

**ANALISIS KOMPARATIF PENGARUH *SHADING* DAN
SUDUT KEMIRINGAN TERHADAP KINERJA PLTS 40 W_p
PADA SISTEM *GROUND-MOUNTED* DAN *ROOFTOP* DI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

SKRIPSI

Oleh

WIWIN WINAN MURYANTARI

2252050007



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

JAKARTA

2026

**ANALISIS KOMPARATIF PENGARUH *SHADING* DAN
SUDUT KEMIRINGAN TERHADAP KINERJA PLTS 40 W_p
PADA SISTEM *GROUND-MOUNTED* DAN *ROOFTOP* DI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
(S.T.) Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia

Oleh

WIWIN WINAN MURYANTARI

2252050007



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA**

2026



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wiwin Winan Muryantari

NIM : 2252050007

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul "**Analisis Komparatif Pengaruh *Shading* dan Sudut Kemiringan Terhadap Kinerja PLTS 40 Wp pada sistem *Ground-mounted* dan *Rooftop* Di Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia**" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku, dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang penuh dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian sumber informasi yang dicantuman dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.



Jakarta, 22 Juni 2026

(Wiwin Winan Muryantari)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

**ANALISIS KOMPARATIF PENGARUH *SHADING* DAN SUDUT
KEMIRINGAN TERHADAP KINERJA PLTS 40 Wp PADA SISTEM
GROUND-MOUNTED DAN *ROOFTOP* DI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

Oleh:

Nama : Wiwin Winan Muryantari

NIM : 2252050007

Program Studi : Teknik Elektro

Peminatan : Teknik Tenaga Listrik

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia,

Jakarta, 22 Juni 2026

Menyetujui:

Pembimbing I

(Stepanus, S.T., M.T.)
NIDN: 0310098002

Pembimbing II

(Eva Magdalena Silalahi, S.T., M.T.)
NIDN: 0328087408

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(R. Bambang Widodo, M.T.)
NIDN: 0315015901

Dekan Fakultas Teknik



(Dicky Antonius, S.T., M.Sc.)
NIDN: 032612610



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada 22 Juni 2026 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

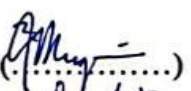
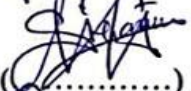
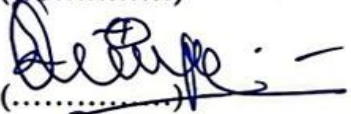
Nama : Wiwin Winan Muryantari

NPM : 2252050007

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Komparatif Pengaruh *Shading* dan Sudut Kemiringan Terhadap Kinerja PLTS 40 Wp pada sistem *Ground-mounted* dan *Roof-top* Di Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia" oleh tim penguji yang terdiri dari :

No.	Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1.	Susilo, S.Kom, M.T.	Sebagai Ketua	()
2.	Eva Magdalena. Silalahi, S.T, M.T.	Sebagai Anggota	()
3.	Stepanus, S.T., M.T.	Sebagai Anggota	()
4.	Ir. Robinson Purba, M.T.	Sebagai Anggota	()

Jakarta, 22 Juni 2026



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Wiwin Winan Muryantari
NIM : 2252050007
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Tugas Akhir : Strata I
Judul : Analisis Komparatif Pengaruh *Shading* dan Sudut Kemiringan Terhadap Kinerja PLTS 40 Wp pada sistem *Ground-mounted* dan *Roofstop* Di Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik diperguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya mengutip dari karya oranglain maka aan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Non eksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta,

Pada tanggal 15 Juli 2026



Wiwin Winan Muryantari

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat kasih dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Komparatif Pengaruh *Shading* dan Sudut Kemiringan Terhadap Kinerja PLTS 40 Wp pada sistem *Ground-mounted* dan *Rooftop* Di Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia”

Penelitian ini dibuat dan disusun sebagai tugas akhir penulis, serta sebagai syarat yang harus dipenuhi guna menempuh Sidang Ujian Sarjana serta untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia (FT UKI).

