



© 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

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

MITIGASI MASALAH STAGNASI PENGISIAN BATERAI MOTOR LISTRIK KAPASITAS 72V20Ah PADA SPBKLU SYSTEM PLTS HYBRID

OLEH:

BBSP KEBTKE LEMIGAS KESDM



Disusun Oleh:

Fathir Zuhayr Handaru

2102321043

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

**LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
DENGAN JUDUL**

**“MITIGASI MASALAH STAGNASI PENGISIAN BATERAI MOTOR LISTRIK
KAPASITAS 72V20Ah PADA SPBKLU SYSTEM PLTS HYBRID OLEH:
BBSP LEMIGAS KESDM”**

Disusun Oleh:

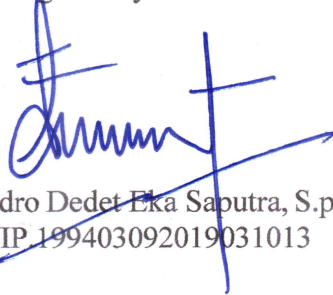
Nama : Fathir Zuhayr Handaru / 2102321043
Jurusan / Prodi : Teknik Mesin / D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta
Waktu PKL : 9 September 2024 – 27 Desember 2024

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal:

24 Desember 2024

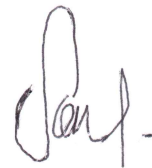
Mengetahui,

Kepala Program Studi
D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi



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

Dosen Pembimbing
Praktik Kerja Lapangan



Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.
NIP. 197512222008121003

Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik
Negeri Jakarta



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

LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

DENGAN JUDUL

***“MITIGASI MASALAH STAGNASI PENGISIAN BATERAI MOTOR LISTRIK
KAPASITAS 72V20Ah PADA SPBKLU SYSTEM PLTS HYBRID OLEH: BBSP
KEBTKE LEMIGAS KESDM”***

Disusun Oleh:

Nama : Fathir Zuhayr Handaru
NIM : 2102321043
Jurusan / Prodi : Teknik mesin / D4-Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta
Waktu Pelaksanaan : 9 September 2024 – 27 Desember 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui pada Tanggal

23 Desember 2024

.....

Pembimbing Industri

BBSP KEBTKE LEMIGAS KESDM



Slamet, M.T., Ph.D.

NIP.197702122009011002



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan di BBSP KEBTKE LEMIGAS KESDM. Penulisan laporan Praktik Kerja Lapangan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk mata kuliah PKL pada semester 7 Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada;

1. Allah SWT. yang memberikan kesempatan, kesehatan, dan keselamatan serta rahmat dan karunia-Nya kepada penulis.
2. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Bapak Sonki Prasetya, S.T., M.Sc., Dr. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk bertukar pikiran selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan.
4. Bapak Slamet, M.T., Ph.D., selaku pembimbing industri yang telah banyak membantu dan memberi kesempatan penulis dalam kegiatan Praktik Kerja Lapangan.
5. Para teknisi workshop BBSP KEBTKE yang telah memberikan banyak ilmu serta kesempatan untuk melihat kegiatan di workshop selama Praktik Kerja Lapangan.
6. Para Pegawai BBSP KETBKE yang telah menerima penulis dengan baik selama Praktik Kerja Lapangan.
7. Teman kelompok PKL yang telah menemani penulis selama masa Praktik Kerja Lapangan ini.

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

Jakarta, 23 Desember 2024

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GRAFIK	vi
DAFTAR DIAGRAM	vii
BAB I PENDAHULUAN	0
1.1 Latar Belakang	0
1.2 Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan	1
1.3 Tujuan dan Manfaat Praktik Kerja Lapangan	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	5
2.1 Sejarah dan Kegiatan Operasional Perusahaan	5
2.1.1 Sejarah	5
2.1.2 Kegiatan Operasional Perusahaan	6
2.2 Struktur Organisasi dan Deskripsi Tugas	8
BAB III KEGIATAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN	10
3.1 Lokasi Praktik Kerja Lapangan	10
3.2 Waktu Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan	10
3.3 Teknik Pengumpulan Data	10
3.4 Tinjauan Pustaka	14
3.4.1 Prinsip Kerja PLTS	14
3.4.2 Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) Solar PV Hybrid	16
3.4.3 Charger Battery	17
3.4.4 Mitigasi Masalah	18
BAB IV PEMBAHASAN	20
4.1 Deskripsi Umum	Error! Bookmark not defined.
4.2 Identifikasi Masalah	20
4.2.1 Hasil Pengukuran pada 24 September	21
4.2.2 Hasil Monitoring Pengisian Baterai di SPBKLU pada 24 September	24
4.3 Analisis Masalah	26
4.4 Mitigasi Masalah	29
BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
Daftar Referensi	Error! Bookmark not defined.

