi : Diploma Teknik Mesin

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.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah tugas akhir ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 14 Juli 2023



Afdel Muhammad Sinatrya

NIM. 2002311045



RANCANG BANGUN ULANG OVEN PENGERING DENGAN SUMBER TENAGA LISTRIK *HYBRID*

Sub Judul :

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI OVEN PENGERING *HYBRID*

Afdel Muhammad Sinatrya¹⁾, Dianta Mustofa Kamal¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka saputra¹⁾

Program Studi Diploma Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.
Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : afdel.muhammadsinatrya.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) adalah sistem pembangkit listrik yang menggunakan energi matahari untuk menghasilkan energi listrik. PLTS menggunakan panel surya yang terdiri dari sel surya fotovoltaik untuk menangkap energi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Panel surya biasanya terpasang di atap bangunan atau lahan terbuka yang terkena sinar matahari langsung. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jumlah panel surya dan baterai yang dibutuhkan berdasarkan permintaan daya dari pengguna. Berdasarkan hasil perhitungan dengan kebutuhan daya maksimal hingga 2400 watt maka banyak panel surya dan baterai yang dibutuhkan adalah 7 panel 100 WP dan 32 baterai 12V 100 Ah. Solar Charger Controller 80 ampere dan Inverter 3000 watt.

Kata kunci ; PLTS, Panel Surya, Baterai, Pengujian PLTS

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



RANCANG BANGUN ULANG OVEN PENDINGER DENGAN SUMBER TENAGA LISTRIK *HYBRID*

Sub Judul :

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI OVEN PENDINGER *HYBRID*

Afdel Muhammad Sinatrya¹⁾, Dianta Mustofa Kamal¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka saputra¹⁾

Program Studi Diploma Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.
Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : afdel.muhammadsinatrya.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

A Solar Photovoltaic System (SPV) is a power generation system that utilizes solar energy to produce electrical energy. It consists of solar panels made up of photovoltaic cells that capture solar energy and convert it into electrical energy. These solar panels are typically installed on rooftops or open spaces that receive direct sunlight. The objective of this research is to determine the required number of solar panels and batteries based on the power demand of the user. Based on the calculation results with a maximum power requirement of up to 2400 watts, the required number of solar panels is 7 panels with a capacity of 100 watts peak (WP) each, and 32 batteries with a capacity of 12 volts (V) and 100 ampere-hours (Ah) each. Additionally, an 80 ampere Solar Charger Controller and a 3000 watt inverter are needed.

Keywords : Solar Power Generation System, Solar Panel, Battery, Testing of Solar Power Generation System

Hak Cipta :

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



KATA PENGANTAR

Puji Dan Syukur Penulis Panjatkan Kehadirat Tuhan. Yang Telah Melimpahkan Berkat Dan Kasih-Nya Sehingga Penulis Dapat Menyelesaikan Penelitian Yang Berjudul “ **Rancangan Bangun Ulang Oven Pengering Dengan Sumber Tenaga Listrik Hybrid**” Tepat Pada Waktunya. Penelitian Ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Studi Diploma III Program Studi DIII Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penulisan penelitian ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S. T., M. T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam penyelesaian Penelitian ini.
4. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan Penelitian ini.
5. Bapak Seto Tjahyono selaku dosen yang telah mendukung selama berjalannya proses kegiatan penelitian dan penulisan penelitian.
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan banyak pengetahuan selama perkuliahan.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan do'a restunya.
8. Marwan Johan Hutajulu dan Siti Indarayani selaku teman yang selalu bersama, menyemangati, memotivasi, membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Penelitian 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 mengumumkannya 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

9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Penelitian ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Penulis menyadari bahwa laporan Penelitian ini masih terdapat kekurangan yang harus diperbaiki. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun akan diterima dan diharapkan agar laporan Penelitian ini menjadi lebih baik.





