



© 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 SEPEDA LISTRIK TENAGA SURYA
DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR PANEL DAN SCC
(SOLAR CHARGER CONTROLLER) TIPE MPPT
(MAXIMUM POWER POINT TRACKING)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Inka Ananda Treesna	NIM 1802321030
Johannes Paskalis Marton	NIM 1802321036
Mohammad Fario Azhar	NIM 1802321034
Muhammad Rizky Surya Pratama	NIM 1802321046

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 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, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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 SEPEDA LISTRIK TENAGA SURYA
DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR PANEL DAN SCC
(SOLAR CHARGER CONTROLLER) TIPE MPPT
(MAXIMUM POWER POINT TRACKING)**

Sub Judul: Analisis Solar Charger Controller tipe MPPT dan Aplikasi Controller Motor BLDC pada Sepeda Listrik

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Mohammad Fario Azhar

NIM 1802321034

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
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

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SEPEDA LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN
MENGUNAKAN SOLAR PANEL DAN SCC (SOLAR CHARGER
CONTROLLER) TIPE MPPT (MAXIMUM POWER POINT TRACKING)**

Sub Judul: Analisis Solar Charger Controller tipe MPPT dan Aplikasi
Controller Motor BLDC pada Sepeda Listrik

Oleh:

Mohammad Fario Azhar NIM 1802321034

Program Studi Diploma Teknik Konversi Energi
Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

P Jannus, S.T., M.T

NIP. 196304261988031004

Ir., Benhur Nainggolan, M.T.

NIP. 196106251990031003

Ketua Program Studi

Diploma Teknik Konversi Energi

Ir. Agus Sukandi, M.T.
NIP. 19600604199802001



Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SEPEDA LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR PANEL DAN SCC (SOLAR CHARGER CONTROLLER) TIPE MPPT (MAXIMUM POWER POINT TRACKING)

Sub Judul: Analisis Solar Charger Controller tipe MPPT dan Aplikasi Controller Motor BLDC pada Sepeda Listrik

Oleh:

Mohammad Fario Azhar

NIM 1802321034

Program Studi Diploma Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 19 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	P Jannus, S.T., M.T NIP. 196304261988031004	Ketua Penguji		29-08-2021
2	Dr. Sonki Prasetya, S. T., M. Sc. NIP. 197512222008121003	Anggota		28-08-2021
3	Ir., Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Anggota		29-08-2021

Depok,2021

Disahkan oleh:
 Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, ST., MT.
 NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Fario Azhar
NIM : 1802321034
Program Studi : Diploma Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 30 Agustus 2021



Mohammad Fario Azhar

NIM. 1802321034



“Tugas akhir ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”

© 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





ANALISIS SOLAR CHARGER CONTROLLER TIPE MPPT DAN APLIKASI CONTROLLER MOTOR BLDC PADA SEPEDA LISTRIK

Mohammad Fario Azhar^{1*}, P. Jannus¹, Benhur Nainggolan¹

¹Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

ABSTRAK

Listrik yang dihasilkan oleh solar sel dapat disimpan di baterai seperti aki, dan untuk mengatur aliran listrik tersebut digunakanlah *solar charger controller* (SCC). Solar charger controller yang ada saat ini pun beragam, salah satunya adalah *Maximum Power Point Tracking* (MPPT). *Maximum Power Point Tracking* adalah alat untuk mengontrol masuk dan keluarnya tegangan, arus serta daya dari panel surya menuju ke baterai/aki juga memaksakan panel surya untuk menghasilkan daya maksimum agar mendapatkan efisiensi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan perbedaan efisiensi saat menggunakan *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) secara aktual dan teori. Penelitian menggunakan *solar charger controller* bertipe *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) dengan spesifikasi *Monocrystalline* 60 Wp. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) dapat menaikkan efisiensi dari suatu sistem *photovoltaic* sebesar 90%-99%. Dari data yang di dapat dihari kedua, data tertinggi pada jam 09:00 sebesar 99.9%. Sedangkan pada hari ketiga data tertinggi didapat pada jam 11:00 sebesar 99.83%. Berdasarkan data yang tertera pada laporan ini menunjukkan bahwa *solar charger controller* bertipe *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) bekerja dengan sangat baik.

