



© 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



# **ROOT CAUSE ANALYSIS PADA STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM TENAGA SURYA**

**DRAFT  
SKRIPSI**

Oleh  
Hanif Winggi Yantama  
NIM 2002321045

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS 2024**



© 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



# ***ROOT CAUSE ANALYSIS* PADA STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM TENAGA SURYA**

**DRAFT  
SKRIPSI**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

Hanif Winggi Yantama  
NIM. 2002321045

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2024**



**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  
SKRIPSI

**ROOT CAUSE ANALYSIS PADA STASIUN PENGISIAN  
KENDARAAN LISTRIK UMUM TENAGA SURYA**

Oleh:

Hanif Winggi Yantam  
NIM. 2002321045

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Sonki Prasetya, S. T., M. Sc  
NIP.1975122220081210003

Pembimbing 2

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

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

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

iii



**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 PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**ROOT CAUSE ANALYSIS PADA STASIUN PENGISIAN KENDARAAN  
LISTRIK UMUM TENAGA SURYA**

Oleh:

Hanif Winggi Yantama  
NIM. 2002321045

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 30 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T NIP. 199403092019031013	Ketua		
2.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031002	Anggota		
3.	Ir. Budi Santoso, M. T NIP. 195911161990111001.	Anggota		

Depok, September 2024

Disahkan oleh:  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE.  
NIP. 197707142008121005



**Hak Cipta :**

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

NIM : 2002321045

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Energi

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

Depok, 3 September 2024



Hanif Winggi Yantama

NIM. 2002321045



## ROOT CAUSE ANALYSIS PADA STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM TENAGA SURYA

Hanif Winggi Yantama<sup>1)</sup>, Sonki Prasetya, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra

<sup>1)</sup>Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email:

### ABSTRAK

Salah satu pemanfaatan energi surya yaitu digunakan sebagai sumber energi untuk mensuplai kebutuhan charging station untuk kendaraan listrik. Politeknik Negeri Jakarta mempunyai perangkat stasiun pengisian kendaraan listrik yang digabungkan dengan panel surya. Namun pada fasilitas stasiun pengisian tersebut memiliki kendala diantaranya tidak bisa termonitoring dari jarak jauh dan tegangan pada baterai mengalami penurunan drastis yang dimana sistem kontrol pengisian sudah auto dan tidak adanya petunjuk manual maupun operator dalam pengoperasian sistem. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan penyebab terjadinya tegangan drop pada baterai dan memberikan solusi dari hasil akhir yang didapat pada SPKLTS. Adapun metode yang dipakai dalam mengidentifikasi masalah atau pemecahan masalah yaitu *Root Cause Analysis*. *Root Cause Analysis* (RCA) merupakan metode *problem solving* dengan tujuan untuk mengidentifikasi akar dari sebuah permasalahan yang terjadi pada suatu sistem. Hasil dari penelitian ini didapat setelah dilakukan Analisa menggunakan metode *fishbone* dan 5W+1H bahwa terjadinya *malfunction* sistem PLTS *charging station* yaitu tegangan *drop* pada baterai yang disebabkan karena adanya kerusakan *internal* yaitu pada *cell* baterai. Pada baterai yang rusak memiliki tegangan masing masing sebesar 2.23V, 2.81V, 4.33V, 6.51V sedangkan yang mulai mengalami kerusakan pada *cell* memiliki tegangan 10.19V dan 9.92V. Kerusakan pada *cell* salah satunya karena jalur *exhaust fan box* menjadi satu pada busbar baterai. Hal ini menyebabkan baterai mengalami *overdischarge* walau inverter kondisi mati.

