

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iv
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATAPENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Permasalahan	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Batasan Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pemanasan Global (<i>Global Warming</i>).....	11
2.2 Energi Terbarukan (<i>Renewable Energy</i>).....	17
2.3 Kondisi Energi Global.....	20
2.4 Kondisi Energi Nasional.....	23
2.5 Kebijakan Energi Nasional.....	27
2.6 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	30
2.6.1 Pengenalan Turbin Angin (PLTB).....	30
2.6.2 Sejarah Turbin Angin (PLTB).....	34
2.6.3 Teknologi Turbin Angin.....	37
2.6.4 Komponen Turbin Angin.....	39
A. Komponen Mekanikal Turbin Angin.....	39
B. Komponen Elektrikal Turbin Angin	43
C. Komponen Bangunan Sipil Turbin Angin	47
2.7 Studi Kelayakan (PLTB)	51
2.7.1 Studi Kelayakan Aspek Umum (<i>General Assessment</i>).....	53
2.7.2 Studi Kelayakan Aspek Teknis (<i>Technical Assessment</i>)	59
2.7.3 Studi Kelayakan Aspek Ekonomi (<i>Economic Assessment</i>) ...	67
2.8 Penelitian Terdahulu	76
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	83
3.2 Sumber Data dan Pengambilan Data.....	83
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	83

3.4 Teknik Analisis Data dengan Software.....	84
3.5 Waktu dan Lokasi Studi Kasus.....	85
3.6 Tahapan Penelitian.....	85

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum.....	88
4.1.1 Nama Lokasi.....	88
4.1.2 Peta Lokasi dan Posisi Geografi.....	88
4.1.3 Topografi.....	90
4.1.4 Infrastruktur Transportasi.....	90
4.1.5 Kondisi Kelistrikan.....	93
4.2 <i>General Assessment</i>	94
4.2.1 Potensi Kecepatan Angin Awal.....	94
4.2.2 Letak Geografi.....	95
4.2.3 Kondisi Topografi.....	95
4.2.4 Kondisi Kemiringan Lereng.....	97
4.2.5 Kondisi Kawasan Hutan.....	98
4.2.6 Kondisi Pemanfaatan Lahan (<i>Land Use</i>).....	99
4.2.7 Kondisi Kawasan Rawan Bencana Banjir.....	100
4.2.8 Kondisi Kawasan Rawan Bencana Gunung Berapi.....	101
4.2.9 Kondisi Kawasan Rawan Bencana Tsunami.....	102
4.2.10 Kondisi Infrastruktur Jalan.....	103
4.2.11 Kondisi Infrastruktur Pelabuhan Laut.....	105
4.2.12 Kondisi Infrastruktur Bandara Udara.....	106
4.2.12 Kondisi Infrastruktur Jaringan Listrik.....	107
4.3 Asesmen Aspek Teknis (<i>Technical Assessment</i>).....	109
4.3.1 Kecepatan Angin.....	109
4.3.2 Pemilihan Turbin Angin.....	112
4.3.3 Kapasitas PLTB.....	114
4.3.4 Produksi Energi Tahunan.....	115
4.3.5 Rencana Anggaran Biaya.....	116
4.4 Asesmen Aspek Ekonomi (<i>Economic Assessment</i>).....	118
4.4.1 Data Input PLTB Banyuwangi.....	118
4.4.2 Hasil Analisis Studi Kelayakan PLTB Banyuwangi.....	118
4.4.3 Nilai <i>Net Present Value</i> (NPV).....	120
4.4.4 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	120
4.4.5 <i>Net Capital Cost</i>	120
4.4.6 <i>Return of Investment</i> (ROI).....	120
4.4.7 <i>Payback Period</i> (<i>Break Even Point</i>).....	120
4.4.8 Analisis Sensitivitas (<i>Sensitivity Analysis</i>).....	124
4.4.8.1 Analisis Sensitivitas <i>Net Present Value</i>	124
4.4.8.2 Analisis Sensitivitas <i>Internal Rate of Return</i>	125
4.4.8.3 Analisis Sensitivitas <i>Payback Period</i>	126
4.4.8.4 Analisis Sensitivitas <i>Return of Investment</i>	127

