



© 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 Sistem Hybrid pada Sepeda Listrik
Menggunakan PLTS dan Energi Kinetik**

TUGAS AKHIR

Arudha Tri Pramudhana

NIM. 2303311044

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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



**Rancang Bangun Sistem Hybrid pada Sepeda Listrik
Menggunakan PLTS dan Energi Kinetik**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Arudha Tri Pramudhana
NIM. 2303311044

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah karya saya sendiri dan
Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan
Dengan benar.

Nama : Arudha Tri Pramudhana

NIM : 2303311044

Tanda Tangan :

Tanggal : 17 Juli 2026

**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 : Arudha Tri Pramudhana
NIM : 2303311044
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Dan Analisis Efisiensi Sepeda Listrik Hybrid Dengan Sistem Pengisian Daya Berbasis Energi Surya Dan Kinetik
Sub Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Hybrid pada Sepeda Listrik Menggunakan PLTS dan Energi Kinetik

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 24 Juni 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I Yani Haryani, S.Pd., M.Pd.T.
NIP. 198706172022032003

yani
(.....)

Pembimbing II Ajeng Bening K, S.S.T., M.Tr.T
NIP. 199405202020122017

Ajeng
(.....)

Depok, 17 Juli 2026

Disahkan oleh



Dr. Murie Dwiyanti, 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 PENGHANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT 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 Politeknik. Tugas akhir rancang bangun sistem hybrid pada sepeda listrik menggunakan pembangkit listrik tenaga surya dan energi kinetik yaitu alat yang digunakan untuk memperoleh daya dari sinar matahari maupun dari energi kinetik ketika di kayuh.

Dengan mengerjakan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dan elemen, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sukar bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu,

Penulis mengucapkan terima kasih pada:

1. Ibu Ajeng Bening K, S.S.T., M.Tr.T. dan Ibu Yani Haryani, S.Pd., M.Pd.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 berupa dukungan material, motivasi dan moral;
3. Teman teman Teknik Listrik D 2023 sebagai teman seperjuangan yang bersama-sama menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Keluarga besar TL-TOLI PNJ yang banyak memberikan support secara moril dan tenaga selama 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, 11 Juni 2026

Penulis



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 Hybrid pada Sepeda Listrik Menggunakan PLTS dan Energi Kinetik

Abstrak

Peningkatan penggunaan kendaraan listrik mendorong pengembangan sistem pengisian daya yang memanfaatkan energi terbarukan. Namun, keterbatasan kapasitas baterai dan ketergantungan terhadap sumber pengisian eksternal masih menjadi kendala pada penggunaan sepeda listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sepeda listrik hybrid yang memanfaatkan dua sumber energi terbarukan, yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan energi kinetik dari generator DC. Sistem dirancang menggunakan tiga panel surya 30 Wp yang disusun paralel sehingga menghasilkan daya total 90 Wp, generator DC 100 W sebagai pemanen energi kinetik, MPPT Booster, DC-DC Buck Boost Converter, baterai LiFePO₄ 48 V 15S, serta motor BLDC sebagai penggerak utama. Metode penelitian meliputi perancangan sistem, realisasi perangkat keras, pengujian kontinuitas, pengujian bertegangan, dan pengujian kinerja sistem hybrid. Hasil pengujian menunjukkan seluruh komponen telah terhubung sesuai desain dan bekerja dengan baik. Pengujian iradiasi matahari menunjukkan nilai tertinggi sebesar 694 W/m² pada pukul 10.21–10.30 WIB. Pengujian bertegangan menunjukkan MPPT Booster mampu meningkatkan tegangan panel surya dari 18 V menjadi 50 V, sedangkan DC-DC Buck Boost Converter mampu meningkatkan tegangan generator dari 12 V menjadi 53,5 V. Pada pengujian sistem hybrid diperoleh keluaran PLTS sebesar 50 V, 1,7 A, dan 85 W, keluaran generator sebesar 53,5 V, 0,1 A, dan 5,35 W, sedangkan sistem hybrid menghasilkan tegangan 50 V, arus 1,4 A, dan daya 70 W. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem sepeda listrik hybrid berbasis PLTS dan energi kinetik berhasil direalisasikan dan mampu melakukan pengisian baterai menggunakan dua sumber energi terbarukan. Sistem ini berpotensi meningkatkan ketersediaan energi pada sepeda listrik sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi konvensional.