Kata kunci: *Maximum Power Point Tracking*, *Solar Charger Controller*, Sel Surya

Hak Cipta :

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

ABSTRACT

The electricity generated by solar cells can be stored in batteries such as batteries, and to regulate the flow of electricity, a solar charger controller (SCC) is used. There are various types of solar charger controllers currently available, one of which is Maximum Power Point Tracking (MPPT). Maximum Power Point Tracking is a tool to control the entry and exit of voltage, current and power from the solar panel to the battery also forcing the solar panel to produce maximum power in order to get high efficiency. This study aims to prove the difference in efficiency when using Maximum Power Point Tracking (MPPT) in actual and in theory. In this research the author uses a solar charger controller with the type of Maximum Power Point Tracking (MPPT) with a Monocrystalline 60 Wp specification. The results of this study indicate that Maximum Power Point Tracking (MPPT) can increase the efficiency of a photovoltaic system by 90%-99%. From the data obtained on the first day, the highest efficiency produced by MPPT was at 13:00 at 91.47%. The second day the highest data was obtained at 09:00 at 99.9%. While on the third day the highest data was obtained at 11:00 at 99.83%. Based on the data contained in this report, it shows that the Maximum Power Point Tracking (MPPT) solar charger controller works very well.

Keywords: *Maximum Power Point Tracking, Solar Charger Controller, Solar Cell*



**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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang.....	12
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Metode Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Solar Charger Controller Maximum Power Point Tracking (MPPT).....	5
2.2 Controller Motor BLDC.....	7
2.3 <i>State of Charge (SoC)</i>	8
2.4 <i>Depth of Discharge (DoD)</i>	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	9
3.1 Penjelasan Diagram Alir	9
3.2 Rangkaian Sistem dan Model Rancang Bangun	13
BAB IV	15
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.2.1 Pengujian Pertama	18
4.2.2 Pengujian Kedua.....	20
BAB V PENUTUP	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	25



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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Kelebihan PWM dan MPPT	1
Tabel 4. 2 Kekurangan PWM dan MPPT	1
Tabel 4. 3 Data Pengujian MPPT (31 Juli 2021).....	2
Tabel 4. 4 Data Hasil Perhitungan Energi Secara Aktual dan Teori Hari ke-2.....	3
Tabel 4. 5 Data Pengujian MPPT 11 Agustus 2021	4
Tabel 4. 6 Data Hasil Perhitungan Energi Secara Aktual dan Teori Hari ke-3.....	5





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 Kurva I-V dan P-V (kurva karakteristik) suatu panel surya	1
Gambar 2. 2 Arsitektur Sistem MPPT	2
Gambar 2. 3 BLDC Motor Controller.....	3
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	1
Gambar 3. 2 Design penempatan panel surya dan MPPT.....	2
Gambar 3. 3 Mode Charging Panel Surya	6
Gambar 3. 4 Mode Motor.....	7





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah kebutuhan pokok manusia yang meningkat seiring tingkat kebutuhan konsumen. Bahan Bakar Minyak (BBM) masih menjadi bahan bakar dominan diseluruh dunia. Energi menjadi masalah terbesar yang dihadapi oleh negara-negara di dunia dikarenakan ketersediaan energi yang semakin menipis [1]. Hal ini juga berdampak pada Indonesia dimana ketersediaan bahan bakar minyak (BBM) semakin menipis bahkan harus membeli dari negara lain. Ini menjadi masalah yang serius dimana pendistribusian energi yang cukup ke manusia yang ada. Energi terbarukan menjadi salah satu solusi dalam pemecahan masalah diatas dan salah satu contoh energi terbarukan ialah pemanfaatan energi matahari dengan penggunaan panel surya yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik.

