

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Batasan Masalah.....	I-4
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	II-1
2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>on grid</i>	II-3
2.3 Sejarah Perkembangan Efisiensi PV.....	II-9
2.4 Komponen Penyusun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	II-9
2.4.1 Panel Surya	II-10
2.4.2 Inverter	II-14
2.4.3 Combiner Box	II-17
2.4.4 kWh Meter Exim.....	II-18
2.4.5 Alat Proteksi.....	II-20
2.5. Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Sistem PLTS.	II-22
2.5.1 Potensi Sumber Energi Matahari	II-22
2.5.2 Bentuk Atap	II-23
2.5.3 Orientasi Panel Surya.....	II-25

2.5.4 Shading Matahari	II-29
2.6 Analisa Kontribusi Posisi Panel Surya terhadap Kebutuhan.....	II-32
2.6.1 Perhitungan Potensi Energi dari Modul Surya	II-32
2.6.2 Perhitungan Densitas Energi Matahari.....	II-33
2.6.3 Perhitungan Jumlah Rangkaian Modul surya	II-33
2.6.4 Perhitungan Area Array	II-34
2.7 Pengaruh Shading terhadap Produksi Energi	II-36
2.7.1 Menghitung Losses	II-36
2.7.2 Menentukan Performance Ratio (PR) dan Total Daya PLTS .	II-37
2.8 Pengaruh Orientasi Matahari terhadap Produksi Energi	II-38
2.8.1 Orbit Bumi	II-38
2.8.2 Jalur Matahari (<i>sun path</i>)	II-39
2.9 Software Helioscope.....	II-40
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Flowchart Penelitian	III-1
3.2 Studi Pustaka	III-2
3.3 Penentuan Lokasi Penelitian.....	III-2
3.4 Pengumpulan Data.....	III-2
3.5 Analisa Model PLTS	III-6
3.6 Hasil Analisa Data	III-9
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Data Lokasi Pemodelan Sistem PLTS <i>rooftop</i>	IV-1
4.1.1 Luas Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari	IV-1
4.1.2 Data Beban Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari	IV-2
4.2 Faktor Pengaruh Hasil Keluaran Daya Pemodelan <i>System PLTS Rooftop</i>	IV-3
4.2.1 Data Iradiasi Matahari Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari	IV-3
4.2.3 Sudut dan Pergerakan Matahari Area Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari.....	IV-4
4.3 Perhitungan Manual Hasil Daya PLTS <i>Rooftop</i>	IV-11

4.3.1 Kapasitas pada PLTS <i>Rooftop</i>	IV-11
4.3.2 Hasil Daya dan Energi pada PLTS <i>Rooftop</i>	IV-11
4.3.3 Perhitungan Densitas Energi	IV-14
4.4 Simulasi Sistem PLTS <i>rooftop</i> Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugar Sari	IV-15
4.4.1 Hasil Simulasi Pemodelan PLTS <i>Rooftop</i> tanpa <i>Shading</i> menggunakan Helioscope	IV-15
4.4.1 Hasil Simulasi Pemodelan PLTS <i>Rooftop</i> dengan <i>Shading</i> menggunakan Helioscope	IV-21
4.4.2 Konfigurasi Elektrikal dan Single Line Diagram menggunakan Helioscope.....	IV-27
4.4.3 Pemodelan <i>PV Module</i> menggunakan Helioscope	IV-30
4.4.4 Hasil Simulasi Pemodelan PLTS <i>Rooftop</i> menggunakan Helioscope.....	IV-31
4.5 Analisa Komparasi Hasil Daya Perhitungan Manual dengan Simulasi Helioscope	IV-34
4.6 Analisa <i>Shading</i> pada PLTS <i>Rooftop</i>	IV-36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	1
LAMPIRAN.....	L1-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Sistem PLTS off-grid (aturrumah. 2021)	II-2
Gambar 2. 2 Skema Sistem PLTS on-grid (aturrumah. 2021).....	II-3
Gambar 2. 3 Mekanisme Sistem PLTS atap (aturrumah,2021)	II-4
Gambar 2. 4 Hole Bergerak menuju Kontak Positif Menunggu Elektron Datang (Romario Hutahaean, 2018).....	II-6
Gambar 2. 5 Konduksi Ekstrinsik didalam Dilikon dengan Doping p dan n.....	II-7
Gambar 2. 6 Daerah Ruang Muatan Sambungan p-n	II-8
Gambar 2. 7 Perkembangan Studi tentang Panel Surya Dari Tahun 1975 sampai 2020	II-9
Gambar 2. 8 Susunan Panel Surya (sanspower,2021).....	II-10
Gambar 2. 9 Jenis – jenis Panel Surya (emilyrhode, 2021)	II-11
Gambar 2. 10 Panel Surya Monocrystalline (shabrina, 2016)	II-12
Gambar 2. 11 Panel Surya Polycrystalline (shabrina, 2018)	II-12
Gambar 2. 12 Thin Film Solar panel (Athanasios, 2016)	II-14
Gambar 2. 13 Prinsip Kerja Inverter (Yustinus, 2017)	II-15
Gambar 2. 14 Combiner Box (Paul scott, 2022).....	II-17
Gambar 2. 15 Skema ekspor-impor pada KwH Exim (Dufo-López & Bernal- Agustín, 2015a).....	II-19
Gambar 2. 16 Bagian-bagian MCB (Electrolibrary,2020).....	II-22
Gambar 2. 17 Jenis Atap Pelana (Rury et al,2015)	II-23
Gambar 2. 18 Jenis Atap Perisai (Rury et al,2015).....	II-23
Gambar 2. 19 Jenis Atap Datar (Rury et al,2015).....	II-24
Gambar 2. 20 Jenis Atap Sandar (Rury et al,2015)	II-25
Gambar 2. 21 Orientasi Panel Surya terhadap Matahari (Kumara et al., 2018) II-26	
Gambar 2. 22 Modul Pv yang Mengalami Gangguan Shading (Jusran et al., n.d.)..	II-30
Gambar 2. 23 Karakteristik Arus-Tengangan Akibat Shading Effect (Wiranda, n.d.)	II-32
Gambar 2. 24 Sudut Putar Bumi terhadap Orbit (Gilbert M. Masters,2013)....	II-38
Gambar 2. 25 Posisi Jalur Matahari dalam Waktu Satu Tahun (Duffie J,2013)II-40	
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	III-1
Gambar 3. 2 Flowchart Pengambilan Data	III-3
Gambar 3. 3 Radiasi Matahari (Solargis, 2022).....	III-4
Gambar 3. 4 Rata-rata Suhu Lingkungan (BMKG, 2022)	III-5
Gambar 3. 5 Diagram alur Analisa Model PLTS pada Program Helioscope	III-6
Gambar 3. 6 Topologi PLTS <i>Rooftop</i>	III-8
Gambar 3. 7 Flowchart Hasil Analisa Data	III-9
Gambar 4. 1 Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari	IV-1
Gambar 4. 2 Jalur Pergerakan Matahari dalam Setahun	IV-4
Gambar 4. 3 Jalur Pergerakan Matahari Titik Utara pada Bulan Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September.	IV-6

