

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Energi .....	6
2.1.1 Potensi Tenaga Surya.....	10
2.1.2 Potensi Energi Laut.....	11
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	12
2.2.1 Mekanisme Kerja Panel Surya.....	13
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut.....	16
2.3.1 Sistem Oscillating Water Column .....	18
2.3.2 Pasang Surut Air Laut.....	21
2.3.3 Pemanfaatan Perbedaan Suhu Air Laut .....	22
2.4 <i>Hybrid Inverter System</i> .....	23
2.5 Homer ( <i>Hybrid Optimization Model for Energy Renewable</i> ).....	24
2.5.1 Prinsip Kerja Homer .....	25
2.5.2 Simulasi .....	25
2.5.3 Optimasi.....	26

2.5.4 Analisis sensitivitas.....	28
2.6 Net Present Cost (NPC).....	29
2.7 Cost Of Energy (COE) .....	30
2.8 Densitas Energi.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	31
3.1.1 Studi Literatur .....	32
3.1.2 Perumusan Masalah .....	32
3.1.3 Observasi Lapangan.....	32
3.1.4 Validasi Data.....	33
3.1.5 Konsumsi Energi.....	33
3.1.6 Simulasi Homer .....	34
3.1.7 Pengujian .....	36
3.1.8 Pemodelan.....	36
3.1.9 Uji Model.....	37
3.1.10 Hasil Simulasi Homer .....	37
3.1.11 Analisa .....	38
3.1.12 Kesimpulan .....	38
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	38
3.3 Perencanaan Sistem Energi Listrik Kecamatan Cipatujah .....	39
3.4 Topologi Sistem Pembangkit Tenaga <i>Hybrid On Grid</i> .....	40
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Potensi Energi di Cipatujah.....	42
4.1.1 Potensi Energi Surya.....	44
4.1.2 Potensi Energi Gelombang Laut .....	45
4.1.3 Konversi Energi Gelombang Laut menjadi Angin Pada <i>OWC</i> .....	47
4.2 Konsumsi Energi di Cipatujah.....	50
4.2.1 Bauran Energi Baru Terbarukan .....	52
4.4 Implementasi Homer Energi.....	55
4.3.1 Pembangkit Listrik Hybrid Model I.....	60
4.3.2 Pembangkit Listrik Hybrid Model II .....	74
4.4 Rangkuman Pembangkit Listrik Hybrid.....	88
4.4.1 Hasil Komparasi Model I dan Model II.....	88
4.4.2 Densitas Energi.....	88

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>91</b>
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>98</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Energi Mix di Indonesia dan Dunia tahun 2005-2025 (Daryanto, 2007) .....	6
Gambar 2. 2 Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2019 – 2025 Kementerian ESDM (SIARAN PERS ESDM NOMOR: 692.Pers/04/SJI/2019 ....	7
Gambar 2. 3 Potensi Energi Baru Terbarukan Indonesia.....	8
Gambar 2. 4 Peta potensi energi surya (P3TKEBTKE, 2014).....	10
Gambar 2. 5 Peta potensi energi laut (N. P. Purba et al., 2015).....	11
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Sel Surya (Julisman et al., 2017).....	14
Gambar 2. 7 Skema Sistem OWC (Azizie & Wicaksono, 2020).....	20
Gambar 2. 8 Design OWC .....	20
Gambar 2. 9 Menggunakan Sistem Pasang Surut Air Laut (Azizie & Wicaksono, 2020) .....	22
Gambar 2. 10 Skema Pemanfaatan Perbedaan Suhu Air Laut (Riyanto, 2017) ...	23
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	31
Gambar 3. 2 Tahapan Pengumpulan Data.....	32
Gambar 3. 3 Simulasi Homer.....	34
Gambar 3. 4 Block Sistem Tenaga Hybrid On Grid .....	39
Gambar 3. 5 (a) Topologi Sistem Pembangkit Listrik Hybrid On Grid (b) Single Line Diagram Pembangkit Listrik Hybrid .....	40
Gambar 4. 1 Lokasi Perencanaan Penelitian Dalam Homer .....	42
Gambar 4. 2 Lokasi Perencanaan PLTS dan OWC .....	43
Gambar 4. 3 (a) Lokasi Kebun Energi PLTS (b) Lokasi Perencanaan OWC.....	44
Gambar 4. 4 Potensi Energi Surya Cipatujah Selama Satu Tahun .....	44
Gambar 4. 5 Parameter Masukan Potensi Energi Surya di Homer .....	45
Gambar 4. 6 Potensi Gelombang Laut selama Satu Tahun.....	46
Gambar 4. 7 Besar Panjang Gelombang Laut.....	47
Gambar 4. 8 (a) OWC Tampak Depan (b) OWC Tampak Samping .....	48
Gambar 4. 9 Grafik Kecepatan Angin pada Chamber A2 dan A2.....	49
Gambar 4. 10 Parameter Masukan Energi Angin pada Homer.....	50
Gambar 4. 11 Beban Listrik Per jam Selama 1 Hari.....	51
Gambar 4. 12 Parameter Masukan Beban Harian Kawasan Selama 1 x 24 jam ..	53
Gambar 4. 13 Profil Beban Harian.....	54
Gambar 4. 14 Profil Beban Bulanan .....	55
Gambar 4. 15 Profil Beban Tahunan.....	55
Gambar 4. 16 Faktor Ekonomi pada Homer .....	56
Gambar 4. 17 Parameter Masukan Faktor Emisi .....	57
Gambar 4. 18 Parameter Masukan Faktor Constraint.....	58
Gambar 4. 19 Parameter Masukan Grid PLN .....	59
Gambar 4. 20 Topologi Sistem Pembangkit listrik Hybrid Model I.....	60
Gambar 4. 21 Parameter Masukan Panel Surya.....	61

