



PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI PENGISI DAYA KENDARAAN LISTRIK

Penulis:

Dr. Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti, S.T., M.T.

Dr. Nuhman, M.Kes

Dr. Istiyo Winarno, S.T., M.T.

Belly Yan Dewantara, S.T., M.T.

Daeng Rahmatullan, S.Pd., M.T.

ISBN : 978-602-5595-51-6



Penerbit:
HANG TUAH UNIVERSITY
PRESS

Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Pengisi Daya Kendaraan Listrik

Dr. Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti, S.T., M.T.

Dr. Nuhman, M.Kes

Dr. Istiyo Winarno, S.T., M.T.

Belly Yan Dewantara, S.T., M.T.

Daeng Rahmatullan, S.Pd., M.T.



Hang Tuah University Press
2024

Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Pengisi Daya Kendaraan Listrik

ISBN: 978-602-5595-51-6

Hak penerbitan pada HANG TUAH UNIVERSITY PRESS. Bagi mereka yang ingin memperbanyak sebagian isi buku ini dalam bentuk atau cara apapun harus mendapatkan izin tertulis dari penulis dan penerbit HANG TUAH UNIVERSITY PRESS.

Penulis:

Dr. Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti, S.T., M.T.

Dr. Nuhman, M.Kes

Dr. Istiyo Winarno, S.T., M.T.

Belly Yan Dewantara, S.T., M.T.

Daeng Rahmatullan, S.Pd., M.T.

Reviewer:

Ardik Wijayanto, S.T., M.T.

Editor:

Sinung Widiyanto, S.T., M.Eng

Tira Widari Ningsih

Desain sampul:

Ach. Fathullah Pria Agung



Penerbit:

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

Jl. Arif Rahman Hakim 150, Sukolilo, Surabaya Telp. (031) 5946261

E-mail: uht.press@hangtuah.ac.id

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

All Right Reserved

Cetakan I, _____ 2024

Buku "Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Pengisi Daya Kendaraan Listrik" merupakan sebuah karya ilmiah yang sangat relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan energi terbarukan di era modern ini. Penulis telah menyusun sebuah panduan yang komprehensif, mulai dari konsep dasar energi surya, teknologi fotovoltaik, hingga aplikasinya dalam pengisian daya kendaraan listrik.

Dalam buku ini, pembaca akan diajak untuk memahami potensi energi surya sebagai sumber daya yang bersih dan tak terbatas, serta bagaimana teknologi ini dapat diterapkan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Penulis dengan cermat menjelaskan mekanisme kerja panel surya, teknik instalasi, dan contoh nyata dari implementasi energi surya pada kendaraan listrik. Hal ini memberikan gambaran yang jelas bagi pembaca mengenai tantangan dan peluang dalam mengadopsi teknologi ini.

Secara keseluruhan, "Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Pengisi Daya Kendaraan Listrik" adalah sebuah kontribusi yang berharga dalam literatur energi terbarukan. Saya berharap buku ini dapat memberikan inspirasi dan wawasan baru bagi para pembaca dalam mengembangkan solusi energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Reviewer

Ardik Wijayanto, S.T., M.T.

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku yang berjudul "Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Pengisi Daya Kendaraan Listrik" ini dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman mengenai potensi energi surya sebagai solusi energi terbarukan yang ramah lingkungan untuk pengisian daya kendaraan listrik.

Buku ini diawali dengan pembahasan mengenai dasar-dasar energi surya dan teknologi fotovoltaik yang merupakan jantung dari sistem pengisian daya kendaraan listrik. Selanjutnya, pembaca akan diajak untuk memahami teknologi yang digunakan sistem pengisian daya kendaraan listrik.

Tidak lupa, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penulisan buku ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada (a) Kemdikbudristek yang telah memberikan pendanaan dalam program Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2024. (b) Rekan-rekan peneliti dan akademisi yang telah berbagi ilmu dan pengalaman. (c) Para praktisi dan ahli di bidang energi terbarukan yang telah memberikan masukan berharga selama penyusunan buku ini.

Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat kami harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, kami berharap buku ini dapat memberikan inspirasi dan wawasan baru dalam upaya mewujudkan penggunaan energi yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Penulis

<i>KATA PENGANTAR</i>	<i>iii</i>
<i>PRAKATA</i>	<i>iv</i>
<i>DAFTAR ISI</i>	<i>v</i>
<i>DAFTAR TABEL</i>	<i>viii</i>
<i>DAFTAR GAMBAR</i>	<i>vii</i>
<i>BAB 1 SUMBER ENERGI TERBARUKAN</i>	<i>1</i>
Jenis Energi Terbarukan	<i>2</i>
Perkembangan Energi Terbarukan di Indonesia.....	<i>11</i>
<i>BAB 2 ENERGI SURYA SEBAGAI SUMBER LISTRIK</i>	<i>13</i>
<i>Solar Power System</i> untuk Pertanian dan Perkebunan.....	<i>13</i>
Energy surya untuk kendaraan listrik.....	<i>16</i>
Teknologi Energi Surya Termal	<i>18</i>
Energi surya sebagai sumber listrik.....	<i>20</i>
<i>BAB 3 SISTEM PEMBANGKIT TENAGA SURYA</i>	<i>23</i>
<i>PLTS Off Grid</i>	<i>23</i>
<i>PLTS On Grid</i>	<i>25</i>
<i>PLTS Hybrid</i>	<i>27</i>
<i>BAB 4 KOMPONEN PLTS</i>	<i>29</i>
Panel Surya.....	<i>29</i>
Inverter	<i>34</i>
Baterai	<i>37</i>
<i>Charger Controller</i>	<i>44</i>
Sistem Monitoring dan Proteksi	<i>46</i>
<i>BAB 5 KELAYAKAN PERENCANAAN PLTS</i>	<i>49</i>
Kelayakan Potensi Sumber Energi Surya.....	<i>49</i>
Aspek Teknis.....	<i>51</i>

Aspek Ekonomi.....	54
Aspek Hukum dan Regulasi.....	57
Aspek sosial dan lingkungan.....	60
BAB 6 PEMANFAATAN ENERGI SURYA SEBAGAI SOLAR CHARGING STATION.....	63
<i>Solar Charging Station</i> untuk Kendaraan Listrik.....	66
Faktor Meteorologi.....	68
Perhitungan Kebutuhan Panel Surya	70
Perhitungan Kebutuhan Inverter.....	72
Perhitungan Kebutuhan Kabel.....	74
Perhitungan Biaya Pemeliharaan dan Biaya Operasional	76
Perhitungan Biaya Siklus Hidup <i>Life Cycle Cost</i> (LCC).....	77
Perhitungan <i>Cost Of Energy</i> (COE).....	77
Perhitungan Daya Yang Dibangkitkan Satu Inverter	78
Metode Wiring Kabel Panel Surya	79
Efisiensi Panel Surya.....	81
<i>Performance Ratio</i> (PR).....	82
<i>Discount Payback Period</i> (DPP)	82
<i>Net Present Value</i> (NPV).....	83
<i>Profitability index</i> (PI).....	84
<i>Cost of Energy</i> (CoE).....	85
BAB 7 BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS).....	87
Pengeluaran atau <i>Discharging</i>	93
<i>Dept of Discharge</i> (DoD) dan <i>State of Charge</i> (SoC).....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	97
BIOGRAFI PENULIS.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Sistem Jaringan Off-Grid	24
Gambar 3.2	Sistem Jaringan PLTS On-Grid.....	26
Gambar 3.3	Sistem Jaringan PLTS Hybrid.....	27
Gambar 4.1	Ilustrasi cara kerja sel surya dengan prinsip p-n junction	30
Gambar 4.2	Panel surya monokristalin dan polikristalin	33
Gambar 4.3	Panel surya Thin Film.....	34
Gambar 4.4	Inverter tersebar	35
Gambar 4.5	Inverter terpusat	36
Gambar 6.1	Solar Charging Station untuk kendaraan Listrik	68
Gambar 6.2	Wiring Leapfrog dan Daisy chain	80
Gambar 7.1	BMS Terpusat.	88
Gambar 7.2	Ilustrasi DoD dan SoC	95

