

**STUDI PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
SKALA RUMAH TANGGA PADA ATAP RUMAH TANGGA DENGAN SISTEM
ON-GRID
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1 Pada
Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun oleh:

ILHAM EGI ANSHORI

20160120105

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

2022

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Egi Anshori
NIM : 20160120105
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah skripsi “STUDI PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SKALA RUMAH TANGGA PADA ATAP RUMAH TANGGA DENGAN SISTEM ON-GRID” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, 20 Januari 2022

Penulis,



Ilham Egi Anshori

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk orang tersayang sudah jelas keluarga yang paling utama, selanjutnya buat sobat sobat dekat temen tongkrongan yang selalu seneng-seneng kerjanya, dan untuk orang-orang yang selalu bertanya ”Skripsinya mana?” “Kok ga kelar kelar si lu” “udah telat banget lu” “Mau lulus kapan?”.

Aku tau itu sebuah kesalahan sejak awal, dan aku selalu percaya semua punya waktunya masing-masing dan ga ada kata terlambat ketika tetap ingin berproses dan melalui semuanya, aku ucapin terima kasih untuk semuanya atas support dan bisikannya wkwkw

MOTTO

“Maka sesungguhnya Bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya
Bersama kesulitan itu ada kemudahan”.

(QS. Al Insyirah 5-6)

“Venustas, Firmitas, Utilitas”

"Jangan terlalu bergantung pada siapa pun di dunia ini. Karena bayanganmu saja
akan meninggalkanmu di saat gelap."

- Ibnu Taymiyyah -

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan seluruh alam yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “STUDI PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SKALA RUMAH TANGGA PADA ATAP RUMAH TANGGA DENGAN SISTEM ON-GRID” dapat terselesaikan dengan lancar. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi wa Sallam yang telah membawa umat manusia dari zaman gelap gulita menuju zaman yang terang benderang pada saat ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan yang membangun dari berbagai pihak, mulai dari persiapan hingga skripsi ini selesai. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapa Didi Sunardi dan Mama Lis winarni yang selalu saya sebut dalam do’a yang senantiasa memberikan dukungan dalam bentuk materil dan do’a setiap waktunya.
2. Kakak kandung saya Alfi Ihda Amalia dan Adik kandung saya Abda Hanif Akbari yang selalu memberikan saya masukan dan dukungan do’a setiap waktu.
3. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
5. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang dengan berbagi ilmu, pengalaman, dan membimbing dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Kunnu Purwanto, S.T. M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan pengarahan serta saran dalam proyek penulisan skripsi.
7. Bapak Ir.Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T, M.Eng., IPM selaku dosen penguji saat sidang pendadaran.

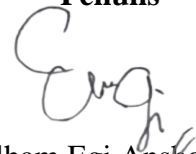
8. Bapak Indri, Bapak Wastik, Bapak Nurhidayat, dan mas Ahdi Kurniawan yang merupakan staff Laboratorium Teknik Elektro UMY yang sangat berkontribusi dalam terselenggaranya semua praktikum di Teknik Elektro UMY.
9. Seluruh dosen dan mahasiswa Teknik Elektro UMY yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
10. Untuk keluarga besar EL-C yang udah selalu support dari awal pertama masuk kuliah selalu bareng-bareng sampe selesai keep solid, terbaik la buat EL-C Family.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu, saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan dan peningkatan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Yogyakarta, 20 Januari 2022

Penulis



Ilham Egi Anshori

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 tinjauan pustaka dan landasan teori	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Energi Listrik	7
2.2.2 Sel Surya	9
2.2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Photovoltaic</i>	10

