

HALAMAN PERSETUJUAN

**Tugas Akhir II
Program Studi Teknik Elektro S1**


**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
DENGAN SISTEM OFF-GRID DI PULAU REMPANG CATE
PANTAI MELAYU**

Oleh :


**Yosua Banjarnahor
310015043**

Yogyakarta, Juli 2022
Disetujui untuk diujikan oleh :


Pembimbing I,


**Dulhadi ST.,M.T
NIP . 1973 0081**

Pembimbing II,


**Diah Suwarti Widyastuti,S.T.,M.Eng
NIP . 1973 0137**

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro S1


**Ir. Hj. Oni Yuliani, M.Kom
NIP : 19640704199122991**

HALAMAN PENGESAHAN
PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
DENGAN SISTEM OFF-GRID DI PULAU REMPANG CATE
PANTAI MELAYU

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir II dan Diterima Guna
Memenuhi Persyaratan

Program Studi Teknik Elektro S1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal , Juli 2022

Oleh : Yosua Banjarnahor / 310015043

1. Dulhadi, S.T., M.T
Ketua Tim Penguji

2. Diah Suwrti
Widyastuti, S.T., M.Eng
Anggota Tim Penguji

3. Ir. Budi Utama, M.T
Anggota Tim penguji

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Dr. Daru Sugati, S.T., M.T
NIK.: 1973 0125

Menyetujui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro S1

Ir. Hj. Oni Yuliani, M.Kom
NIP: 19640704199122991

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yosua Banjarnahor

NIM : 310015043

Konsentrasi : Arus Kuat

Dengan ini menyatakan bahwa data yang tersaji dalam skripsi saya yang berjudul: **Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Sistem OFF-GRID Di Pulau Rempang Cate Pantai Melayu** adalah MURNI hasil penelitian saya pribadi.

Bilamana dikemudian hari terbukti bahwa data dan judul tersebut merupakan jiplakan/plagiat dari karya tulis orang lain, maka sesuai dengan kode etik ilmiah, saya menyatakan bersedia untuk diberikan sanksi seberat-beratnya termasuk PENCOBOTAN/PEMBATALAN gelar akademik saya oleh pihak Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY).

Demikian surat pernyataan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Juli 2022
Yang membuat pernyataan

(Yosua Banjarnahor)

PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN SISTEM *OFF-GRID* DI PULAU REMPANG CATE PANTAI MELAYU

Yosua banjarnahor

310015043

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan gambar perencanaan pembangkit listrik tenaga surya dengan sistem *off-grid* di Pulau Rempang Cate Pantai Melayu. Pengumpulan data dari penelitian ini menggunakan teknik observasi. Metode yang digunakan dengan mengumpulkan data lokasi, radiasi matahari dan jumlah total butuh daya yang direncanakan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perhitungan kebutuhan daya sebesar 9000 va dengan *cos phi* 0.9 dan tegangan sistem 110 VDC, menghasilkan jumlah komponen panel surya sebanyak 60 panel surya dengan kapasitas 150 wp terpasang seri-paralel, 6 baterai 63 Ah terpasang seri-paralel, *output inverter* 220 VAC per-fasa 54,53 A dan kemiringan pemasangan panel surya maksimum sebesar 22.94° .

Kata kunci : Gambar rencana, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Terpusat), komponen DC

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ SIAPA PUN DIRIMU, JADILAH YANG TERBAIK ”

Lincoln.A

Skripsi ini saya persembahkan pada:

1. Terima Kasih Kepada Tuhan yang telah memberi kesehatan kepada saya dan bapak-ibu pembimbing, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini pada waktu yang tepat.
2. Orang Tua, Saudara dan Keluarga atas dukungan , pembiayaan, serta dukungan yang tiada henti.
3. Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu dan masukkan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini pada waktu yang tepat.
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Teknik Elektro ITNY atas semua hal yang sudah diberikan.
5. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro ITNY, yang telah memberikan rasa semangat dan dukungannya.
6. Teman-Teman Se-perjuangan Teknik Elektro angkatan 15 yang memberi dukungan dan informasi selama perkuliahan.

Kira-nya Tuhan Menyertai dan Memberi Kelimpahan kepada semua rekan-rekan / pihak yang telah memberi dukungan.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik dari Program Studi Strata 1, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri ITNY.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu dengan segenap ketulusan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr.Ir.Ircham,MT Selaku Rektor ITNY
2. Ir.Oni Yuliani,M.Kom Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro ITNY dan Dr.Daru Sugati,ST.,MT Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITNY.
3. Dulhadi,ST.,MT dan Diah Suwarti Widyastuti,S.T.,M.Eng Selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan waktu,tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberi Dukungan, Doa, dan Motivasi.
5. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi yang memberi masukan, bantuan dan dukungan.

