

**PENGOPTIMALISASIAN SISTEM HIBRID DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE HOMER**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama : Nanda Agil Nugroho

NIM : 41312010035

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2016

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENGOPTIMALISASIAN SISTEM HIBRID DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE HOMER**



Disusun Oleh :

Nama : Nanda Agil Nugroho

NIM : 41312010035

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATAKULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)**

TAHUN 2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nanda Agil Nugroho

Nim : 41312010035

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : Pengoptimalisasian Sistem HIBRID Dengan Menggunakan *Software* HOMER

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 21 Juli 2016

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Nanda Agil Nugroho)

LEMBAR PENGESAHAN

PENGOPTIMALISASIAN SISTEM HIBRID DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE HOMER



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Nanda Agil Nugroho

NIM : 41312010035

Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui,

Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Prof. Dr. Ing. Darwin Sebayang

Prof. Dr. Ing. Darwin Sebayang

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya kehendakan kehadiran Allah SWT sang khalik yang telah memberikan limpahan dan hidayah nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul **“PENGOPTIMALISASIAN SISTEM HIBRID DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE HOMER*”** ,laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) dan merupakan salah satu bukti yang dapat di berikan kepada universitas dan khususnya kepada masyarakat umum.

Banyak pihak yang membantu dalam pembuatan dan penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena dengan izin nya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Orang tua, yang sudah mendukung dan memberi motivasi kepada saya baik materi maupun moril dan telah banyak membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini
3. Dekan fakultas teknik Prof. Dr. Chandrasa Soekardi
4. Prof. Dr.Ing Darwin Sebayang Selaku kepala program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univ.Mercu Buana sekaligus pembimbing yang telah banyak membantu dan memberi saran maupun kritik dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak agung, selaku pembimbing dalam mempelajari software HOMER dan pemberi saran.
6. Nurato ST.,MT, selaku sekertaris prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univ.Mercu Buana .
7. Dosen dosen yang sudah memberikan banyak saran dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.
8. Teman teman Teknik Mesin baik yang aktif dalam kampus maupun alumni yang sudah banyak membantu dan memberi nasihat kepada saya dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini,
9. Semua pihak yang namanya tidak bisa di sebutkan satu per satu dan telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Laporan ini.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Namun hal tersebut semata-mata bukan sesuatu yang disengaja melainkan karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat saya harapkan yang nantinya dapat digunakan untuk perbaikan maupun penyempurnaan selanjutnya.

Akhir kata saya berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.



Jakarta 21 Juli 2016


(Nanda Agil Nugroho)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

COVER

LAPORAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB 1 PENDAHULUAN

| | | |
|-----|---------------------------------------|---|
| 1.1 | Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 | Permasalahan..... | 4 |
| 1.3 | Tujuan khusus..... | 4 |
| 1.4 | Keutamaan..... | 5 |
| 1.5 | Temuan/inovasi Yang Di Targetkan..... | 5 |
| 1.6 | Penerapan..... | 5 |

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

| | | |
|-------|-------------------------------------|----|
| 2.1 | Teknologi Energi Surya..... | 6 |
| 2.1.1 | Struktur Sel Surya..... | 9 |
| 2.1.2 | Cara Kerja Sel Surya..... | 11 |
| 2.1.3 | Instalasi Listrik Tenaga Surya..... | 13 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.2 | Konfigurasi PLTS..... | 14 |
| 2.2.1 | Sistem DC Coupled..... | 14 |
| 2.2.2 | Sistem AC Coupled..... | 15 |
| 2.3 | Teknologi Energi Angin..... | 16 |
| 2.3.1 | Jenis..... | 16 |
| 2.3.2 | Komponen Dan Cara Kerja..... | 18 |
| 2.3.3 | Daya Turbin Angin..... | 19 |
| 2.3.4 | Daya Listrik Keluaran Generator..... | 19 |
| 2.3.5 | Teknologi Energi Bio..... | 20 |
| 2.3.6 | Bahan Bakar Bio Cair..... | 22 |
| 2.3.7 | Biomassa Padat..... | 22 |
| 2.3.8 | Biogas..... | 22 |
| 2.4 | Teknologi Energi Sampah..... | 23 |
| 2.4.1 | Teknologi Pengelolaan Sampah Konvensional..... | 23 |
| 2.4.1.1 | Teknologi Pengkomposan..... | 23 |
| 2.4.1.2 | Teknologi Insinerasi..... | 23 |
| 2.4.1.3 | Landfill..... | 24 |
| 2.4.1.4 | Daur Ulang..... | 24 |
| 2.4.2 | Teknologi Pengolahan Sampah Modern..... | 24 |
| 2.4.2.1 | Teknologi <i>Anaerobic Digestion</i> (AD)..... | 25 |
| 2.4.2.2 | Teknologi Produksi Bioetanol..... | 25 |
| 2.4.2.3 | Teknologi Gasifikasi..... | 26 |
| 2.4.2.4 | Teknologi Pirolisis..... | 26 |