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga menyadari tidak sedikit kendala dan halangan yang dihadapi penulis. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan yang disebabkan keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Namun berkat bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak maka penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Selama belajar di program studi Teknik Elektro, Teknik UKI, penulis mendapat banyak ilmu dan pelajaran yang bermanfaat bagi kehidupan serta wawasan penulis. Dalam proses pembuatan skripsi ini, penulis banyak dibantu, dan diberi arahan, dukungan, serta semangat oleh orang-orang disekitar penulis.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga tercinta, orang tua penulis Bapak I Gede Ketut Yudana dan Ibu Kadek Ayu Kartini yang sudah sangat sabar memberikan dukungan secara moril, materil maupun spiritual agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Kedua kakak penulis I Gede Putu Agus Prawira dan Gek Tesia Candra Dewi yang selalu memberikan perhatian dan dukungan kepada penulis.
2. Ayah I Wayan M yang selalu mendukung penulis dalam segala hal.

3. Ir. Bambang Widodo, M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, sekaligus Dosen Penasihat Akademik yang selalu mendukung dan memberikan arahan, masukan, motivasi serta semangat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Stepanus, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi dan sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan waktu, nasihat, dan dukungan dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Eva Magdalena Silalahi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu memberikan waktu, nasihat, dan dukungan dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Dwi selaku staf Lab yang ikut serta membimbing dan memberikan dukungan selama perakitan alat.
7. Ibu Ana selaku staf Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia yang telah membantu dalam mengurus pemberkasan selama masa perkuliahan.
8. Terimakasih kepada Jerry Purba yang sudah membantu penulis selama pengukuran dalam menyelesaikan penelitian ini.

Kiranya penelitian ini dapat bermanfaat, serta memberikan ilmu yang baru dan lebih lagi bagi pembaca. Akhir kata, dengan segara rasa syukur penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak.

Jakarta, 22 Juni 2026



Wiwin Winan Muryantari

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.5.1 Manfaat Teoritis	9
1.5.2 Manfaat Praktis	9
1.6 Sistematika Penulisan	9
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 11
2.1 Konsep Energi Terbarukan	11
2.1.1 Pemanfaatan Energi Matahari sebagai Sumber Listrik.....	11
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	12
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Off Grid</i>	12
2.3 Komponen Sistem PLTS.....	13
2.3.1 Modul Surya.....	13
2.3.2 <i>Solar Charge Controller</i>	15
2.3.3 Baterai	15
2.4 Prinsip Kerja Sel Fotovoltaik.....	16
2.4.1 Proses Konversi Energi Surya Menjadi Energi Listrik	16
2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Panel Surya	20
2.5.1 Intensitas Radiasi Matahari	21
2.5.2 Sudut Kemiringan (<i>Tilt angle</i>)	21
2.5.3 <i>Shading Effect</i>	23
2.5.4 Temperatur Lingkungan.....	25
2.6 <i>Peak Sun Hour</i> (PSH)	26
2.7 Perbandingan Sistem <i>Ground-mounted</i> dan <i>Rooftop</i>	27
2.7.1 Sistem PLTS <i>Ground-Mounted</i>	27