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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	Error!
Bookmark not defined.	
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	Error!
Bookmark not defined.	
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penyusunan Laporan Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Oven Pengering	6
2.2 Potensi Energi Angin dan Surya.....	6
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	7
2.4 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
2.4.1 Panel Surya	8
2.4.2 Solar Charge Controller	10
2.4.3 Inverter	11
2.4.4 Baterai	12
2.5 Prinsip Kerja Panel Surya.....	13
2.6 Sistem Instalasi Panel Surya.....	13
2.6.1 Sistem Instalasi Off grid.....	13
2.6.2 Sistem Instalasi On grid	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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7	Tujuan Pembuatan PLTH	14
2.8	Perhitungan Daya Panel Surya	15
2.8.1	Menentukan Jumlah Kebutuhan Panel	15
2.8.2	Menentukan Kebutuhan Jumlah Baterai	15
2.8.3	Menentukan Kapasitas Charger <i>Controller</i>	16
2.8.4	Menentukan Kapasitas Inverter	16
2.8.5	Perhitungan Daya Panel Surya	16
2.8.6	Perhitungan daya rata-rata	16
2.8.7	Perhitungan daya rata-rata keseluruhan	16
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Penelitian		17
3.1	Diagram Alir	17
3.2	Penjelasan Langkah Kerja	18
3.2.1	Identifikasi Masalah	18
3.2.2	Studi Literatur	18
3.2.3	Perancangan PLTS	18
3.2.4	Perakitan PLTS	18
3.2.5	Pengujian Daya PLTS	18
3.2.6	Kesimpulan dan Saran	19
3.3	Metode Pemecahan Masalah	19
3.3.1	Pengumpulan dan Pengolahan Data	19
3.3.2	Perancangan dan Perakitan PLTH	19
BAB IV		20
HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Identifikasi Masalah	20
4.2	Studi Literatur	20
4.3	Perancangan PLTS	20
4.3.1	Perhitungan kebutuhan panel	21
4.3.2	Menghitung kebutuhan jumlah baterai	21
4.3.3	Menghitung kapasitas Charge Controller	23
4.3.4	Menghitung kapasitas inverter	23
4.4	Perakitan PLTS	23
4.5	Pengujian Daya PLTS	25



4.5.1	Pengukuran Daya Panel Surya	26
4.5.2	Data Hasil Pengolahan pada Panel Surya	28
4.5.3	Data Hasil Uji Penelitian pada Panel Surya	30
4.5.4	Analisis Grafik	31
BAB V.....		33
KESIMPULAN DAN SARAN		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN.....		36



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Potensi EBT di Indonesia.....	7
Tabel 4. 1 Spesifikasi PLTS yang tersedia.....	25
Tabel 2. Tabel 4. 2 Data Hasil Pengukuran dihari ke-1	26
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengukuran dihari ke-2	27
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengolahan dihari ke-1	28
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengolahan dihari ke-2	29
Tabel 4. 6 Data Hasil Uji Penelitian Daya Maksimum dan Minimum	30
Tabel 4. 7 Data Hasil Uji Penelitian daya rata-rata.....	30





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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya Monokristal	8
Gambar 2. 2 Panel Surya Polikristal	9
Gambar 2. 3 Panel Surya Thin Film Photovoltaic	9
Gambar 2. 4 PWM Solar Charge Controller	10
Gambar 2. 5 MPPT Solar Charge Controller	11
Gambar 2. 6 Square Wave Inverter	11
Gambar 2. 7 Modified Sine Wave Inverter	12
Gambar 2. 8 Sine Wave Inverter	12
Gambar 2. 9. Desain 3D Rangka PLTS	24
Gambar 2. 10. Hasil Rakitan Rangka PLTS	24
Gambar 2. 11 Panel PLTS	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jahe merupakan salah satu komoditi rempah-rempah yang dari tahun ke-tahun terus dikembangkan dalam setiap aspek kehidupan. Jahe dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam industri makanan, minuman bahkan industri obat-obatan. Pemanfaatan jahe di Indonesia dapat memberi nilai ekonomi yang tinggi karena harga jahe pada pasaran sekitar Rp. 8.000 – Rp. 12.000 per kg. Pengolahan jahe di Indonesia pada umumnya dimanfaatkan dalam bentuk segar, bubuk dan jahe kering. [1]

