



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**RANCANG BANGUN SISTEM PLTS *OFF-GRID*
UNTUK SUPLAI BEBAN AC**

TUGAS AKHIR

**Bagas Dellis Pratama
(2303311008)**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

2026



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



**RANCANG BANGUN SISTEM PLTS *OFF-GRID*
UNTUK SUPLAI BEBAN AC**

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Bagas Dellis Pratama
(2303311008)**

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

2026



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 menggunakan 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 : Bagas Dellis Pratama

NIM : 2303311008

Tanda Tangan

: *Bagas*

Tanggal

: 20 Juli 2026

**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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Bagas Dellis Pratama
NIM : 2303311008
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem PLTS Off-Grid Untuk Suplai Beban AC

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa 7 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Hatib Setiana , S.T., M.T.
NIP.199204212022031007

Pembimbing II : Arum Kusuma Wardhany.
NIP. 199107132020122013

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 17 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



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 Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga

Tugas akhir penulis berisi tentang rancang bangun sistem PLTS *off-grid* untuk suplai beban AC

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak Hatib Setiana,S.T.,M.T. dan Ibu Arum Kusuma Wardhany,S.T., M.T,selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Raden Muhammad Fadel Rasyad Irvan dan Nayla Assyarifah Safrudin selaku teman kelompok Tugas Akhir yang telah berkomitmen dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Fitriani Rahmawati yang tanpa hentinya memberikan support kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 1 Juni 2026

Bagas Dellis Pratama



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 Sistem PLTS *off-grid* untuk Suplai Beban AC

Abstrak

PLTS *off-grid* merupakan sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan energi matahari secara mandiri tanpa terhubung dengan jaringan listrik PLN, sehingga cocok diterapkan pada wilayah dengan intensitas radiasi matahari tinggi. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan sistem PLTS *off-grid* berkapasitas 120 Wp untuk menyuplai beban AC, meliputi pemilihan dan penentuan kapasitas panel surya, *solar charge controller* (SCC), baterai lithium 12 V 42 Ah, dan inverter 100 W, yang dilengkapi sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan Firebase agar parameter tegangan, arus, dan daya dapat dipantau secara real-time melalui antarmuka web. Metode penelitian meliputi tahap perencanaan, realisasi, serta pengujian kontinuitas, pengujian bertegangan, dan pengujian panel surya pada sudut kemiringan 0° dan 25°. Hasil pengujian kontinuitas menunjukkan seluruh jalur kelistrikan terhubung dengan baik tanpa hubung singkat, sedangkan hasil pengujian bertegangan menunjukkan seluruh komponen bekerja sesuai standar operasional dengan rugi-rugi tegangan yang kecil. Pengujian panel surya menunjukkan bahwa sudut kemiringan 25° memberikan performa lebih baik dibandingkan sudut 0°, dengan tegangan yang lebih stabil pada kisaran 13,01–13,35 V dan arus keluaran maksimum sebesar 8,36 A. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa sistem PLTS *off-grid* yang dirancang mampu bekerja secara optimal dan stabil dalam menyuplai beban AC.

Kata kunci: PLTS *off-grid*, panel surya, *solar charge controller*, baterai, inverter, *Internet of Things*

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

*Design and Construction of an Off-Grid Solar Power Plant
System for Supplying Variable Loads*

Abstract

An off-grid solar power plant (PLTS off-grid) is an electricity generation system that independently utilizes solar energy without being connected to the state electricity grid, making it suitable for areas with high solar radiation intensity. This study aims to design and realize a 120 Wp off-grid solar power system for supplying AC loads, including the selection and capacity determination of the solar panel, solar charge controller (SCC), a 12 V 42 Ah lithium battery, and a 100 W inverter, equipped with an Internet of Things (IoT)-based monitoring system using an ESP32 microcontroller and Firebase so that voltage, current, and power parameters can be monitored in real time through a web interface. The research method covers the planning and realization stages, followed by continuity testing, voltage testing, and solar panel testing at tilt angles of 0° and 25°. The continuity test results show that all electrical paths were properly connected without any short circuits, while the voltage test results show that all components operated according to operational standards with minimal voltage losses at each measurement point. The solar panel test results show that a 25° tilt angle provides better performance than 0°, with a more stable voltage in the range of 13.01–13.35 V and a maximum output current of 8.36 A. These results confirm that the designed off-grid solar power system is able to operate optimally and stably in supplying AC loads.