2.7.2 Sistem PLTS <i>Rooftop</i>	28
2.7.3 Perbandingan Parameter Kinerja <i>Ground-mounted</i> dan <i>Rooftop</i>	29
2.8 Simulasi Sistem Menggunakan <i>PVsyst</i>	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian.....	31
3.1.1 Landasan Teori Metodologi Penelitian	31
3.1.1.1 Teori Pengukuran Parameter Sistem PV	32
3.1.1.2 Teori Desain Eksperimen Faktorial	32
3.1.1.3 Teori Pemodelan PSH.....	33
3.1.1.4 Teori Validasi Simulasi <i>PVsyst</i>	33
3.1.1.5 Landasan Teori Analisis Regresi Linear Berganda.....	33
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	34
3.2.1 Identifikasi Variabel Penelitian.....	35
3.3 Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	38
3.4 Tahapan Detail Metodologi	39
3.4.1 Analisis Statistik: Uji Hipotesis dan Regresi Linear Berganda	44
3.5 Visualisasi <i>Prototype</i>	47
3.5.1 Sistem PLTS <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i>	47
3.5.2 Rangkaian Pengukuran Tegangan Keluaran	49
3.5.3 Rangkaian Pengukuran Arus Keluaran	50
3.6 Rencana Waktu Penelitian	50
BAB IV HASIL PEMBAHASAN DAN ANALISA	52
4.1 Pendahuluan	52
4.2 Pengambilan Data	52
4.2.1 Alat dan Bahan.....	58
4.2.2 Spesifikasi Alat dan Perancangan Bahan	62
4.2.3 Skema Rangkaian.....	63
4.2.4 Metode Pengujian.....	65
4.3 Pengolahan Data.....	81
4.3.1 Perhitungan Daya Panel Surya.....	81
4.3.2 Perhitungan Efisiensi Panel Surya	82
4.3.3 Perhitungan Energi Harian.....	83
4.4 Analisis Hasil Pengolahan Data.....	97
4.4.1 Analisis Pengaruh <i>Partial shading</i> 50% terhadap Kinerja PLTS 40 Wp pada Sistem <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i>	97
4.4.2 Analisis Karakteristik Dasar Panel: Voc dan Isc	98
4.4.3 Analisis Kinerja Sistem Tanpa <i>Shading</i> Pengaruh Sudut Kemiringan	99
4.4.4 Analisis Kinerja Sistem dengan Kombinasi <i>Partial Shading</i> 50%.....	109
4.4.5 Analisis Kinerja Pencapaian Energi Harian terhadap PSH.....	119
4.4.6 Analisis Regresi Linear Berganda.....	123
4.4.6 Analisis Perbandingan Hasil Pengukuran Langsung dengan Simulasi <i>PVsyst</i>	127
4.4.7 Hasil Penelitian terhadap Teori dan Penelitian Terdahulu.....	129
4.5 Validasi	133

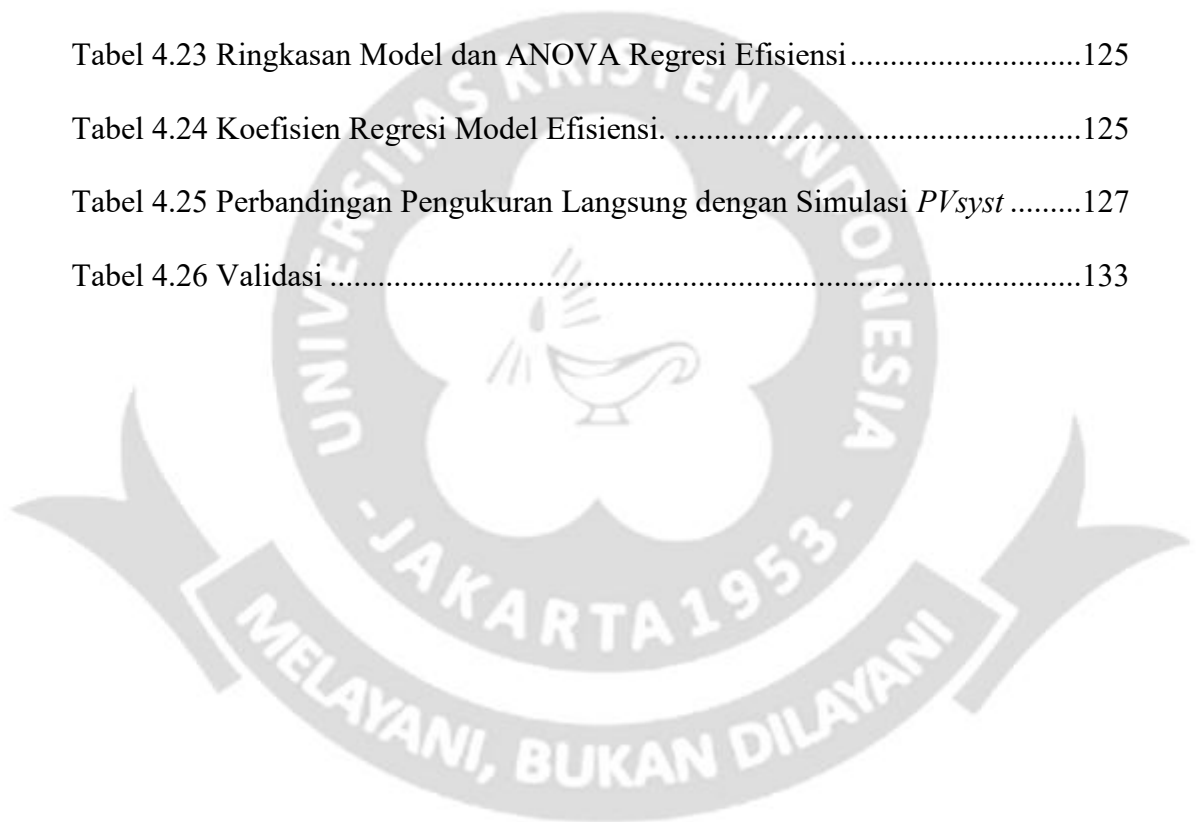
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	135
5.1 Kesimpulan	135
5.2 Saran.....	136
DAFTAR PUSTAKA	138
LAMPIRAN.....	141



