

**PERENCANAAN SISTEM PEMBANGKIT
LISTRIK *HYBRID* TENAGA SURYA (PLTS) DAN
DIESEL GENERATOR DI PULAU KELAPAN
KABUPATEN BANGKA SELATAN**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh:

**MUHAMAD IKMAL PANSURI
1021411045**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELTUNG
2019**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

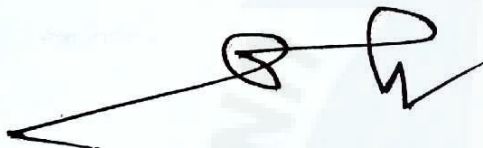
**PERENCANAAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* TENAGA
SURYA (PLTS) DAN *DIESEL* GENERATOR DI PULAU KELAPAN
KABUPATEN BANGKA SELATAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**MUHAMAD IKMAL PANSURI
1021411045**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 04 Januari 2019

Pembimbing Utama,



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng
NIP. 1985081002012121001

Pembimbing Pendamping,



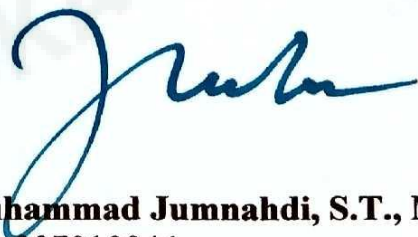
Rika Favoria Gusa S.T., M.Eng
NIP. 198407222014042002

Penguji,



Asmar, S.T., M.Eng
NP. 307608018

Penguji,



Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T
NP. 307010044

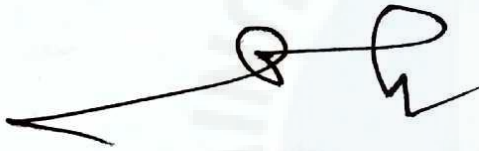
SKRIPSI/TUGAS AKHIR
**PERENCANAAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* TENAGA
SURYA (PLTS) DAN *DIESEL* GENERATOR DI PULAU KELAPAN
KABUPATEN BANGKA SELATAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh

MUHAMAD IKMAL PANSURI
1021411045

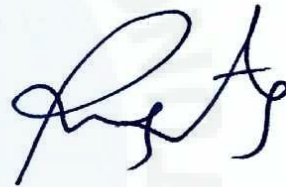
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 04 Januari 2019

Pembimbing Utama,



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng
NIP. 1985081002012121001

Pembimbing Pendamping,



Rika Favoria Gusa S.T., M.Eng
NIP. 198407222014042002

Mengetahui,
Ketua Jurusan teknik Elektro,



Irwan Dinata, S.T., M.T
NIP. 198503102014041001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : MUHAMAD IKMAL PANSURI
NIM : 1021411045
Judul : PERENCANAAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID*
TENAGA SURYA (PLTS) DAN *DIESEL* GENERATOR DI
PULAU KELAPAN KABUPATEN BANGKA SELATAN

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 04 Januari 2019



MUHAMAD IKMAL PANSURI
NIM. 102141145

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUHAMAD IKMAL PANSURI
NIM : 1021411045
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalti Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul :

“PERENCANAAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* TENAGA SURYA (PLTS) DAN *DIESEL* GENERATOR DI PULAU KELAPAN KABUPATEN BANGKA SELATAN”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mangalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk
Pada tanggal : 04 Januari 2019
Yang menyatakan,



(MUHAMAD IKMAL PANSURI)

