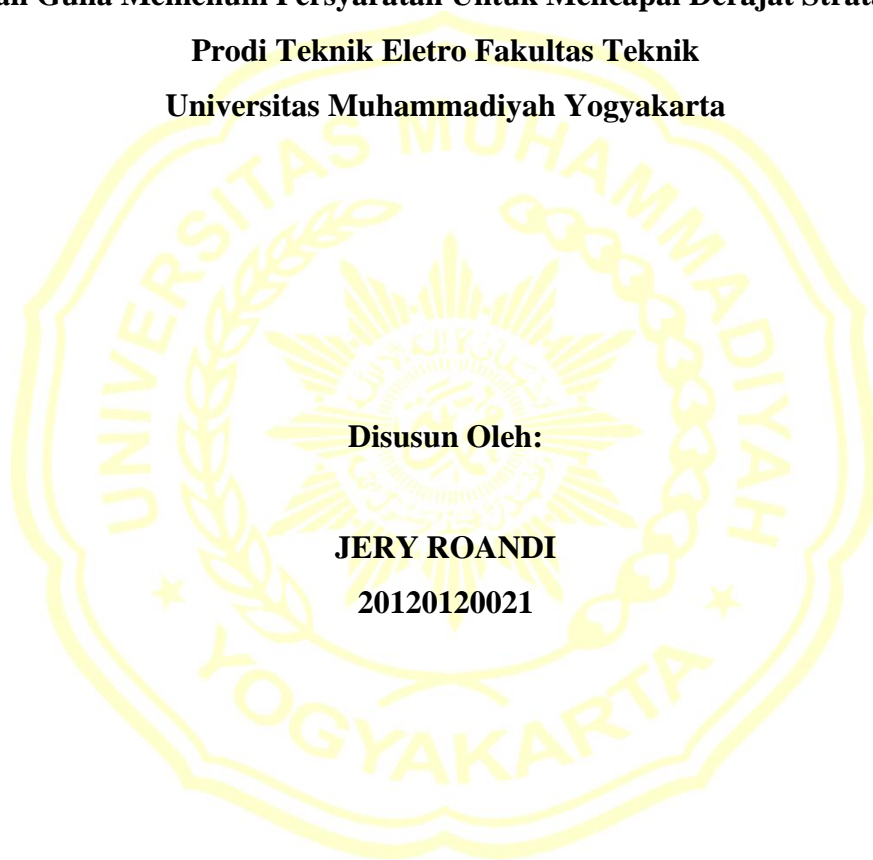


**ANALISIS POTENSI SISTEM PEMBANGKIT *HYBRID* (SURYA/DIESEL)
UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK
PULAU PONGOK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1 Pada
Prodi Teknik Eletro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

JERY ROANDI

20120120021

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2016

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : JERY ROANDI
NIM : 20120120021
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “ **Analisis Potensi Sistem Pembangkit *Hybrid* (Surya/Diesel) Untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Listrik Pulau Pongok**” ini 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, 28 Mei 2016

Penulis

Jery Roandi

MOTTO

*“Kamu sukses, teman-teman mu tau siapa dirimu.
Kamu gagal, kamu tau siapa teman-teman mu”*

*“Dalam menjalani hidup selalu belajar untuk mensyukuri
nikmat yang telah di anugerahkan Tuhan kepada kita,
karena orang lain belum tentu seberuntung kita”*

*“Setinggi apapun pangkat yang dimiliki, anda tetap seorang
pegawai... Sekecil apapun usaha yang anda punya anda adalah
bos nya...”*

(Beb Sadino)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

- 1. Ibuku tersayang, Ibu Handayati yang sangat aku sayangi dan aku cintai dan juga selalu mendo'a kan ku.**
- 2. Bapaku terhebat, Bapak Herman S yang selalu memberi motivasi dan selalu memberi apa yang selalu aku inginkan.**
- 3. Adiku Melisa Teri Roanti dan Isti Qoironisa yang sangat aku banggakan.**
- 4. Kakak-kakak sepupuku Bang ridwan, Bang Hen, A Nora Terimakasih atas motivasinya.**
- 5. Kakek H.Yati terimakasih atas nasehat nasehatnya yang luar biasa dan terimakasih juga telah mendoakan.**
- 6. Pak lik Aswin, Pak wo Burhan, Mak nga Sina, Mak nga Ita, Mak ute Tuti, Long Lina, Busu Atik terimakasih atas nasehat nasehatnya yang luar biasa dan terimakasih juga telah mendoakan.**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO	vi
INTISARI	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penulisan	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penulisan	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
1. Tinjauan Pustaka	7
2. Landasan Teori.....	8
2.1 Profil Pulau Pongok.....	8
2.2 Potensi Energi Terbarukan di Indonesia.....	9
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH).....	10
2.3.1 Pengertian	10
2.3.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH)	11