Kata Kunci: Sepeda Listrik Hybrid, PLTS, Generator DC, Energi Kinetik, MPPT Booster, LiFePO₄.



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 Build of a Hybrid System on an Electric Bike Using Solar Panels and Kinetic Energy

Abstract

The increasing use of electric vehicles encourages the development of charging systems utilizing renewable energy sources. However, limited battery capacity and dependence on external charging facilities remain challenges in electric bicycle applications. This study aims to design and develop a hybrid electric bicycle powered by two renewable energy sources, namely a Solar Power Generation System (PV System) and kinetic energy harvested through a DC generator. The proposed system consists of three 30 Wp solar panels connected in parallel to provide a total capacity of 90 Wp, a 100 W DC generator as a kinetic energy harvester, an MPPT Booster, a DC-DC Buck-Boost Converter, a 48 V 15S LiFePO4 battery, and a BLDC motor as the main propulsion unit. The research methodology includes system design, hardware implementation, continuity testing, voltage testing, and hybrid system performance testing. The test results indicate that all components were properly connected and operated according to the design specifications. Solar irradiance testing showed the highest irradiance value of 694 W/m² recorded between 10:21 and 10:30 WIB. Voltage testing demonstrated that the MPPT Booster successfully increased the solar panel voltage from 18 V to 50 V, while the DC-DC Buck-Boost Converter increased the generator voltage from 12 V to 53.5 V. Hybrid system testing produced an output of 50 V, 1.7 A, and 85 W from the PV system, while the generator produced 53.5 V, 0.1 A, and 5.35 W. The hybrid system generated an output of 50 V, 1.4 A, and 70 W. Based on the experimental results, it can be concluded that the proposed hybrid electric bicycle system integrating solar and kinetic energy sources was successfully implemented and capable of charging the battery using renewable energy. The system has the potential to improve energy availability for electric bicycles while reducing dependence on conventional energy sources.

Keywords: Hybrid Electric Bicycle, Solar Power System, DC Generator, Kinetic Energy, MPPT Booster, LiFePO4 Battery.



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 SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGHANTAR.....	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terkait.....	4
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	4
2.3 Generator DC	7
2.4 Rancangan Sepeda Listrik Hybrid dengan PLTS dan Generator	8
2.4.1 Baterai Lifepo4.....	8
2.4.2 MPPT Booster	9
2.4.3 PWM	10
2.4.4 DC-DC Buck boost Converter	12
2.4.5 Dioda.....	13
2.4.6 Fuse	13
2.4.7 Panel Box	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.8	Kabel	15
BAB III METODE PENELITIAN		17
3.1	Rancangan Alat	17
3.1.1	Deskripsi Alat.....	17
3.1.2	Cara Kerja Alat.....	18
3.1.3	Spesifikasi Alat.....	19
3.1.4	Diagram Blok.....	21
3.1.5	Wiring Diagram.....	23
3.2	Realisasi Alat.....	24
3.2.1	Realisasi Kerangka/Sasis	26
3.2.2	Perancangan Pengaman (PMT).....	27
3.2.3	Perhitungan Charge Controler.....	27
3.2.4	Perhitungan Kuat Hantar Arus Konduktor.....	28
3.2.5	Perhitungan Rasio Gear.....	29
BAB IV PEMBAHASAN		30
4.1	Pengujian Iradiasi Matahari Menggunakan Solar Meter	30
4.1.1	Deskripsi Pengujian	30
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	30
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	30
4.1.4	Analisis Data Iradiasi	31
4.2	Pengujian Komponen.....	32
4.2.1	Deskripsi Pengujian	32
4.2.2	Prosedur Pengujian.....	32
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	33
4.2.4	Analisis Data Pengujian Komponen	33
4.3	Pengujian Kontinuitas	35
4.3.1	Deskripsi Pengujian	35
4.3.2	Prosedur Pengujian.....	35
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	35
4.3.4	Analisis Data Pengujian Kontinuitas	39
4.4	Pengujian Bertegangan.....	40