INTISARI

Pulau Kelapan adalah dusun yang terletak di desa Kumbang, kecamatan Lepar Pongok, kabupaten Bangka Selatan, provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Untuk memenuhi kebutuhan listrik, saat ini masyarakat di Pulau Kelapan memanfaatkan *diesel* generator (genset) yang berkapasitas 1 kW/unit sebagai sumber energi listrik yang beroperasi selama 4 jam/hari. Daya listrik rata-rata per hari masyarakat di Pulau Kelapan adalah sebesar 290,9 watt/rumah dengan peralatan listrik yang digunakan sebagian besar adalah lampu dan TV. Dari analisis yang telah dilakukan, hasil pemodelan untuk sistem dengan beban listrik harian sebesar 34,908 kWh yaitu dengan mengurangi jam kerja *diesel* generator (genset) menjadi 2 jam dan menambah komponen PLTS untuk mencukupi kebutuhan listrik di Pulau Kelapan selama periode 25 tahun dengan pertumbuhan beban listrik sebesar 2,5 % per tahun sehingga pada tahun ke-25 dibutuhkan 25 unit genset dengan kapasitas total 25 kW, 171 unit panel surya 100 Wp, 282 unit baterai 83,3 Ah, dan 39 unit inverter 400 watt. Kontribusi energi listrik rata-rata yang diproduksi oleh *diesel* generator yaitu 5.788 kWh/tahun atau sekitar 25,05% dan PLTS yaitu sebesar 17.316 kWh/tahun atau sekitar 74,95% dengan cadangan energi listrik sebesar 2.736 kWh/tahun yang mampu memenuhi kebutuhan energi listrik di Pulau Kelapan hingga periode tahun ke-25. Sehingga diperoleh NPC total selama periode 25 tahun yaitu sebesar Rp 3.603.995.478 dan *initial cost* Rp 3.850.407.256. Emisi CO₂ yang dihasilkan oleh sistem PLT *hybrid* yaitu sebesar 535,13 ton selama periode 25 tahun.

Kata kunci : Pembangkit listrik *hybrid*, *diesel* generator, pembangkit listrik tenaga surya, emisi CO₂

ABSTRACT

The Kelapan island is a hamlet located in the Kumbung village, district Lepar Pongok, South Bangka Regency, Bangka Belitung Islands province. To serve the needs of electricity, currently community in the Kelapan island utilizing diesel generator (genset) which has a capacity of 1 kW/unit as a source of electrical energy operation for 4 hours/day. Average electrical power per day community on the Kelapan island is the 290.9 watts/home with the electrical equipment which are used most is the lights and TV. From the analysis that has been done, the results of modeling for system with load 34,908 kWh of electricity daily by reducing work hours diesel generator (genset) into 2 hours and add the component to fulfill the needs of PLTS electricity in the Kelapan Island over a period of 25 years with the growth of the electric load of 2.5% per year until the 25th year of the required 25 units of generator with a total capacity of 25 kW, 171 units solar panel 100 Wp, 282 units battery 83,3 Ah, and 39 units of 400 watt inverter. The contribution of average electric energy produced by the diesel generator was 5,788 kWh/year or approximately 25.05% and PLTS are of 17,316 kWh/year or approximately 74.95% with backup electric power of 2,736 kWh/year which is able to serve the needs of electrical energy in the Kelapan Island until the 25th year of the period. So the NPC's total during the period gained 25 years amounted to Rp 3,603,995,478 and the initial cost of Rp 3,850,407,256. The emissions of CO₂ generated by the hybrid system is 535.13 tonnes over a period of 25 years.

Key words: *hybrid power plants, diesel generators, solar power plant, the CO₂ emissions*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Karya tulis ini penulis persembahkan kepada :

Ayahanda tercinta “Pahorodi” dan Ibunda tercinta “Rositah” yang telah menjadi panutan bagi penulis hingga saat ini, terima kasih juga yang selalu memberikan semangat, motivasi, kasih sayang serta do’a yang tiada henti-hentinya untuk kelancaran setiap langkah penulis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro dan memperoleh gelar sarjana.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung sekaligus Pembimbing Utama Tugas Akhir
2. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
4. Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
5. Bapak Asmar, S.T., M.Eng., selaku Penguji Pertama Tugas Akhir.
6. Bapak Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T., selaku Penguji Kedua Tugas Akhir.
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung khususnya Mahasiswa Angkatan 2014 atas kerjasama, dukungan serta semangat yang telah membantu tenaga, pikiran dan waktu.
9. Sahabat yang turut membantu dan memberi semangat motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir ialah Mandanis, Muhamad Rifki, Hendra, Budi Surya Putra, Patmawati, Yeni Elsira, Edo Prasetyo, dan Ari Rizki Ramadhan.