Gambar 4. 22 Parameter Masukan Turbin Angin OWC .....	61
Gambar 4. 23 Parameter Masukan Konverter .....	62
Gambar 4. 24 Parameter Masukan Baterai .....	63
Gambar 4. 25 Ringkasan Cashflow Hasil Optimasi Model I.....	64
Gambar 4. 26 Hasil Pembangkitan Listrik Oleh Model 1 Secara Umum.....	65
Gambar 4. 27 Pola Konsumsi Energi Listrik dan Pola Beban Terhadap Pembangkit Hybrid (a) pembelian listrik (b) penjualan listrik .....	65
Gambar 4. 28 Kinerja Baterai .....	67
Gambar 4. 29 Status Pengisian dalam Satu Tahun .....	67
Gambar 4. 30 Kinerja PV .....	68
Gambar 4. 31 Kinerja Turbin Angin Sistem OWC.....	68
Gambar 4. 32 Kinerja Konverter.....	69
Gambar 4. 33 Emisi.....	69
Gambar 4. 34 Topologi Pengujian Superposisi PLTS Model I .....	70
Gambar 4. 35 Hasil Pembangkitan dari PLTS .....	70
Gambar 4. 36 Pola Beban Terhadap PLTS .....	71
Gambar 4. 37 Topologi Pengujian Superposisi OWC Model I .....	71
Gambar 4. 38 Energi yang dihasilkan oleh OWC.....	72
Gambar 4. 39 Pola Beban Terhadap OWC .....	73
Gambar 4. 40 Perbandingan Pembangkitan Energi .....	73
Gambar 4. 41 Topologi Sistem Pembangkit listrik Hybrid Model II .....	74
Gambar 4. 42 Parameter Masukan Panel Surya.....	75
Gambar 4. 43 Parameter Masukan Turbin Angin OWC.....	75
Gambar 4. 44 Parameter Masukan Konverter.....	76
Gambar 4. 45 Parameter Masukan Baterai .....	77
Gambar 4. 46 Ringkasan Hasil Optimasi Model II.....	78
Gambar 4. 47 Hasil Pembangkitan Listrik Oleh Model II Secara Umum .....	79
Gambar 4. 48 Pola Beban Terhadap Pembangkit Hybrid .....	79
Gambar 4. 49 Kinerja Baterai dan Status Pengisian dalam Satu Tahun .....	81
Gambar 4. 50 Kinerja PV .....	82
Gambar 4. 51 Kinerja Turbin Angin Sistem OWC.....	83
Gambar 4. 52 Kinerja Konverter.....	83
Gambar 4. 53 Emisi Model II .....	84
Gambar 4. 54 Topologi Pengujian Superposisi PLTS Model II .....	84
Gambar 4. 55 Hasil Pembangkitan dari PLTS .....	85
Gambar 4. 56 Pola Beban Terhadap PLTS .....	85
Gambar 4. 57 Topologi Pengujian Superposisi OWC Model II .....	86
Gambar 4. 58 OWC.....	86
Gambar 4. 59 Pola Beban terhadap OWC .....	87
Gambar 4. 60 Perbandingan Pembangkit Energi .....	87

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Rata-rata Kecepatan Gelombang Laut Per bulan Selama 1 Tahun BMKG (Badan Meteorologi, 2018) .....	45
Tabel 4. 2 Kecepatan Udara V1 dan V2 .....	49
Tabel 4. 3 Konsumsi Energi Cipatujah Selama 1x24 Jam .....	51
Tabel 4. 4 Konsumsi Energi Cipatujah Selama 1 x 24 Jam Setelah Disesuaikan dengan Aturan ESDM .....	52
Tabel 4. 5 Biaya Komponen Pembangkit Model 1 .....	63
Tabel 4. 6 Biaya Pengganti, Lifetime dan Operasi Pemeliharaan Komponen.....	63
Tabel 4. 7 Biaya Komponen Pembangkit Model II .....	77
Tabel 4. 8 Biaya Pengganti, Lifetime dan Operasi Pemeliharaan Komponen.....	77
Tabel 4. 9 Komparasi Model I dan model II .....	88
Tabel 4. 10 Densitas Energi dan Efisiensi .....	90