Hak Cipta :

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

4.4.1	Deskripsi Pengujian	40
4.4.2	Prosedur Pengujian.....	40
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	40
4.4.4	Analisis Data Pengujian Bertegangan.....	41
BAB V	PENUTUP.....	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....		44
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		46
LAMPIRAN.....		47





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 Baterai LifePO4.....	8
Gambar 2. 2 MPPT Booster	10
Gambar 2. 3 PWM	11
Gambar 2. 4 Buck Booster Converter 5V to 12V	12
Gambar 2. 5 Buck Booster Converter 12V to 60V	12
Gambar 2. 6 Dioda 10A 1000V.....	13
Gambar 2. 7 Fuse	14
Gambar 2. 8 Panel Box	15
Gambar 2. 9 Kabel NYAF Kitani.....	15
Gambar 3. 1 Rancangan Sistem	18
Gambar 3. 2 Flowchart cara kerja sistem.....	19
Gambar 3. 3 diagram blok.....	22
Gambar 3. 4 Wiring Diagram.....	23
Gambar 3. 5 Hasil Realisasi Sistem Sepeda Listrik Hybrid	25
Gambar 3. 6 Pengelasan dan Pemotongan Rangka.....	26

**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 Perbandingan Berat PLTS	6
Tabel 2. 2 Kuat Hantar Arus.....	16
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat dan Bahan.....	19
Tabel 4. 1 Data Iradiasi Pengukuran Menggunakan Solar Meter	30
Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Komponen	33
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Kontinuitas	36
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Bertegangan.....	40





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 Pengerjaan Alat.....	47
---------------------------------	----





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

Semakin bertambahnya umur bumi semakin sedikit juga cadangan minyak bumi yang tersedia karena meningkatnya jumlah transportasi yang menggunakan bahan bakar ditambah adanya perang antara Iran dan Amerika Serikat yang membuat minyak bumi semakin mahal dan langka. Kebutuhan akan transportasi yang tidak menggunakan bahan bakar menjadi salah satu solusi yaitu sepeda listrik, pada penggunaan sepeda listrik di lapangan masih banyak mengeluh atas permasalahan baterai yang sering cepat habis dan tempat pengisian yang masih jarang karena penggunaan transportasi listrik baru dikenalkan di Indonesia. Berdasarkan masalah ini, munculnya gagasan pembuatan sepeda listrik pengecasan ketika sepeda dikayuh, maupun saat jalan dan terparkir.

Penggunaan PLTS salah satu cara pengecasan sepeda listrik ketika sedang berjalan maupun parkir, untuk mendapatkan daya optimal dari PLTS membutuhkan sinar matahari, namun pada keadaan tertentu PLTS sering sekali terkendala oleh cuaca yang kurang mendukung maupun saat malam hari.

Penambahan generator pada sistem ini untuk menutupi kelemahan dari PLTS ketika hujan atau tidak ada sinar maupun saat malam hari dapat pengecasan melalui generator dengan cara di kayuh untuk memutar generator dan menghasilkan energi listrik dari hasil kayuhan.

Memanfaatkan putaran hasil kayuhan yang memutar roda untuk memutar alternator yang nantinya akan menghasilkan listrik, kemudian energi listrik tersebut disimpan pada akumulator. Pada saat akan digunakan maka energi listrik pada akumulator disalurkan pada mesin saat berfungsi sebagai motor listrik untuk memutar roda belakang. Proses dalam menghasilkan energi listrik ini yang dimanfaatkan sebagai energi terbarukan pada penggunaan sepeda (Satria et al., 2016).



