

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Manfaat Penelitian	I-4
1.5 Batasan Masalah	I-4
1.6 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Energi Matahari	II-1

2.2	Pembangkit Listrik Tenaga Surya	II-2
2.3	Prinsip Kerja Panel Surya.....	II-5
2.4	Komponen Utama Sistem Pompa Air Listrik Tenaga Surya.....	II-12
2.4.1	Panel Surya	II-12
2.4.1.1	Karakteristik Panel Surya	II-17
2.4.2	Inverter	II-23
2.4.3	Pompa.....	II-26
2.4.3.1	Prinsip Kerja Pompa	II-27
2.4.3.2	Karakteristik Pompa	II-29
2.4.3.3	Jaringan Perpipaan.....	II-29
2.5	Definisi dan Topologi Lahan Sawah	II-39
2.5.1	Sawah Irigasi	II-39
2.5.2	Sawah Tadah Hujan	II-40
2.5.3	Sawah Pasang Surut	II-40
2.5.4	Sawah Lebak	II-40
2.6	Kebutuhan Air Tanaman Padi	II-41
2.7	Software PVsyst	II-42
2.8	Penelitian Terkait	II-43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Alur Penelitian.....	III-1
3.1.1	Studi Literatur	III-1

3.1.2	Pengumpulan Data	III-3
3.1.3	Perancangan Model.....	III-4
3.1.4	Pengujian Model	III-6
3.1.5	Validasi Model.....	III-7
3.1.6	Analisa Hasil Uji Model.....	III-8
3.1.7	Validasi Hasil.....	III-8
3.1.8	Kesimpulan	III-9
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	III-9
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Kondisi Aktual dan Kebutuhan Air Tanaman Padi.....	IV-1
4.1.1	Kondisi Aktual dan Luas Lahan Sawah.....	IV-1
4.1.2	Kebutuhan Air Tanaman Padi.....	IV-2
4.2	Konsumsi Beban.....	IV-4
4.3	Potensi Energi Surya	IV-15
4.4	Pemodelan PLTS untuk Irigasi Sawah pada Aplikasi PVSyst.....	IV-20
4.5	Analisis dan Pengujian Simulasi PALTS	IV-22
4.5.1	Simulasi Skenario 1	IV-22
4.5.2	Simulasi Skenario 2	IV-24
4.5.3	Simulasi Skenario 3	IV-27
4.6	Evaluasi Kebutuhan Air Sawah dengan Curah Hujan.....	IV-30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
	DAFTAR PUSTAKA	I
	LAMPIRAN.....	I

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konversi Cahaya Matahari (Gautama et al., 2021).....	II-6
Gambar 2. 2 Semikonduktor p dan n (Gautama et al., 2021).....	II-7
Gambar 2. 3 Gerakan Elektron dalam Panel Surya (Gautama et al., 2021).....	II-7
Gambar 2. 4 Daerah Deplesi dalam Panel Surya (Gautama et al., 2021)	II-7
Gambar 2. 5 Timbulnya Medan Listrik (Gautama et al., 2021).....	II-8
Gambar 2. 6 Posisi Elektron dan Hole Pada Panel Surya (Gautama et al., 2021) II-9	
Gambar 2. 7 Proses Konversi Cahaya Matahari menjadi Energi Listrik (Gautama et al., 2021).....	II-10
Gambar 2. 8 Hasil Konversi Cahaya Matahari menjadi Energi Listrik (Gautama et al., 2021).....	II-11
Gambar 2. 9 Gambaran Umum Proses Konversi Cahaya Matahari ke Energi Listrik (Gautama et al., 2021).....	II-12
Gambar 2. 10 Formasi panel PV pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Ramdhani, 2018). (a). Sel Surya, (b). Panel Surya, (c). String, (d). Array.....	II-13
Gambar 2. 11 Struktur Modul Monocrystalline (Sharp, 2018).....	II-14
Gambar 2. 12 Contoh Produk Modul Surya Jenis Monocrystalline (Nugraha, 2020)	II-14
Gambar 2. 13 Struktur Modul Polycrystalline ¹² (Wu & Tang, 2014)	II-15
Gambar 2. 14 Contoh Produk Modul Surya Jenis Polycrystalline (Nugraha, 2020)	II-15
Gambar 2. 15 Struktur Modul Thin-Film (Electrical Academia, 2021)	II-16
Gambar 2. 16 Contoh Produk Modul Surya Jenis Thin-Film (John, 2020).....	II-16

