



© 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



**PENGARUH SUHU, SUDUT DAN BAYANGAN PADA SISTEM
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *HYBRID***

TUGAS AKHIR

SHAHRU NEEZA RYFFA RIZQ
1803312008
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**PENGARUH SUHU, SUDUT DAN BAYANGAN PADA SISTEM
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *HYBRID***

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

SHAHRU NEEZA RYFFA RIZQ

1803312008

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

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 satu 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 PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : SHAHRU NEEZA RYFFA RIZQ

NIM : 1803312008

Tanda Tangan :

Tanggal : 20 Agustus 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Shahru Neeza Ryffa Rizq
NIM : 1803312008
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Suhu, Sudut, dan Bayangan Pada Sistem
Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Akhir pada hari Selasa, 10 Agustus
2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing 1 : Dr. Isdawimah, S.T., M.T. ()
NIP : 196305051988112001
Pembimbing 2 : Septina Indrayani, S.Pd., M.Tesol ()
NIP : 9202016020919810916

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 22 Agustus 2021

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Danaryani, M. T.
NIP. 19630503 199103 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dalam pelaksanaan pembuatan laporan Tugas Akhir. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. laporan ini berjudul “Pengaruh Suhu, Sudut, Dan Bayangan Pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Hybrid*”.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Isdawimah, S.T., M.T. dan Septina Indrayani, S.Pd., M.Tesol. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Haryono, S.E. dan Nur Falak selaku Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral dan doa.
3. I Gede Erlangga Wahyu Krisna dan Navinka Fira Novendita selaku teman satu tim yang telah mau bekerja sama dengan penulis selama pengerjaan Tugas Akhir serta dalam menyelesaikan laporan ini.
4. Syanindita Dwika Pramesti sebagai kekasih penulis yang telah banyak memberi semangat dan dukungan moral dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
5. Teman teman Teknik Listrik D 2018 yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga pelaksanaan Tugas Akhir, hasil karya Tugas Akhir, dan Laporan Tugas Akhir memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

Depok, 25 Juli 2021

Penulis,

Shahru Neeza Ryffa Rizq

NIM: 1803312008

Hak Cipta :

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



ABSTRAK

Energi Listrik adalah kebutuhan pokok yang dibutuhkan manusia dalam memenuhi kehidupan sehari-hari, dan di Indonesia batubara menjadi sumber bahan bakar energi listrik yang dominan. Bahan bakar ini semakin lama akan semakin langka apabila sering digunakan dan harus adanya pilihan kedua dengan menggunakan energi terbarukan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Oleh karena itu dibuatlah PLTS dengan sistem Hybrid. Plant ini menggunakan sistem panel surya yang disambungkan dengan sumber listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai daya bantu untuk mengisi daya baterai yang kemudian disambungkan ke listrik rumah. Baterai digunakan sebagai cadangan energi yang ramah lingkungan apabila sumber listrik dari PLN padam, maka baterai sebagai backup daya yang membuat listrik dalam rumah tetap menyala. Dalam penggunaannya, dapat didapatkan dari sumber energi matahari melalui panel surya atau sumber dari PLN. Hasil dari penelitian tugas akhir ini adalah daya maksimal panel surya terhadap faktor sudut 90° sebesar 126,1 watt, daya maksimal panel surya terhadap faktor suhu sebesar 126 watt pada suhu 55°C , kemudian daya maksimal panel surya terhadap faktor bayangan sebesar 69,2 watt. Daya yang dihasilkan panel surya akan sangat optimal apabila mendapat cahaya yang cukup, tidak tertutup bayangan dan sudut panel surya.

Kata kunci: Baterai, Hybrid, Pembangkit Listrik Tenaga Surya

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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



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

Electrical energy is a basic need that humans need in fulfilling their daily lives, and in Indonesia coal is the dominant source of electrical energy fuel. This fuel will become increasingly scarce if it is often used and there must be a second option using renewable energy, which is called Solar Power Plants or Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Therefore, a PLTS with a hybrid system is made. This plant uses a solar panel system that is connected to a power source from the State Electricity Company or Perusahaan Listrik Negara (PLN) as additional power to charge the battery which is then connected to the house electricity. The battery is used as an environmentally friendly energy reserve when the electricity source from PLN goes out, then the battery is used as a backup power that keeps the electricity in the house on. In its use, it can be obtained from solar energy sources through solar panels or sources from PLN. The results of this final project are the maximum power of solar panels at 90° produces power 126.1 Watt, the maximum power of solar panels against a temperature is 126 Watt at a temperature of 55 °C, then the maximum power of solar panels against a shadow is 69.2 Watt. The power generated by the solar panel will be optimal if it gets enough light, not covered by shadows and angles of the solar panel .