Keywords: *off-grid PLTS, solar panel, solar charge controller, battery, inverter, Internet of Things*



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 SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terkait.....	4
2.2 Pemangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.2.1 Panel Surya	7
2.2.2 Solar Charger Controller (SCC).....	10
2.2.3 Inverter <i>Off-Grid</i>	11
2.2.4 Baterai	13
2.2.5 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	14
2.2.6 Kabel NYM.....	15
2.2.7 Kabel NYAF	17
2.2.8 Kabel AWG	18
2.3 Beban Listrik.....	20
2.3.1 Kipas Angin.....	20



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

2.3.2 Lampu Led	21
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	23
3.1 Rancangan Alat	24
3.1.1 Deskripsi Alat.....	25
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	26
3.1.3 Spesifikasi Alat	27
3.1.4 Diagram Blok.....	30
3.1.5 Wiring Diagram.....	32
3.2 Realisasi Alat.....	34
3.2.1 Perhitungan kebutuhan beban	35
3.2.2 Menentukan perhitungan baterai.....	36
3.2.3 Menentukan perhitungan SCC	37
3.2.4 Menentukan perhitungan inverter	37
3.2.5 Menentukan perhitungan pengaman (MCB).....	38
3.2.6 Perhitungan Kuat Hantar Arus Konduktor.....	39
BAB IV PEMBAHASAN.....	40
4.1 Pengujian Kontinuitas	41
4.1.1 Deskripsi Pengujian	41
4.1.2 Prosedur Pengujian	41
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	41
4.1.4 Analisis Data Pengujian Kontinuitas.....	43
4.2 Pengujian Bertegangan.....	43
4.2.1 Deskripsi Pengujian	43
4.2.2 Prosedur Pengujian	44
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	44
4.2.4 Analisis Data Pengujian Bertegangan	44
4.3 Pengujian Panel Surya.....	45
4.3.1 Deskripsi Pengujian	45
4.3.2 Prosedur Pengujian	45
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	46
4.3.4 Analisis Data Pengujian Panel Surya	47



© 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

BAB V PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	53
LAMPIRAN	54





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem PLTS Off-Grid.....	6
Gambar 2.2 Sistem PLTS On-Grid	6
Gambar 2.3 Solar Charger Controller	11
Gambar 2.4 Off-Grid Solar Inverter.....	12
Gambar 2.5 Baterai Lithium	13
Gambar 2.6 Miniatur Circuit Breaker DC dan AC	14
Gambar 2.7 Kabel NYM	16
Gambar 2.8 Kabel NYAF	17
Gambar 2.9 Kabel AWG	19
Gambar 2.10 Kipas angin.....	21
Gambar 2.12 Lampu.....	22
Gambar 3.1 Desain sistem PLTS Off-Grid untuk suplai beban	26
Gambar 3.2 Layout dalam panel	24
Gambar 3.3 Flowchart Cara kerja sistem PLTS Off grid.....	26
Gambar 3.4 Diagram Blok	30
Gambar 3.5 Single Line Diagram	32
Gambar 3.6 Wiring Diagram IoT	33
Gambar 3.7 Tampak atas	34
Gambar 3.8 Tampak depan.....	35



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 Jenis- Jenis Panel surya	9
Tabel 2.2 KHA kabel NYM sesuai luas penampang.....	17
Tabel 2.3 KHA kabel NYAF sesuai luas penampang.....	18
Tabel 2.4 KHA kabel AWG sesuai luas penampang	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat.....	27
Tabel 3.2 Perhitungan kebutuhan beban	35
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kontinuitas	42
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Bertegangan.....	44
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Panel Surya 0°	46
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Panel Surya 25°	46

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan energi terbarukan, salah satunya energi surya melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS merupakan sistem pembangkit listrik yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik menggunakan teknologi fotovoltaik (*photovoltaic*). Pemanfaatan PLTS menjadi solusi ramah lingkungan karena dapat mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil yang bersifat tidak terbarukan dan menimbulkan pencemaran lingkungan (Halim, 2023).

Indonesia yang berada di wilayah khatulistiwa memiliki intensitas penyinaran matahari yang tinggi sehingga berpotensi besar dalam pengembangan PLTS, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun sistem mandiri (*off-grid*) (Pratama et al., 2022). Sistem PLTS *off-grid* bekerja tanpa terhubung dengan jaringan listrik PLN, sehingga energi listrik yang dihasilkan disimpan pada baterai sebelum digunakan untuk menyuplai beban (Saputra & Wijaya, 2021).