2.2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>off-grid</i>	12
2.2.5 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>On-Grid</i>	16
2.2.6 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Hybrid</i>	18
2.3 Komponen PLTS Fotovoltaik	19
2.3.1 Modul Surya	20
2.3.2 Baterai	21
2.3.3 <i>Solar Charger Controller</i> (SCC)	23
2.3.4 Inverter.....	24
2.4 Perhitungan Perancangan PLTS	31
2.4.1 Perhitungan Panel Surya.....	31
2.4.2 Perhitungan <i>Solar Charger Controller</i> (SCC).....	31
2.4.3 Perhitungan Baterai.....	32
2.4.4 Perhitungan Inverter	33
2.4.5 Analisis Perhitungan Ekonomi PLTS	33
2.4.6 Analisis Kelayakan Investasi PLTS.....	35
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Tempat Penelitian.....	39
3.2 Tahap Penelitian	39
3.3 Alat yang digunakan.....	42
3.4 Pedoman Peraturan-peraturan	42
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Rancangan Sistem	43
4.2 Kebutuhan Energi Harian pada Beban Rumah Tangga.....	43
4.3 Pengujian Panel Surya.....	45
4.4 Perencanaan Sistem <i>On-grid</i> Kapasitas Panel Surya 100 Wp	47

4.4.1 Kapasitas Daya Panel Surya	47
4.4.2 Perhitungan Kebutuhan Panel Surya	47
4.5 Perencanaan Sistem <i>On-grid</i> Kapasitas Panel Surya 200 Wp	48
4.5.1 Kapasitas Daya Panel Surya	48
4.5.2 Perhitungan Kebutuhan Panel Surya	49
4.6 Perencanaan Sistem <i>On-grid</i> Kapasitas Panel Surya 300 Wp	50
4.6.1 Kapasitas Daya Panel Surya	50
4.6.2 Perhitungan Kebutuhan Panel Surya	50
4.7 Kapasitas Inverter	52
4.8 Perencanaan Anggaran PLTS Sistem <i>On-grid</i>	53
4.9 Analisis Kelayakan Investasi PLTS <i>On-grid</i>	55
4.9.1 Output Energi Panel Surya	55
4.9.2 Analisis Kelayakan Investasi PLTS <i>On-grid</i>	55
4.9.3 <i>Net Present Value</i> (NPV).....	59
4.9.4 <i>Payback Period</i>	61
4.9.5 <i>Return Of Investment</i> (ROI).....	61
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema PLTS dan Sistem Distribusi	11
Gambar 2.2 Skema Umum PLTS.....	12
Gambar 2.3 Skema PLTS Off-grid	13
Gambar 2.4 Skema Sistem DC Coupling.....	14
Gambar 2.5 Skema Sistem AC Coupling.....	15
Gambar 2.6 Skema PLTS On-grid	17
Gambar 2.7 Skema Sistem Hybrid.....	18
Gambar 2.8 Susunan Panel Surya	21
Gambar 2.9 Baterai Lead-Acid	22
Gambar 2.10 Solar Charger Controller merk Schneider	24
Gambar 2.11 Prinsip Dasar Inverter.....	25
Gambar 2.12 Bentuk Gelombang Kotak Inverter	26
Gambar 2.13 Rangkaian square wave inverter	27
Gambar 2.14 Bentuk Modified Sine-Wave Inverter	28
Gambar 2.15 Rangkaian Modified Sine Wave	28
Gambar 2.16 Bentuk Pure Sine Wave Inverter.....	29
Gambar 2.17 Contoh Inverter Sine-wave merk Schneider	29
Gambar 2.18 Skema Grid Tie System	30
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Tegalrejo RT 06 Jadan	39
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 Grafik Data Tegangan, Arus, Daya Panel Surya.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Datasheet Panel Surya	21
Tabel 4.1 Beban Komponen Rumah Tangga	44
Tabel 4.2 Data Pengujian Panel Surya	45
Tabel 4.4 Rangkuman Perhitungan Panel Surya Setiap Spesifikasi.....	51
Tabel 4.5 Data Spesifikasi Inverter.....	53
Tabel 4.6 Perhitungan Biaya Investasi PLTS On-grid	54