Keywords: Battery, Hybrid, Solar Power Plants

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

Contents

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Energi Matahari.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Prinsip Kerja Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Karakteristik Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Jenis Jenis Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Pengaruh Suhu, Sudut, dan Shading terhadap Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Inverter</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Baterai	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PELAKSANAAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Perancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Deskripsi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Cara Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
3.3 Diagram Blok.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Desain Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Ditunjukkan tampilan desain alat pada Modul Latih PLTS Dengan Sistem <i>Hybrid</i> . Seperti Gambar 3.3 menunjukkan desain alat tampak depan....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Flowchart Alat	Error! Bookmark not defined.
3.6 Realisasi Alat	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja PLTS	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Pengaruh Suhu.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Pengaruh Sudut.....	Error! Bookmark not defined.



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

4.1.3	Pengaruh Bayangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengaruh Sudut Terhadap <i>Plant</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengaruh Suhu Terhadap <i>Plant</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4	Pengaruh Bayangan (<i>Shading</i>) Terhadap <i>Plant</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP		36
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN.....		40
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		42





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Grafik Karakteristik Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Kurva Fill Factor Arus dan Tegangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Karakteristik Arus dan Tegangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Panel Surya <i>Monocrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Panel Surya <i>Polycrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Panel Surya Thin Film	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Hybrid Inverter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Gambar Kontrol.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Diagram Blok.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Desain Tampak Depan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Desain Tampak Samping	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Flowchart Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Realisasi Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Sudut Terhadap PLTS	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Suhu Terhadap PLTS.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Pengujian dengan lampu.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Hasil Tegangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Grafik Pengaruh Bayangan Terhadap PLTS	Error! Bookmark not defined.

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 mengummumkan 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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Poster SOP Pengoprasian	40
Lampiran 2 Poster Pengoprasian Alat	41
Lampiran 3 Daftar Riwayat Hidup Penulis	42
Lampiran 4 Lembar Pengesahan	43





DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengaruh Sudut.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Pengujian kedua.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Pengaruh Suhu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Pengujian kedua.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Pengaruh Bayangan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Pengujian kedua.....	Error! Bookmark not defined.



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik saat ini sering digunakan untuk kebutuhan harian. Dengan berkembangnya teknologi, penggunaan energi listrik akan ikut berkembang juga. Tarif listrik akan bertambah atau mengalami kenaikan setiap bulan hingga menyentuh angka 5% per tahun. Hal ini menjadikan tantangan untuk mendapatkan suplai tenaga listrik secara mandiri. Teknologi yang mudah dan praktis untuk digunakan yaitu tenaga surya (*solar cell*). Sistem ini tidak membutuhkan modal besar dan penggunaannya dapat digunakan sampai ± 20 tahun kedepan. Penggunaan sistem panel surya ini menggunakan *solar panel (panel photovoltaic)* untuk menghasilkan energi listrik yang berasal dari matahari.

Hal ini dikarenakan energinya yang ramah lingkungan sehingga menjadikan bebas emisi. Adanya sistem *hybrid* ini akan tetap terhubung dengan PLN dengan memaksimalkan penggunaan daya dari panel surya tersebut. Dimana sumber daya dari PLN mempercepat pengisian baterai. Adapun penggunaan baterai sebagai cadangan tenaga apabila suplai dari PLTS dan PLN padam atau mati yang membuat listrik padam. Namun dengan adanya baterai kondisi rumah dapat disuplai oleh listrik. Hal ini didukung oleh Peraturan Menteri ESDM No. 49 tahun 2018 yang berisi bahwa mulai tanggal 1 Januari 2019 konsumen PLN bisa memasang PLTS dan memproduksi listrik sendiri dan mengeksportnya ke PLN. Sehubungan dengan hal tersebut penulis ingin melakukan sebuah pekerjaan, yaitu Pengaruh suhu, sudut, dan bayangan pada sistem pembangkit listrik tenaga surya sistem *hybrid* dimana panel surya yang mengubah energi panas matahari yang dimana termasuk dalam arus searah (DC). Lalu disambungkan dengan Solar Inverter untuk mengubah dari arus searah (DC) menjadi arus bolak balik (AC) yang kemudian menyalurkan ke Panel distribusi dan mengalirkan ke peralatan listrik.