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	130
5.2 Saran	132

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

TURNITIN



DAFTAR GAMBAR

halaman

Gambar 1.1	<i>Paris Agreement</i>	1
Gambar 1.2	Alur Peraturan Pemerintah Bidang Energi Baru Terbarukan.....	2
Gambar 1.3	Data Potensi Energi Baru Terbarukan	3
Gambar 1.4	Data Sebaran Potensi Energi Angin	4
Gambar 2.1	Produksi Sumber Energi Listrik Global.....	20
Gambar 2.2	Persentase Sumber Energi Listrik Global	21
Gambar 2.3	Komposisi Produksi Energi Fosil, Nuklir dan EBT.....	21
Gambar 2.4	Grafik Pertumbuhan Sumber Energi Listrik Global.....	22
Gambar 2.5	Grafik Peningkatan Kapasitas Terpasang PLTB Global.....	22
Gambar 2.6	Grafik Pertumbuhan Permintaan Energi Listrik Indonesia.....	23
Gambar 2.7	Sumber Konsumsi Energi Listrik Perkapita Indonesia.....	23
Gambar 2.8	Perbandingan Sumber Energi Terbarukan Negara di Dunia	25
Gambar 2.9	Perbandingan Sumber Energi Terbarukan Dunia.....	25
Gambar 2.10	Perbandingan Produksi Sumber Energi Listrik di Indonesia.....	26
Gambar 2.11	Grafik Pertumbuhan Sumber Energi Listrik di Indonesia.....	26
Gambar 2.12	Sejarah Pemakaian Energi Angin (PLTB).....	34
Gambar 2.13	Perkembangan Turbin Angin Modern.....	34
Gambar 2.14	Ilustrasi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	38
Gambar 2.15	Skema Perpindahan Energi pada PLTB.....	35
Gambar 2.16	Peta Potensi Kecepatan Angin Wilayah Indonesia.....	54
Gambar 2.17	Contoh Data Teknis <i>Wind Turbine</i>	61
Gambar 2.18	Komposisi Biaya Investasi (<i>Capex</i>) PLTB di Darat.....	65
Gambar 2.19	Komposisi Biaya Operasi (<i>Opex</i>) PLTB di Darat.....	66
Gambar 3.1	Software WRPLOT View.....	85
Gambar 3.2	Tahapan Metode Penelitian.....	87
Gambar 4.1	Peta Administrasi Kabupaten Banyuwangi, Prov Jawa Timur.....	88
Gambar 4.2	Peta Infrastruktur Kabupaten Banyuwangi, Prov Jawa Timur.....	91
Gambar 4.3	Aksesibilitas Kabupaten Banyuwangi ke Ibukota Provinsi.....	92
Gambar 4.4	Infrastruktur Pelabuhan Tanjung Wangi Kab. Banyuwangi.....	92
Gambar 4.5	Infrastruktur Bandara Banyuwangi di Kab Banyuwangi.....	93
Gambar 4.6	Peta Kecepatan Angin Wind Prospecting di Indonesia.....	94
Gambar 4.7	Peta Kecepatan Angin EMD Wongsorejo Kab Banyuwangi.....	109
Gambar 4.8	Grafik Frekuensi Kecepatan Angin Rat Tahun (2006-2015).....	110
Gambar 4.9	Wind Rose WRPLOT Kecepatan Angin Tahun (2006-2015).....	110
Gambar 4.10	Weibull Distribusi Kecepatan Angin Tahun (2006-2015).....	111
Gambar 4.11	Grafik Hubungan Kecepatan Angin dan Daya Turbin Gamesa.....	112
Gambar 4.12	Rencana Layout Turbin Angin PLTB Banyuwangi.....	114
Gambar 4.13	Grafik Kecepatan dan Daya Turbin PLTB Banyuwangi.....	115
Gambar 4.14	Grafik Kecepatan Angin dengan Produksi Energi Listrik.....	115
Gambar 4.15	Grafik Cash Flow PLTB Banyuwangi.....	123
Gambar 4.16	Sensitivitas Net Present Value (NPV).....	124
Gambar 4.17	Sensitivitas Internal Rate of Return (IRR).....	125
Gambar 4.18	Sensitivitas Payback Period (PBP).....	126
Gambar 4.19	Sensitivitas Return of Investment (ROI).....	127

DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 2.1	Klasifikasi Angin Berdasarkan IEC 61400-1.....	60
Tabel 2.2	Komposisi Biaya Operation Cost (Opex) PLTB Indonesia.....	66
Tabel 2.3	Komposisi Biaya Capital Cost (Capex) PLTB Indonesia.....	67
Tabel 2.4	Harga Pembelian Tenaga Listrik PLTB di Indonesia.....	71
Tabel 4.1	Spesifikasi Komponen Turbin dan Alat Angkut PLTB Sindrap.	104
Tabel 4.2	Klasifikasi Jalan Menurut Kelas, Fungsi dan Dimensi Kendaraan	104
Tabel 4.3	Data Frekuensi Kecepatan Angin Tahun (2006-2015).....	109
Tabel 4.4	Distribusi Weibull Kecepatan Angin Tahun (2006-2015).....	111
Tabel 4.5	Spesifikasi Teknis Turbin Angin Siemens Gamesa.....	113
Tabel 4.6	Kapasitas Turbin Angin dengan Distribusi Weibull	116
Tabel 4.7	RAB Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Banyuwangi	117
Tabel 4.8	Data Input Studi Kelayakan PLTB Banyuwangi	118
Tabel 4.9	Hasil Analisis Ekonomi Studi Kelayakan PLTB Banyuwangi	119
Tabel 4.10	Cash Flow Studi Kelayakan PLTB Banyuwangi.....	121
Tabel 4.11	Cash Flow dengan Sensitivitas Produksi Energi -30%	123
Tabel 4.12	Sensitivitas Net Present Value (NPV).....	126
Tabel 4.13	Sensitivitas Internal Rate of Return (IRR).....	127
Tabel 4.14	Sensitivitas Payback Period (PBP).....	128
Tabel 4.15	Sensitivitas Payback Period (PBP).....	129

DAFTAR LAMPIRAN

halaman

Lampiran A

Data Input Studi Kelayakan PLTB Banguwangi	A-1
Data Analisis Sensitivitas PLTB Banguwangi.....	A-2
Data Inflasi Indonesia Tahun 2013-2023	A-3
Output Sorftware WRPLOT View Kecepatan Angin.....	A-4
SBDK Bank Nasional untuk Korporasi Tahun 2018-2023	A-5