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

Hybrid atau hibrida adalah penggunaan dua atau lebih sumber energi (sistem pembangkit) dengan sumber energi yang berbeda. Tujuan utama dari sistem hibrida pada dasarnya adalah berusaha menggabungkan dua atau lebih sumber energi sehingga dapat saling menutupi kelemahan masing-masing dan dapat dicapai keandalan dan efisiensi ekonomis pada beban tertentu (Saodah et al., 2019).

Pemanfaatan panel surya dan generator yang sistemnya dibuat secara hybrid sudah banyak direalisasikan pada sistem PLTS hybrid dengan PLTB maupun PLTA, tapi kali ini sistem tersebut di terapkan pada sepeda listrik yang sumbernya dari PLTS dan juga Generator yang di kayuh untuk putarannya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sepeda listrik hybrid berbasis PLTS dan energi kinetik guna meningkatkan efisiensi penggunaan energi yang ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari pembuatan Tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana penentuan komponen sepeda listrik Hybrid PLTS dengan Generator DC?
2. Bagaimana desain rangka sepeda listrik Hybrid PLTS dengan Generator DC?
3. Bagaimana hasil pengujian alat pada komponen sistem PLTS dengan generator DC pada sepeda listrik?
4. Bagaimana hasil kontinuitas dan bertegangan komponen pada sepeda listrik?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Menentukan komponen dan spesifikasi pada pada sepeda listrik Hybrid PLTS dengan Generator DC
2. Merancang desain Struktur sepeda listrik Hybrid PLTS dengan Generator DC
3. Melakukan pengujian alat hybrid pada komponen sepeda listrik Hybrid PLTS dengan Generator DC



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

4. Melakukan pengujian kontinuitas dana bertegangan pada sistem kelistrikan sepeda listrik Hybrid PLTS dengan Generator DC

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Rancangan Sepeda listrik Hybrid PLTS dengan Generator yang telah di kembangkan
2. Hasil pengujian dan performa sistem yang optimal
3. Analisa peningkatan dan efisiensi



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 sepeda listrik hybrid dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Generator DC, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan dan realisasikan sistem sepeda listrik hybrid yang memanfaatkan dua sumber energi terbarukan, yaitu PLTS berkapasitas 90 Wp dan Generator DC 100 W sebagai sumber pengisian baterai LiFePO4 15S.
2. Hasil pengujian komponen menunjukkan panel surya mampu menghasilkan keluaran sebesar 50 V, 1,7 A, dan 85 W, sedangkan generator DC menghasilkan keluaran sebesar 53,5 V, 0,1 A, dan 5,35 W. Berdasarkan hasil tersebut, kedua sumber energi dapat dimanfaatkan sebagai sumber pengisian baterai sesuai karakteristik masing-masing.
3. Hasil pengujian kontinuitas menunjukkan seluruh jalur penghantar dan komponen sistem berada dalam kondisi baik, ditandai dengan tidak adanya hubungan terbuka maupun hubungan singkat yang tidak diinginkan pada rangkaian.
4. Hasil pengujian bertegangan menunjukkan seluruh komponen bekerja sesuai spesifikasi datasheet, dimana panel surya menghasilkan tegangan 18 V, MPPT Booster menghasilkan 50 V, generator menghasilkan 12 V, buck-boost converter menghasilkan 53,5 V, dan baterai LiFePO4 berada pada rentang tegangan kerja yang sesuai.

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian dan penyempurnaan sistem pada masa mendatang, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan sistem Internet of Things (IoT) berbasis mikrokontroler agar parameter penting seperti tegangan, arus, daya, energi, suhu baterai, dan State



© 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

of Charge (SOC) dapat dipantau secara real-time melalui smartphone atau website.

2. Menambahkan fitur Global Positioning System (GPS) untuk memantau lokasi sepeda secara real-time sehingga dapat meningkatkan keamanan kendaraan serta mempermudah pelacakan apabila terjadi kehilangan.
3. Melakukan redesain mekanik dengan menghilangkan box panel eksternal yang berukuran besar dan mengintegrasikan seluruh komponen elektronika ke dalam rangka atau bodi sepeda sehingga tampilan kendaraan menjadi lebih rapi, ergonomis, dan mendekati desain sepeda listrik komersial.





