



PLTS On-Grid: Panduan Komprehensif Perencanaan, Instalasi, dan Pemeliharaan Sistem Tenaga Surya Terhubung Jaringan



Penulis:

Belly Yan Dewantara
Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti
Istiyo Winarno
Suryadhi

ISBN : 978-602-5595-92-9



Halaman sengaja dikosongkan

PLTS On-Grid: Panduan Komprehensif Perencanaan, Instalasi, dan Pemeliharaan Sistem Tenaga Surya Terhubung Jaringan

Penulis:

Belly Yan Dewantara
Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti
Istiyo Winarno
Suryadhi



Hang Tuah University Press

2025

PLTS On-Grid: Panduan Komprehensif Perencanaan, Instalasi, dan Pemeliharaan Sistem Tenaga Surya Terhubung Jaringan

ISBN: 978-602-5595-92-9

Hak Cipta 2025 pada Penulis

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:

Belly Yan Dewantara

Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti

Istiyo Winarno

Suryadhi

Editor:

Sinung Widiyanto

Desain sampul:

Sinung Widiyanto



Penerbit:

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

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

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

Anggota IKAPI

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

All Right Reserved

Cetakan I, _____ 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku panduan ini dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini kami hadirkan sebagai panduan praktis dalam merencanakan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) on-grid sebagai salah satu media pembelajaran, dan sebuah solusi yang semakin relevan di tengah kebutuhan akan energi bersih dan berkelanjutan.

Dalam era transformasi energi global ini, PLTS on-grid menjadi salah satu solusi unggulan untuk memenuhi kebutuhan energi secara efisien dan ramah lingkungan. Buku panduan ini ditulis dengan tujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang perencanaan dan implementasi sistem PLTS on-grid, mulai dari konsep dasar hingga aspek teknis yang diperlukan untuk merancang dan mengoperasikan sistem ini.

Di dalam buku ini, pembaca akan menemukan informasi penting tentang prinsip kerja PLTS, komponen-komponen utama yang terlibat, serta langkah-langkah praktis dalam merencanakan dan mengoptimalkan sistem PLTS on-grid. Kami juga menyertakan contoh aplikasi yang dapat membantu pembaca dalam mengaplikasikan teori ke dalam praktik nyata.

Kami berharap buku ini dapat menjadi sumber informasi yang bermanfaat bagi para insinyur, perencana, dan semua pihak yang terlibat dalam industri energi terbarukan. Dengan pengetahuan dan panduan yang tepat, kami yakin bahwa setiap proyek PLTS on-grid yang direncanakan dapat berjalan dengan sukses dan memberikan manfaat yang maksimal.

Terima kasih kepada PT Renus Global Indonesia dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini.

Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang berguna dan mendukung upaya kita bersama dalam menciptakan masa depan yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR SINGKATAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Bahasan.....	2
BAB II KONSEP DASAR PLTS ON GRID.....	3
2.1 Definisi dan Prinsip Kerja.....	3
2.2 Komponen Utama PLTS On-Grid.....	4
2.3 Alur Energi dalam Sistem On-Grid.....	7
BAB III PERENCANAAN DESAIN SISTEM PLTS ON GRID.....	10
3.1 Analisis Kebutuhan Energi.....	10
3.2 Estimasi Potensi Energi Matahari.....	11
3.3 Menentukan Kapasitas Sistem PLTS.....	15
3.4 Tata Letak Sistem PLTS.....	18
3.5 Pertimbangan Desain Sistem.....	20
3.6 Optimisasi Sistem dan Integrasi Teknologi.....	26
BAB IV INSTALASI DAN PENGUJIAN SISTEM PLTS ON GRID.....	28
4.1 Persiapan Instalasi.....	28
4.2 Proses Instalasi.....	31
4.3 Pengujian Sistem.....	33
4.4 Dokumentasi dan Pelatihan Pengguna.....	36
BAB V PEMELIHARAAN DAN PEMANTAUAN SISTEM PLTS ON GRID.....	37
5.1 Pentingnya Pemeliharaan Rutin.....	37