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2.1 Lokasi BBSP KEBTKE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2.1 Struktur Organisasi Perusahaan	8
Gambar 2.2.1 Struktur Organisasi Perusahaan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1.1 Panel Surya Longi LR5.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1.2 Baterai TDL ID	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1.3 Inverter Growatt SPF 5000 ES.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1.4 Power Supply SC-5V 10A	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1.5 Mini PC F-Series.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1.6 Lithium Battery Charger	Error! Bookmark not defined.

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

Table 4.2.1 Pengukuran pada 24 September.....	21
Table 4.2.2 Monitoring pengisian baterai 24 September	24





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 GRAFIK

Grafik 4.2.1 Grafik hubungan Power PV dengan waktu	22
Grafik 4.2.2 Hubungan SOC Baterai dengan waktu.....	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 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 DIAGRAM

Diagram 4.3.1 Metode Fish Bone pada fenomena stagnasi pengisian baterai.....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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim global telah mendorong transformasi mendasar dalam sistem energi dunia, dengan fokus utama pada pengurangan emisi karbon dari berbagai sektor. Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menunjukkan bahwa sektor transportasi berkontribusi sekitar 28% dari total emisi CO₂ di Indonesia pada tahun 2021. Indonesia, sebagai negara dengan populasi terbesar keempat di dunia dan pengguna kendaraan bermotor yang signifikan, memiliki peran strategis dalam upaya pengurangan emisi global. (Pangestu & Ayuningsasi, 2024)

Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) hadir sebagai solusi dalam mewujudkan sistem transportasi rendah karbon. Pemerintah Indonesia telah menetapkan target ambisius melalui Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai untuk Transportasi Jalan. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa implementasi KBLBB dapat menurunkan emisi CO₂ hingga 26% pada tahun 2030 dibandingkan dengan skenario business as usual. (Setiawan et al., 2022)

Keberhasilan adopsi KBLBB sangat bergantung pada ketersediaan infrastruktur pendukung yang memadai. Penelitian yang dilakukan oleh mereka di lima kota besar Indonesia menunjukkan bahwa pengembangan Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) memiliki korelasi positif dengan tingkat adopsi kendaraan listrik, dimana setiap penambahan 10 unit SPBKLU dapat meningkatkan adopsi KBLBB hingga 17%. (Masayu et al., 2024)

Inovasi dalam pengembangan infrastruktur charging melalui integrasi sistem Hybrid Solar PV memberikan solusi ganda. Penulis melihat bahwa



© 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

implementasi sistem ini dapat mengurangi beban jaringan listrik hingga 35% pada jam-jam puncak, sementara penelitian tersebut juga menunjukkan potensi kontribusinya terhadap target bauran energi terbarukan nasional sebesar 23% pada tahun 2025.(Muhammad Rifaldi et al., 2023)

Untuk mendukung percepatan adopsi KBLBB dan pengembangan infrastruktur berbasis energi terbarukan tersebut, berbagai pilot project telah diimplementasikan di beberapa wilayah Indonesia. Penelitian di tiga lokasi uji coba: Jakarta, Bandung, dan Denpasar, menunjukkan bahwa sistem Hybrid Solar PV yang terpasang mencapai efisiensi konversi energi hingga 18.5% pada intensitas cahaya 1000 W/m² dengan suhu panel 25°C, menghasilkan daya rata-rata 4.8 kWp per hari untuk mendukung 8-10 sesi penukaran baterai.(Firmansah & Mulyadi, 2024)

Analisis komprehensif terhadap parameter kinerja teknis meliputi intensitas radiasi matahari, suhu panel, tegangan dan arus keluaran sangat krusial untuk mengidentifikasi penyebab stagnasi dalam proses pengisian baterai motor listrik. Pemahaman mendalam tentang interaksi antar parameter ini akan membantu mengatasi kendala yang menyebabkan charging rate tidak optimal, sehingga dapat meningkatkan efektivitas sistem pengisian berbasis energi surya dalam mendukung transisi energi di sektor transportasi. Hasil studi ini diharapkan dapat menjadi acuan pengembangan infrastruktur charging station yang lebih efisien di wilayah lain, sejalan dengan target nasional pengurangan emisi karbon dan peningkatan penggunaan energi terbarukan.