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Gap Research Analysis	3
Tabel 3.1 Kebutuhan Komponen Sistem PLTS	40
Tabel 3.2 Rencana Pelaksanaan Penelitian.	51
Tabel 4.1 Alat Pengukuran.....	58
Tabel 4.2 Bahan Penelitian	59
Tabel 4.3 Spesifikasi Panel Surya.....	62
Tabel 4.4 Spesifikasi Rangka Penyangga.	62
Tabel 4.5 Spesifikasi Rangka <i>Shading</i>	62
Tabel 4.6 Pengukuran Tegangan dan Arus Tanpa Beban.	65
Tabel 4.7 Pengukuran Dengan <i>Partial Shading</i> 50% Dengan Sudut 0°.	67
Tabel 4.8 Pengukuran Tanpa <i>Shading Partial</i> 50% Dengan Sudut 0°.	69
Tabel 4.9 Pengukuran Variasi Sudut Kemiringan.....	71
Tabel 4.10 Pengukuran Pengaruh <i>Partial Shading</i> 50% dan Variasi Sudut Kemiringan.....	76
Tabel 4.11 Hasil perhitungan Pout Pengujian <i>Partial Shading</i> 50% Dengan Sudut 0°.	83
Tabel 4.12 Hasil perhitungan Pout Pengujian Tanpa <i>Partial Shading</i> Dengan Sudut 0°.	85
Tabel 4.13 Hasil perhitungan Pin, Pout, dan Efisiensi dengan Variasi Sudut Kemiringan.....	87
Tabel 4.14 Hasil perhitungan Pin, Pout, dan Efisiensi dengan <i>Partial Shading</i> 50% dan Variasi Sudut Kemiringan.....	92
Tabel 4.15 Nilai Rata – rata Efisiensi Tanpa <i>Shading</i>	108
Tabel 4.16 Rekap Performa Waktu PSH Tanpa <i>Shading</i>	108

Tabel 4.17 Nilai Rata – rata Efisiensi dengan <i>Partial Shading</i> 50%.....	115
Tabel 4.18 Perbandingan Nilai Rata – rata Pout dan Efisiensi dengan <i>Partial Shading</i> 50%.	119
Tabel 4.19 Kinerja Harian terhadap PSH Tanpa <i>Shading</i>	120
Tabel 4.20 Kinerja Harian terhadap PSH dengan <i>Partial Shading</i> 50%.	120
Tabel 4.21 Ringkasan Model dan ANOVA Regresi Pout.....	123
Tabel 4.22 Koefisien Regresi Model Pout.	124
Tabel 4.23 Ringkasan Model dan ANOVA Regresi Efisiensi	125
Tabel 4.24 Koefisien Regresi Model Efisiensi.	125
Tabel 4.25 Perbandingan Pengukuran Langsung dengan Simulasi <i>PVsyst</i>	127
Tabel 4.26 Validasi	133