Ada juga beberapa daya yang digunakan tersimpan dalam baterai (DC) dan akan menyalurkan ke peralatan listrik yang harus diubah terlebih dahulu dari arus searah (DC) menjadi arus bolak balik (AC) dengan menggunakan Solar Inverter. Pada saat pengambilan sampel PLTS dapat dipengaruhi dengan suhu keadan sekitar



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

apakah dalam keadaan dingin atau panas yang membuat suplai dari PLTS bagus atau tidak. Pengaruh sudut PLTS dalam pengambilan sampel dimana seberapa pengaruhnya sudut dalam arah PLTS untuk menerima panas matahari dan dikonversi dalam arus listrik, dan pengaruh bayangan apabila PLTS terhalang oleh suatu bayangan dalam proses pengambilan sampel. Maka penulis menuangkannya dalam tugas akhir yang berjudul “PENGARUH SUHU, SUDUT, DAN BAYANGAN PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA HYBRID”.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti:

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja PLTS?
2. Bagaimana pengaruh suhu terhadap daya yang dihasilkan oleh panel surya?
3. Bagaimana pengaruh sudut terhadap daya yang dihasilkan oleh panel surya?
4. Bagaimana pengaruh bayangan terhadap daya yang dihasilkan oleh panel surya?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penulisan laporan akhir ini sebagai berikut:

1. Mengukur faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja PLTS dengan sistem *hybrid*.
2. Mengukur daya maksimal yang dihasilkan PLTS terhadap faktor suhu pada panel surya.
3. Mengukur daya maksimal yang dihasilkan PLTS terhadap faktor sudut pada panel surya.
4. Mengukur daya maksimal yang dihasilkan PLTS terhadap faktor bayangan pada panel surya.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Modul latih sistem PLTS *hybrid* untuk Laboratorium Politeknik Negeri Jakarta.
2. Desain Sistem PLTS *hybrid* yang *portable*.
3. Sarana uji kompetensi pemeliharaan dengan sistem PLTS *hybrid*.
4. Laporan tugas akhir sistem PLTS *hybrid*.

Artikel ilmiah mengenai sistem PLTS *hybrid* pada seminar nasional Teknik Elektro.

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



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja panel surya dalam menghasilkan daya seperti faktor suhu terhadap daya yang dihasilkan oleh panel, faktor sudut panel surya yang mempengaruhi daya yang dihasilkannya, dan faktor bayangan (*shading*) terhadap daya yang dihasilkan panel surya.
2. Dari perhitungan arus dan tegangan didapat daya maksimal panel surya terhadap faktor sudut pada saat sudut 90° dan dengan daya yang dihasilkan 126,1 Watt. Dan pada pukul 11.00 WIB hingga 11.45 WIB.
3. Dari perhitungan arus dan tegangan, didapat daya maksimal panel surya terhadap faktor suhu dengan hasil 126 Watt pada suhu 55°C dan pada pukul 13.55 WIB.
4. Dari hasil tegangan dan arus yang dihasilkan panel surya terhadap faktor bayangan, didapat nilai daya maksimal sebesar 69,2 Watt pada pukul 14.00 WIB dan 14.05 WIB. Dimana hal tersebut terjadi karena bayangan yang terdapat pada panel surya sangat minim yang menjadikan panel surya mendapat cukup cahaya untuk diubah menjadi daya yang optimal.
5. Berdasarkan pengujian, rumus untuk menentukan daya adalah $P = V \times I$
6. Untuk mengukur arus dan tegangan digunakan amperemeter yang dipasang seri terhadap jaringan dan voltmeter yang dipasang paralel pada jaringan.
7. Berdasarkan hasil pengujian, daya yang dihasilkan panel surya akan sangat optimal apabila mendapat cahaya yang cukup, tidak tertutup bayangan, dan sudut panel surya.
8. Panel surya dapat menghasilkan tegangan dan arus pada malam hari apabila permukaan panel surya terkena oleh sinar lampu dengan intensitas cahaya yang tinggi.

