

**ANALISIS POTENSI PLTS PHOTOVOLTAIC DENGAN
SISTEM ON-GRID UNTUK RUMAH TANGGA DI GARUT
MENGUNAKAN APLIKASI PVSYST**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Syarat Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

MUHAMMAD ILYAS

20170120017

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

2022

HALAMAN PERNYATAAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Ilyas
NIM : 20170120017
Tempat/ Tgl. Lahir : Garut, 19 Agustus 1998
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya pun tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Januari 2023



Muhammad Ilyas

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji serta syukur penulis kepada Allah Subhanahu wa ta'ala telah memberikan rahmat dan atas rida-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Potensi PLTS *Photovoltaic* Dengan Sistem *On-Grid* untuk Rumah Tangga di Garut Menggunakan Aplikasi PVsyst”. Skripsi ini diajukan guna memenuhi syarat kelulusan program studi strata-1 jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa orang-orang terkasih di sekeliling penulis yang turut mendukung dan membantu. Terima kasih penulis haturkan kepada:

1. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, saran, kritik dan motivasi untuk penulis dalam proses penyelesaian skripsi.
4. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M. Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, saran, kritik dan motivasi untuk penulis dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Jajaran Dosen dan Staff Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
6. Jajaran Staff Tata Usaha Fakultas Teknik dan Staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Orang tua penulis, Papa dr. Tenni Sewara Rifa'i dan Mama Latifah Sastrawinata, yang telah mendukung penulis dalam mengerjakan

skripsi dengan kasih sayang, perhatian dan do'a demi kelancaran skripsi ini.

8. Kakak-kakak penulis, Teh Sheila Muflihah dan Teh Laila Musyarofah, yang telah membantu penulis secara material dan moral untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Paman penulis, Ua Latif Sastrawinata, yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi.
10. Teman-teman Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu dan memberi semangat untuk penulis di masa perkuliahan.
11. Sahabat-sahabat penulis, Hamada Syarif Habibu Rahman, Reza Kautsar Mustaqim, Gilang Maulana, dan Muhammad Ibnu Afif, yang telah menemani, membantu, memberikan canda tawa dan semangat untuk penulis di masa perkuliahan dan di dalam penyelesaian skripsi.
12. Serta masih banyak lagi pihak keluarga dan teman yang telah membantu skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala memberikan kebaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, serta semoga penelitian skripsi ini dapat membantu dan memberi manfaat bagi pembaca maupun penulis sesudahnya.

Yogyakarta, Januari 2023



Penulis,
Muhammad Ilyas

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN HASIL UJIAN PENDADARAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistem Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	6
2.2.2 PLTS Fotovoltaik Sistem On Grid.....	6
2.2.3 Modul Surya.....	7
2.2.4 Prinsip Kerja Fotovoltaik	8
2.2.5 Inverter Grid Tie	10
2.2.6 Proteksi dan Keamanan.....	10
2.2.7 AC Combiner Box.....	11
2.2.8 Kabel	12
2.2.9 KWh EXIM.....	13
2.2.10 Mounting System	13

2.2.11	Perhitungan Teknis.....	14
2.2.12	Perhitungan Ekonomi Teknik	16
2.2.13	PVsys.....	17
BAB III METODOLOGI		18
3.1	Desain Penelitian	18
3.1.1	Diagram Alir Penelitian	19
3.1.2	Lokasi Penelitian.....	21
3.2	Pengumpulan Data.....	21
3.2.1	Data Pemakaian Energi Listrik	21
3.2.2	Data Insolasi, Radiasi Matahari dan Temperatur	22
3.2.3	Data Spesifikasi Modul Surya 450 WP.....	23
3.2.4	Data Spesifikasi Inverter 1500 W	24
3.3	Perancangan PLTS On Grid.....	24
3.3.1	Aspek Perhitungan Teknis	25
3.3.2	Simulasi PVsys	25
3.3.3	Analisis Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil Simulasi.....	25
3.3.4	Aspek Perhitungan Ekonomi Teknik	25
3.4	Analisis Perancangan PLTS On Grid.....	25
3.5	Syarat Kelayakan Sistem PLTS on grid	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Analisis Perhitungan Teknis.....	27
4.1.1	Perhitungan Teknis Sistem PLTS On Grid untuk Rumah di Garut	27
4.1.2	Menentukan Kapasitas PV Modul	27
4.1.3	Susunan Seri dan Paralel Modul	28
4.1.4	Menentukan Jumlah Inverter.....	29
4.1.5	Menghitung Daya Keluaran PLTS.....	30
4.1.6	Menghitung <i>Performance Ratio</i> (PR)	31
4.2	Perancangan Simulasi PVsys	32
4.2.1	Tampilan Utama PVsys	32
4.2.2	Tampilan <i>Project</i>	33
4.2.3	Pengaturan <i>Site</i>	34
4.2.4	Pengaturan Orientasi	34