Kata kunci : SPKLTS , *Root Cause Analysis* , *Charging station* , Baterai



**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

## **ROOT CAUSE ANALYSIS PADA STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM TENAGA SURYA**

**Hanif Winggi Yantama<sup>1)</sup>, Sonki Prasetya, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra**

<sup>1)</sup>Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok , 16424

Email:

### **ABSTRACT**

*One of the utilization of solar energy is used as an energy source to supply the needs of charging stations for electric vehicles. Politeknik Negeri Jakarta has an electric vehicle charging station device combined with solar panels. However, the charging station facility has obstacles including not being able to be monitored remotely and the voltage on the battery has decreased dramatically where the charging control system is automatic and there is no manual or operator instructions in operating the system. This research aims to find the cause of the voltage drop in the battery and provide solutions from the final results obtained at the SPKLTS. The method used in identifying problems or solving problems is Root Cause Analysis. Root Cause Analysis (RCA) is a problem solving method with the aim of identifying the root of a problem that occurs in a system. The results of this study were obtained after analyzing using the fishbone and 5W + 1H methods that the malfunction of the PLTS charging station system was a voltage drop in the battery caused by internal damage to the battery cell. Damaged batteries have a voltage of 2.23V, 2.81V, 4.33V, 6.51V respectively, while those that begin to experience damage to the cell have a voltage of 10.19V and 9.92V. Damage to the cell is one of them because the fan box exhaust line becomes one on the battery busbar. This causes the battery to overdischarge even though the inverter is off.*

*Keywords: SPKLTS , Root Cause Analysis , Charging station , 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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunianya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Root Cause Analysis* pada Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum Tenaga Surya”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi sarjana terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini banyak mengalami kesulitan dan hambatan. Dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T, M.T., IWE, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi sekaligus dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini
3. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S. T., M. Sc, selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini
4. Kedua orang tua, yang telah mendoakan dan memberikan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
5. Serta teman teman yang tidak bisa saya sebutkan satu satu.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang Teknologi Rekayasa Konversi Energi.

Depok, ....Agustus 2024

Hanif Winggi Yantama

NIM. 2002321045



### 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

**DAFTAR ISI**

HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.3.1 Tujuan Umum : .....	2
1.3.2 Tujuan Khusus : .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Landasan teori .....	4
2.1.1 PLTS .....	4
2.1.2 Jenis Jenis PLTS .....	4
2.1.3 Komponen Panel Surya .....	7
2.1.4 SPKLU .....	11
2.1.5 Permasalahan pada PLTS Off Grid .....	12
2.1.6 Troubleshooting .....	13
2.1.7 <i>Root Cause Analysis</i> .....	13
2.2 Kajian Literatur .....	16
2.3 Kerangka Pemikiran .....	19



**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

<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2 Objek Penelitian .....	20
3.3 Metode pengambilan sampel .....	21
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	22
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian .....	22
3.6 Analisa Data.....	24
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil Observasi .....	30
4.1.1 Hasil Pengamatan Visual pada <i>Wiring</i> .....	30
4.1.2 Hasil Pengamatan Visual Tegangan pada Sambungan PV.....	31
4.1.3 Hasil Pengamatan Visual pada Inverter .....	32
4.1.4 Hasil Pengamatan Visual Pada Baterai.....	32
4.2 Analisa Data.....	34
4.2.1 Diagram <i>Fishbone</i> .....	34
4.2.2 Analisa Diagram <i>Fishbone</i> .....	40
4.2.3 Analisa hasil dengan 5W+1H.....	40
4.3. Solusi Pemecahan Masalah.....	42
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>57</b>



**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 TABEL**

Tabel 4. 1 Komponen SPKLTS PNJ .....	30
Tabel 4. 2 Tabel Pengukuran Tegangan Baterai .....	33
Tabel 4. 3 Tabel Pemeriksaan Mingguan .....	42
Tabel 4. 4 Tabel Pemeriksaan Bulanan .....	43
Tabel 4. 5 Tabel Pemeriksaan Bulanan .....	43
Tabel 4. 6 Kode Kesalahan pada Inverter .....	44





**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 .....	5
Gambar 2. 2 Skema DC Coupling .....	5
Gambar 2. 3 Skema AC Coupling .....	6
Gambar 2. 4 Sistem PLTS On Grid .....	7
Gambar 2. 5 Jenis Jenis Panel Surya .....	9
Gambar 2. 6 Spesifikasi PV Charging Station .....	9
Gambar 2. 7 Skema Solar Charging Station di Politeknik Negeri Jakarta.....	12
Gambar 3. 1 SPKLTS Politeknik Negeri Jakarta.....	21
Gambar 3. 2 Diagram Alir Metode Analisa Data .....	24
Gambar 4. 1 SPKLTS PNJ .....	31
Gambar 4. 2 Display Inverter .....	32
Gambar 4. 3 Baterai pada SPKLTS PNJ .....	33
Gambar 4. 4 MCB PV Array dan baterai .....	34

