

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI HASIL PRODUKSI PLTS ON-GRID 762,3 KWP KOMBINASI ROOF-TOP DAN GROUND-MOUNT TERHADAP NILAI INVESTASI DAN LAMA MASA PENGEMBALIAN MODAL

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Di susun oleh:
Nama : Ega Nur Fauzi
NIM : 41417110061
Pembimbing : IR. Budi Yanto Husodo, M.SC.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI HASIL PRODUKSI PLTS ON-GRID 762,3 KWP KOMBINASI
ROOFTOP DAN GROUND-MOUNT TERHADAP NILAI INVESTASI DAN
LAMA MASA PENGEMBALIAN MODAL



Disusun oleh :

Nama : Ega Nur Fauzi
NIM : 4141711061
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir
MERCU BUANA


(Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc.)

Kaprodi Teknik Elektro

(DR. Eko Ihsanto, M.Eng.)

Koordinator Tugas Akhir

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ega Nur Fauzi

NIM : 41417110061

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Evaluasi Hasil Produksi PLTS On-Grid 762,3 kWp
Kombinasi *Roof-Top* Dan *Ground-Mount* Terhadap Nilai
Investasi Dan Lama Masa Pengembalian Modal

Dengan ini menyatakan bahwa hasil Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 02 Juli 2022



Ega Nur Fauzi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkah rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul

“Evaluasi Hasil Produksi PLTS On-Grid 762,3 kWp Kombinasi Roof-Top Dan Grounnd-Mount Terhadap Nilai Investasi Dan Lama Masa Pengembalian Modal”.

Tugas akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan mata kuliah wajib di program studi teknik elektro Universitas Mercubuana. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai pelengkap analisa tugas akhir yang dibuat oleh penulis.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari banyak pihak yang telah memberikan dukungan moril serta masukan-masukan kepada penulis, maka dari itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua, kakak, adik dan saudara-saudara penulis yang tidak hentinya memberikan do'a dan dukunganya selama ini.
2. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc. sebagai Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan, arahan, bimbingan dan motivasi kepada penulis dalam melaksanakan pembuatan analisa tugas akhir dan juga penyelesaian laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

5. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pelajaran dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis untuk menunjang penyelesaian laporan tugas akhir ini.
6. Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan doa dan semangat.
7. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan Ke-31 yang telah memberikan bantuan dan semangatnya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan pembuatan analisa dan Laporan Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangatlah penulis harapkan. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya dalam pengembangan IPTEK di Indonesia.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 02 Juli 2022

Penulis



Ega Nur Fauzi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.1.1 <i>Feasibility study and performance evaluation of a grid-connected rooftop solar PV system</i>	5
2.1.2 <i>Performance evaluation of 1,8 kWp Grid-Tied PV system at Al-Umanaa Boarding School Sukabumi</i>	5
2.1.3 <i>Performance of 25 kWp rooftop solar PV at Misbahul Ulum Building, Lhokseumawe City</i>	6

2.1.4	<i>Perfomance test and evaluation of photovoltaic system</i>	6
2.1.5	<i>Economic evaluation of grid-connected solar PV production cost in New Zealand</i>	6
2.1.6	Tabel Literatur Rivew	7
2.2	Sistem <i>On-Grid</i> Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	8
2.3	Software PVSYST	9
2.4	Panel Surya (<i>Photovoltaic Module</i>).....	11
2.5	Inverter (DC to AC).....	12
2.6	AC Combiner (Proteksi AC)	14
2.7	Kabel DC	15
2.8	Kabel AC	16
2.9	MC4 Connector	17
2.10	<i>Mounting Structure</i>	19
2.11	<i>Weather Sensor</i>	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1	Metodologi Penelitian.....	20
3.2	Desain Penelitian	20
3.3	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	22
3.4	Pengambilan Data Aktual & Simulasi PVSyst.....	23
3.5	<i>Breakdown</i> Rincian Biaya	24
3.6	Perhitungan dan Perbandingan Lama Masa Pengembalian Modal	24
BAB IV	HASIL & PEMBAHASAN.....	25
4.1	Simulasi Menggunakan Software PVSyst dan Pengambilan Data Aktual Melalui Monitoring Sistem Dari PLTS Yang Sudah Berjalan	25
4.1.1	Simulasi menggunakan <i>software</i> PVSyst pada metode pemasangan <i>full Roof-Top</i>	26

4.1.2 Simulasi menggunakan <i>software</i> PVSyst pada metode pemasangan <i>full Ground-Mount</i>	26
4.1.3 Simulasi menggunakan <i>software</i> PVSyst pada metode pemasangan kombinasi <i>Roof-Top & Ground-Mount</i>	27
4.1.4 Pengambilan data aktual melalui sistem monitoring dari sistem PLTS kombinasi <i>Roof-Top</i> dan <i>Ground-Mount</i> yang sudah berjalan.....	28
4.2 Breakdown Rincian Biaya PLTS Dengan 3 Metode Pemasangan.....	29
4.3 Perbandingan Hasil Produksi & Rincian Biaya Untuk ke-3 Metode Pemasangan (<i>full Roof-Top</i> , <i>full Ground-Mount</i> & Kombinasi Keduanya).....	32
4.4 Perbandingan <i>Return of Investment</i> (Lama Masa Pengembalian Modal) Dari Ke-3 Metode Pemasangan PLTS Jika Dihitung Dengan Tarif PLN 33	
BAB V PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN.....	xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 simulasi sistem on-grid	9
Gambar 2. 2 logo PVSyst.....	10
Gambar 2. 3 solar panel	11
Gambar 2. 4 inverter (DC to AC).....	13
Gambar 2. 5 AC combiner (proteksi AC)	14
Gambar 2. 6 kabel DC.....	15
Gambar 2. 7 kabel AC.....	16
Gambar 2. 8 MC4 connector	18
Gambar 2. 9 konstruksi MC4 connector	18
Gambar 2. 10 mounting struktur	19
Gambar 2. 11 weather sensor	19
Gambar 3. 1 Flowchart penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Foto sistem yang sudah terpasang.....	23
Gambar 4. 1 grafik perbandingan energi yang dihasilkan dari ke-3 metode pemasangan.....	32
Gambar 4. 2 grafik perbandingan biaya yang dibutuhkan dari ke-3 metode pemasangan.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Literatur rivew.....	7
Tabel 4. 1 hasil simulasi PVSyst metode pemasangan full Roof-Top.....	26
Tabel 4. 2 hasil simulasi PVSyst metode pemasangan full Ground-Mount	27
Tabel 4. 3 hasil simulasi PVSyst metode pemasangan kombinasi Roof-Top & Ground-Mount	28
Tabel 4. 4 hasil simulasi PVSyst metode pemasangan kombinasi Roof-Top & Ground-Mount	29
Tabel 4. 5 rincian biaya yang dibutuhkan untuk metode pemasangan full Roof-Top	30
Tabel 4. 6 rincian biaya yang dibutuhkan untuk metode pemasangan full Ground-Mount	30
Tabel 4. 7 rincian biaya yang dibutuhkan untuk metode pemasangan kombinasi Roof-Top & Ground-Mount.....	31
Tabel 4. 8 rincian perbandingan lama masa pengembalian modal dari metode full Roof-Top.....	34
Tabel 4. 9 rincian perbandingan lama masa pengembalian modal dari metode full Ground-Mount	35
Tabel 4. 10 rincian perbandingan lama masa pengembalian modal dari metode kombinasi Roof-Top & Ground-Mount.....	36