Akhir kata, semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi Indonesia.

Yogyakarta, Juli 2022

Penulis,

(Yosua Banjarnahor)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.1.1. Perumusan Masalah.....	2
1.1.2. Keaslian Penelitian	2
1.1.3. Manfaat atau Faedah Penelitian.....	3
1.1.4. Tujuan Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI.....	5
2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. Teori	7
2.2.1. Energi Surya	7
2.2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	8
2.2.3. Konfigurasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya	9
2.2.3.1. Sistem Pembangkit Terpusat(<i>Off-Grid</i>)	9
2.2.3.2. Sistem Pembangkit Terinterkoneksi(<i>On-Grid</i>).....	10
2.2.3.3. Sistem Pembangkit <i>Hybrid</i>	11
2.2.4. Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya	13
2.2.4.1. Panel surya (<i>photovoltaic</i>)	13
2.2.4.2. Rangkaian instalasi panel surya	16

2.2.4.3.	<i>Solar Charger Controller</i>	18
2.2.4.4.	Baterai	20
2.2.4.5.	<i>Inverter</i>	20
2.2.5.	Formula Menghitung Pembangkit Listrik Tenaga Surya	22
2.3	Hipotesis	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1.	Alat dan bahan penelitian	28
3.1.1.	Alat perencanaan	28
3.1.2.	Bahan perencanaan	28
3.2.	Tahapan penelitian.....	30
3.2.1.	Tahap awal.....	30
3.2.2.	Tahap proses pelaksanaan penelitian.....	30
3.2.3.	Tahap akhir penelitian	31
3.3	Kesulitan – kesulitan	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1.	Hasil penelitian	33
4.1.1.	Menentukan daya total perencanaan	33
4.1.2.	Menentukan arus <i>alternating current</i> (AC).....	34
4.1.3.	Menentukan arus <i>direct current</i> (DC)	34
4.1.4.	Menentukan jumlah kebutuhan panel surya	34
4.1.5.	Menentukan spesifikasi <i>solar charging controller</i>	35
4.1.6.	Menentukan jumlah kebutuhan baterai	36
4.1.7.	Menentukan spesifikasi <i>inverter</i>	36
4.1.8	Menentukan kemiringan panel surya.....	37
4.1.9	Menentukan kabel daya	38
4.1.10	Sistem proteksi DC dan AC	38
4.2.	Pembahasan	40
4.2.1	Perencanaan pondasi panel surya	40
4.2.2	Dudukan panel surya	41
4.2.3	perencanaan penyalur petir	42
4.2.4	diagram satu garis instalasi sistem PLTS	43

4.2.5	data material dibutuhkan dalam perencanaan PLTS	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1.	Kesimpulan.....	45
5.2.	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
Gambar 2.2 Konfigurasi sistem PLTS <i>Off-Grid</i>	10
Gambar 2.3 Konfigurasi sistem PLTS <i>On-Grid</i>	11
Gambar 2.4 Konfigurasi sistem PLTS <i>Hybrid</i>	12
Gambar 2.5 Monokristal Silikon.....	14
Gambar 2.6 Polikristal Silikon.....	15
Gambar 2.7 Amorphous Silikon	15
Gambar 2.8 Rangkaian seri solar panel.....	16
Gambar 2.9 Rangkaian paralel solar panel	17
Gambar 2.10 Rangkaian Seri-Paralel (Kombinasi)	18
Gambar 2.11 Solar Charger Controller	19
Gambar 2.12 Baterai	20
Gambar 2.13 Inverter	21
Gambar 3.1 Lokasi Perencanaan PLTS	29
Gambar 3.2 Diagram Alir proses analisa penelitian	31
Gambar 4.1 kemiringan panel surya	38
Gambar 4.2 Pondasi dasar batu beton.....	40
Gambar 4.3 Kontruksi panel surya dan baut pengunci	40
Gambar 4.4 dudukan panel surya dan susunan panel surya.....	41
Gambar 4.5 penyalur petir.....	42
Gambar 4.6 Diagram satu garis PLTS	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 keaslian penelitian.....	3
Tabel 3.1 Radiasi matahari pulau rempang cate pantai melayu.....	29
Tabel 4.1 Peralatan perencanaan PLTS	44

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1 SK dosen pembimbing.....	
Lampiran 2 spesifikasi panel surya.....	48
Lampiran 3 Instalasi seri-paralel panel surya.....	49
Lampiran 4 Kontruksi kemiringan panel surya.....	50
Lampiran 5 Desain kontruksi panel surya.....	51
Lampiran 6 Spesifikasi baterai & instalasi seri-paralel baterai.....	52
Lampiran 7 spesifikasi <i>solar charger controller</i>	53
Lampiran 8 Luas area yang dibutuhkan PLTS.....	54