5.2	Langkah-langkah Pemeliharaan	38
5.3	Pemantauan Sistem	39
5.4	Pemeliharaan Lanjutan	41
BAB VI PERHITUNGAN EKONOMI DAN MANFAAT PLTS ON GRID		42
6.1	Analisis Biaya Awal (<i>Capital Expenditure</i>).....	42
6.2	Estimasi Penghematan Energi	43
6.3	Sumber Pendanaan dan Insentif	44
6.4	Manfaat Lingkungan dan Sosial.....	45
BAB VII TANTANGAN DAN SOLUSI DALAM IMPLEMENTASI PLTS ON GRID		47
7.1	Tantangan Teknis	47
7.2	Tantangan Regulasi dan Kebijakan	48
7.3	Tantangan Finansial	49
7.4	Tantangan Sosial dan Lingkungan	50
7.5	Solusi Inovatif dalam Mengatasi Tantangan.....	51
BAB VIII TREN DAN MASA DEPAN PLTS ON GRID		53
8.1	Pengenalan Tren Energi Terbarukan	53
8.2	Pengembangan Teknologi Panel Surya	53
8.3	Integrasi dengan Teknologi Smart Grid	53
8.4	Perkembangan Baterai dan Sistem Penyimpanan Energi.	54
8.5	Kebijakan dan Insentif Pemerintah	54
8.6	Masa Depan PLTS On-Grid di Indonesia	54
8.7	Tantangan dan Peluang.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram Alur PLTS On-Grid	4
Gambar 2. 2	Bentuk panel surya (a) monokristalin (b) polikristalin	5
Gambar 2. 3	Bentuk inverter On-Grid.....	5
Gambar 2. 4	Komponen proteksi MCCB (Molded Case Circuit Breaker)	6
Gambar 2. 5	Beberapa Mounting yang digunakan saat pemasangan PLTS	7
Gambar 2. 6	Contoh Lokasi Pemasangan Panel Surya yang Salah (Shading).....	13
Gambar 2. 7	Survey Lokasi Pemasangan Inverter dan Panel ACDB	14
Gambar 2. 8	Tata Letak Penataan Panel Surya	19
Gambar 2. 9	DED PV Module Layout	23
Gambar 2. 10	DED Struktur BoS (Balance of System).....	23
Gambar 2. 11	DED Single Line Diagram (SLD)	24
Gambar 2. 12	Pemasangan Struktur Mounting Panel Surya ...	32
Gambar 2. 13	Instalasi Panel Surya	32
Gambar 2. 14	Pengujian Tegangan Voc Panel Surya.....	34
Gambar 2. 15	Pengujian Tahanan Isolasi	35
Gambar 2. 16	Pembersihan Panel Surya.....	39
Gambar 2. 17	Manfaat PLTS untuk Lingkungan	46

DAFTAR SINGKATAN

EBT	(Energi Baru Terbarukan)
PLTS	(Pembangkit Listrik Tenaga Surya)
AC	(<i>Alternating Current</i>)
DC	(<i>Dirrect Current</i>)
MCB	(<i>Miniature Circuit Breaker</i>)
MCCB	(<i>Molded Case Circuit Breaker</i>)
MPPT	(<i>Maximum Power Point Tracking</i>)
DED	(<i>Details Engineering Design</i>)

SINOPSIS

Dalam menghadapi tantangan krisis energi dan perubahan iklim global, *PLTS On-Grid: Panduan Komprehensif Perencanaan, Instalasi, dan Pemeliharaan Sistem Tenaga Surya Terhubung Jaringan* hadir sebagai referensi praktis dan teknis bagi siapa saja yang ingin memahami dan menerapkan sistem energi surya yang terhubung ke jaringan listrik umum (grid). Buku ini membahas secara mendalam seluruh tahapan implementasi PLTS On-Grid—dari perencanaan desain sistem, instalasi, pengujian, hingga pemeliharaan dan analisis keekonomian.

Disusun oleh tim akademisi dan praktisi, buku ini menyajikan konsep dasar kerja PLTS On-Grid, komponen-komponen penting yang digunakan, perhitungan kebutuhan energi, serta solusi atas berbagai tantangan teknis dan kebijakan yang kerap dihadapi dalam implementasinya. Tidak hanya itu, buku ini juga mengulas tren terkini seperti integrasi smart grid, perkembangan teknologi panel surya, serta masa depan PLTS di Indonesia dalam mendukung transisi energi nasional.

Dengan pendekatan yang sistematis dan ilustrasi teknis yang lengkap, buku ini menjadi bacaan penting bagi mahasiswa, insinyur, teknisi, pelaku industri, hingga pemangku kebijakan yang ingin terlibat dalam pembangunan energi terbarukan yang berkelanjutan.

ISBN 978-602-5595-92-9



9

786025

595929

Penerbit:

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

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

Anggota IKAPI

