

**ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI KANTOR
STASIUN GEOFISIKA SLEMAN**

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Strata-1

Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

WENDI FIRNANDA

20170120055

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Wendi Firnanda
Nim : 20170120055
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI KANTOR STASIUN GEOFISIKA SLEMAN” merupakan hasil karya tulis penulis sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis maupun dipublikasikan oleh orang lain. Kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Juli 2021

Penulis



Wendi Firnanda

MOTTO

“Mulailah dengan ikhlas. Karena dengan ikhlas, segala sesuatu akan terasa jauh lebih ringan” – Emak

“Jangan terlalu menuntut! Jika pekerjaanmu belum dapat menghasilkan materi, maka anggap saja itu suatu pembelajaran dan juga pengalaman” – Bapak

“Ncakagh ilmu dibadah jeme, kah nek majukkah dusun laman (Mencari ilmu ditanah orang, untuk memajukan tanah kelahiran)” – Wendi Firnanda

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua, yaitu Bapak Ardi Sudiawan, ibu Enti Apriani, adik saya Andi Purna Wijaya, serta keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan berupa semangat, doa, materi dan segala macam bentuk dukungan lainnya. Sehingga saya dapat menjalani pendidikan dengan bahagia dan dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN I.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB 1_PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II_TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.2 LANDASAN TEORI.....	9
2.2.1 Energi Listrik	9
2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	9
2.2.3 Komponen Instalasi PLTS	14
2.2.4 Radiasi Matahari	19
2.2.5 <i>Automatic Weather Station (AWS)</i>	21
2.2.6 <i>HOMER Pro Microgrid Analisis Tool</i>	23

2.2.7 Perhitungan Ekonomi.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Diagram Alur Penelitian	26
3.2 Metode Pengumpulan Data	28
3.3 Kondisi Kelistrikan	28
3.4 Spesifikasi Komponen	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Analisis Kelistrikan.....	37
4.1.1 Menghitung Luas Area Solar Panel	37
4.1.2 Menghitung daya yang dibangkitkan PLTS (<i>Watt-peak</i>)	41
4.1.3 Menentukan jumlah solar panel	42
4.1.4 Menentukan Jumlah <i>Charge Controller</i>	44
4.1.5 Menentukan Jumlah Baterai.....	45
4.1.6 Menentukan Jumlah Inverter	46
4.2 Analisa Ekonomi.....	47
4.2.1 Biaya Investasi Awal	47
4.2.2 Biaya Pemeliharaan dan Operasional.....	49
4.2.3 Biaya Siklus Hidup (<i>Life Cycle Cost</i>).....	49
4.2.4 Perbandingan Biaya PLN dan PLTS (Selama 25 Tahun)	50
4.2.5 Menghitung Biaya Energi PLTS (<i>Cost of Energy</i>)	51
4.2.6 Analisis Kelayakan Investasi	52
4.3 Analisa Kelistrikan.....	55
4.3.1 Kapasitas Area	55
4.3.2 Kapasitas Energi yang Dihasilkan	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 KESIMPULAN.....	57
5.2 SARAN.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema PLTS Off-Grid.....	11
Gambar 2. 2 Skema Instalasi PLTS On-Grid.....	12
Gambar 2. 3 Skema Instalasi PLTS Hybrid.....	13
Gambar 2. 4 Panel Surya.....	15
Gambar 2. 5 Inverter	17
Gambar 2. 6 Baterai	18
Gambar 2. 7 Solar Charger Controller	19
Gambar 2. 8 Grafik Radiasi Matahari Untuk Stasiun Geofisika Sleman Tahun 2016	21
Gambar 2. 9 Automatic Weather Station (AWS).....	22
Gambar 2. 10 Tampilan software HOMER	24
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	26
Gambar 4. 1 Grafik Suhu Udara Wilayah Yogyakarta Tahun 2016	39
Gambar 4. 2 Tata letak solar panel.....	43
Gambar 4. 3 Total kebutuhan baterai	45
Gambar 4. 4 Skema Perancangan PLTS	46
Gambar 4. 5 Biaya Pemeliharaan dan Operasional.....	49
Gambar 4. 6 Biaya Energi PLTS (Cost of Energy).....	51
Gambar 4. 7 Nilai produksi tahunan Stasiun Geofisika Sleman	52
Gambar 4. 8 Grafik pengeluaran investasi.....	53
Gambar 4. 9 Laporan perhitungan	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya Terkait Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	6
Tabel 2.2 Perbandingan PLTS On-grid, Off-grid dan Hybrid	14
Tabel 2.3 Radiasi Matahari Untuk Stasiun Geofisika Sleman Tahun 2016.....	20
Tabel 3.1 Pemakaian energi listrik.....	29
Tabel 3.2 Biaya listrik Kantor Stasiun Geofisika Sleman pada bulan Juli 2020	31
Tabel 3.3 Data harga listrik PLN	32
Tabel 3.4 Spesifikasi panel surya tipe Monocrystalline C56U-340M	33
Tabel 3.5 Spesifikasi charge controller SCB-48120	35
Tabel 3.6 Spesifikasi baterai EnerSys PowerSafe OpzV 350	35
Tabel 3.7 Spesifikasi Schneider Conext XW+5548.....	36
Tabel 4.1 Data konsumsi energi listrik gedung Stasiun Geofisika Sleman	38
Tabel 4.2 Suhu udara wilayah Yogyakarta tahun 2016 menurut data Stasiun Geofisika Sleman	39
Tabel 4.3 Tabel Biaya investasi awal PLTS	48
Tabel 4.4 Perbandingan Biaya PLN dan PLTS.....	51
Tabel 4.5 Perhitungan NCF, DF dan PVNCF.....	55