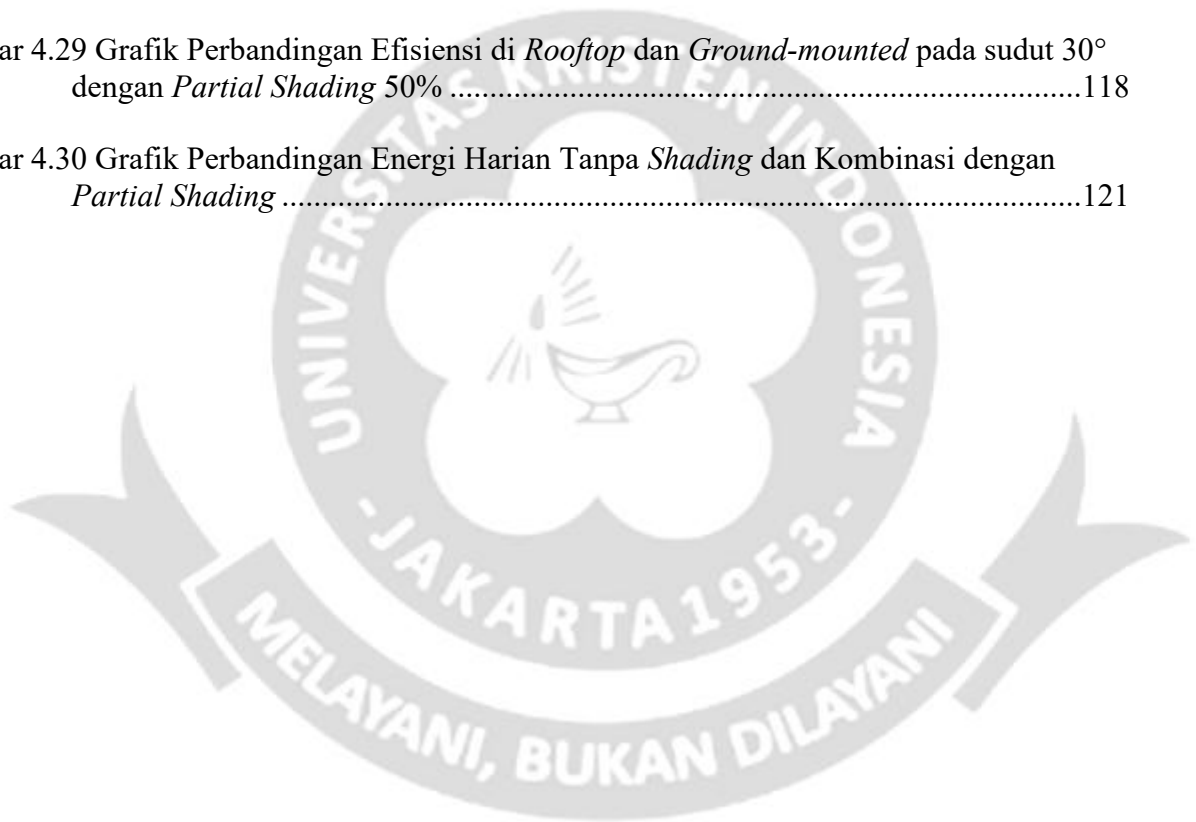


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem PLTS <i>Off Grid</i> . [18]	12
Gambar 2.2 Modul Panel Surya. [27]	13
Gambar 2.3 Jenis - jenis panel surya <i>monocrystalline, polycrystalline, dan thin-film solar panel</i> . [28]	14
Gambar 2.4 Solar Charge Controller [29].....	15
Gambar 2.5 Baterai [30].....	16
Gambar 2.6 Kurva I–V dan P–V pada Panel Surya (PV) [18]	19
Gambar 3.1 Lokasi Fakultas Teknik UKI. [31]	35
Gambar 3.2 Diagram alur penelitian.....	39
Gambar 3.3 Tampak Depan Desain 2D Prototype PLTS.	47
Gambar 3.4 Tampak Samping Desain 2D Prototype PLTS Tanpa <i>Shading</i>	47
Gambar 3.5 Tampak Samping Desain 2D Prototype PLTS dengan <i>Partial Shading</i> 50%.	48
Gambar 3.6 Tampak Depan Desain 3D Prototype PLTS	48
Gambar 3.7 Tampak Samping Desain 3D Prototype PLTS.	49
Gambar 3.8 Rangkaian Pengukuran Tegangan Keluaran.	49
Gambar 3.9 Rangkaian Pengukuran Arus Keluaran.	50
Gambar 4.1 Desain 3D Simulasi <i>PVsyst</i>	54
Gambar 4.2 Titik Koordinat Lokasi Penelitian dan Cuaca	55
Gambar 4.3 Spesifikasi Panel pada Simulasi <i>PVsyst</i>	55
Gambar 4.4 Spesifikasi Baterai pada Simulasi <i>PVsyst</i>	55
Gambar 4.5 Spesifikasi Beban pada Simulasi <i>PVsyst</i>	56
Gambar 4.6 Sudut Kemiringan 10°	56

Gambar 4.7 Sudut Kemiringan 20°.....	57
Gambar 4.8 Sudut Kemiringan 30°.....	57
Gambar 4.9 Alat Penelitian.....	63
Gambar 4.10 Diagram Pengukuran Tanpa <i>Shading</i> dan Dengan <i>Partial Shading</i> 50% pada sistem PLTS.	64
Gambar 4.11 Papan Kontrol.	64
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Voc dan Isc <i>Ground-mounted</i>	98
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Voc dan Isc <i>Rooftop</i>	98
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Pout <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> terhadap Variasi Sudut Kemiringan 10°, 20°, 30°.....	100
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Daya Keluaran di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> 10°.....	101
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Daya Keluaran di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 20°	102