**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 I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkiraan pemakaian energi pada tahun 2025 masih didominasi oleh bahan bakar fosil yaitu minyak bumi, batu bara dan gas alam (Kuway & Dimas Prenata, n.d.). Pada tahun 2002, sumber bahan bakar fosil hanya diproyeksikan paling sedikit 40 tahun untuk minyak bumi, 60 tahun untuk gas alam, dan 200 tahun untuk batu bara (Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia et al., 2022). Dengan semakin sedikitnya sumber energi terbatas ini, abad ke-20 mulai beralih dari pemakaian *nonrenewable energy* beralih ke *renewable energy*.

Beberapa contoh *renewable energy* misalnya seperti, biomassa, panas bumi, energi matahari, air, angin. Akan tetapi, hingga saat ini masih banyak energi terbarukan yang belum dimanfaatkan meskipun potensi energi terbarukan sangat besar terutama di Indonesia. Berdasarkan banyaknya sumber energi terbarukan disebutkan di atas, penggunaan energi matahari melalui sel surya merupakan opsi yang memungkinkan untuk diterapkan di Indonesia (Widayana, 2012).

Indonesia, yang terletak di sepanjang garis khatulistiwa, memiliki keistimewaan sumber energi matahari yang melimpah. Intensitas cahaya matahari rata-rata di seluruh Indonesia mencapai sekitar 4,8 kWh/m<sup>2</sup> per hari. Meskipun demikian, potensi energi tersebut yang melimpah ini belum dimanfaatkan secara optimal (BAYU ARY BIMANTORO, 2023).

Salah satu pemanfaatan energi surya yaitu digunakan sebagai sumber energi untuk mensuplai kebutuhan charging station untuk kendaraan listrik, terutama saat ini pertumbuhan populasi kendaraan listrik sedang mengalami peningkatan secara global. Maka diperlukan stasiun pengisian kendaraan listrik yang ramah lingkungan (Hipi, 2022). Politeknik Negeri Jakarta mempunyai perangkat stasiun pengisian kendaraan listrik yang menggunakan power utama berasal dari panel surya. Dengan adanya perangkat tersebut diharapkan kedepannya semua



**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

kendaraan bisa beralih dari bahan bakar minyak menjadi kendaraan listrik yang ramah lingkungan dan juga mendukung program pemerintah untuk beralih ke kendaraan listrik. Namun pada fasilitas stasiun pengisian tersebut memiliki kendala diantaranya tidak bisa termonitoring dari jarak jauh dan tegangan pada baterai mengalami penurunan drastis pada lembar lampiran yang dimana sistem kontrol pengisian sudah auto dan tidak adanya petunjuk manual maupun operator dalam pengoperasian sistem. Oleh sebab itu harus ada tindakan perbaikan dan rekomendasi untuk mencegah kerusakan serta efisiensi dari system PLTS (Ruli Siregar et al., 2017).

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab *troubleshooting* pada penelitian ini yaitu *root cause analysis*. Menurut Harsono, 2008 bahwa *root cause analysis* digunakan untuk mencari akar penyebab. Jika akar penyebab bertanggung jawab terhadap seluruh sistem, maka akar penyebab tersebutlah yang menjadi masalah utama. Maka perlu diidentifikasi rentang pengaruh dan rentang kendalanya agar dapat menentukan solusi terhadap permasalahan yang ada (Pradana, 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis melakukan *screanning check* pada Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Tenaga Surya (SPKLTS) dan *root cause analysis* dengan metode *fishbone* dan 5W+1H. Diharapkan hasil dari pengamatan dan analisa ini dapat membantu kedepannya dalam upaya tindakan *preventif* pada PLTS yang lainnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi masalah pada pengisian daya dari PLTS yang terdapat pada *charging station* PNJ dengan metode *root cause analysis*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini dibedakan menjadi 2 bagian yaitu tujuan umum dan tujuan khusus :

### 1.3.1 Tujuan Umum :



## © 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

Tujuan umum dari penelitian yang dilakukan adalah untuk identifikasi masalah yang terjadi pada pengisian baterai SPKLTS Politeknik Negeri Jakarta.