1.2 Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan

Program Magang dilaksanakan di Balai Besar Survei dan Penelitian (BBSP) KEBTKE dengan melakukan penelitian pada SPBKLU Hybrid Solar PV

Nama Lembaga : Balai Besar Survei dan Penelitian (BBSP)
KEBTKE



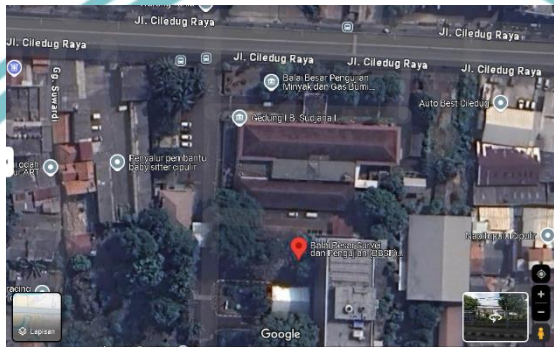
Hak Cipta :

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

Alamat Lembaga : Jalan Ciledug Raya Kaveling 109, Cipulir,
Kebayoran Lama, Jakarta Selatan

Nomor Telepon : [+62 \(021\) 72798311](tel:+62(021)72798311)

Bidang Usaha : Survei dan pengujian di bidang ketenagalistrikan,
energi baru, terbarukan, dan konversi energi



Gambar 1.2.1 Lokasi BBSP KEBTKE
Sumber: Google Maps

1.3 Tujuan dan Manfaat Praktik Kerja Lapangan

1.3.1 Tujuan

1) Tujuan Umum

Mendapatkan penyebab stagnasi pengisian daya baterai pada pengisian baterai pada Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) berbasis Hybrid Solar PV untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses charging multiple baterai.

2) Tujuan Khusus

- a) Mendapatkan data daya yang di hasilkan Solar PV Hybrid yang berpengaruh pada distribusi daya pada sistem pengisian multiple baterai dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi stagnasi pengisian.
- b) Mendapatkan data pengisian daya baterai untuk mendapatkan performa maksimal dari Sistem Manajemen Baterai (BMS) dalam mengatur prioritas dan distribusi daya pengisian untuk multiple 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3.2 Manfaat

- 1) Manfaat bagi Peneliti:
 - a) Meningkatkan pemahaman mendalam tentang sistem pengisian multiple baterai pada SPBKLU berbasis Hybrid Solar PV, khususnya dalam aspek:
 - i) Karakteristik distribusi daya
 - ii) Sistem manajemen baterai
 - iii) Algoritma optimasi pengisian
 - b) Mengembangkan kemampuan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring real-time untuk aplikasi energi terbarukan
 - c) Memberikan pengalaman praktis dalam optimasi sistem energi terbarukan untuk aplikasi kendaraan listrik
 - d) Berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi energi terbarukan dan sistem penyimpanan energi
- 2) Manfaat bagi BBSP KEBTKE:
 - a) Mendapatkan data dan analisis komprehensif tentang kinerja sistem SPBKLU berbasis Hybrid Solar PV yang dapat digunakan untuk:
 - i) Pengembangan standar teknis
 - ii) Penyusunan regulasi
 - iii) Evaluasi implementasi teknologi
 - b) Memperoleh rekomendasi teknis untuk peningkatan efisiensi sistem SPBKLU yang dapat diterapkan pada proyek-proyek selanjutnya
 - c) Memperkuat basis pengetahuan lembaga dalam pengembangan infrastruktur kendaraan listrik berbasis energi terbarukan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

- d) Mendukung pencapaian target program percepatan adopsi kendaraan listrik nasional
- 3) Manfaat bagi Pengembang Teknologi:
 - a) Mendapatkan informasi teknis detail tentang:
 - i) Karakteristik sistem pengisian multiple baterai
 - ii) Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi pengisian
 - iii) Solusi potensial untuk optimasi sistem
 - b) Memperoleh panduan praktis untuk pengembangan:
 - i) Sistem manajemen baterai yang lebih efisien
 - ii) Algoritma kontrol yang optimal
 - iii) Sistem monitoring yang terintegrasi
 - c) Mendapatkan insight untuk pengembangan produk yang lebih kompetitif dan sesuai dengan kebutuhan pasar
 - d) Memahami aspek teknis dan operasional yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan sistem SPBKLU generasi berikutnya

**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

PEMBAHASAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran pada 24 September 2024, sistem PLTS Hybrid menunjukkan variasi power PV (70.56W-2120.3W), efisiensi panel surya (1.17%-9.65%), dan irradiance (83.2-825.2 W/m²). Analisis performa BMS menunjukkan ketidakefektifan dalam distribusi daya, terutama pada baterai 1 dan 3. Melalui analisis fishbone, teridentifikasi penyebab stagnasi pengisian meliputi distribusi daya tidak merata, variasi kapasitas inverter dan efisiensi panel, perbedaan kondisi baterai, pengaruh lingkungan, serta faktor human error. Solusi mitigasi mencakup peningkatan kompetensi operator, optimalisasi sistem, pengembangan algoritma BMS untuk meningkatkan performa distribusi daya multiple baterai, implementasi monitoring real-time, dan perlindungan dari faktor lingkungan.