Berdasarkan Data dari Badan Pusat Statistika pada tahun 2021 Indonesia telah memproduksi Jahe sebanyak 307 ribu ton [1]. Dari data ini menunjukkan produksi Jahe di Indonesia masih lebih tinggi dari pada Lengkuas yang hanya 76 ribu ton. Jahe yang banyak diminati dipasaran adalah jahe dalam keadaan kering. Untuk proses pengolahan jahe menjadi produk turunan seperti minuman, makanan dan obat-obatan harus melalui proses pengolahan primer yaitu salah satunya adalah pengeringan yang nantinya akan dijadikan bubuk jahe.

Proses pengeringan jahe pada umumnya dapat dilakukan dengan menjemurnya di bawah sinar matahari langsung, namun untuk mendapatkan hasil pengeringan yang maksimal membutuhkan waktu 3 sampai 11 hari tergantung cuaca. Hal ini berdampak pada proses produksi yang memakan waktu sehingga banyak konsumen yang mengeluhkan suplai jahe yang lama.

Berdasarkan fakta diatas para produsen membutuhkan oven pengering yang efektif serta efisien untuk beroperasi 24 jam penuh. Namun, biaya energi listrik jaringan PLN semakin mahal, terutama bagi industri rumahan yang memiliki skala produksi kecil.

Sebagai solusi dari permasalahan yang telah dipaparkan, oven pengering jahe yang bersumber daya listrik *hybrid* turbin angin dan panel surya diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi jahe



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

kering, serta oven pengering dapat dijalankan sepanjang waktu tanpa bergantung pada sumber daya listrik dari PLN yang mahal dan memberikan manfaat bagi industri rumahan dan lingkungan.

Oven pengering jahe *hybrid* ini beroperasi dengan memanfaatkan keadaan dan lingkungan sekitar yang memiliki iklim panas serta intensitas angin yang tinggi. Sistem sumber daya *hybrid* yang terdiri dari panel surya dan turbin angin dapat memastikan pasokan listrik yang stabil dan dapat diandalkan untuk menjalankan oven pengering. Panel surya dapat menghasilkan listrik selama siang hari, sementara turbin angin dapat menghasilkan listrik ketika angin berhembus. Memanfaatkan kedua sumber daya ini, oven pengering dapat dijalankan sepanjang waktu tanpa bergantung pada sumber daya listrik PLN yang mahal.

Pembangkit listrik tenaga surya juga sudah banyak diaplikasikan diberbagai daerah di Indonesia sehingga mudah untuk proses pengadaannya berdasarkan spesifikasi perangkat keras yang sudah banyak tersebar dipasaran. Pembangkit listrik tenaga surya juga menjadi sebuah solusi dari kebutuhan pasokan listrik nasional.

Energi Surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan untuk diubah menjadi energi listrik. Energi surya juga merupakan energi yang terbarukan sehingga dapat menjadi solusi dimasa depan. Panel Surya sebagai sumber energi listrik alternatif dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang membutuhkan energi listrik, akan tetapi terkendala dengan ketidaktersediaan energi listrik dari PLN. [2]

Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Mereka disebut surya atas Matahari atau "sol" karena Matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan. Panel surya sering kali disebut sel fotovoltaik, photovoltaic dapat diartikan sebagai "cahaya-listrik". Sel surya atau sel PV bergantung pada efek photovoltaic untuk menyerap energi Matahari



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

dan menyebabkan arus mengalir antara dua lapisan bermuatan yang berlawanan.[3]

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini akan dilakukan rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya sebagai sumber energi oven pengering untuk menjadi solusi pengadaan listrik diluar listrik yang disediakan oleh PLN.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan jumlah baterai dan panel surya agar menghasilkan maksimal daya 2400 watt?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi perangkat keras penyusun panel pembangkit listrik tenaga surya agar menghasilkan maksimal daya 2400 watt?
3. Bagaimana hasil keluaran daya PLTS dari spesifikasi yang dimiliki?

