

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL (BAHASA INDONESIA)	ii
HALAMAN JUDUL (BAHASA INGGRIS)	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	vi
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	Error!
Bookmark not defined.	
PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
ABSTRAK	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>	8
2.2.1 Konfigurasi Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>	9
2.2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>	10
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	10
2.3.1 Potensi Energi Angin	11
2.3.2 Konversi Energi Angin	11

2.3.3	Turbin Angin.....	12
2.3.4	Menghitung Daya Keluaran Turbin Angin.....	15
2.3.5	Menghitung Daya dari Energi Kinetik Angin.....	16
2.3.6	Menghitung Efisiensi Daya Keluaran Turbin Angin	16
2.4	Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	16
2.4.1	Komponen PLTS.....	18
2.4.2	Menghitung Penentuan Jumlah Modul Surya.....	19
2.4.3	Efisiensi Sel Surya	21
2.4.4	Menghitung Daya Keluaran Panel Surya.....	23
2.4.5	Menghitung Daya Yang Dibangkitkan Radiasi Matahari....	23
2.4.6	Menghitung Efisiensi Daya Keluaran Panel Surya.....	24
2.5	Perangkat Lunak HOMER	24
2.5.1	Prinsip Kerja HOMER	24
2.5.2	Pemodelan Fisik HOMER	28
2.5.3	Menghitung Data Ekonomis	35
BAB III METODE PENELITIAN		42
3.1	Model Penelitian.....	42
3.2	Lokasi Penelitian	43
3.3	PLTH Baron <i>Techno Park</i>	43
3.4	Bahan dan Data Penelitian.....	44
3.4.1	Potensi Kecepatan Angin.....	45
3.4.2	Potensi Radiasi Matahari	47
3.5	Sistem Kelistrikan PLTH Baron <i>Techno Park</i>	49
3.6	Beban Listrik PLTH Baron <i>Techno Park</i>	50
3.7	Data Teknis dan Ekonomis Komponen PLTH BTP.....	52
3.7.1	Panel Surya	53
3.7.2	Turbin Angin.....	54
3.7.3	Inverter	55
3.7.4	Baterai	55
3.8	Analisa Evaluasi Kinerja Turbin Angin PLTH BTP	58
3.9	Analisa Evaluasi Kinerja Panel Surya PLTH BTP.....	59

3.10	Analisa PLTH Baron <i>Techno Park</i> Menggunakan Perangkat Lunak HOMER.....	60
3.11	Diagram Alir Penelitian.....	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		62
4.1	Kinerja Turbin Angin	62
4.1.1	Hasil Perhitungan Daya Keluaran Turbin Angin	63
4.1.2	Hasil Perhitungan Daya dari Energi Kinetik Angin.....	64
4.1.3	Hasil Perhitungan Efisiensi Daya Keluaran Turbin Angin .	65
4.1.4	Hasil Daya Keluaran Kinerja Turbin Dalam Waktu 24 Jam	66
4.2	Kinerja Panel Surya	68
4.2.1	Hasil Perhitungan Daya Keluaran Panel Surya.....	69
4.2.2	Hasil Perhitungan Daya yang Dibangkitkan Radiasi Matahari 71	
4.2.3	Hasil Perhitungan Efisiensi Daya Keluaran Panel Surya....	72
4.2.4	Hasil Daya Keluaran Panel Surya Tapi Satu Jam	74
4.3	Analisa Ekonomis PLTH Baron <i>Techno Park</i> Menggunakan <i>Software</i> HOMER	75
4.3.1	Pemodelan PLTH Baron <i>Techno Park</i>	76
4.3.2	Model PLTH Baron <i>Techno Park</i>	76
4.4	Analisa Hasil Simulasi	78
4.4.1	Analisa Produksi Listrik PLTH Baron <i>Techno Park</i>	79
4.4.2	Penggunaan Energi Listrik di PLTH Baron <i>Techno Park</i> ...	81
4.5	Biaya Pada PLTH Baron <i>Techno Park</i>	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		90
5.1	Kesimpulan.....	90
5.2	Saran	91
DAFTAR PUSTAKA		92
LAMPIRAN.....		94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hibrid</i>	9
Gambar 2.2	Bentuk Turbin Angin HAWT dan VAWT.....	13
Gambar 2.3	Komponen Sistem Turbin HAWT	14
Gambar 2.4	Bagian-Bagian Lapisan Sel Surya.....	17
Gambar 2.5	Hubungan Sel Surya, Panel Surya dan Array	19
Gambar 2.6	Karakteristik Kurva PV	22
Gambar 2.7	Diagram Skematik Rangkaian Sistem Menggunakan HOMER	25
Gambar 2.8	Grafik Analisis Sensitivitas	28
Gambar 2.9	Data Beban Pada HOMER.....	29
Gambar 2.10	Analogi Tangki Untuk <i>Deferrable Load</i>	30
Gambar 3.1	Single Line Diagram PLTH Baron <i>Techno Park Sistem Off Grid</i> ..	42
Gambar 3.2	Lokasi PLTH Baron <i>Techno Park</i>	43
Gambar 3.3	Sistem PLTH Baron <i>Techno Park</i>	44
Gambar 3.4	Kecepatan Angin diakses dari NASA 2019	45
Gambar 3.5	Kecepatan Angin Terukur di Baron <i>Techno Park</i> 2019.....	46
Gambar 3.6	Radiasi Matahari Selama Satu Tahun dari NASA 2019	47
Gambar 3.7	Radiasi Matahari Selama Satu Tahun Pengukuran Langsung	48
Gambar 3.8	Beban Listrik Setiap Jam Selama Satu hari (Oktober 2019).....	52
Gambar 3.9	Diagram Alir Evaluasi Kinerja Turbin Angin.....	58
Gambar 3.10	Diagram Alir Evaluasi Kinerja Panel Surya	59
Gambar 3.11	Diagram Alir Analisa Ekonomis Menggunakan <i>Software</i> Homer..	60
Gambar 3.12	Diagram Alir Penelitian	61
Gambar 4.1	Grafik Daya Keluaran Turbin Angin Perjam	68
Gambar 4.2	Grafik Daya Keluaran Panel Surya Tiap Satu Jam	75
Gambar 4.3	Hasil Simulasi PLTH Baron <i>Techno Park</i> dengan HOMER.....	78
Gambar 4.4	Produksi Energi Listrik PLTH BTP Selama Satu tahun	79
Gambar 4.5	Energi Listrik yang Dihasilkan Panel Surya dan Turbin Angin.....	81
Gambar 4.6	Perbandingan Total Produksi, Konsumsi, dan Kelebihan Energi ...	83
Gambar 4.7	Aliran Biaya Berdasarkan Komponen Sistem PLTH BTP	88