10. Rekan-rekan Anggota KSR PMI Unit Universitas Bangka Belitung, khususnya kawan-kawan angkatan 4 atas dukungan serta semangat yang diberikan.
11. Ibu Bunga dan segenap warga Pulau Kelapan yang telah memudahkan dalam proses penelitian dan pengambilan data.
12. Tim Ekspedisi Kelapan yaitu Harifuzzumar, Rusdi Saputra, Romi Febrianto, Hendra dan Budi Surya Putra yang telah membantu proses pengambilan data penelitian.
13. Sahabat yang turut membantu meminjamkan laptop yaitu Siti Nurhalima, Muhammad Nasrullah, dan Fitria sehingga memudahkan penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Beasiswa Bidik Misi yang telah membiayai perkuliahan selama penulis menjadi mahasiswa.
15. Saudara-saudari penulis yaitu Zurmeileni serta suami dan Nur Sawalesa yang selalu memotivasi dan menyuplai dana beasiswa tambahan bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
16. Geng “*The Puding Adventure*” yang selalu memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
17. Serta beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, baik secara langsung maupun yang tidak langsung dalam pelaksanaan Penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“PERENCANAAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* TENAGA SURYA (PLTS) DAN *DIESEL* GENERATOR DI PULAU KELAPAN KABUPATEN BANGKA SELATAN”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi pemilihan jenis panel surya, baterai, inverter, pemodelan sistem pembangkit listrik *hybrid* tenaga surya dan *diesel* generator, menghitung NPC dari masing-masing pemodelan pembangkit listrik, dan menghitung emisi CO₂ dari masing-masing pemodelan pembangkit listrik.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya.

Balunijuk, 04 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACK	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR ISTILAH	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	8

2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>	8
2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Diesel	10
2.2.3 Energi Matahari	13
2.2.4 Sel Surya.....	14
2.2.5 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	17
2.2.5.1 Panel Surya	17
2.2.5.2 Baterai/Aki	19
2.2.5.3 Inverter	21
2.2.5.4 <i>Solar Charger Controller</i>	22
2.2.6 Sistem PLTS	23
2.2.6.1 PLTS Berdiri Sendiri (<i>Stand Alone</i>)	23
2.2.6.2 PLTS <i>Grid Connected</i>	24
2.2.7 Faktor yang Harus dipertimbangkan dalam Desain PLTS	24
2.2.7.1 Radiasi Matahari	24
2.2.7.2 Efek Atmosfer pada Radiasi Matahari	25
2.2.7.3 Suhu Harian dan Musiman.....	26
2.2.7.4 Parameter Fisik.....	26
2.2.8 Peramalan Beban dan Kebutuhan Energi Listrik	27
2.2.9 Aspek Ekonomi	28
2.2.9.1 Biaya Net Total Masa Kini (NPC).....	28
2.2.9.2 Biaya Energi pada Generator	29
2.2.9.3 <i>Cost of Energy</i> (COE).....	29
2.2.10 Emisi CO ₂	30
2.2.11 <i>Software</i> HOMER	32
2.2.11.1 <i>Components</i>	34
2.2.11.2 <i>Resource</i>	35
2.2.11.3 <i>Project</i>	35
2.2.11.4 <i>Help</i>	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Bahan Penelitian	37
3.2 Alat Penelitian	37
3.3 Langkah penelitian	38
3.4 Memasukkan Data <i>Input</i> pada HOMER.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Karakteristik Beban Listrik di Pulau Kelapan.....	46