Gambar 2. 17 Karakteristik Sel Surya (Eka et al., 2018).....	II-17
Gambar 2. 18 Karakteristik I-V Modul Monocrystalline (Elamim et al., 2017) ..	II-18
Gambar 2. 19 Karakteristik P-V Modul Monocrystalline (Elamim et al., 2017)..	II-18
Gambar 2. 20 Karakteristik I-V Modul Polycrystalline (Elamim et al., 2017).	II-19
Gambar 2. 21 Karakteristik P-V Modul Polycrystalline (Elamim et al., 2017)	II-19
Gambar 2. 22 Karakteristik I-V Modul Amorphous (Elamim et al., 2017).....	II-20
Gambar 2. 23 Karakteristik P-V Modul Amorphous (Elamim et al., 2017).....	II-20
Gambar 2. 24 Penampang Impeller dan Perubahan Energi Pompa (Anis, 2008) .	II-28
Gambar 2. 25 Proses Pemompaan (Anis, 2008)	II-28
Gambar 2. 26 Kurva Karakteristik Pompa/Kurva Performa Pompa (Anis, 2008)	II-29
Gambar 2. 27 Diagram Moody (Christie J., 1993)	II-35
Gambar 2. 28 Kerugian gesekan untuk aliran turbulen melalui katup dan belokan pipa (Christie J., 1993).....	II-36
Gambar 2. 29 Efisiensi pompa sentrifugal (Richardson's, 1983).....	II-38
Gambar 2. 30 Tampilan awal Pvsyst.....	II-42
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	III-1
Gambar 3. 2 Flowchart Pengumpulan Data	III-3
Gambar 3. 3 Flowchart Perancangan Model.....	III-4
Gambar 3. 4 Struktur PALTS	III-5
Gambar 3. 5 Flowchart Simulasi PVSyst.....	III-6

Gambar 3. 6 Flowchart Analisis Hasil Uji	III-8
Gambar 4. 1 Objek Penelitian	IV-1
Gambar 4. 2 Elevasi Permukaan Sungai terhadap Bantaran Sungai.....	IV-2
Gambar 4. 3 Data Perencanaan Modul PV UKSOL-UKS-6M-375Wp-OPT ..	IV-19
Gambar 4. 4 Lokasi Perencanaan Sistem PALTS.....	IV-19
Gambar 4. 5 Produksi Energi PLTS per Bulan dalam Satu Tahun Skenario 1	IV-22
Gambar 4. 6 Profil Total Produksi Energi per Bulan pada setiap Jam PLTS Skenario 1 (kWh)	IV-23
Gambar 4. 7 Total Air yang dipompa per Bulan pada setiap Jam Skenario 1 .	IV-23
Gambar 4. 8 Profil Volume Air yang dipompa per Bulan dalam Satu Tahun Skenario 1	IV-24
Gambar 4. 9 Produksi Energi PLTS per Bulan dalam Satu Tahun Skenario 2	IV-25
Gambar 4. 10 Profil Total Produksi Energi per Bulan pada setiap Jam PLTS Skenario 2 (kWh)	IV-25
Gambar 4. 11 Total Air yang dipompa per Bulan pada setiap Jam Skenario 2	IV-26
Gambar 4. 12 Profil Volume Air yang dipompa per Bulan dalam Satu Tahun Skenario 2	IV-27
Gambar 4. 13 Produksi Energi per Bulan dalam Satu Tahun Skenario 3	IV-28
Gambar 4. 14 Profil Total Produksi Energi per Bulan pada setiap Jam PLTS Skenario 3 (kWh)	IV-28
Gambar 4. 15 Total Air yang dipompa per Bulan pada setiap Jam Skenario 3	IV-29
Gambar 4. 16 Profil Volume Air yang dipompa per Bulan dalam Satu Tahun Skenario 3	IV-29

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Modul Monocrystalline, Polycrystalline, dan Thin-Film	II-16
Tabel 2. 2 Density of liquid water (Christie J., 1993)	II-30
Tabel 2. 3 Viscosity of Liquid Water (Christie J., 1993)	II-30
Tabel 2. 4 Dimensions of Standard Steel Pipe	II-31
Tabel 2. 5 Kebutuhan Air Tanaman Padi Sesuai Tahap pertumbuhannya (Purba, 2011)	II-41
Tabel 2.6 Penelitian Terkait	II-43
Tabel 3. 1 Timeline Penyusunan Proposal Penelitian	III-9
Tabel 4. 1 Konsumsi Daya Pompa Air	IV-15
Tabel 4. 2 Rata-rata Solar GHI Bulanan	IV-15
Tabel 4. 3 Skenario Desain PLTS	IV-20
Tabel 4. 4 Skenario MPPT-AC Inverter	IV-20
Tabel 4. 5 Skenario Pompa Air	IV-21

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi Penelitian	I
Lampiran 2. Data hasil simulasi skenario 1, dengan densitas matahari 100%	I
Lampiran 3. Data hasil simulasi skenario 2, dengan densitas matahari sebesar 75%	II
Lampiran 4. Data hasil simulasi skenario 3, dengan densitas matahari 50%	II
Lampiran 5. Jumlah Curah Hujan Per Bulan Berdasarkan Stasiun Pos Hujan Citanduy di Jawa Barat (sumber: Dinas Sumber Daya Air)	III