### 1.3.2 Tujuan Khusus :

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menemukan penyebab terjadinya tegangan drop pada baterai dan memberikan solusi dari hasil akhir yang didapat pada SPKLTS .

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan adapun manfaat yang didapat yaitu :

1. Dapat memberikan instruksi pemeliharaan pada *charging station*.
2. Dapat memantau kondisi pada permasalahan umum yang terjadi pada sistem PLTS
3. Sebagai tindakan preventif dalam maintenance

### 1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup dari penelitian skripsi ini dibatasi pada :

1. Tidak memperhitungkan rugi-rugi daya
2. Fokus pada jalur pengisian daya
3. Penelitian ini hanya mencari masalah pada pengisian daya pada baterai *charging station*.



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 V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini didapat setelah dilakukan observasi dan analisa menggunakan *root cause analysis* (RCA) metode *fishbone* dan 5W+1H bahwa *malfunction* sistem PLTS *charging station* terjadi karena adanya kerusakan internal pada baterai yaitu pada *cell*. Baterai yang mengalami kerusakan memiliki tegangan masing-masing sebesar 2.23V, 2.81V, 4.33V, 6.51V sedangkan yang mulai mengalami kerusakan pada *cell* memiliki tegangan 10.19V dan 9.92V. Kerusakan pada *cell* salah satunya karena jalur *exhaust fan box* menjadi satu pada busbar baterai dan tidak ada auto on off. Hal ini menyebabkan baterai mengalami *overdischarge* walau inverter kondisi mati.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penulis merekomendasikan beberapa saran diantaranya:

1. Lakukan tindakan kegiatan *preventive maintenance*
2. Membuat jadwal perawatan berkala
3. Membuat SOP pada *charging station* agar ketika maintenance dapat dilakukan dengan sesuai.
4. Menambahkan modul internet pada *charging station* untuk bisa termonitoring dari jarak jauh.



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

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, P., Renata, D. A., Larasati, A., & Riza. (2020). Development of Electric Vehicle Charging Station Management System in Urban Areas. *2020 International Conference on Technology and Policy in Energy and Electric Power (ICT-PEP)*, 199–203. <https://doi.org/10.1109/ICT-PEP50916.2020.9249838>
- Alijoyo, A., Wijaya, Q. B., & Jacob, I. (n.d.). *Root Cause Analysis*. [www.lspmks.co.id](http://www.lspmks.co.id)
- Anggita Erdianto, F. (n.d.). *Pemodelan peningkatan (Ferry Anggita E) DENGAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS DAN FMEA PADA PERUSAHAAN PEMBANGKIT LISTRIK*.
- Arief, Y. Z., Wilyanti, S., & Al-Hakim, R. R. (n.d.). DESAIN PLTS ATAP SPKLU DI PLN UNIT INDUK DISTRIBUSI JAKARTA RAYA DESIGN OF A SOLAR ROOFTOP FOR PEVCS AT PLN DISTRIBUTION MAIN UNIT IN GREATER JAKARTA. In *JELC* (Vol. 9, Issue 1).
- BAYU ARY BIMANTORO. (2023). *RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER SINGLE AXIS DENGAN REALTIME CLOCK DAN REFLEKTOR CAHAYA*.
- Burhandono, A., & Sinaga, N. (n.d.). *Menjaga Keandalan Sistem PLTS dengan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*. <https://solarsuryaindotama.co.id>
- De Fretes, R. A. (2022). ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN TRANSFORMATOR MENGGUNAKAN METODE RCA (FISHBONE DIAGRAM AND 5-WHY ANALYSIS) DI PT. PLN (PERSERO) KANTOR PELAYANAN KIANDARAT. *Agustus, 16(2)*.



Hak Cipta :

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

Febrianza Ihzam, L. S. (n.d.). *STASIUN PENGISIAN BATERAI BERBASIS IOT*.

