

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA (PLTS) TERAPUNG DI WADUK JATILUHUR**

Diajukan untuk melengkapi sebagai syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Nama : Azand Shiddiq
NIM : 41416010019
Pembimbing : Ir. Sulistyono, MM

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020


LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Azand Shiddiq
NIM : 41416010019
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Kerja Praktik : PERANCANGAN SISTEM
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA (PLTS) TERAPUNG DI WADUK
JATILUHUR

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil yang telah didapatkan saat melakukan kerja praktik dan benar keasliannya. Apabila ternyata hasil penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,

METERAI TEMPEL
6000
ENAM RIBU RUPIAH
(Azand Shiddiq)

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA (PLTS) TERAPUNG DI WADUK JATILUHUR**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Azand Shiddiq
NIM : 41416010019
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Sulistyono, MM)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyo, ST. MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M. SC)

ABSTRAK

Energi yang alternatif dan terbarukan mempunyai fungsi yang amat penting dalam mencukupi kebutuhan energi. Keadaan ini dikarenakan pemakaian bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam masa waktu yang panjang akan menguras sumber batu bara, minyak bumi dan gas yang semakin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan.

Skema umum perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terapung On Grid dapat diuraikan dengan menentukan lahan untuk pembangunan PLTS terapung On Grid, lalu memperhitungkan seberapa besar kapasitas total panel surya, perhitungan seberapa besar kapasitas PLTS, dan seberapa besar kapasitas *Inverter* yang dibutuhkan pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terapung On Grid kapasitas 368,78 *MWp* di Waduk Jatiluhur.

Berdasarkan pertimbangan regulasi, geomorfologi, iradiasi, kondisi sosial dan pemanfaatan bagi masyarakat perairan, Waduk Jatiluhur layak untuk dijadikan lokasi pengembangan PLTS terapung. Luas permukaan waduk yang boleh dibangun PLTS hanya 5% atau seluas 400 hektar. Kapasitas pembangkit yang bisa dihasilkan dari luasan tersebut sebesar 368,78 *MWp*. PV yang dibutuhkan sebanyak 2.340.800 unit. Jumlah array sebanyak 208 dengan Modul PV dihubungkan seri sebanyak 42 dan dihubungkan parallel sebanyak 55.328 modul per array. Dan *Inverter* yang digunakan 2.500 kW sebanyak 208 unit.

Kata Kunci: *Inverter*, *Modul PV*, Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terapung *On Grid*.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala Puji dan Syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERAPUNG DI WADUK JATILUHUR“. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Ir. Sulistyono, MM. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat Tugas Akhir ini.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M. SC. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya.
6. Keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
7. Sarah Praditya dan Rekan kerja di PT. Cometindo Mitra Inti yang telah banyak membantu, yang tidak disebutkan satu-persatu.
8. Teman – teman dari Universitas Mercu Buana program studi Teknik Elektro terutama Angkatan 2016.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang tidak disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan – rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya .

Jakarta, 5 Agustus 2020

Penulis,



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Azand Shiddiq', written over a horizontal line. The signature is fluid and cursive.

(Azand Shiddiq)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	10
2.2 PLTS Terapung	11
2.3 Radiasi Matahari	13
2.4 Sumber Daya Energi Terbarukan	13
2.5 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	14
2.6 PLTS Terpusat (<i>Off-Grid</i>).....	14
2.7 PLTS Terinterkoneksi (<i>On-Grid</i>).....	15
2.8 PLTS <i>Hybrid</i>	16
2.9 Kelebihan PLTS	18
2.10 Kelemahan PLTS	19
2.11 Komponen-Komponen PLTS	19
2.12 Inklinasi dan Orientasi <i>PV Module</i>	33
2.13 Sudut Kemiringan <i>PV Module</i>	35

2.14	Rumus Perhitungan	36
2.15	<i>Solar Floating</i>	38
2.16	Karakteristik <i>Solar Floating</i> sistem PV	41
2.17	Komponen Floating PV System.....	41
2.18	Pengukuran Kecepatan Angin	43
2.19	Kelembaban Udara	44
2.20	Suhu Udara	45
2.21	Curah Udara.....	46
2.22	Survei Bathimetri	47
2.23	KEBIJAKAN PEMERINTAH TENTANG PLTS FOTOVOLTAIK TERPUSAT	49
BAB III METODELOGI PENELITIAN		
3.1	Lokasi Penelitian.....	56
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	58
3.2	Metode Perancangan.....	60
BAB IV PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN		
4.1	Pemilihan Sistem PLTS	63
4.2	Penentuan Lahan.....	63
4.3	Perhitungan Kapasitas Modul Surya.....	70
4.4	Perhitungan Kapasitas <i>Inverter</i>	75
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN.....		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perkembangan Penggunaan PLTS Terapung di Berbagai Negara.....	12
Gambar 2.2 Prinsip Kerja PLTS <i>Off-Grid</i>	14
Gambar 2.3 Prinsip Kerja PLTS <i>On-Grid</i>	16
Gambar 2.4 Skema <i>Hybrid Photovoltaic Power System</i>	17
Gambar 2.5 Kelas teknologi sel surya	21
Gambar 2.6 Panel Monocrystalline Silikon	22
Gambar 2.7 Panel <i>Poly crystalline</i> Silikon	23
Gambar 2.8 (a) Modul surya jenis thin film (b) struktur thin film dengan bahan	24
Gambar 2.9 Diagram hubungan antara <i>Solar Cell</i> , Modul, Panel, dan Array.....	25
Gambar 2.10 Kurva karakteristik listrik sebuah modul surya.....	26
Gambar 2.11 Pengaruh iradiasi terhadap tegangan dan arus modul surya.....	28
Gambar 2.12 Pengaruh shading terhadap modul surya.....	29
Gambar 2.13 Konfigurasi Inverter	33
Gambar 2.14 Pemasangan <i>PV Module</i> dengan sudut kemiringan.....	36
Gambar 2.15 Struktur Floating photovoltaic system.....	39
Gambar 2.16. Komponen floating photovoltaic.....	41
Gambar 2.17. Sistem penambat FPS.....	42
Gambar 2.18. Gambar kekuatan angin.....	43
Gambar 3.1 Lokasi Waduk Jatiluhur.....	58
Gambar 3.2 Diagram Alur Perancangan PLTS.....	59
Gambar 4.1 Rencana Lokasi Pengembangan PLTS terapung dalam citra satelit terapung.....	64
Gambar 4.2 Rencana pembangunan PLTS disesuaikan dengan Peta Bathimetri Waduk Jatiluhur.....	65
Gambar 4.3 Gambar Single Line Diagram PLTS.....	77
Gambar 4.15 Gambar Perancangan Layout PLTS di Waduk Jatiluhur.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rencana Awal Lokasi Pengembangan PLTS.....	64
Tabel 4.2 Lokasi rencana pembangunan PLTS disesuaikan dengan Peta Bathimetri.....	66
Tabel 4.3 Jalur Transportasi Menuju Lokasi PLTS.....	66
Tabel 4.4 Ringkasan Hasil Survei Geomorfologi.....	67
Tabel 4.5 Ringkasan Hasil Kondisi Sosial dan Pemanfaatan Lahan Bagi Masyarakat.....	69
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Kapasitas PLTS.....	73
Tabel 4.7 Komponen Utama PLTS.....	76