2.4	Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Solar Photovoltaic System)	12
2.4.1	Potensi Tenaga Surya	12
2.4.2	Sel Surya.....	13
2.4.3	Jenis Sel Surya.....	14
2.4.3.1	Monokristal	14
2.4.3.2	Polikristal.....	15
2.4.3.3	Amorfous.....	15
2.4.4	Prinsip Kerja Sel Surya	16
2.4.5	Intensitas Cahaya Matahari	20
2.4.6	Array Sel Surya	21
2.5	Aki (<i>Accu</i>).....	21
2.6	Sumber Tenaga Diesel	22
2.6.1	Prime Mover / Penggerak Mula	22
2.6.2	Generator	23
2.6.3	Prinsip Kerja.....	23
2.7	Inverter	24
2.8	Homer	24
2.8.1	Tutoria HOMER.....	25
2.8.2	Konfigurasi HOMER	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
1.1	Alat Penelitian	28
1.2	Bahan Penelitian.....	28
3.3	Lokasi Penelitian	28
3.4	Langkah-Langkah Penyusunan Karya Tulis	29
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Objek Penelitian	32
4.2	Beban atau Daya yang Akan di Suplay	33
4.3	Perancangan Sistem Homer.....	36
4.3.1	Simulasi Primary Load 1	36
4.3.2	Desain Sistem PV (<i>photovoltaic</i>).....	38

4.3.3	Potensi Radiasi Matahari (<i>Solar Resources</i>)	39
4.3.4	Desain Sistem Battery	41
4.3.5	Desain Sistem Converter	42
4.3.6	Desain Sistem Diesel	43
4.4	Analisis Optimasi Homer	46
4.4.1	Hasil Konfigurasi Homer	47
4.4.2	Analisa Konfigurasi Teroptimal	49
4.4.3	Hasil Pembangkitan Sistem	50
4.5	Biaya.....	53
4.5.1	Biaya Tiap Komponen	53
4.5.2	Biaya Keseluruhan Komponen	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Sel Surya	13
Gambar 2.2 Hubungan Sel Surya, Panel Surya dan Array	14
Gambar 2.3 Sel dan Modul fotofoltaik (PV) Jenis Monokristal	14
Gambar 2.4 Sel dan Modul Sel Surya Jenis Polikristal	15
Gambar 2.5 Modul Fotovoltaik Jenis Amorfous.....	15
Gambar 2.6 Penambahan unsur lain ke dalam semikonduktor	16
Gambar 2.7 Semikonduktor jenis <i>P</i> dan <i>N</i> sebelum disambing.....	17
Gambar 2.8 Perpindahan electron dan <i>hole</i>	18
Gambar 2.9 Penyerahan cahaya matahari di solar cell	19
Gambar 2.10 Arus Listrik dari solar cell.....	20
Gambar 2.11 Pengaruh intensitas radiasi terhadap panel surya	20
Gambar 2.12 Pemasangan panel surya dengan sudut kemiringan	21
Gambar 2.13 Tampilan utama Homer.....	25
Gambar 2.14 Pemilihan tipe beban dan komponen	26
Gambar 2.15 Proses input data beban	26
Gambar 2.16 Bagian Utama Arsitektur HOMER	27
Gambar 3.1 Lokasi Pulau Pongok (Google Maps)	28
Gambar 4.1 Pulau Pongok	33
Gambar 4.2 Gambar konsumsi energi listrik tiap jam	35
Gambar 4.3 Pemilihan komponen pada Homer Energi	36
Gambar 4.4 Perancangan load pada Homer Energi	36
Gambar 4.5 Penggunaan energi listrik setiap jam dalam sehari	37
Gambar 4.6 Profil daya listrik setiap bulan selama setahun	37
Gambar 4.7 Profil beban listrik per jam untuk tiap bulan dalam satu tahun.....	37
Gambar 4.8 Perancangan system PV	38
Gambar 4.9 Masukan radiasi matahari untuk PV	39
Gambar 4.10 Profil clearness matahari bulanan dalam satu tahun	40

Gambar 4.11 Perancangan system <i>Battery</i>	41
Gambar 4.12 Perancangan system Converter	42
Gambar 4.13 Perancangan sistem generator	43
Gambar 4.14 Cost curve generator	43
Gambar 4.15 Input data diesel	44
Gambar 4.16 Sensitivitas harga solar.....	44
Gambar 4.17 Jadwal kerja generator.....	45
Gambar 4.18 Perancangan konfigurasi Homer Energy.....	46
Gambar 4.19 Hasil kalkulasi konfigurasi Homer Energy	46
Gambar 4.20 Daya dan produksi listrik	49
Gambar 4.21 Grafik produksi dan konsumsi listrik.....	50
Gambar 4.22 Grafik kekurangan energi listrik	51
Gambar 4.23 Biaya tiap komponen.....	52
Gambar 4.24 Biaya keseluruhan komponen selama 25 tahun	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Potensi dan pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia.....	9
Tabel 4.1 Konsumsi listrik rata-rata harian 10 rumah.....	34
Tabel 4.2 Konsumsi listrik rata-rata pada 155 rumah.....	35
Tabel 4.3 Harga solar Diesel.....	44
Tabel 4.4 Hasil konfigurasi system optimal Homer Energi (dengan harga bahan bakar \$ 0.431).....	47
Tabel 4.5 Hasil konfigurasi system optimal Homer Energi (dengan harga bahan bakar \$ 0.472).....	47
Tabel 4.6 Hasil konfigurasi system optimal Homer Energi (dengan harga bahan bakar \$ 0.602).....	48

