

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

TERPUSAT OFF GRID KAPASITAS 82,5 KWP

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat

Dalam mencapai gelar sarjana strata satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Amelia Fitri Handayani

NIM : 41416110124

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Amelia Fitri Handayani

NIM : 41416110124

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya
Terpusat Off Grid Kapasitas 82,5 kWp.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Penulis,

Amelia Fitri Handayani

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

TERPUSAT OFF GRID KAPASITAS 82,5 KWP

Disusun Oleh :

Nama : Amelia Fitri Handayani

NIM : 41416110124

Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,

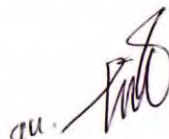


(Triyanto Pangaribowo, ST, MT.)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



(Dr. Setiyo Budiyo, ST, MT.)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA TERPUSAT OFF GRID KAPASITAS 82,5 KWP” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
2. Bapak Triyanto Pangaribowo, ST, MT selaku Pembimbing pertama tugas akhir.
3. Bapak Ir. Sulistyono, MM selaku Pembimbing kedua tugas akhir.
4. Staff, dosen dan karyawan Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Ayah, Mama, Dwi Hilsa Satriawan, Dewangga Arie Baskara dan Ravena Farah Evelin yang telah memberikan dukungan materi dan dorongan semangat.
6. Dewa Ayu Made Mugi Purwitasari dan Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro angkatan ke 29.
7. Sarah Praditya dan Rekan kerja di PT. Cometindo Mitra Inti.

Dan semua orang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan atas semua kebaikannya kepada pihak-pihak tersebut dan penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan yang terjadi selama pengerjaan tugas akhir ini.

Jakarta, 30 November 2017

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar.....	ix
Abstrak	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Metode Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	8

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sumber Energi Matahari.....	10
2.2 Sumber Energi Matahari di Indonesia	11
2.3 Inklinasi dan Orientasi PV Module	13
2.4 Sudut Kemiringan PV Module	14
2.5 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	17
2.6 Prinsip Kerja Sel Surya (Photovoltaic).....	18
2.7 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	19
2.8 Konfigurasi Sistem Coupling PLTS	24
2.9 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	26

2.10	Grid Solar Inverter.....	44
2.11	Perhitungan Kebutuhan Beban	46
2.12	Perhitungan Kapasitas PLTS	48
2.13	Perancangan Teknis PLTS Terpusat (Off Grid).....	51
	2.13.1 Kebijakan Pemerintah RI dalam Pembangunan PLTS Terpusat	53
	2.13.2 Pedoman Pembangunan PLTS Terpusat	54

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Pengumpulan Data	61
	3.1.1 Pengumpulan Data Primer	62
	3.1.2 Pengumpulan Data Sekunder	63
3.2	Metode Analisa dan Perhitungan.....	64
	3.2.1 Perhitungan Kapasitas Modul Surya	64
	3.2.2 Perhitungan Kapasitas Baterai	66

BAB IV PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN

4.1	Perhitungan Beban dan Kapasitas PLTS pada Desa Kosa	69
	4.1.1 Perhitungan Beban Energi.....	69
	4.1.2 Perhitugan Kapasitas PLTS.....	71

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran	83

DAFTAR PUSTAKA		85
-----------------------	--	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Intensitas Radiasi Matahari di Indonesia	12
2.2 Spesifikasi Grid Solar Inverter Emerson Liebert ESU 3 Phase	45
2.3 Pola Konsumsi Beban Rumah.....	46
3.1 Spesifikasi modul PV sky-energy ST-250W	66
3.2 Baterai NS OpzV dengan tegangan nominal 2 V dan kapasitas 1000 Ah	68
4.1 Beban Konsumsi Rumah Tangga.....	70
4.2 Perhitungan Beban	71



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Solar Atlas.....	11
2.2 Pemasangan PV Module dengan sudut kemiringan.....	15
2.3 Posisi garis khatulistiwa di Indonesia	16
2.4 Contoh penerapan sel surya ke dalam panel surya.....	17
2.5 Susunan Lapisan Solar Cell	19
2.6 PLTS Terpusat	20
2.7 Sistem PLTS Off Grid.....	21
2.8 Sistem PLTS On Grid	22
2.9 Sistem PLTS Hybrid	23
2.10 Konfigurasi PLTS AC Coupling.....	24
2.11 Konfigurasi PLTS DC Coupling.....	25
2.12 Konfigurasi PLTS AC DC Coupling	26
2.13 Kelas teknologi sel surya	28
2.14 Panel Monocrystalline Silikon.....	29
2.15 Panel Polycrystalline Silikon.....	29
2.16 (a) Modul surya jenis thin film (b) struktur thin film.....	31
2.17 Diagram hubungan antara Solar Cell, Modul, Panel, dan Array	32
2.18 Kurva karakteristik listrik sebuah modul surya	33
2.19 Pengaruh iradiasi terhadap tegangan dan arus modul surya	34
2.20 Pengaruh shading terhadap modul surya.....	36
2.21 Konfigurasi Inverter	40
2.22 Grid Solar Inverter	44
2.23 Kurva Pemakaian Energi Tiap Rumah Per Hari	47
2.24 Diagram Alir Desain dan <i>Sizing</i> Sistem PLTS	52
3.1 Diagram Alur Perhitungan Kapasitas PLTS	61
4.1 Gambar Sistem PLTS.....	80

4.2 Gambar Layout PLTS di Desa Kosa.....81