Gambar 4.8 Aliran Biaya Tahunan PLTH Baron *Techno Park*..... 89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengelompokan Turbin Angin.....	13
Tabel 3.1 Kecepatan angin dari NASA dan pengukuran langsung.....	46
Tabel 3.2 Radiasi Matahari dari NASA dan Pengukuran Langsung	49
Tabel 3.3 Data Peralatan Listrik PLTH Baron <i>Techno Park</i>	51
Tabel 3.4 Tabel spesifikasi panel surya PLTH Baron <i>Techno Park</i>	53
Tabel 3.5 Spesifikasi PLTB 10kW dan 5kW	54
Tabel 3.6 Spesifikasi Inverter PLTH Baron <i>Techo Park</i>	55
Tabel 3. 7 Spesifikasi Baterai PLTH Baron <i>Techno Park</i>	56
Tabel 3.8 Data Teknis dan Ekonomi PLTH Baron <i>Techno Park</i>	56
Tabel 3.9 Data Ekonomis Komponen dalam Satuan Rupiah.....	57
Tabel 4.1 Data Turbin Angin pada PLTH Baron <i>Techno Park</i>	62
Tabel 4.2 Data Kecepatan Angin di PLTH Baron <i>Techno Park 2018</i>	63
Tabel 4.3 Perhitungan Daya Keluaran Turbin Angin	64
Tabel 4.4 Perhitungan Daya dari Energi Kinetik Turbin	65
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Nilai Efisiensi Turbin Angin	66
Tabel 4.6 Data Daya Keluaran Turbin Angin Perjam.....	67
Tabel 4.7 Data Teknis Panel Surya PLTH Baron <i>Techno Park</i>	69
Tabel 4.8 Data Radiasi Matahari dan Indeks Kecerahan PLTH BTP 2019	69
Tabel 4.9 Perhitungan Daya Keluaran Panel Surya	70
Tabel 4.10 Radiasi Matahari 1-7 Agustus 2019.....	71
Tabel 4.11 Perhitungan Daya yang Dibangkitkan Radiasi Matahari.....	72
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Efisiensi Daya Keluaran Panel Surya	73
Tabel 4.13 Hasil Daya Keluaran Panel Surya Tiap Satu Jam	74
Tabel 4.14 Hasil Pemodelan PLTH Baron <i>Techno Park off grid</i>	77
Tabel 4.15 Selisih Daya Komponen Pada BTP dan HOMER	78
Tabel 4.16 Produksi Energi Listrik PLTH BTP <i>Park</i> Selama Satu Tahun.....	80
Tabel 4.17 Total Kebutuhan dan Kelebihan Energi Listrik	82
Tabel 4.18 Biaya Saat ini PLTH Baron <i>Techno Park</i>	84
Tabel 4.19 Perhitungan Manual NPV Panel Photovoltaic	84

Tabel 4.20 Perhitungan Manual NPV Turbin Angin	86
Tabel 4.21 Perhitungan Manual NPV Baterai.....	86
Tabel 4.22 Perhitungan Manual NPV Inverter	87