Rekomendasi pengembangan selanjutnya fokus pada optimalisasi algoritma distribusi daya BMS, sistem monitoring real-time, strategi adaptif terhadap kondisi lingkungan, penyempurnaan sistem prioritas pengisian multiple baterai, dan implementasi sistem prediktif untuk mengatasi fluktuasi daya Solar PV.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian SPBKLU berbasis Solar PV Hybrid, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan dan perbaikan sistem:

a) Pengembangan Sistem

- 1) Perlu dilakukan pengembangan algoritma manajemen daya yang lebih adaptif untuk mengoptimalkan distribusi daya ke setiap port pengisian



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

- 2) Implementasi sistem monitoring real-time yang terintegrasi untuk memudahkan pengawasan dan pengendalian proses pengisian
- 3) Pertimbangan untuk menambah kapasitas penyimpanan energi untuk mengatasi fluktuasi daya yang dihasilkan panel surya
- b) Peningkatan Infrastruktur
 - 1) Evaluasi dan optimasi kapasitas inverter untuk mendukung pengisian simultan yang lebih efisien
 - 2) Peningkatan sistem pendinginan panel surya untuk menjaga efisiensi dalam berbagai kondisi lingkungan
 - 3) Pertimbangan penambahan port pengisian dengan sistem distribusi daya yang lebih baik
- c) Aspek Operasional
 - 1) Pengembangan Standard Operating Procedure (SOP) yang lebih detail untuk pengoperasian dan pemeliharaan sistem
 - 2) Pelaksanaan pelatihan berkala untuk operator sistem untuk meningkatkan kompetensi dan mengurangi human error
 - 3) Implementasi sistem dokumentasi dan pelaporan yang lebih terstruktur untuk monitoring kinerja sistem
- d) Penelitian Lanjutan
 - 1) Perlu dilakukan studi lebih lanjut tentang optimasi efisiensi panel surya dalam berbagai kondisi cuaca
 - 2) Penelitian tentang integrasi sistem penyimpanan energi yang lebih efisien
 - 3) Pengembangan model prediktif untuk mengoptimalkan manajemen energi berdasarkan pola penggunaan
- e) Aspek Pemeliharaan
 - 1) Penyusunan jadwal pemeliharaan preventif yang lebih terstruktur



© 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

- 2) Implementasi sistem deteksi dini untuk potensi gangguan atau penurunan kinerja
 - 3) Pengembangan database untuk tracking kondisi dan performa setiap komponen sistem
- f) Keberlanjutan Sistem
- 1) Evaluasi berkala terhadap efisiensi dan efektivitas sistem secara keseluruhan
 - 2) Pengembangan rencana upgrade sistem yang terstruktur untuk mengikuti perkembangan teknologi
 - 3) Pertimbangan aspek ekonomis dalam setiap pengembangan sistem
- Implementasi saran-saran tersebut diharapkan dapat meningkatkan kinerja sistem SPBKLU berbasis Solar PV Hybrid secara signifikan dan memberikan layanan yang lebih baik untuk pengguna kendaraan listrik.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR REFERENSI