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Daya Keluaran di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 30°	103
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Efisiensi <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> terhadap Variasi Sudut Kemiringan 10°, 20°, 30°	104
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Efisiensi di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 10°	105
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Efisiensi di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 20°	106
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Efisiensi di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 30°	107
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Pout <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> terhadap <i>Partial</i> <i>Shading</i> dan Variasi Sudut Kemiringan 10°, 20°, 30°.....	109
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Daya Keluaran di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 10° dengan <i>Shading Partial</i> 50%	111
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Daya Keluaran di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 20° dengan <i>Partial Shading</i> 50%	112

Gambar 4.25 Grafik Perbandingan Daya Keluaran di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 30° dengan <i>Shading Partial</i> 50%	113
Gambar 4.26 Grafik Perbandingan Efisiensi <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> terhadap <i>Partial Shading</i> dan Variasi Sudut Kemiringan 10° , 20° , 30°	115
Gambar 4.27 Grafik Perbandingan Efisiensi di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 10° dengan <i>Partial Shading</i> 50%	116
Gambar 4.28 Grafik Perbandingan Efisiensi di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 20° dengan <i>Partial Shading</i> 50%	117
Gambar 4.29 Grafik Perbandingan Efisiensi di <i>Rooftop</i> dan <i>Ground-mounted</i> pada sudut 30° dengan <i>Partial Shading</i> 50%	118
Gambar 4.30 Grafik Perbandingan Energi Harian Tanpa <i>Shading</i> dan Kombinasi dengan <i>Partial Shading</i>	121