Saat ini bersepeda merupakan aktivitas olahraga yang sering dilakukan saat pandemic COVID-19, atas dasar tersebut penelitian tugas akhir ini akan mengambil tema sepeda listrik yang memanfaatkan energi terbarukan. Penelitian sepeda listrik sudah dilakukan sebelumnya oleh Fadhillah Inaswara pada tahun 2016 yaitu Rancang Bangun Sepeda Listrik Tenaga Surya dengan spesifikasi solar cell tipe PWM (Pulse Widht Mudulation) 40Watt Peak, 17.2 Volt DC dan Arus DC 2 Ampere dan daya baterai 468 Wh serta waktu yang digunakan untuk mengisi baterai penuh adalah 18 jam 38 menit [3]. Berdasarkan data tersebut, penelitian sepeda listrik ini dapat dinovasikan yaitu mengoptimalkan proses perubahan energi surya menjadi listrik di panel surya dengan mengubah Solar Charger Controller tipe PWM (Pulse Widht Modulation) menjadi tipe MPPT (Maximum Power Point Tracking).



Maximum Power Point Tracking adalah alat untuk mengontrol masuk dan keluarnya tenaga, arus serta daya dari panel surya menuju ke baterai/aki, juga memaksakan panel surya untuk menghasilkan daya maksimum agar mendapatkan efisiensi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan perbedaan efisiensi saat menggunakan Maximum Power Point Tracking (MPPT) secara aktual dan teori. Karena sistem yang digunakan kompleks maka laporan ini terfokus pada Analisis Solar Charger Controller tipe MPPT dan Aplikasi Controller Motor BLDC pada Sepeda Listrik

2. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian pada laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan efisiensi saat menggunakan SCC MPPT secara aktual dan teori
2. Mengoptimalkan daya listrik dari panel surya menggunakan SCC MPPT untuk mengisi baterai.

3. Manfaat Penelitian

Manfaat Penulisan pada laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Manfaat secara praktis

Penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalisasi proses charging pada sepeda listrik tenaga surya dengan Solar Charger Controller (SCC) tipe MPPT (Maximum Power Point Tracking).

- b) Manfaat secara teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat :

1. Menambah pengetahuan mengenai cara kerja MPPT dan perbedaan efisiensi saat menggunakan MPPT sebagai bahan pengajaran tentang SCC tipe Maximum Power Point Tracking (MPPT)
2. Penerapan ilmu yang dipelajari dapat menghasilkan karya cipta.
3. Untuk meningkatkan pengalaman dalam pembuatan serta pengoperasian

“Rancang Bangun Sepeda Listrik Tenaga Matahari dengan Menggunakan Solar Panel dan SCC tipe MPPT”

Hak Cipta:

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



1.4 Metode Penulisan

Adapun metode penulisan laporan tugas akhir ini adalah:

- a. Studi literatur, mencari referensi mengenai materi-materi yang dapat digunakan sebagai landasan teori dengan membaca buku, *e-book*, jurnal, dan *web page*.
- b. Menentukan rancangan sistem kelistrikan dan desain dari sepeda listrik tenaga surya dengan SCC (Solar Charger Controller) tipe MPPT (Maximum Power Point Tracking).
- c. Menentukan spesifikasi komponen sepeda listrik tenaga surya dengan SCC (Solar Charger Controller) tipe MPPT (Maximum Power Point Tracking).
- d. Merakit komponen-komponen sepeda listrik tenaga surya dengan (Solar Charger Controller) tipe MPPT (Maximum Power Point Tracking).
- e. Menyempurnakan sepeda listrik tenaga surya dengan SCC (Solar Charger Controller) tipe MPPT (Maximum Power Point Tracking).
- f. Pengambilan data I dilakukan dengan mengambil data mode charging baterai oleh panel surya dari pukul 09:00 WIB – 15:00 WIB.
- g. Penyusunan Laporan Tugas Akhir, data-data yang telah diambil pada tahap pengambilan data diolah kemudian disusun menjadi laporan.

5. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Laporan kerja praktik ini dibagi menjadi lima (5) bab yang saling berhubungan satu sama lain. Sistematika penulisan laporan kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penulisan laporan tugas akhir, manfaat penulisan laporan tugas akhir, metode penulisan laporan tugas akhir serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan mengenai motor listrik BLDC, cara kerja dari motor BLDC dan bagian dari motor BLDC. Serta penjelasan mengenai faktor – faktor yang memengaruhi kelajuan motor listrik pada sepeda listrik seperti

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 III

METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang metodologi penelitian, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi prosedur, penjelasan komponen yang digunakan dalam sepeda listrik, pengambilan data, teknik analisis data, atau teknis perancangan.

BAB IV

PEMBAHASAN

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

BAB V

KESIMPULAN

Berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan/penelitian. Isi kesimpulan harus menjawab masalah dan tujuan yang telah ditetapkan dalam Tugas Akhir. Serta berisi saran atau opini yang berkaitan dengan Tugas Akhir.

**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

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang di dapatkan dari data adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi maksimum yang tercapai saat pengujian adalah 99.83% dengan daya keluaran sebesar 39.79 dan energi adalah 28.7
2. Voltase dari panel surya yang masuk ke aki diatur oleh MPPT agar tidak terjadi overload.

5.2 Saran

1. Mengganti aki kering dengan baterai lithium ion
2. Pengambilan data sebaiknya dilakukan ketika cuaca stabil



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 PUSTAKA

- [1] “Agung Dwi Saputra,” 2018.
- [2] Q. A. Sias *et al.*, *Rancang Bangun Maximum Power Point Tracking (MPPT) Menggunakan Algoritma Free Search Krill Herd (FSKH) Pada Sistem Pompa Air Tenaga Matahari.* 2017.
- [3] F. Al Hazmi, *Desain Dan Implementasi MPPT Dengan Kontrol Logika Fuzzy Untuk Aplikasi Pesawat Tanpa Awak Tenaga Surya.* 2017.
- [4] S. J. Moura and Y. A. Chang, “Asymptotic convergence through Lyapunov-based switching in extremum seeking with application to photovoltaic systems,” *Proc. 2010 Am. Control Conf. ACC 2010*, no. December, pp. 3542–3548, 2010, doi: 10.1109/acc.2010.5530764.
- [5] Y. K. Tiun, I. Yusuf, and A. Hiendro, “Perbandingan Kinerja Sel Surya Jenis Thin-Film dan Polycrystalline (Studi kasus:Pontianak),” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 1, 1967.
- [6] N. Masudi, “Desain Controller Motor Blde Untuk Meningkatkan Performa (Daya Output) Sepeda Motor Listrik,” pp. 1–65, 2014.
- [7] F. Inaswara, G. Pratiwi, H. Ramadhan, L. Khoirunnisa, and P. N. Jakarta, “MENGUNAKAN PANEL SURYA SEBAGAI PENGISI,” 2016.
- [8] T. Haryanto, H. Charles, and H. Pranoto, “Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch,” vol. 10, no. 1, 2021.
- [9] I. Viantus, H. Priyatman, and A. Hiendro, “ANALISIS EFISIENSI PADA RANCANG BANGUN SOLAR HOME SYSTEM.”



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup

1. Nama Lengkap : Mohammad Fario Azhar
2. NIM : 1802321034
3. Tempat, tanggal Lahir : Jakarta, 19 November 1999
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Alamat : Jl. Poncol Jaya RT 012 RW 04., Kel.
Kuningan Barat., Kec. Mampang Prapatan Jakarta
Selatan, DKI Jakarta, 12710
6. Email : fario.azhar12@gmail.com
7. Pendidikan
SD : MI Al-Falahiyyah Jakarta Selatan
SMP : SMP Negeri 43 Jakarta Selatan
SMA : SMA Negeri 55 Jakarta Selatan
8. Program Studi : D3 - Teknik Konversi Energi