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

1. Pada saat pengukuran secara manual diharapkan menggunakan multimeter yang cukup dikarenakan untuk mengukur arus dan tegangan secara bersamaan.
2. Pada saat melakukan pengambilan data, sebaiknya dilakukan pada saat siang hari sekitar pukul 10.00 WIB – 14.00 WIB. Hal tersebut dikarenakan suhu pada siang hari matahari sedang cerah.



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

- (n.d.). Retrieved from <https://matabanua.co.id/2019/07/30/energi-surya-solusi-listrik-masa-depan/>
- Ameresco Solar 90J 90 Watt, 12V Polycrystalline Solar Panel w/ IP65 Junction Box (AMS090J). (n.d.). Retrieved from www.mrsolar.com: <https://www.mrsolar.com/ameresco-ams090j-90w-12v-solar-panel/>
- Ch, S. (2010). Perbandingan Unjuk Kerja Antara Panel Sel Surya Berpenjejak Dengan Panel Sel Surya Diam. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 9(1).
- Deny Suryana, & M. (2016). Pengaruh Temperatur / Suhu Terhadap Tegangan Yang Dihasilkan Panel Surya Jenis Monokristalin. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, VOL. 2, NO. 1.
- Hakim, M. F. (n.d.). Perancangan Rooftop Off Grid Solar Panel Pada Rumah Tinggal. *Jurnal Elektro*, 127-138.
- Hendry Sakke Tiara, A. N. (2018). Pengaruh Sudut Surya Terhadap Daya Keluaran Sel Surya 10 WP Tipe Polikristalin. *Jurnal Teknik Mesin*, VOL. 2.
- INNOVATION: THIN FILM SOLAR CELLS AT MX2016. (2016). Retrieved from <https://materialdistrict.com/article/innovation-thin-film-solar-cells-at-mx2016/>
- Pangestu Ningtyas D. L., H. &. (2013). Analisis Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya Terhadap Radiasi Matahari Yang Diterima Oleh Panel Surya Tipe Larik Tetap. *TRASNSIENT*, VOL. 2.
- Petkov, M. D. (2006). Modeling of electrical characteristic of photovoltaic power supply sources. In *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline) (Vol. 1, Issue PART 1)*. IFAC.
- Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10-14.
- Samsurizal. Sungsang Dody P., M. F. (2020). Dampak Bayangan Pada Panel Surya Terhadap Daya Keluaran Photovoltaic. *Jurnal Ilmiah Setrum*.
- Sianipar, R. (Februari 2014). Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *JET ri*, Vol. 11, No.2 , 61-78.
- Sitorus, H. B. (n.d.). Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro. *Electrician*, 2(1), 1-10.
- Tria, A. (2018, April). *Begini Cara Kerja PLTS Dalam Menghasilkan Listrik*. Retrieved from solarcellpanelsurya.blogspot.com: <https://solarcellpanelsurya.blogspot.com/2018/04/begini-cara-kerja-plts-dalam.html>

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Tria, A. (n.d.). *Begini Cara Kerja PLTS dalam Menghasilkan Listrik*. Retrieved from <https://solarcellpanelsurya.blogspot.com/2018/04/begini-cara-kerja-plts-dalam.html>

Wijaya, Z. P. (2015). Perancangan Set Up Karakteristik Panel Surya. *E-Journal Umrah*, 1-19. Retrieved from E-Journal Umrah.

Wiryadinata, R. S. (2013). Studi Pemanfaatan Energi Matahari di Pulau Panjang Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif. *SETRUM, Volume 2, No. 1*.