Harahap, R. A., & Susanti, E. (n.d.). PERANCANGAN PLTS 200 WP DENGAN SOLAR TRACKER. *Sigma Teknika*, 5(2), 323–332.

Hipi, M. A. (2022). Life Cycle Costing Pada Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum Tipe Hybrid. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Dan Mineral*, 2(1), 386–392.  
<https://doi.org/10.53026/sntem.v2i1.969>

Id Khana'fi, S. ', & Utama, F. Y. (2021). Perencanaan Preventive Maintenance Schedule Permesinan Turning Di Bengkel SMK X Surabaya Dengan Sheet From Terstruktur. In *Indonesian Journal of Engineering and Technology* (Vol. 3, Issue 2).  
<https://journal.unesa.ac.id/index.php/inajet>

KE ME NT E RI AN E NE RGI DAN S UMBE R DAY A MI NE RAL RE PUBL I K I NDONE S I A. (n.d.).

Kossi, V. R. (n.d.). *PERENCANAAN PLTS TERPUSAT (OFF-GRID) DI DUSUN TIKALONG KABUPATEN MEMPAWAH*.

Kuway, F., & Dimas Prenata, G. (n.d.). *RANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DALAM KONTEKS PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN DI DESA SABAL (Kab. Kepulauan Tanimbar Kec. Wermakatian)*.

M. Junaidi. (2020). *ANALISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA GEDUNG C FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU*.

M Nurul Hilal Lubudi. (n.d.). *RANCANG BANGUN BATTERY MANAGEMENT SYSTEM ACTIVE BALANCING PADA BATERAI LI-ION 12V 2,5Ah*.



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

Mayangsari, R., & Yuhendri, M. (2023). *Sistem Kontrol dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Human Machine Interface dan Internet of Thing*. 4(2). <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.485>

Nugraha, M. D., Mahabojana, K. A., & Prabawa, N. A. (2023). Design and build an internet of thing (IOT) solar panel monitoring and solar tracking system. *International Research Journal of Engineering, IT & Scientific Research*, 9(4). <https://doi.org/10.21744/irjeis.v9n4.2334>

Nyoman Widyastuti, L. (n.d.). *ANALISIS GANGGUAN SISTEM TRANSMISI LISTRIK MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)*.

Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia, T., Afif dan, F., & Martin, A. (2022). 43. 6(1), 43–52.

Pradana, Y. (2023). Analisa Faktor Tidak Terpenuhinya Target Availability Pada Mesin Bending Xact Smart Menggunakan Metode Root Cause Analysis (Rca). *Journal Mechanical and Manufacture Technology (JMMT)*, 4(1), 01–07. <https://doi.org/10.35891/jmmt.v4i1.3691>

PUTRA, F. F. (2023). PERENCANAAN PLTS ON-GRID ATAP 2 mWp MENGGUNAKAN HELIOSCOPE DI KAWASAN INDUSTRIAL. *PERENCANAAN PLTS ON-GRID ATAP 2 MWp MENGGUNAKAN HELIOSCOPE DI KAWASAN INDUSTRIAL*.

Ruli Siregar, R. A., Wardana, N., Jurusan Teknik Informatika, L., Tinggi Teknik PLN Jakarta Menara PLN, S., Lingkar Luar Barat, J., & Kosambi, D. (2017). *SISTEM MONITORING KINERJA PANEL LISTRIK TENAGA SURYA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO*. 14(2), 81–100.

Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022a). PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA OFF GRID UNTUK SUPPLY CHARGE STATION. *Transmisi*, 24(1), 23–28. <https://doi.org/10.14710/transmisi.24.1.23-28>



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

Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022b). PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA OFF GRID UNTUK SUPPLY CHARGE STATION. *Transmisi*, 24(1), 23–28. <https://doi.org/10.14710/transmisi.24.1.23-28>

Sulong, M. M. S., Saifizi, M., Fahmi, M. I., Mustafa, W. A., Aihsan, M. Z., Rahim, H. A., & Habelalmateen, M. I. (2021). Design and Simulation of High Gain DC-DC Boost Converter System for PV Application. *4th International Iraqi Conference on Engineering Technology and Their Applications, IICETA 2021*, 179–183. <https://doi.org/10.1109/IICETA51758.2021.9717915>