Lampiran 1 Dokumentasi perancangan alat

No	Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	18 Juni 2021	Rangka sepeda listrik sudah selesai.	
2	22 Juni 2021	Memasang komponen	
3	26 Juni 2021	Memasang Solar Cell	 

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

4	30-31 Juli 2021 dan 11 Agustus 2021	<p>Pengambilan Data (Pengisian Baterai oleh Panel Surya)</p> <p>Berlokasi di lapangan terbuka rumah Inka Ananda Treesna</p>	
5	09 Agustus 2021	<p>Pengambilan Data (Pengujian mode motor)</p> <p>Berlokasi di Lab Energi, Politeknik Negeri Jakarta</p>	 

Lampiran 2 Alat yang digunakan dalam penelitian


Nama alat dan Bahan	Spesifikasi	Gambar
Solar panel	Power maximum (Pm) = 60 Wp Voltage maximum (V _m) = 18.2V Current at Pmax (I _m) = 3.34A Open-Circuit Voltage (V _{oc}) = 21.51V Short-Circuit Current (I _{sc}) = 3.59A Weight = 3.89kg Dimension (mm) = 540*680*30mm	
2 Solar Charger Controller	Rating charger current = 20 A Dimension = 208x127x53 mm Weight = 0.54 Kg	
3 Accu Kering	Tegangan (V) = 12 Volt Daya (W) = 9 Ah Initial Current = 2.7A Berat (kg) = 3.1 Kg Waktu Pemakaian = 20 Hour	
3 Brushless Controller	24/36V 350 Watt	

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

Hak Cipta :

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

<p>Motor BLDC</p>	<p>Tegangan (V) 24 / 36Volt Daya (W) 250 Watt Diameter (mm) 270 mm Berat (kg) 3.6 Kg Tire Size 14" x 2.125/2.5 Speed ± 25 – 35 km/jam</p>	
-----------------------	--	---





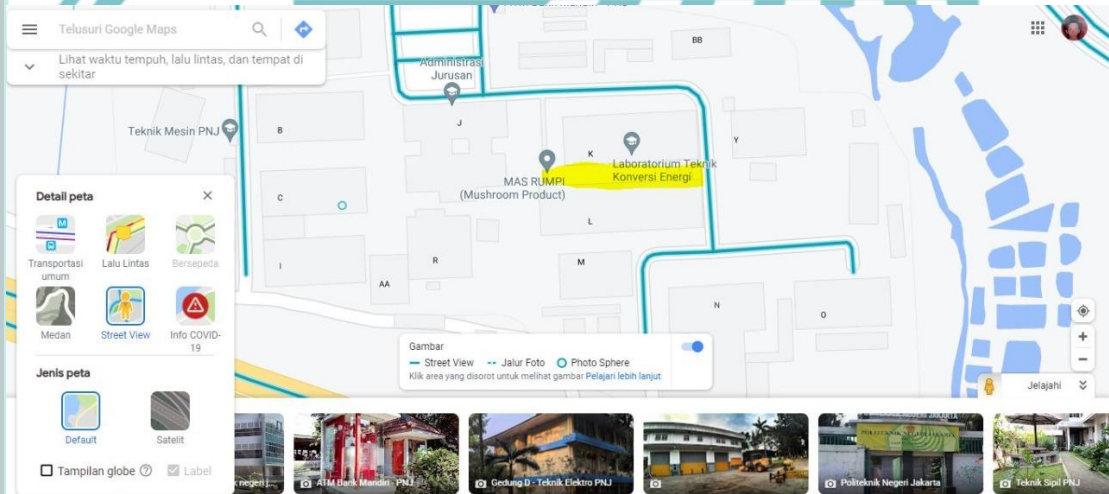
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Lokasi pengambilan data track menanjak mode motor (Discharging)



Jalur pengujian mode motor track mendatar (Discharging)



© 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. Penulisan tidak meruudikan kepentingan vana wajar Politeknik Negeri Jakarta