4.2. Prakiraan Beban dan Kebutuhan Energi di Pulau Kelapan	48
4.3. Pemodelan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Diesel.....	57
4.3.1 Pemodelan <i>Diesel</i> Generator	57
4.3.2 Analisis Kinerja <i>Diesel</i> Generator di Pulau Kelapan	61
4.4. Pemodelan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	65
4.4.1. Sistem PLTS <i>Stand Alone</i> (Berdiri Sendiri).....	68
4.4.2. Sistem PLTS Terpusat	73
4.4.3. Asumsi Penambahan Komponen PLTS untuk 25 Tahun.....	78
4.5. Pemodelan Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i> dengan HOMER	81
4.5.1. <i>Diesel</i> Generator.....	82
4.5.2. Panel Surya	83
4.5.3. Baterai	84
4.5.4. <i>Bi-directional Converter/Inverter</i>	85
4.6. Analisis Kinerja PLT <i>Hybrid</i> dengan <i>Software</i> HOMER	86
4.6.1. PLT <i>Hybrid</i> Model 1	87
4.6.2. PLT <i>Hybrid</i> Model 2.....	103
4.7. Analisis Emisi CO ₂	115
BAB V PENUTUP	121
5.1. Kesimpulan.....	121
5.2. Saran	122
DAFTAR PUSTAKA	123
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Faktor Emisi CO ₂	31
Tabel 4.1 Kondisi Kelistrikan di Pulau Kelapan.....	46
Tabel 4.2 Laju Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Bangka Selatan Menurut Kecamatan Hasil Sensus Penduduk Tahun 2010	48
Tabel 4.3 Data Jumlah Penduduk, Pelanggan, Konsumsi Daya Listrik dan Daya Tersambung di Pulau Kelapan	49
Tabel 4.4 Perhitungan Estimasi Pertumbuhan Pelanggan di Pulau Kelapan	49
Tabel 4.5 Prakiraan Pertumbuhan Jumlah Rumah Tangga yang Teraliri Listrik di Pulau Kelapan	50
Tabel 4.6 Perhitungan Estimasi Pertumbuhan Beban Listrik di Pulau Kelapan.	52
Tabel 4.7 Prakiraan Pertumbuhan Beban Listrik di Pulau Kelapan	53
Tabel 4.8 Perhitungan Estimasi Pertumbuhan Konsumsi Energi Listrik di Pulau Kelapan.....	54
Tabel 4.9 Prakiraan Pertumbuhan Konsumsi Energi Listrik di Pulau Kelapan..	55
Tabel 4.10 Spesifikasi Mesin <i>Diesel</i> yang Digunakan Warga Pulau Kelapan	57
Tabel 4.11 Data Mata Uang Rupiah Terhadap Kurs Mata Uang Asing	58
Tabel 4.12 Penetapan Harga BBM Indonesia Juni 2018	58
Tabel 4.13 Suhu Rata-rata Harian dan Lama Penyinaran Matahari Kota Pangkal Pinang tahun 2016.....	65
Tabel 4.14 Radiasi Cahaya Matahari di Pulau Kelapan	66
Tabel 4.15 Daftar Harga dari Komponen PLTS yang Digunakan	67
Tabel 4.16 Spesifikasi <i>luminous solar cell</i> 100 Wp	67
Tabel 4.17 Spesifikasi Baterai VRLA 12 V 100 Ah	67
Tabel 4.18 Rincian Estimasi Biaya Komponen PLTS <i>Stand Alone</i>	72
Tabel 4.19 Rincian Estimasi Biaya Komponen PLTS Terpusat	77
Tabel 4.20 Rincian Estimasi Biaya Penambahan Komponen PLTS per Tahun ...	80
Tabel 4.21 Perbandingan Nilai NPC dari Pemodelan Sistem Pembangkit	114
Tabel 4.22 Nilai Kalor Bahan Bakar Indonesia	116
Tabel 4.23 Perbandingan Emisi CO ₂ dari Berbagai Pemodelan Pembangkit	118