| | | |
|------------------------------------|---|----|
| 2.4.2.5 | Teknologi Plasma..... | 26 |
| 2.4.2.6 | Teknologi Mechanical Processing..... | 27 |
| 2.5 | Teknologi Energi Arus Laut..... | 29 |
| 2.6 | Teknologi Gelombang Laut..... | 30 |
| 2.7 | Teknologi Hibrida..... | 31 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN | | |
| 3.1 | Flowchart Tahapan Penelitian..... | 32 |
| 3.2 | Stand Alone..... | 33 |
| 3.2.1 | Optimalisasi..... | 34 |
| 3.2.2 | Topologi Daya Elektronik Dan Kontrol..... | 34 |
| 3.2.3 | Kulitas Daya..... | 36 |
| 3.3 | Memilih Teknologi..... | 37 |
| BAB 4 PEMBAHASAN | | |
| 4.1 | Pemodelan Dengan Software HOMER..... | 38 |
| 4.1.1 | Simulasi..... | 38 |
| 4.1.2 | Optimasi..... | 39 |
| 4.1.3 | Komponen HOMER..... | 41 |
| 4.2 | Spesifikasi..... | 49 |
| 4.2.1 | Spesifikasi Larik PV..... | 49 |
| 4.2.2 | Spesifikasi Turbin Angin..... | 50 |
| 4.2.3 | Spesifikasi Baterai..... | 51 |
| 4.2.4 | Spesifikasi Generator Diesel..... | 52 |
| 4.2.5 | Spesifikasi Kondisioner Daya Hibrida..... | 54 |

| | | |
|-------|--------------------------------------|----|
| 4.3 | Prinsip Kerja PLTH..... | 55 |
| 4.4 | Pengoprasian Sistem Hibrid..... | 58 |
| 4.4.1 | Pengecekan Fungsi Setiap Sistem..... | 59 |
| 4.4.2 | Proses Kerja Dan Sistem Operasi..... | 60 |

BAB 5 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

| | | |
|-----|------------------|----|
| 5.1 | Kesimpulan..... | 62 |
| 5.2 | Rekomendasi..... | 63 |

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR ACUAN

LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

| No. Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1.1. Rasio elektrifikasi nasional Indonesia..... | 3 |
| 2.1. Modul surya yang biasanya terdiri dari 28-36 sel surya..... | 9 |
| 2.2. Sel surya dan bagian bagiannya..... | 10 |
| 2.3. Junction antara semikonduktor..... | 12 |
| 2.4. Ilustrasi cara kerja sel surya dengan prinsip p-n junction..... | 13 |
| 2.5. Sistem PLTS terpusat <i>DC Coupled</i> | 15 |
| 2.6. Sistem PLTS terpusat <i>AC Coupled</i> | 16 |
| 2.7. Jenis Turbin angin..... | 17 |
| 2.8. Komponen-Komponen turbin angin sumbu mendatar..... | 18 |
| 2.9. Teknologi <i>Marine Current</i> | 28 |
| 2.10. Skema pembangkit listrik tenaga arus laut..... | 29 |
| 3.1. (Flow Chart Metodologi Penelitian)..... | 33 |
| 3.2. (Gambar Stand Alone Ac Dan Dc)..... | 36 |
| 4.1. Mencari data yang terdiri dari 140 sistem konfigurasi..... | 40 |
| 4.2. Keseluruhan konfigurasi hasil optimalisasi table..... | 41 |
| 4.3. Hasil kategori optimasi..... | 41 |
| 4.4. (Masukan Untuk Sistem Panel Surya)..... | 43 |
| 4.5. (Masukan Untuk Sistem Turbin Angin)..... | 45 |
| 4.6. (Masukan Untuk Elemen Baterai)..... | 46 |
| 4.7. (Masukan Untuk Elemen Generator)..... | 47 |
| 4.8. (Masukan Untuk Elemen Converter)..... | 48 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.9. | (Aliran daya pada beban rendah)..... | 55 |
| 4.10. | (Aliran daya pada beban menengah)..... | 56 |
| 4.11. | (Aliran daya pada beban puncak)..... | 57 |
| 4.12. | (Kurva Dasar Pembangkit)..... | 59 |



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

| No. Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 4.1. Spesifikasi Panel Surya..... | 49 |
| 4.2. Spesifikasi Turbin Angin..... | 50 |
| 4.3. Spesifikasi Baterai..... | 51 |
| 4.4. Spesifikasi Generator..... | 52 |
| 4.5. Spesifikasi Kondisioner Daya Hibrida..... | 54 |