Gambar 4. 4 Jalur Pergerakan Matahari Titik Selatan pada Bulan Januari, Febuari, Oktober, November dan Desember.	IV-7
Gambar 4. 5 Pergerakan Sudut Matahari (Hour angle) pada Tanggal 1 Januari	IV-10
Gambar 4. 6 Simulasi Array PLTS dengan Field Segment Tanpa Shading	IV-16
Gambar 4. 7 Produksi Perbulan PLTS <i>Rooftop</i> Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari tanpa Shading.....	IV-17
Gambar 4. 8 Produksi dalam Setahun PLTS <i>Rooftop</i> Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi dengan Shading	IV-18
Gambar 4. 9 Produksi Perbulan PLTS <i>Rooftop</i> Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari dengan Shading.....	IV-21
Gambar 4. 10 Produksi Iradiasi dalam Setahun PLTS <i>Rooftop</i> Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari dengan Shading.....	IV-22
Gambar 4. 11 Pembagian masing – masing Field Segmentasi PLTS Rooftop.....	IV-25
Gambar 4. 12 Konfigurasi Array Panel Surya	IV-26
Gambar 4. 13 Design Electrical Wiring Pemodelan Sistem PLTS rooftop	IV-27
Gambar 4. 14 Konfigurasi Inverter atau Kelistrikan Panel.....	IV-28
Gambar 4. 15 Single Line Diagram PLTS Rooftop Fakultas Pertanian Mugarsari Universitas siliwangi.....	IV-29
Gambar 4. 16 Ilustrasi sisi Barat Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari dengan Layout Pemodelan PLTS rooftop	IV-30
Gambar 4. 17 Produksi perbulan PLTS Rooftop Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari	IV-31
Gambar 4. 18 Produksi Iradiasi dalam Setahun PLTS Rooftop Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.....	IV-32
Gambar 4. 19 Gambar Keepout dari Bagunan yang Menghalangi dan Berpotensi Shading kepada Field Segment 4.....	IV-36
Gambar 4. 20 Simulasi Keepout dari Bagunan yang menghalangi Field Segment 4	IV-37
Gambar 4. 21 Simulasi Shading pada PLTS Rooftop Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi	IV-37
Gambar 4. 22 Shading Heatmap pada Field Segment.....	IV-38
Gambar 4. 23 Iklim Matahari (Metereologi dan Klimatologi,2022)	IV-41
Gambar 4. 24 Grafik Iklim Tasikmalaya Tahun 2022 (climate-data,2022).....	IV-42

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Lokasi Sistem PLTS <i>Rooftop</i>	IV-1
Tabel 4. 2 Data Iradiasi Matahari Gedung Fakultas Pertanian Tahun 2021	IV-3
Tabel 4. 3 Posisi Sudut Matahari Perjam setiap Bulannya dalam Derajat.....	IV-8
Tabel 4. 4 Hasil Actual Keluaran Daya Panel Surya perbulannya	IV-12
Tabel 4. 5 Intensitas Radiasi Matahari Perjam dalam 1 Minggu	IV-14
Tabel 4. 6 Hasil daya Keluaran PV dari Simulasi Helioscope tanpa Shading	IV-17
Tabel 4. 7 Hasil Daya dan jumlah Panel Surya tanpa Shading pada masing – masing Segmentasi.....	IV-20
Tabel 4. 8 Hasil Daya Keluaran PV dari Simulasi Helioscope dengan Shading	IV-21
Tabel 4. 9 Hasil Daya dan Jumlah Panel Surya dengan Shading pada masing – masing Segmentasi	IV-24
Tabel 4. 10 Spesifikasi Panel Surya	IV-26
Tabel 4. 11 Spesifikasi Inverter	IV-28
Tabel 4. 12 Jumlah Panel Surya dari masing – masing Field Segment	IV-30
Tabel 4. 13 Hasil Daya Keluaran PV dari Simulasi Helioscope.....	IV-31
Tabel 4. 14 Hasil daya dan Jumlah Panel Surya pada masing – masing Segmentasi	IV-34
Tabel 4. 15 Hasil Daya Keluaran PV masing – masing Metode.....	IV-35
Tabel 4. 16 Solar Akses setiap Bulannya pada masing-masing Field Segment	IV-39
Tabel 4. 17 Hasil Shading dari masing – masing Field Segment	IV-40