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Peta Pulau Kelapan.....	1
Gambar 2.1 Skema PLT <i>hybrid</i> Seri.....	10
Gambar 2.2 Skema PLT <i>hybrid</i> Paralel.....	10
Gambar 2.3 Bagian Utama PLTD.....	11
Gambar 2.4 <i>Turbocharger</i> PLTD.....	12
Gambar 2.5 <i>Combustion Chamber</i> PLTD.....	12
Gambar 2.6 Proses Pergerakan Bolak-balik pada Torak.....	13
Gambar 2.7 Sel Surya Tipe <i>Monocrystalline</i>	14
Gambar 2.8 Mekanisme Kerja dari <i>Solar Cell Silicon</i>	15
Gambar 2.9 Modul Surya.....	17
Gambar 2.10 Konstruksi Baterai.....	20
Gambar 2.11 Skema Sistem PLTS <i>Stand Alone</i>	23
Gambar 2.12 Skema Sistem PLTS Terpusat.....	24
Gambar 2.13 Wilayah di Dunia dengan Insolasi Tinggi.....	25
Gambar 2.14 Penunjukan Massa Udara dari Matahari.....	26
Gambar 2.15 Ilustrasi inventarisasi GRK Sektor Energi.....	30
Gambar 2.16 Tampilan awal HOMER.....	33
Gambar 2.17 Kolom “ <i>Components</i> ” pada <i>Software</i> HOMER.....	34
Gambar 2.18 Kolom “ <i>Resource</i> ” pada <i>Software</i> HOMER.....	35
Gambar 2.19 Kolom “ <i>Project</i> ” pada <i>Software</i> HOMER.....	35
Gambar 2.20 Kolom “ <i>Help</i> ” pada <i>Software</i> HOMER.....	36
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahap Penelitian.....	38
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Pemodelan Sistem PLTD.....	39
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Pemodelan Sistem PLTS.....	39
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Pemodelan Sistem PLT <i>Hybrid</i>	40
Gambar 3.5 Data <i>Input</i> Konsumsi Energi Listrik di Pulau Kelapan.....	43
Gambar 3.6 Data <i>Input</i> Spesifikasi <i>Diesel</i> Generator.....	43
Gambar 3.7 Skema Pemodelan Sistem PLT <i>Hybrid</i>	44

Gambar 3.8	Data <i>Input</i> Radiasi Matahari	44
Gambar 3.9	Data <i>Search Space</i> Pada Komponen PLTS	45
Gambar 4.1	Grafik Karakteristik Beban di Pulau Kelapan.....	47
Gambar 4.2	Grafik Prakiraan Jumlah Pelanggan Listrik di Pulau Kelapan Selama 25 Tahun	51
Gambar 4.3	Grafik Prakiraan Jumlah Beban Listrik Tersambung di Pulau Kelapan Selama 25 Tahun	54
Gambar 4.4	Grafik Prakiraan Jumlah Konsumsi Energi Listrik di Pulau Kelapan Selama 25 Tahun	56
Gambar 4.5	Skema Pemodelan <i>Diesel</i> Generator	60
Gambar 4.6	Skema Beban Listrik Masyarakat di Pulau Kelapan	61
Gambar 4.7	Hasil Perhitungan Optimasi Pembangkit Listrik <i>Diesel</i> Generator .	62
Gambar 4.8	Rincian Biaya dalam Pengoperasian <i>Diesel</i> Generator.....	63
Gambar 4.9	Skema Sistem Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i>	81
Gambar 4.10	Parameter <i>Diesel</i> Generator pada Pemodelan PLT <i>Hybrid</i>	82
Gambar 4.11	Parameter Panel Surya pada <i>Software</i> HOMER	83
Gambar 4.12	Pemodelan Biaya Baterai pada <i>Software</i> HOMER	85
Gambar 4.13	Pemodelan Biaya Inverter pada <i>Software</i> HOMER	86
Gambar 4.14	Hasil Simulasi PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-1 pada HOMER	87
Gambar 4.15	<i>Cost Summary</i> PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-1	88
Gambar 4.16	Electrical Simulation Result PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-1	90
Gambar 4.17	Hasil Simulasi PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-5.....	91
Gambar 4.18	<i>Cost Summary</i> PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-5	92
Gambar 4.19	Electrical Simulation Result PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-5	93
Gambar 4.20	Hasil Simulasi PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-10.....	94
Gambar 4.21	<i>Cost Summary</i> PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-10	95
Gambar 4.22	Electrical Simulation Result PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-10	96
Gambar 4.23	Hasil Simulasi PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-15.....	97
Gambar 4.24	<i>Cost Summary</i> PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-15	98
Gambar 4.25	Electrical Simulation Result PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-15	99
Gambar 4.26	Hasil Simulasi PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-20	100

