

**ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI PLTH PANTAI BARU  
SEBAGAI PEMBANGKIT LOKAL UNTUK DIHUBUNGKAN  
KE JARINGAN DISTRIBUSI 20KV PT PLN(PERSERO)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1**

**Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

**Disusun Oleh:**

**DHANIES ENDRA ISWAR**

**20120120024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI PLTH PANTAI BARU  
SEBAGAI PEMBANGKIT LOKAL UNTUK DIHUBUNGKAN  
KE JARINGAN DISTRIBUSI 20KV PT PLN(PERSERO)**

Disusun Oleh:

**DHANIES ENDRA ISWARA**

**20120120024**

Telah diperiksa dan disetujui:

**Dosen Pembimbing 1**

**Dosen Pembimbing 2**

**Ir. Slamet Suropto, M.Eng.**

**NIP. 19611118199209123010**

**Rahmat Adiprasetya A.H, S.T., M.Eng.**

**NIP. 197511112005011002**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dhanies Endra Iswara  
NIM : 20120120024  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “**Analisis kelayakan ekonomi PLTH Pantai Baru sebagai pembangkit lokal untuk dihubungkan ke jaringan distribusi 20kV PT PLN(Persero)**” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjaanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 18 Juni 2016

Penulis

**Dhanies Endra Iswara**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR  
ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI PLTH PANTAI BARU  
SEBAGAI PEMBANGKIT LOKAL UNTUK DIHUBUNGKAN  
KE JARINGAN DISTRIBUSI 20KV PT PLN(PERSERO)**

**Disusun Oleh:  
DHANIES ENDRA ISWARA  
20120120024**

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Pada Tanggal 18 Juni 2016  
Susunan Tim Penguji:

**Dosen Pembimbing 1**

**Dosen Pembimbing 2**

**Ir. Slamet Suropto, M.Eng.  
NIP. 19611118199209123010**

**Rahmat Adiprasetya A.H, S.T., M.Eng.  
NIP. 197511112005011002**

Penguji

**Dr. Ramadoni Syahputra, ST., M.T.  
NIP. 19741010201010123056**

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Elektro

**Ir. Agus Jamal, M.Eng.  
NIK. 19660829199502123020**

## MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri”. (QS. Ar-Ra’d: 11)

“Keberanian, kejujuran dan keuletan adalah sebuah kunci untuk menuju kesuksesan”

“Don’t put till tommorow what you can today”



## **PERSEMBAHAN**

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan petunjuk dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Dengan penuh rasa syukur, tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku Bapak Suyono dan Ibu Sri Asih yang paling aku cintai dan sayangi sepanjang hayatku yang senantiasa selalu mendoakan, menyemangati, dan menyayangiku sepenuh jiwa dan raga.
2. Kakak Erlina Vitria Dewi, Andi Marwanto, Adikku Cyntia Kusumaningrum maupun si kecil Muhammad Nafis Azka Pranaja, yang selalu memberi dukungan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Seluruh keluarga besarku mbahku tercinta, paman, bibi, sepupu, ponakan yang selalu memberikan semangat dan doa untuk kesuksesanku menuntut ilmu.
4. Seluruh guruku yang telah dengan sepenuh hati mengajarkan ilmu-ilmunya sehingga aku menjadi orang yang bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain.

## KATA PENGANTAR



**Assalammu'alaikum Wr. Wb.**

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya berupa kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul “**Analisis kelayakan ekonomi PLTH Pantai Baru sebagai pembangkit lokal untuk dihubungkan ke jaringan distribusi 20kV PT PLN(Persero)**” dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah membawa umat manusia dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Kedua orang tuaku Bapak Suyono dan Ibu Sri Asih yang tak henti-hentinya mendoakan dan mendukung baik secara moral maupun material;
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Cipto, M.A. Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di lembaga ini;
3. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
4. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan izin penyusunan tugas akhir kepada penulis;
5. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Rahmat Adiprasetya A.H, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang

dengan sabar membimbing, memberi petunjuk dan mengarahkan penulis selama Tugas Akhir;

6. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji pada saat pendadaran tugas akhir;
7. Segenap Dosen Pengajar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
8. Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
9. Staf Laboratorium Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
10. Someone Special Fina M Noor Alfiany yang selalu memberikan doa, dukungan maupun semangat, semoga akan tetap seperti itu untuk kedepannya;
11. Teman seperjuangan Redi, Jerry, Dani, Deny, Irul, Irwan, Rudi, Rio, Gandhi, Bram yang telah berbagi susah senang selama 4 tahun terakhir, semoga kita tetap bersama selamanya;
12. Teman-teman mahasiswa teknik elektro 2012 yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang sangat menginspirasi;
13. Teman-teman desa Mersan Bayu, Eko, Edi, Dian, Priyanto, Ardi, Reni, Winda yang selalu mendukung dan memberikan semangat;
14. Teman-teman KKN 12 Arini, Ita, Indri, Amin, Fajar, Deny, Dani yang telah bersama-sama selama sebulan ber-KKN di dusun Kemasan, Ds. Karang Tengah;
15. Semua pihak yang telah berpengaruh dalam hidup penulis secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih telah hadir di hidup penulis.

