

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

PV	Photovoltaic (Pembangkit Listrik Tenaga Surya)
BESS	Battery Energy Storage System (Sistem Penyimpanan Energi Baterai)
LCOE	Levelized Cost of Energy (Biaya Energi yang Disetarakan)
NPC	Net Present Cost (Biaya Sekarang Bersih)
O&M	Operation and Maintenance (Operasi dan Pemeliharaan)
DoD	Depth of <i>Discharge</i> (Kedalaman Daur Ulang Energi Baterai)
RTE	Round Trip Efficiency (Efisiensi Siklus Pengisian dan Pengosongan)
PPA	Power Purchase Agreement (Perjanjian Jual Beli Listrik)
kWh	Kilowatt hour (Kilowatt-jam)
MWh	Megawatt hour (Megawatt-jam)
MW	Megawatt (Satuan Daya)
USD	United States Dollar (Mata Uang Dolar AS)
ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral
PLN	Perusahaan Listrik Negara
CO ₂	Karbon Dioksida (Gas Rumah Kaca)
LWBP	Luar Waktu Beban Puncak
WBP	Waktu Beban Puncak
CAPEX	Capital Expenditure (Belanja Modal)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Keaslian Penelitian	4
1.6 Tujuan Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Iradiasi PLTS.....	9
2.2.2 Teori Dasar BESS.....	9
2.2.3 Mode Operasi BESS.....	10
2.2.4 Biaya Energi	11
2.2.5 Emisi Karbon dan Evaluasi Dampak Lingkungan.....	12
2.2.6 Homer	13
2.3 Hipotesis	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Alat dan Bahan	15
3.2 Metode Penelitian	15

3.2.1	Data Iradiasi dan suhu	19
3.2.2	Profil Beban Listrik	20
3.2.3	Spesifikasi PV dan Inverter	21
3.2.4	Spesifikasi BESS	22
3.2.5	Grid Parameter.....	23
3.2.6	Skenario Simulasi	24
3.2.7	Formulasi Optimisasi Biaya Energi.....	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil simulasi FPV eksisting 145 MW test system.....	28
4.1.1	Strategi Operasi <i>Load Following</i> PV 145 MW – BESS 29 MWH	32
4.1.2	Strategi Operasi <i>Cycle Charging</i> PV 145 MW – BESS 29 MWH.....	36
4.2	Hasil simulasi FPV <i>expansion</i> 500 MW test system	40
4.2.1	Strategi Operasi <i>Load Following</i> PV 500 MW – BESS 145 MWH	44
4.2.2	Strategi Operasi <i>Cycle Charging</i> PV 500 MW – BESS 145 MWH.....	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Tahapan Penelitian Sistem PV-BESS	18
Gambar 3.2 Konfigurasi Hybrid System	18
Gambar 3.3 Pola Beban.....	21
Gambar 4.1 Power Output PV 145 MW	29
Gambar 4.2 Kurva LCOE terhadap Kapasitas BESS Berbagai Teknologi (145 MW) ..	31
Gambar 4.3 Profil State of <i>Charge</i> dan Input Power Baterai 29 MWh (<i>Load Following</i>)	32
Gambar 4.4 Hubungan Output PV dan Daya BESS 29 MWh (<i>Load Following</i>)	33
Gambar 4.5 Profil PV 145 MW–BESS 29 MWh–Load dalam Mode <i>Load Following</i> .	34
Gambar 4.6 Profil State of <i>Charge</i> dan Input Power Baterai 29 MWh (<i>Cycle Charging</i>)	36
Gambar 4.7 Hubungan Output PV dan Daya BESS 29 MWh (<i>Cycle Charging</i>)	37
Gambar 4.8 Profil PV 145 MW–BESS 29 MWh–Load dalam Mode <i>Cycle Charging</i> .	37
Gambar 4.9 Power Output PV 500 MW	40
Gambar 4.10 Kurva LCOE terhadap Kapasitas BESS Berbagai Teknologi (500 MW)	43
Gambar 4.11 Profil State of <i>Charge</i> dan Input Power Baterai 145 MWh (<i>LF</i>)	44
Gambar 4.12 Hubungan Output PV dan Daya BESS 145 MWh (<i>Load Following</i>)	45
Gambar 4.13 Profil PV 500 MW–BESS 145 MWh–Load dalam Mode <i>Load Following</i>	45
Gambar 4.14 Profil State of <i>Charge</i> dan Input Power Baterai 145 MWh (<i>CC</i>).....	48
Gambar 4.15 Hubungan Output PV dan Daya BESS 145 MWh (<i>Cycle Charging</i>)	49
Gambar 4.16 Profil PV 500 MW–BESS 145 MWh–Load dalam Mode <i>Cycle Charging</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Load Profile Cirata	20
Tabel 3.2 PV Parameter	22
Tabel 3.3 Inverter Parameter	22
Tabel 3.4 BESS Technology.....	22
Tabel 3.5 BESS Parameter Input	23
Tabel 3.6 <i>Grid</i> Parameter Input	23
Tabel 3.7 Skenario Simulasi	24
Tabel 4. 1 Nilai parameter model PV 145 MW	29
Tabel 4. 2 Variasi LCOE berdasarkan Teknologi Baterai dan Kapasitas PV 145 MW	30
Tabel 4. 3 Komponen Biaya Sistem PV 145 MW–BESS 29 MWh (<i>Load Following</i>)..	34
Tabel 4. 4 Emisi Sistem PV 145 MW–BESS 29 MWh (<i>Load Following</i>)	35
Tabel 4. 5 Performa Operasional BESS 29 MWh (<i>Load Following</i>)	35
Tabel 4. 6 Komponen Biaya Sistem PV 145 MW–BESS 29 MWh (<i>Cycle Charging</i>)..	38
Tabel 4. 7 Emisi Sistem PV 145 MW–BESS 29 MWh (<i>Cycle Charging</i>).....	38
Tabel 4. 8 Performa Operasional BESS 29 MWh (<i>Cycle Charging</i>)	38
Tabel 4.9 Nilai parameter model PV 500 MW	41
Tabel 4. 10 Variasi LCOE berdasarkan Teknologi Baterai dan Kapasitas PV 500 MW	41
Tabel 4. 11 Komponen Biaya Sistem PV 500 MW–BESS 145 MWh (<i>Load Following</i>)	46
Tabel 4. 12 Emisi Sistem PV 500 MW–BESS 145 MWh (<i>Load Following</i>)	46
Tabel 4. 13 Performa Operasional BESS 145 MWh (<i>Load Following</i>).....	46
Tabel 4. 14 Komponen Biaya Sistem PV 500 MW–BESS 145 MWh (<i>Cycle Charging</i>)	50
Tabel 4. 15 Emisi Sistem PV 500 MW–BESS 145 MWh (<i>Cycle Charging</i>).....	50
Tabel 4. 16 Performa Operasional BESS 145 MWh (<i>Cycle Charging</i>).....	50