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 PUSTAKA

- Dilla, B., Widi, B., Wilyanti, S., Jaenul, A., & Zakia Maulida Antono Pangestu, A. (2022). Implementasi Solar Charge Controller Untuk Pengisian Baterai Dengan Menggunakan Sumber Energi Hybrid Pada Sepeda Motor Listrik. *Jurnal Edukasi Elektro*, 06(02), 128–135.
- Faresa, M. F., Atmaja, I. G. P., Mappadang, J. L., & Sundah, J. (2025). Perancangan Sistem Proteksi Pada Alat Produksi Serbuk Arang Tempurung Kelapa (Cocos nucifera) Sebagai Bahan Dasar Sediaan Toiletris Herbal Terintegrasi PV System. *Elektrik E-ISSN: 2830-1838 Vol.*, 04(02), 40–47.
- Guldemir, H. (2011). Modeling and Sliding Mode Control of Dc-Dc Buck-Boost Converter. *(IATS'11)*, May, 16–18.
- Gunoto, P., & Sofyan, S. (2020). *PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 100 Wp UNTUK PENERANGAN LAMPU DI RUANG SELASAR*. 3(2), 96–106.
- Haseeb, I., Armghan, A., Khan, W., Alenezi, F., Alnaim, N., Ali, F., Muhammad, F., Albogamy, F. R., & Ullah, N. (2021). *applied sciences Solar Power System Assessments Using ANN and Hybrid Boost Converter Based MPPT Algorithm*.
- Issafira, R. D., & Saputro, W. (2023). Comprehensive Analysis of Coefficient of Performance (COP) Calculation in Peltier Refrigeration Systems. *(BIOMEJ)*, 3(2).
- Saodah, S., Hariyanto, & Nasrun. (2019). *PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID DENGAN KAPASITAS 3 KVA*. 3–6.
- Satria, Listijorini, D., & Erny Yosua, T. (2016). Rancang Bangun Kinetic Energy Recovery System Pada Sepeda Listrik Hybrid Dengan Menggunakan Fly Wheel. *Jurnal TEKNIKA*, 12(1), 165–170.
- Satriady, A., Alamsyah, W., Saad, A. H. I., & Hidayat, S. (2016). PENGARUH LUAS ELEKTRODA TERHADAP KARAKTERISTIK BATERAI LiFePO₄. *Material Dan Energi Indonesia*, 06(02), 43–48.



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

Syahputra, R., Subarkah, Y. A., Purwanto, K., & Jamal, A. (2023). Unjuk-kerja Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid Berbasis Mikrohidro dan Surya. *Semesta Teknika, UMY*, 26(1), 1–11.

Tunyasirirut, S., & Charumit, C. (2014). Grid Connected Based PWM Converter Applied A Self- Excited Induction Generator for Wind Turbine Applications. *Energy Procedia*, 56, 342–351. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.07.166>

Widodo, K. A., & Agustini, N. P. (2025). *ANALISIS EFISIENSI PENGISIAN BATERAI PADA PLTS OFF GRID DENGAN SISTEM SCC PWM DAN MPPT*. 09, 130–144.

Widyanurrahmah, M., Tika, S. M., Setiawan, I. M. A., & Saputra, Z. (2022). PROSIDING SEMINAR NASIONAL. *SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI TERAPAN 2022*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Arudha Tri Pramudhana

Lulusan dari SDN Tanah Baru 2 pada tahun 2017, SMP Negeri 2 Depok pada tahun 2020, dan SMA YADIKA 12 pada tahun 2023. Sampai saat Tugas Akhir ini dibuat, penulis masih merupakan mahasiswa aktif Politeknik Negeri Jakarta Program Studi Teknik Listrik



Hak Cipta :

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengerjaan 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 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