Teriring doa semoga bantuan dan amal keaikan yang diberikan kepada penulis mendapat imbalan pahala dan ridho dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penyusunan tugas akhir ini yang terbatas. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya



membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, aamiin.

**Wassalammu'alakum Wr. Wb.**

Yogyakarta, 18 Juni 2016

Penulis

Dhanies Endra Iswara

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
ABSTRAK .....	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN .....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
1. TINJAUAN PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. LANDASAN TEORI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3 Inverter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.4 Penyimpanan Energi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Kelebihan dan Kekurang Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Kelebihan dari sistem PLTH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Kekurangan dari sistem PLTH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Program HOMER.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Program ETAP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.5	Analisis Ekonomis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1	Penggunaan Analisis Ekonomi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2	Proses Pengambilan Keputusan....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6	Metode Analisis Ekonomi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7	Hipotesis Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Alat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Bahan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3	Lokasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4	Tahapan Persiapan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5	Langkah-langkah Penyusunan Karya Tulis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>defined.</b>	
a.	Studi Pendahuluan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
b.	Identifikasi dan Perumusan Masalah...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
c.	Studi Pustaka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
d.	Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
e.	Pengolahan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
f.	Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Analisis Hasil Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Instalasi Pembangkit .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Data Matahari .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Data Angin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4	Data Beban .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5	Komponen Sistem Pembangkit .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6	Pemodelan dan Simulasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.	Grid.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.	Primary Load.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.	Converter.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.	PV.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.	Wind turbin (Tri Angel) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.	Baterai (6FM200D) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.7	Hasil dan Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.1	Kinerja Sistem PLTH Pantai Baru .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.2	Kelebihan Daya listrik (Grid sales).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.3	Kinerja Ekonomi PLTH Pantai Baru ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.4	Biaya Biaya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen turbin kecil.....	11
Gambar 2.2 Gaya–gaya angin pada sudu.....	12
Gambar 2.3 Sel dan Modul fotofoltaik (PV) Jenis Monokristal .....	17
Gambar 2.4 Sel dan Modul Sel Surya Jenis Polikristal .....	17
Gambar 2.5 Modul Fotovoltaik Jenis Amorfous.....	18
Gambar 2.6 Penambahan unsur lain ke dalam semikonduktor .....	19
Gambar 2.7 Semikonduktor jenis <i>P</i> dan <i>n</i> sebelum disambung .....	19
Gambar 2.8 Perpindahan electron dan <i>hole</i> .....	20
Gambar 2.9 Penyerahan cahaya matahari di solar cell .....	21
Gambar 2.10 Arus Listrik dari solar cell.....	22
Gambar 2.11 Arsitektur Simulasi dan Optimasi HOMER.....	28
Gambar 4.1 Lokasi PLTH Pantai Baru .....	37
Gambar 4.2 Denah PLTH Pantai Baru.....	38
Gambar 4.3 Indeks kecerahan dan radiasi matahari (HOMER) .....	39
Gambar 4.4 Kecepatan Angin di Pantai Baru .....	40
Gambar 4.5 Simulasi Data beban menggunakan Homer Energy.....	45
Gambar 4.6 Penggunaan energi listrik setiap jamnya dalam sehari.....	45
Gambar 4.7 Penggunaan energi listrik per jam untuk tiap bulan dalam satu tahun.....	46
Gambar. 4.8 Model Sistem 240 V PLTH Pantai Baru On-Grid .....	47
Gambar 4.9 Perancangan untuk sistem grid.....	48
Gambar 4.11 Perancangan sistem Converter .....	49
Gambar 4.12 Perancangan untuk sistem PV .....	49
Gambar 4.13 Perancangan sistem wind turbine.....	50
Gambar 4.14 Perancangan sistem Baterai.....	51
Gambar 4.15 Kinerja Kelistrikan PLTH Pantai Baru On-Grid (Homer Energy) ..	52

Gambar 4.16 Simulasi Menggunakan Program ETAP .....	55
Gambar 4.17 Aliran dana Sistem PLTH Pantai Baru .....	56

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Data Penggunaan Energi Listrik di Kawasan Wisata Pantai Baru.....	40
Tabel 4.2 Data penggunaan energi listrik secara terperinci .....	41
Tabel 4.3 Konsumsi energi listrik di wilayah PLTH Pantai Baru.....	43
Tabel 4.4 Data Teknis dan Ekonomis komponen PLTH Pantai Baru.....	46
Dari tabel 4.5 terlihat kelebihan energi listrik dari sistem .....	53
Tabel 4.6 Rangkuman Kinerja Ekonomi sistem PLTH Pantai Baru.....	57
Tabel 4.7 Nominal Cash Flow konfigurasi sistem On-Grid .....	59