1.3 Batasan Masalah

Agar perancangan Oven pengering bertenaga listrik *hybrid* ini lebih terarah, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan solar cell 100 WP.
2. Menggunakan baterai dengan daya 12v 100ah.
3. Menggunakan daya oven sebesar 600 watt.
4. Menggunakan maksimal daya rancangan 2400 watt.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut beberapa tujuan penelitian :

1. Menentukan jumlah solar cell dan baterai untuk oven pengering jahe dan maksimal daya rancangan hingga 2400 watt.
2. Menentukan spesifikasi perangkat keras penyusun panel pembangkit listrik tenaga surya berdasarkan daya maksimal 2400 watt.
3. Menentukan besaran daya keluaran PLTS dari spesifikasi yang dimiliki.



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

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penulisan penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat mengimplementasikan keilmuan yang diperoleh selama perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta pada realita industri.
2. Dapat diaplikasikan didaerah yang tidak terjangkau oleh listrik PLN.
3. Dapat meminimalisir biaya listrik PLN.
4. Dapat Memanfaatkan Sumber Daya Matahari yang terbarukan.
5. Dapat mempermudah dalam proses pengeringan bahan olahan yang diinginkan.
6. Dapat melakukan perhitungan kebutuhan panel surya dan baterai yang dibutuhkan.

1.6 Metode Penyusunan Laporan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan laporan ini adalah :

1. Melakukan studi literatur dengan mencari informasi melalui beberapa jurnal dan informasi di internet berdasarkan kebutuhan untuk penyusunan penelitian.
2. Menghitung ulang spesifikasi baterai dan panel surya yang dibutuhkan.
3. Merangkai panel surya dan savonius secara efisien.
4. Melakukan penyusunan laporan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun untuk mempermudah dalam pembacaan dan penulisan laporan, sistematika penulisan ditulis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pendahuluan yang menguraikan latar belakang rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode penulisan, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar teori yang berdasarkan dari beberapa sumber literatur seperti jurnal, *text book*, dan katalog yang digunakan untuk mendukung dalam menyelesaikan masalah dari topik yang diambil.

BAB III METODELOGI PENULISAN PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam pelaksanaan untuk menyelesaikan masalah rancangan penulisan penelitian, meliputi diagram alir penulisan dan metode pemecahan masalah.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari perencanaan sistem perpindahan panas pada heater sampai penentuan spesifikasi komponen kontroler yang digunakan

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari semua hasil pembahasan, dimana isi dari kesimpulan menjawab tujuan dan rumusan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini, serta berisi saran atau opini penulis yang berkaitan dengan 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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan

bahwa:

1. Pembangkit listrik tenaga surya yang dapat menghasilkan daya beban sebesar 600-2400 watt dengan spesifikasi panel 100 WP membutuhkan sebanyak 12-48 buah panel dan disusun secara seri. PLTS dengan daya keluaran 600-2400 watt selama 24 jam penuh membutuhkan baterai dengan jumlah 1-3 buah dan disusun secara seri.
2. Pembangkit listrik tenaga surya yang dapat menghasilkan daya beban sebesar 2400 watt memiliki spesifikasi panel PLTS sebagai berikut:
 - Solar Controller *Charger* 80 ampere.
 - Inverter 3000 watt.
3. PLTS dengan spesifikasi Panel surya 100 WP sebanyak 2 buah, baterai 12V 65ah 1 buah, Solar Charge *Controller* 10 ampere dan Inverter DC 12V to AC 220V 1000 w menghasilkan daya rata-rata panel surya sebesar 32.1863 watt dan aki sebesar 27.3785 watt dengan intensitas cahaya rata-rata 124 lx/m².

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian dan perancangan yang telah dilakukan, beberapa saran dari penulis

adalah;

1. Menggunakan spesifikasi baterai dan panel surya yang lebih besar supaya jumlah baterai dan panel surya yang digunakan tidak membeludak jika daya yang dibutuhkan besar sehingga dapat mengurangi kehilangan daya dan area luasan yang akan digunakan.