Dalam perancangan PLTS *off-grid*, pemilihan komponen utama seperti panel surya, *solar charge controller* (SCC), baterai, dan inverter harus disesuaikan dengan kebutuhan beban agar sistem dapat bekerja optimal dan stabil (Rahman et al., 2020). Selain itu, variasi beban arus bolak-balik (AC) juga memengaruhi kinerja sistem berdasarkan parameter tegangan, arus, daya, dan kestabilan operasi (Kurniawan & Setiawan, 2022).

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan monitoring sistem PLTS dilakukan secara real-time menggunakan ESP32 dan *Firebase* sehingga parameter kelistrikan dapat dipantau melalui media berbasis web (Maulana et al., 2023).

Penerapan teknologi IoT pada sistem PLTS memberikan kemudahan dalam proses pemantauan, pencatatan data, dan analisis kinerja sistem secara berkelanjutan tanpa harus melakukan pengukuran langsung di lokasi. Selain itu, sistem monitoring berbasis IoT dapat membantu pengguna mendeteksi gangguan, mengetahui kondisi baterai, serta mengevaluasi efisiensi penggunaan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

secara lebih cepat dan akurat. Dengan adanya sistem monitoring berbasis web, informasi operasional PLTS dapat ditampilkan dalam bentuk antarmuka yang mudah dipahami sehingga mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan sistem energi surya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan menganalisis sistem PLTS off-grid 120 Wp dengan variasi beban AC guna mengetahui kinerja dan efisiensi sistem yang dirancang.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah diatas, maka didapatkan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain dan merancang sistem PLTS *off-grid* untuk suplai beban yang mencakup pemilihan serta penyusunan komponen utama sehingga diperoleh sistem yang optimal?
2. Bagaimana menentukan kapasitas komponen utama Sistem PLTS *off-grid*, seperti panel surya, *solar charger controller*, baterai, dan inverter, agar sesuai dengan kebutuhan beban?
3. Bagaimana hasil pengujian kontinuitas komponen pada PLTS?
4. Bagaimana hasil pengujian bertegangan pada komponen PLTS?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin diraih dalam penelitian ini adalah:

1. Mendesain dan merancang sistem PLTS *off-grid* untuk suplai beban yang mencakup pemilihan serta penyusunan komponen utama sehingga diperoleh sistem yang optimal.
2. Menentukan kapasitas komponen utama sistem PLTS *off-grid*, seperti panel surya, *solar charger controller*, baterai, dan inverter, agar sesuai dengan kebutuhan beban.
3. Melakukan pengujian kontinuitas pada sistem kelistrikan PLTS.
4. Melakukan pengujian tegangan pada masing-masing komponen PLTS.



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

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari hasil tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Prototipe sistem PLTS *off-grid* untuk suplai beban yang mampu menyuplai beban arus *alternating current secara* optimal dan stabil.
2. Artikel ilmiah yang dipresentasikan dalam seminar nasional (SNTE) yang mencakup proses perencanaan, perancangan sistem PLTS *off-grid*, meliputi panel surya, solar charger controller, baterai, dan inverter, agar sesuai dengan kebutuhan beban.



Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) off-grid untuk suplai beban, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem PLTS off-grid berkapasitas 120 Wp untuk suplai beban AC telah berhasil dirancang dan direalisasikan, terdiri dari panel surya 120 Wp, Solar Charge Controller (SCC), baterai lithium 12 V 42 Ah, dan inverter 100 W, yang dilengkapi sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan Firebase sehingga parameter tegangan, arus, dan daya dapat dipantau secara real-time melalui antarmuka web.
2. Kapasitas komponen utama sistem, yaitu panel surya 120 Wp, baterai lithium 12 V 42 Ah, dan inverter 100 W, telah ditentukan dan disesuaikan dengan kebutuhan beban AC berupa lampu LED dan kipas angin, sehingga sistem mampu bekerja sesuai spesifikasi yang direncanakan.
3. Hasil pengujian kontinuitas menunjukkan bahwa seluruh jalur kelistrikan pada MCB panel surya, MCB baterai, dan MCB inverter telah terhubung sesuai dengan rancangan, tanpa ditemukan hubungan pendek (short circuit) antar polaritas yang berbeda, sehingga sistem dinyatakan aman untuk dioperasikan.
4. Hasil pengujian bertegangan menunjukkan seluruh komponen bekerja sesuai standar operasional, yaitu panel surya sebesar 13,4 V (standar 12-21,2 V DC), baterai sebesar 12,8 V (standar minimum 12 V DC), SCC sebesar 12,7 V (standar 12 V DC), dan MCB AC sebesar 227 V (standar 220 V AC), dengan rugi-rugi tegangan pada setiap titik yang sangat kecil sehingga menunjukkan performa sistem yang stabil.