DAFTAR SINGKATAN

PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PLN	Perusahaan Listrik Negara
GM	<i>Ground-mounted</i>
RT	<i>Rooftop</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
DC	<i>Direct Current</i>
EBT	Energi Baru dan Terbarukan
FT UKI	Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia
IEA	<i>International Energy Agency</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
MPPT	<i>Maximum Power Point Tracking</i>
PSH	<i>Peak Sun Hours</i>
PV	<i>Photovoltaic</i>
<i>PVsyst</i>	<i>Photovoltaic System Software</i>
STC	<i>Standard Test Conditions</i>
Wh	<i>Watt-hour</i>
Wp	<i>Watt-peak</i>
MSB	<i>Mean Square Between groups</i>
MSW	<i>Mean Square Within groups</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi proses pembuatan alat	141
Lampiran 2. Dokumentasi Pengukuran.....	142
Lampiran 3. Hasil pengukuran sudut 10°	142
Lampiran 4. Hasil pengukuran sudut 20°	143
Lampiran 5. Hasil pengukuran sudut 30°	143
Lampiran 6. Hasil pengujian SPSS	144



ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sumber Energi Baru Terbarukan (EBT) yang memiliki potensi besar di Indonesia karena ketersediaan radiasi matahari yang melimpah sepanjang tahun. Kinerja sistem PLTS dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti sudut kemiringan panel, kondisi pemasangan, dan *shading* parsial. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh *shading* parsial 50% dan variasi sudut kemiringan panel (10° , 20° , 30°) terhadap kinerja PLTS 40 Wp pada konfigurasi Rooftop dan Ground-mounted, mengevaluasi produksi energi harian berdasarkan Peak Sun Hour (PSH), serta memvalidasi hasil dengan simulasi PVsyst menggunakan lima variabel bebas (sudut, *shading*, konfigurasi, intensitas radiasi, dan temperatur) yang diuji melalui regresi linear berganda. Penelitian dilaksanakan di Gedung FT UKI Jakarta Timur pada Maret–Mei 2026. Hasil menunjukkan konfigurasi Ground-mounted 10° menghasilkan performa terbaik dengan energi harian tanpa *shading* 94,379 Wh dan pencapaian PSH 49,16%, sedangkan pada kondisi kombinasi variasi sudut kemiringan dengan *shading* parsial 50% turun menjadi 81,432 Wh dan pencapaian PSH 42,41%. Analisis regresi menunjukkan sudut kemiringan sebagai prediktor paling dominan terhadap daya keluaran ($\text{Beta} = -0,668$, $p < 0,001$). Simulasi PVsyst menunjukkan tren yang konsisten dengan pengukuran lapangan meskipun nilainya lebih tinggi.

Kata Kunci: PLTS, *Peak Sun Hour* (PSH), *PVsyst*, bayangan parsial, sudut kemiringan

ABSTRACT

Solar Power Plants (SPPs) are one of the Renewable Energy (RE) sources with significant potential in Indonesia due to the abundant availability of solar radiation throughout the year. The performance of photovoltaic (PV) systems is influenced by various factors, including panel tilt angle, installation configuration, and partial shading. This study aims to analyze the effect of 50% partial shading and variations in panel tilt angles (10°, 20°, and 30°) on the performance of a 40 Wp photovoltaic system under Rooftop and Ground-mounted configurations, evaluate daily energy production based on Peak Sun Hours (PSH), and validate the results using PVsyst simulation with five independent variables (tilt angle, shading, installation configuration, solar irradiance, and temperature) analyzed through multiple linear regression. The research was conducted at the Faculty of Engineering Building, the Universitas Kristen Indonesia, East Jakarta, from March to May 2026. The results indicate that the Ground-mounted configuration with a 10° tilt angle achieved the best performance, producing 94.379 Wh of daily energy under unshaded conditions with a PSH achievement of 49.16%. Under the combined condition of varying tilt angles and 50% partial shading, the daily energy production decreased to 81.432 Wh, with a PSH achievement of 42.41%. Multiple linear regression analysis identified the panel tilt angle as the most dominant predictor of output power (Beta = -0.668 , $p < 0.001$). The PVsyst simulation showed a trend consistent with the field measurements, although the simulated values were higher than the experimental results.

Keywords: PLTS, Peak Sun Hour (PSH), PVsyst, partial shading, tilt angle