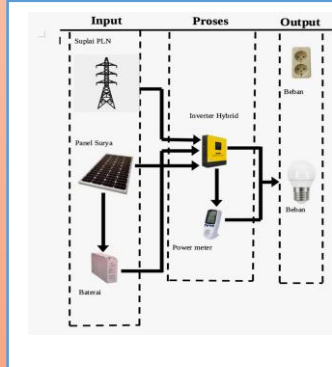
LAMPIRAN

Lampiran 1 Poster SOP Pengoperasian

JUDUL: MODUL LATIH PLTS SISTEM *HYBRID*

Alat dan Bahan

1. Panel Surya
2. Inverter *Hybrid*
3. Baterai
4. Power Meter Digital



Dibuat oleh:

SHAHRU NEEZA
RYFFA RIZQ
NIM: 1803312008

DOSEN PEMBIMBING:

- Dr. Isdawimah, S.T., M.T.
- Septina Indrayani, S.Pd., M. Tesol.

CARA PENGOPERASIAN ALAT

cara pengoperasian alat secara sistem

1. Nyalakan Inverter dengan cara menekan tombol start pada Inverter *Hybrid*.
2. Nyalakan MCB DC untuk arus dan tegangan keluaran panel surya.
3. Setelah sumber PV masuk inverter lalu disalurkan ke baterai untuk pengisian.
4. Selanjutnya untuk menghidupkan beban, nyalakan MCB AC.
5. Arus yang sudah terkonversi dari DC menjadi AC disalurkan ke beban.
6. Terdapat switch dibawah Inverter untuk mengubah arus input, dari AC atau dari PV.
7. Untuk sumber dari AC, gunakan arus dari PLN dengan cara menghubungkan sumber PLN menggunakan kabel .
8. Hubungkan sumber AC dari PLN ke bagian AC *input* pada Inverter *Hybrid*.

Hak Cipta :

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



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Poster Pengoperasian Alat

- 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

JUDUL : MODUL LATH PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN SISTEM HYBRID

ALAT DAN BAHAN

- Panel Surya
- Inverter
- MCB AC
- MCB DC
- BATERAI



DIBUAT OLEH :
I Gede Erlangga Wahyu Krisna
NIM. 1803312016

DOSEN PEMBIMBING :
Dr. Isdawimah, S.T., M.T.
NIP. 195701011988031001

Septina Indrayani, S.Pd, M.Tesol
NIP. 195812191986031001

CARA PENGOPERASIAN ALAT

CARA PENGOPERASIAN PLTS

1. Mempersiapkan peralatan kerja seperti tang amper, multimeter, dan thermo gun (dipastikan berfungsi dengan baik dan layak pakai).
2. Memastikan lokasi peletakan panel surya aman (tidak kondisi berair).
3. Memastikan semua komponen telah tersambung dengan benar.
4. Sebelum memulai pekerjaan dilakukan pembagian tugas dan berdoa.
5. Mengaktifkan Hybrid Inverter dengan menekan tombol start.
6. Menyalurkan tegangan pada inverter dengan menghidupkan MCB DC.
7. Setelah MCB DC ON dan sumber dari PV masuk Inverter.
8. Nyalakan MCB AC untuk menyalurkan sumber tegangan dari Inverter menuju beban.
9. Terdapat switch untuk mengubah arus utama dari AC Input atau PV.
10. Terdapat power meter untuk melihat arus dan tegangan yang pada beban.

JUDUL : RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PENGGUNAAN DAYA LISTRIK PADA INSTALASI RUMAH TINGGAL BERBASIS IOT

TUJUAN

1. Memperoleh rancangan system PLTS hybrid
2. Menentukan komponen yang digunakan system PLTS hybrid
3. Memperoleh modul lath system PLTS hybrid