4.2.5	Pengaturan Sistem PLTS.....	35
4.2.6	Sketsa Sederhana PLTS On Grid via PVsyst.....	36
4.2.7	Pengaturan <i>Self-consumption</i> (Opsional).....	37
4.2.8	Laporan Hasil Simulasi PVsyst.....	38
4.3	Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil Simulasi	41
4.4	Analisis Perhitungan Ekonomi Teknik.....	42
4.4.1	Investasi Awal Sistem PLTS On Grid untuk Rumah di Garut.....	42
4.4.2	Kelayakan Investasi	44
4.4.3	Net Present Value (NPV)	45
4.4.4	Discounted Payback Period (DPP).....	46
BAB V	PENUTUP	47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran	47
	DAFTAR PUSTAKA	48
	DAFTAR LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema On Grid.....	7
Gambar 2.2 Modul Surya Fotovoltaik	7
Gambar 2.3 Susunan Sel Surya.....	9
Gambar 2.4 Inverter Grid Tie.....	10
Gambar 2.5 MCB (Kiri) dan SPD (Kanan).....	11
Gambar 2.6 AC Combiner Box.....	12
Gambar 2.7 Kabel NYY.....	12
Gambar 2.8 KWh Meter EXIM	13
Gambar 2.9 Sistem Rak Modul di Tanah (Atas) dan Sistem Rak Modul di Atap (Bawah).....	14
Gambar 2.10 Antarmuka PVSyst.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian di Cinunuk, Wanaraja, Garut, Jawa Barat	21
Gambar 4.1 Skema PLTS On Grid	30
Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama PVsyst	33
Gambar 4.3 Tampilan Project PVsyst.....	33
Gambar 4.4 Tampilan Site Koordinat Lokasi Penelitian via OpenStreetMap	34
Gambar 4.5 Tampilan Orientation PVsyst.....	35
Gambar 4.6 Data Map Garut via Global Solar Atlas	35
Gambar 4.7 Tampilan System PVsyst.....	36
Gambar 4.8 Skema Sederhana Sistem PLTS On Grid PVsyst.....	37
Gambar 4.9 Tampilan Self-consumption 1	37
Gambar 4.10 Tampilan Self-consumption 2	38
Gambar 4.11 Tampilan Self-consumption 3	38
Gambar 4.12 Hasil Simulasi PVsyst 1	39
Gambar 4.13 Hasil Simulasi PVsyst 2	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Beban Pemakaian Energi Listrik.....	22
Tabel 3.2 Data Insolasi, Iradiasi Matahari dan Temperatur.....	22
Tabel 3.3 Data Spesifikasi Modul Surya.....	23
Tabel 3.4 Data Spesifikasi Inverter.....	24
Tabel 4.1 Konfigurasi Komponen PLTS PVsyst.....	36
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil Simulasi.....	41
Tabel 4.3 Investasi Awal Sistem PLTS On Grid.....	42
Tabel 4.4 Pendapatan Energi Listrik PLTS Pertahun.....	43
Tabel 4.5 Perhitungan NCF dan DF.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Datasheet Modul LR4-72HPH 425~455M.....	50
Lampiran 2. Datasheet Inverter Solis Mini 700-3600 4G.....	51
Lampiran 3. Laporan Simulasi PVsyst.....	52