Gambar 4.27 <i>Cost Summary</i> PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-20	101
Gambar 4.28 <i>Electrical Simulation Result</i> PLT <i>Hybrid</i> Tahun Ke-20	102
Gambar 4.29 Hasil Simulasi PLT <i>Hybrid</i> Model 2 Tahun Ke-10	105
Gambar 4.30 <i>Cost Summary</i> PLT <i>Hybrid</i> Model 2 Tahun Ke-10	106
Gambar 4.31 <i>Electrical Simulation Result</i> PLT <i>Hybrid</i> Model 2 Tahun Ke-10..	107
Gambar 4.32 Hasil Simulasi PLT <i>Hybrid</i> Model 2 Tahun Ke-15	108
Gambar 4.33 <i>Cost Summary</i> PLT <i>Hybrid</i> Model 2 Tahun Ke-15	109
Gambar 4.34 <i>Electrical Simulation Result</i> PLT <i>Hybrid</i> Model 2 Tahun Ke-15..	110
Gambar 4.35 Hasil Simulasi PLT <i>Hybrid</i> Model 2 Tahun Ke-20	111
Gambar 4.36 <i>Cost Summary</i> PLT <i>Hybrid</i> Model 2 Tahun Ke-20	112
Gambar 4.37 <i>Electrical Simulation Result</i> PLT <i>Hybrid</i> Model 2 Tahun Ke-20..	113
Gambar 4.38 Perbandingan Emisi CO ₂ dari Pemodelan Pembangkit	119



DAFTAR SINGKATAN

AC	: <i>Alternating Current</i>
AGM	: <i>Absorbed Glass Mat</i>
BBM	: Bahan Bakar Minyak
BBG	: Bahan Bakar Gas
BPS	: Badan Pusat Statistka
CO ₂	: Karbondioksida
COE	: <i>Cost of Energy</i>
DC	: <i>Dirrect Current</i>
DOE	: <i>Department of Energy</i>
GGL	: Gaya Gerak Listrik
GRK	: Gas Rumah Kaca
HOMER	: <i>Hybrid Optimalization Model for Energy Renewable</i>
HSDO	: <i>High Speed Diesel Oil</i>
kWh	: <i>Kilowatt Hours</i>
MRI	: <i>Midwest Research Institute</i>
NPC	: <i>Net Present Cost</i>
NREL	: <i>The National Renewable Energy Laboratory</i>
O&M	: <i>Operating and Maintenance</i>
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
PLT <i>Hybrid</i>	: Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PV	: <i>Photovoltaic</i>
SCC	: <i>Solar Charger Controller</i>
TCF	: <i>Temperature Correction Factor</i>
VRLA	: <i>Valve Regulated Lead Acid</i>
Wp	: <i>Watt Peak</i>

DAFTAR ISTILAH

<i>Flowchart</i>	: Diagram Alir
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Lifetime</i>	: Masa Pakai
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Replacement</i>	: Penggantian
<i>Stand Alone</i>	: Berdiri Sendiri



DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A** Data Beban Listrik Harian Penduduk di Pulau Kelapan Desa Kumbang Kecamatan Lepar Pongok
- LAMPIRAN B** Data Rata-rata Suhu dan Lama Penyinaran Matahari Kota Pangkalpinang
- LAMPIRAN C** Spesifikasi dan Harga Komponen
- LAMPIRAN D** *Cash Flow* dari Masing-masing Pemodelan Sistem Pembangkit Listrik di Pulau Kelapan
- LAMPIRAN E** Penambahan Komponen PLTS Selama Periode 25 Tahun
- LAMPIRAN F** Penggunaan Bahan Bakar dan Nilai Emisi CO₂ dari Masing-masing Pemodelan Sistem Pembangkit Listrik.