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] Dandy Kurnia, A. (2022). *ANALISA PENGERINGAN KAYU JENIS PINUS DAN SENGON PADA MESIN OVEN KAYU MENGGUNAKAN PEMANAS INFRAMERAH DAN HEATER LISTRIK* (Doctoral dissertation, UNSADA).
- [2] Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan panel Surya Sebagai Sumber Energi alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- [3] Harafany, D. S., Prasetya, S., & Sukandi, A. (2021, December). Perbandingan Efisiensi Panel Surya Dengan Pemanfaatan Heatsink dan Pengaruh Instalasi Sensor Pada Panel Surya. In *Seminar Nasional Teknik Mesin* (Vol. 11, No. 1, pp. 260-269).
- [4] BPPT. (2022). *Indonesia Energy Outlook 2022*.
- [5] Roal, M. (2015). Peningkatan Efisiensi Energi Menggunakan Baterai Dengan Kendali Otomatis Penerangan Ruang Kelas Berbasis PLTS. *Jurnal Elkha*, 7(2).
- [6] Albahar, A. K., & Haqi, M. F. (2020). Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya (PV) Terhadap Keluaran Daya. *JURNAL ELEKTRO*, 8(2), 115-122.
- [7] Wahidin, N. F., Yadie, E., & Putra, M. A. (2022). Analisis Perbandingan Solar Charging Controller (SCC) jenis PWM Dan MPPT PADA automatic handwasher with workstation Bertenaga Surya politeknik Negeri samarinda. *PoliGrid*, 3(1), 12. <https://doi.org/10.46964/poligrd.v3i1.1490>
- [8] Putri, R., Meliala, S., & Zuraida, Z. (2020). Penerapan Instalasi Panel Surya Off Grid Menuju Energi Mandiri Di Yayasan Pendidikan Islam Dayah Miftahul Jannah. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 5(3), 117-120.
- [9] Bailey, S., & Raffaele, R. (2012). Operation of Solar Cells in a Space Environment. In *Practical Handbook of Photovoltaics* (pp. 863-880). Academic Press.



- [10] Kossi, V. R. (2018). Perencanaan PLTS Terpusat (off-grid) di Dusun Tikalong Kabupaten Mempawah. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1).
- [11] Putri, R., Meliala, S., & Zuraida, Z. (2020). Penerapan Instalasi Panel Surya Off Grid Menuju Energi Mandiri Di Yayasan Pendidikan Islam Dayah Miftahul Jannah. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 5(3), 117-120.
- [12] Hayu, T. S., Suriadi, S., & Siregar, R. H. (2018). Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (Surya-Bayu) Di Banda Aceh Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 3(1).
- [13] Hidayati, N., & Ekayuliana, A. (2021). Rancang Bangun Komponen Utama Plts Off-Grid Untuk Menunjang Operasi Incinerator Sipesat®. *Jurnal Politeknologi*, 20(2).

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

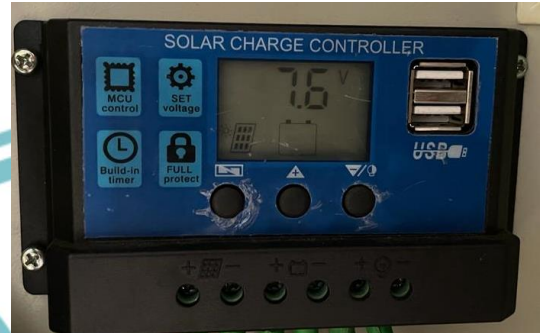
LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Perangkat Keras PLTS dengan Spesifikasi yang Dimiliki

1. Hak atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun
 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 mengutipkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Baterai 12V 65 Ah



SCC 10 ampere



Panel Surya 100 WP



Inverter DC 12V to AC 220v 1000 W

Lampiran 2 Proses Pengerjaan Rangka dan Pengujian