Widayana, G. (2012). PEMANFAATAN ENERGI SURYA. *JPTK, UNDIKSHA, Vol. 9, No. 1, Januari 2012 : 37 - 46, 9.*

Widjanarko, Alia, N., Prasetya, S., Udianto, P., & Perdana, F. A. (2022). Real Time Energy Management System for LiFePO4 Portable Generator Using Smart BMS. In *Proceedings of the 2022 Annual Technology, Applied Science and Engineering Conference (ATASEC 2022)* (pp. 91–102). Atlantis Press International BV. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-106-7\\_9](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-106-7_9)

Zainal, I., & Zain, A. (n.d.). *Study of the Operation and Maintenance System of Solar Power Plant (PLTS) and Diesel Power Plant (PLTD).*

Aji, P., Renata, D. A., Larasati, A., & Riza. (2020). Development of Electric Vehicle Charging Station Management System in Urban Areas. *2020 International Conference on Technology and Policy in Energy and Electric Power (ICT-PEP)*, 199–203. <https://doi.org/10.1109/ICT-PEP50916.2020.9249838>

Alijoyo, A., Wijaya, Q. B., & Jacob, I. (n.d.). *Root Cause Analysis.* [www.lspmks.co.id](http://www.lspmks.co.id)



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

- Anggita Erdianto, F. (n.d.). *Pemodelan peningkatn (Ferry Anggita E) DENGAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS DAN FMEA PADA PERUSAHAAN PEMBANGKIT LISTRIK.*
- Arief, Y. Z., Wilyanti, S., & Al-Hakim, R. R. (n.d.). DESAIN PLTS ATAP SPKLU DI PLN UNIT INDUK DISTRIBUSI JAKARTA RAYA DESIGN OF A SOLAR ROOFTOP FOR PEVCS AT PLN DISTRIBUTION MAIN UNIT IN GREATER JAKARTA. In *JELC* (Vol. 9, Issue 1).
- BAYU ARY BIMANTORO. (2023). *RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER SINGLE AXIS DENGAN REALTIME CLOCK DAN REFLEKTOR CAHAYA.*
- Burhandono, A., & Sinaga, N. (n.d.). *Menjaga Keandalan Sistem PLTS dengan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA).*  
<https://solarsuryaindotama.co.id>
- De Fretes, R. A. (2022). ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN TRANSFORMATOR MENGGUNAKAN METODE RCA (FISHBONE DIAGRAM AND 5-WHY ANALYSIS) DI PT. PLN (PERSERO) KANTOR PELAYANAN KIANDARAT. *Agustus, 16(2).*
- Febrianza Izhazam, L. S. (n.d.). *STASIUN PENGISIAN BATERAI BERBASIS IOT.*
- Harahap, R. A., & Susanti, E. (n.d.). PERANCANGAN PLTS 200 WP DENGAN SOLAR TRACKER. *Sigma Teknika, 5(2), 323–332.*
- Hipi, M. A. (2022). Life Cycle Costing Pada Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum Tipe Hybrid. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Dan Mineral, 2(1), 386–392.* <https://doi.org/10.53026/sntem.v2i1.969>
- Id Khana'fi, S. ', & Utama, F. Y. (2021). Perencanaan Preventive Maintenance Schedule Permesinan Turning Di Bengkel SMK X Surabaya Dengan Sheet From Terstruktur. In *Indonesian Journal of Engineering and Technology* (Vol. 3, Issue 2). <https://journal.unesa.ac.id/index.php/inajet>



## © 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

KE MENT E R I AN E NE RGI DAN S UMBE R DAY A MI NE RAL RE PUBL I K  
I N D O N E S I A. (n.d.).