LATAR BELAKANG

Energi Listrik adalah kebutuhan pokok yang dibutuhkan manusia dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari, dan di Indonesia ini bukan hanya untuk menjalankan usaha Energi Listrik ini digunakan oleh para pengguna untuk berbagai jenis kebutuhan. Dengan semakin luas dan meningkatnya kebutuhan listrik yang semakin banyak, maka diperlukan sumber energi alternatif selain dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Oleh karena itu dibutuhkan sistem PLTS dengan sistem hybrid. Untuk memperoleh sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang mampu mengoptimalkan penggunaan energi yang dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) serta mampu menyimpan dan melepaskan tenaga dan masa dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan sistem tenaga hybrid. Pada saat ini sistem energi listrik di Indonesia masih relatif masih menggunakan sistem tenaga fosil dan tenaga hidroelektrik. Hal ini menimbulkan masalah lingkungan yang serius, masalah di Indonesia ini energi listrik yang dihasilkan dan digunakan oleh para pengguna, masalah di Indonesia ini energi listrik yang dihasilkan dan digunakan oleh para pengguna yang masih menggunakan tenaga fosil dan tenaga hidroelektrik. Oleh karena itu dibutuhkan sistem PLTS dengan sistem hybrid. Untuk memperoleh sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang mampu mengoptimalkan penggunaan energi yang dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) serta mampu menyimpan dan melepaskan tenaga dan masa dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan sistem tenaga hybrid. Pada saat ini sistem energi listrik di Indonesia masih relatif masih menggunakan sistem tenaga fosil dan tenaga hidroelektrik. Hal ini menimbulkan masalah lingkungan yang serius, masalah di Indonesia ini energi listrik yang dihasilkan dan digunakan oleh para pengguna yang masih menggunakan tenaga fosil dan tenaga hidroelektrik. Oleh karena itu dibutuhkan sistem PLTS dengan sistem hybrid. Untuk memperoleh sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang mampu mengoptimalkan penggunaan energi yang dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) serta mampu menyimpan dan melepaskan tenaga dan masa dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan sistem tenaga hybrid.

CARA KERJA ALAT

Cara kerja alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan sistem Hybrid adalah sebagai berikut:
Panel surya (photovoltaic) menyerap dari cahaya sinar matahari menjadi energi listrik, arus searah (DC). Kemudian arus searah (DC) yang dihasilkan oleh panel surya tersebut akan diubah menjadi arus bolak-balik (AC) melalui inverter. Arus ini mengalir dari panel surya ke inverter melalui pemutus tenaga (MCB) untuk melindungi sumber daya dari PV ke PLTS. Setelah arus dari PLTS masuk ke dalam inverter maka sistem hybrid akan bekerja dan menggunakan pemrosesan listrik secara otomatis. Setelah itu daya masuk ke dalam beban. Sebagai daya yang masuk ke dalam beban dapat dipantau secara real-time dengan menggunakan supply listrik yang dipantau oleh panel surya dan PLTS, dan baterai.

DIAGRAM BLOK



SPEKIFIKASI ALAT

Menyediakan 120 Wp
Model: SP120-10M
Cell Efficiency: 21.50%
Max. Power Volt: 19.2V
Max. Power Current: 6.25A
Power Tolerance:
Max. System Voltage: 1000V
Operating Temperature: -4

Realisasi



FLOWCHART PEMBUATAN ALAT



Dibuat Oleh :

I GEDE ERLANGGA WAHYU KRISNA
NIM. 1803312016

Dosen Pembimbing :

Dr. Isdawimah, S.T., M.T.
NIP. 195701011988031001

Tanggal Sidang Agustus 2021

Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Shahru Neeza Ryffa Rizq

Lulus dari SD Muhammadiyah 2 Solo tahun 2011, SMPN 6 Surakarta tahun 2014 dan SMAN 1 Surakarta tahun 2017. Memperoleh gelar Diploma Tiga (D3) dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

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





Lampiran 4 Lembar Pengesahan

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**


Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Shahru Neeza Ryffa Rizq
 NIM : 1803312008
 Program Studi : Teknik Listrik
 Judul Tugas Akhir : Pengaruh Suhu, Sudut, dan Bayangan Pada Sistem
 Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Hybrid*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Akhir pada hari Selasa, 10 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing 1 : Dr. Isdawimah, S.T., M.T. (*Isdawimah*)
 NIP : 196305051988112001

Pembimbing 2 : Septina Indrayani, S.Pd., M.Tesol (*Septina*)
 NIP : 9202016020919810916

Depok, 22 Agustus 2021
 Disahkan oleh
 Ketua Jurusan Teknik Elektro

 Ir. Sri Danaryani, M. T.
 NIP. 19630503 199103 2 001

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