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

5. Hasil pengujian panel surya pada sudut kemiringan 0° dan 25° menunjukkan bahwa sudut 25° memberikan performa yang lebih baik dibandingkan sudut 0° , ditandai dengan tegangan yang lebih stabil pada kisaran 13,01–13,35 V dan arus keluaran maksimum sebesar 8,36 A, dibandingkan sudut 0° yang menghasilkan arus maksimum sebesar 8,09 A, sehingga sudut kemiringan 25° lebih efektif dalam menyerap radiasi matahari.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. Menambahkan kapasitas panel surya dan baterai agar sistem mampu menyuplai beban yang lebih besar serta memiliki waktu operasi yang lebih lama.
2. Menggunakan Solar Charge Controller (SCC) tipe MPPT untuk meningkatkan efisiensi penyerapan energi dari panel surya dibandingkan SCC tipe PWM.
3. Menambahkan parameter monitoring seperti State of Charge (SoC) baterai, suhu panel surya, dan suhu baterai sehingga kondisi sistem dapat dipantau secara lebih lengkap.
4. Melakukan pengujian dalam periode yang lebih panjang dan pada berbagai kondisi cuaca untuk memperoleh data performa sistem yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2019). Analisis konfigurasi DC-coupling dan AC-coupling pada sistem mikrogrid pembangkit listrik tenaga surya. .
- Diniardi, E. B. (2022). Rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya pada penggunaan listrik rumah tangga. Jurnal Energi .
- Halim, A. (2023). Pemanfaatan energi surya fotovoltaik sebagai solusi ramah lingkungan dalam mengurangi emisi karbon.
- Haryanto, B. (2019). Karakteristik dan proteksi pengisian baterai menggunakan solar charge controller pada sistem fotovoltaik. .
- Kurbiawan, R. &. (2022). Pengaruh variasi beban arus bolak-balik (AC) terhadap efisiensi daya keluaran pada sistem inverter off-grid. .
- Maulana, A. R. (2023). Monitoring PLTS berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32 dan Firebase. .
- Nugroho, A. &. (2021). Analisi perbandingan efisiensi solar charge controller tipe PWM untuk pengisi baterai lithium pada PLTS skala kecil. .
- Nuryanto, I. (2021). Perancangan dan analisis keandalan sistem pembangkit listrik tenaga hybrid berdasarkan karakteristik beban harian. .
- Pratama, A. W. (2022). Pemetaan potensi intensitas radiasi matahari di wilayah khatulistiwa untuk sistem mandiri (off-grid). .
- Rahman, A. K. (2020). Optimasi pemilihan kapasitas komponen utama pada perancangan sistem PLTS off-grid harian.
- Ramadhan, M. (2017). Prinsip kerja efek fotovoltaik pada material semikonduktor silikon sel surya.
- Ramadhana, F. W. (2022). Analisis perbandingan kinerja sistem PLTS off-grid dan on-grid untuk suplai beban domestik. Jurnal Energi dan Kelistrikan, .
- Saputra, E. &. (2021).). Karakteristik penyimpanan energi pada baterai untuk sistem pembangkit listrik tenaga surya mandiri. .
- Setiana, H. (2024). *Perencanaan PLTS Off Grid DC-Coupling Kapasitas 22,5 kWp (Laporan Pelatihan Senior Engineer Perencanaan PLTS Level 7). PT. Perdana Vokasi Nusantara & LSP Energi Terbarukan.*

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Bagas Dellis Pratama Lulus dari SDN 07 Jakarta pada 2017, lulus dari SMPN 239 Jakarta pada tahun 2020, dan dari SMK Bunda Kandung Jakarta pada tahun 2023. Menempuh Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Program Studi D-3 Teknik Listrik.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