Kossi, V. R. (n.d.). *PERENCANAAN PLTS TERPUSAT (OFF-GRID) DI DUSUN  
TIKALONG KABUPATEN MEMPAWAH.*

Kuway, F., & Dimas Prenata, G. (n.d.). *RANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA SURYA DALAM KONTEKS PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN  
DI DESA SABAL (Kab. Kepulauan Tanimbar Kec. Wermakatian).*

M. Junaidi. (2020). *ANALISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA  
GEDUNG C FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU.*

M Nurul Hilal Lubudi. (n.d.). *RANCANG BANGUN BATTERY MANAGEMENT  
SYSTEM ACTIVE BALANCING PADA BATERAI LI-ION 12V 2,5Ah.*

Mayangsari, R., & Yuhendri, M. (2023). *Sistem Kontrol dan Monitoring  
Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Human Machine Interface dan  
Internet of Thing.* 4(2). <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.485>

Nugraha, M. D., Mahabojana, K. A., & Prabawa, N. A. (2023). Design and build  
an internet of thing (IOT) solar panel monitoring and solar tracking system.  
*International Research Journal of Engineering, IT & Scientific Research,*  
9(4). <https://doi.org/10.21744/irjeis.v9n4.2334>

Nyoman Widyastuti, L. (n.d.). *ANALISIS GANGGUAN SISTEM TRANSMISI  
LISTRIK MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA).*

Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia, T., Afif dan, F., & Martin, A.  
(2022). 43. 6(1), 43–52.

Pradana, Y. (2023). Analisa Faktor Tidak Terpenuhinya Target Availability Pada  
Mesin Bending Xact Smart Menggunakan Metode Root Cause Analysis  
(Rca). *Journal Mechanical and Manufacture Technology (JMMT),* 4(1), 01–  
07. <https://doi.org/10.35891/jmmt.v4i1.3691>



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

- PUTRA, F. F. (2023). PERENCANAAN PLTS ON-GRID ATAP 2 mWp MENGGUNAKAN HELIOSCOPE DI KAWASAN INDUSTRIAL. *PERENCANAAN PLTS ON-GRID ATAP 2 MWp MENGGUNAKAN HELIOSCOPE DI KAWASAN INDUSTRIAL*.
- Ruli Siregar, R. A., Wardana, N., Jurusan Teknik Informatika, L., Tinggi Teknik PLN Jakarta Menara PLN, S., Lingkar Luar Barat, J., & Kosambi, D. (2017). *SISTEM MONITORING KINERJA PANEL LISTRIK TENAGA SURYA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO*. 14(2), 81–100.
- Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022a). PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA OFF GRID UNTUK SUPPLY CHARGE STATION. *Transmisi*, 24(1), 23–28. <https://doi.org/10.14710/transmisi.24.1.23-28>
- Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022b). PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA OFF GRID UNTUK SUPPLY CHARGE STATION. *Transmisi*, 24(1), 23–28. <https://doi.org/10.14710/transmisi.24.1.23-28>
- Sulong, M. M. S., Saifizi, M., Fahmi, M. I., Mustafa, W. A., Aihsan, M. Z., Rahim, H. A., & Habelalmateen, M. I. (2021). Design and Simulation of High Gain DC-DC Boost Converter System for PV Application. *4th International Iraqi Conference on Engineering Technology and Their Applications, IICETA 2021*, 179–183. <https://doi.org/10.1109/IICETA51758.2021.9717915>
- Widayana, G. (2012). PEMANFAATAN ENERGI SURYA. *JPTK, UNDIKSHA*, Vol. 9, No. 1, Januari 2012 : 37 - 46, 9.
- Widjanarko, Alia, N., Prasetya, S., Udianto, P., & Perdana, F. A. (2022). Real Time Energy Management System for LiFePO4 Portable Generator Using Smart BMS. In *Proceedings of the 2022 Annual Technology, Applied Science and Engineering Conference (ATASEC 2022)* (pp. 91–102). Atlantis Press International BV. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-106-7\\_9](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-106-7_9)





**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

Zainal, I., & Zain, A. (n.d.). *Study of the Operation and Maintenance System of Solar Power Plant (PLTS) and Diesel Power Plant (PLTD).*

**LAMPIRAN**

Lampiran. 1 Foto pada SPKLTS





## © 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

Lampiran.2 Foto pengecasan baterai



Lampiran 3. Foto pada saat pengukuran baterai



## © 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



Lampiran 4. Foto pada saat pengukuran MCB

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



Lampiran 4. Foto tidak ada dongle yang terpasang