- Adititya, A. P. (2024). Kebijakan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) dalam Transisi Energi di Indonesia Kebijakan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) dalam Transisi Energi di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pembangunan Ekonomi*, January, 0–21. <https://www.researchgate.net/publication/377116565%0AKebijakan>
- Badai Besar Survei dan Pengujian Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi. (n.d.-a). Retrieved December 27, 2024, from <https://p3tkebt.esdm.go.id/article/sejarah>
- Badai Besar Survei dan Pengujian Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi. (n.d.-b). Retrieved December 27, 2024, from https://p3tkebt.esdm.go.id/layanan-jasa-teknologi/alur_layanan
- Danang Luthfiansyah, A. D., Oktavia, H., Pamungkas, D. C., Haq, M. R., Habibie, A. S., & Rachmanita, R. E. (2023). Perancangan Eco Smart Charging Area Di Politeknik Negeri Jember. *Journal of Engineering Science and Technology*, 1(2), 53–64. <https://doi.org/10.47134/jesty.v1i2.10>
- Dwipayana, I. P. G. I., Kumara, I. N. S., & Setiawan, I. N. (2021). Status of Battery in Indonesia to Support Application of Solar PV with Energy Storage. *Journal of Electrical, Electronics and Informatics*, 5(1), 29. <https://doi.org/10.24843/jeei.2021.v05.i01.p06>
- Farman, M. K., Nikhila, J., Sreeja, A. B., Roopa, B. S., Sahithi, K., & Gireesh Kumar, D. (2024). AI-Enhanced Battery Management Systems for Electric Vehicles: Advancing Safety, Performance, and Longevity. *E3S Web of Conferences*, 591. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202459104001>
- Fata Herzasha, A. (2023). Risk Assessment of Public Electric Vehicle Battery Swapping Station (SPBKLU). *Journal of Economics and Business UBS*, 12(2), 903–918. <https://doi.org/10.52644/joeb.v12i2.193>
- Firmansah, A., & Mulyadi, A. (2024). Electric-Based Vehicle Control System with



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

Modified Half-Wave Rectifier Circuit to Increase Battery Power Efficiency.

Journal of Educational Engineering and Environment, 2(2), 41–46.

<https://doi.org/10.36526/jeee.v2i2.3465>

Khalid, M., Ahmad, F., Panigrahi, B. K., & Al-Fagih, L. (2022). A comprehensive review on advanced charging topologies and methodologies for electric vehicle battery. *Journal of Energy Storage*, 53, 105084.

<https://doi.org/10.1016/J.EST.2022.105084>

Khan, S. A., Hussain, I., Thakur, A. K., Yu, S., Lau, K. T., He, S., Dong, K., Chen, J., Xiangrong, L. I., Ahmad, M., & Zhao, J. (2024). Advancements in battery thermal management system for fast charging/discharging applications. *Energy Storage Materials*, 65, 103144. <https://doi.org/10.1016/J.ENS.M.2023.103144>

Kumar, N., Singh, H. K., & Niwareeba, R. (2023). Adaptive Control Technique for Portable Solar Powered EV Charging Adapter to Operate in Remote Location. *IEEE Open Journal of Circuits and Systems*, 4(February), 115–125.

<https://doi.org/10.1109/OJCAS.2023.3247573>

Liu, H., Naqvi, I. H., Li, F., Liu, C., Shafiei, N., Li, Y., & Pecht, M. (2020). An analytical model for the CC-CV charge of Li-ion batteries with application to degradation analysis. *Journal of Energy Storage*, 29, 101342.

<https://doi.org/10.1016/J.EST.2020.101342>

Masayu, R. O., Qurrotul, A., & Yun, A. '. (2024). Menuju Energi Berkelanjutan: Dinamika Penerapan Kendaraan Listrik di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(14), 835–846. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13748937>

Mika, C. D., Prasetya, S., & Nuriskasari, I. (2022). Analisis Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things pada Rancang Bangun Weather Stasion di Politeknik Negeri Jakarta. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*. <http://prosiding.pnj.ac.id>

Miranda, I., Silva, N., & Leite, H. (2016). A Holistic Approach to the Integration of Battery Energy Storage Systems in Island Electric Grids with High Wind



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

Penetration. *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, 7(2), 775–785.

<https://doi.org/10.1109/TSTE.2015.2497003>

Moghaddam, Z., Ahmad, I., Habibi, D., & Phung, Q. V. (2017). Smart Charging Strategy for Electric Vehicle Charging Stations. *IEEE Transactions on Transportation Electrification*, 4(1), 76–88.

<https://doi.org/10.1109/TTE.2017.2753403>

Muhammad Rifaldi, Alham, N. R., Izzah, N., Ihsan, M. N., & Sugianto, M. (2023). Analisis Efisiensi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan. *Jurnal Rekayasa Tropis, Teknologi, Dan Inovasi (RETROTEKIN)*, 1(1), 16–24. <https://doi.org/10.30872/retrotekin.v1i1.919>

Pangestu, R. C. K., & Ayuningsasi, A. A. K. (2024). Pengaruh Konsumsi Energi Sektor Industri, Rumah Tangga, dan Transportasi terhadap Emisi Karbon di Indonesia. *Inisiatif: Jurnal Ekonomi, Akuntansi Dan Manajemen*, 3(4), 297–311.

Setiawan, A. D., Zahari, T. N., Purba, F. J., Moeis, A. O., & Hidayatno, A. (2022). Investigating policies on increasing the adoption of electric vehicles in Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 380(P2), 135097.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135097>

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA