

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TEKNO-EKONOMI STUDI KELAYAKAN PERENCANAAN  
PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA  
ROOFTOP DENGAN SISTEM ONGRID  
(Studi Kasus Gedung Universitas Mercu Buana)**

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



Disusun Oleh:

Nama : Muhammad Hilmi Yusra

NIM : 41421110090

Pembimbing : Ir. Budi Yanto Husodo., M.Sc.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS TEKNO-EKONOMI STUDI KELAYAKAN PERENCANAAN  
PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA  
ROOFTOP DENGAN SISTEM ONGRID  
(Studi Kasus Gedung Universitas Mercu Buana)**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh:

Nama : Muhammad Hilmi Yusra  
NIM : 41421110090  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS

**MERCU BUANA**

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

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Eko Ihsanto, Ir., M.Eng.)

(Ketty Siti Salamah, ST., MT.)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Hilmi Yusra  
NIM : 41421110090  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Analisis Tekno-Ekonomi Studi Kelayakan Perencanaan Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop dengan Sistem Ongrid (Studi Kasus Gedung Universitas Mercu Buana)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan 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 tidak dipaksakan.

Depok, 17 Januari 2023

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



(Muhammad Hilmi Yusra)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya-lah saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Tekno-Ekonomi Studi Kelayakan Perencanaan Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop dengan Sistem Ongrid (Studi Kasus Gedung Universitas Mercu Buana)”.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Selain itu, skripsi ini juga dibuat sebagai salah satu wujud implementasi dari ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Kritikan dalam bentuk apapun penulis harap dari pembaca sehingga dengan kritik itu penulis bisa semakin memperluas pemahaman dan keterampilan dalam menulis.

Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Dengan ini saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Orangtua tercinta, Kak alfi dan Adek hafiizh yang telah mendoakan, memberikan dukungan baik materil maupun moril dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak Dr. Eko Ihsanto, Ir., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan Ibu Ketty Siti Salamah, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir yang selalu memberikan informasi.
- Teman-teman teknik elektro reguler 2 kampus wr.buncit terutama dari grup mercubuana kocak
- Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa mengaruniakan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Depok, 11 Januari 2023  
Penulis

Muhammad Hilmi Yusra

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR PERSAMAAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	11
2.2.2 Komponen .....	15
2.2.3 PVSyst.....	23
2.2.4 Helioscope.....	24
2.2.5 Analisis Tekno-Ekonomi .....	24
2.2.6 Peraturan Terkait PLTS .....	27
2.2.7 Golongan tarif yang disediakan PLN.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Deskripsi Lokasi dan Waktu Penelitian .....	29
3.2 Jenis Metodologi Penelitian.....	30
3.3 Diagram Alur Penelitian.....	31
3.4 Langkah penelitian .....	32

3.4.1	Perancangan dan Simulasi.....	32
3.4.2	Penilaian lokasi.....	32
3.4.3	Perhitungan kebutuhan komponen PLTS .....	32
3.4.4	Perhitungan output energi PLTS .....	33
3.4.5	Analisis Tekno-Ekonomi .....	33
3.4.6	Penentuan Lokasi Pemasangan dan Penghematan yang Didapat .....	33
3.4.7	Kesimpulan dan Saran .....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1	Data Meteorologi .....	34
4.2	Data Listrik .....	36
4.3	Perancangan sistem .....	37
4.3.1	Pemilihan komponen utama.....	37
4.3.2	Penentuan kebutuhan kabel penghantar.....	40
4.3.3	Kapasitas PLTS .....	41
4.3.4	Output Energi .....	46
4.3.5	Performance ratio.....	57
4.4	Analisa ekonomi .....	58
4.4.1	Estimasi biaya investasi .....	58
4.4.2	NPV .....	62
4.4.3	IRR.....	66
4.4.4	Payback period .....	67
4.5	Rekomendasi lokasi pemasangan dan penghematan dari plts .....	67
BAB V PENUTUP .....		71
5.1	Kesimpulan .....	71
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA .....		73
LAMPIRAN .....		76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perkembangan plts dki jakarta .....	13
Gambar 2.2 Diagram sistem plts on-grid .....	14
Gambar 2.3 Diagram sistem plts off-grid .....	15
Gambar 2.4 Modul surya.....	16
Gambar 2.5 Inverter .....	17
Gambar 2.6 Mcb ac dan spd ac .....	18
Gambar 2.7 Combiner box .....	19
Gambar 2.8 Kwh exim .....	21
Gambar 2.9 Ground mounted dan rooftop mounted solar system.....	22
Gambar 2.10 Interface PVSyst.....	23
Gambar 2.11 Interface helioscope .....	24
Gambar 2.12 Tariff adjustment tenaga listrik oktober-desember 2022 .....	28
Gambar 3.1 Gedung rektorat, gedung abcde.....	29
Gambar 3.2 Gedung tower .....	30
Gambar 3.3 Diagram alur penelitian.....	31
Gambar 4.1 Luas atap gedung tower .....	41
Gambar 4. 2 Luas atap gedung ab .....	42
Gambar 4.3 Luas atap gedung c .....	43
Gambar 4.4 Luas atap gedung d.....	43
Gambar 4.5 Luas atap gedung e .....	44
Gambar 4.6 Luas atap gedung rektorat .....	45
Gambar 4.7 Simulasi ekonomi gedung tower .....	63
Gambar 4.8 Simulasi ekonomi gedung ab .....	63
Gambar 4.9 Simulasi ekonomi gedung c .....	64
Gambar 4.10 Simulasi ekonomi gedung d .....	65
Gambar 4.11 Simulasi ekonomi gedung e .....	65
Gambar 4.12 Simulasi ekonomi gedung rektorat.....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Research gaps.....	8
Tabel 2.2 Perbandingan target dan kapasitas tercapai plts jakarta .....	13
Tabel 2.3 Kemampuan hantar arus kabel penghantar .....	20
Tabel 4.1 Data meteorologi.....	34
Tabel 4.2 Rata-rata data meteorologi.....	35
Tabel 4.3 Data listrik periode juli-desember 2022 .....	36
Tabel 4.4 Spesifikasi modul surya lr5-72hph-540m.....	37
Tabel 4.5 Spesifikasi inverter gw50kn-mt .....	38
Tabel 4.6 Spesifikasi inverter gw25k-mt .....	39
Tabel 4.7 Hasil rancangan teknis.....	46
Tabel 4.8 Losses iradiasi gedung tower .....	47
Tabel 4.9 Losses modul surya gedung tower .....	47
Tabel 4.10 Losses inverter gedung tower .....	48
Tabel 4.11 Losses iradiasi gedung ab .....	48
Tabel 4.12 Losses modul surya gedung ab .....	49
Tabel 4.13 Losses inverter gedung ab.....	49
Tabel 4.14 Losses iradiasi gedung c .....	50
Tabel 4.15 Losses modul surya gedung c .....	50
Tabel 4.16 Losses inverter gedung c .....	51
Tabel 4.17 Losses iradiasi gedung d.....	51
Tabel 4.18 Losses modul surya gedung d .....	52
Tabel 4.19 Losses inverter gedung d .....	52
Tabel 4.20 Losses iradiasi gedung e .....	53
Tabel 4.21 Losses modul surya gedung e .....	53
Tabel 4.22 Losses inverter gedung e .....	54
Tabel 4.23 Losses iradiasi gedung rektorat.....	54
Tabel 4.24 Losses modul surya gedung rektorat .....	55
Tabel 4.25 Losses inverter gedung rektorat .....	55
Tabel 4.26 Output energi plts .....	56



Tabel 4.27 Sisa energi dari grid ke beban .....	56
Tabel 4.28 Estimasi biaya plts gedung tower.....	58
Tabel 4.29 Estimasi biaya plts gedung ab.....	59
Tabel 4.30 Estimasi biaya plts gedung c.....	60
Tabel 4.31 Estimasi biaya plts gedung d.....	60
Tabel 4.32 Estimasi biaya plts gedung e.....	61
Tabel 4.33 Estimasi biaya plts gedung rektorat.....	62
Tabel 4.34 Penghematan dari sistem plts.....	68
Tabel 4.35 Hasil dari parameter tekno-ekonomi .....	69



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR PERSAMAAN

(2.1).....	11
(2.2).....	14
(2.3).....	22
(2.4).....	22
(2.5).....	25
(2.6).....	25
(2.7).....	25
(2.8).....	25
(2.9).....	25
(2.10).....	25
(2.11).....	25
(2.12).....	26

