

**ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN DALAM
PENYEDIAAN ENERGI INDUSTRI MIKRO**

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1

pada Jurusan

Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

DANANG DWI ANGGORO

20120120103

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

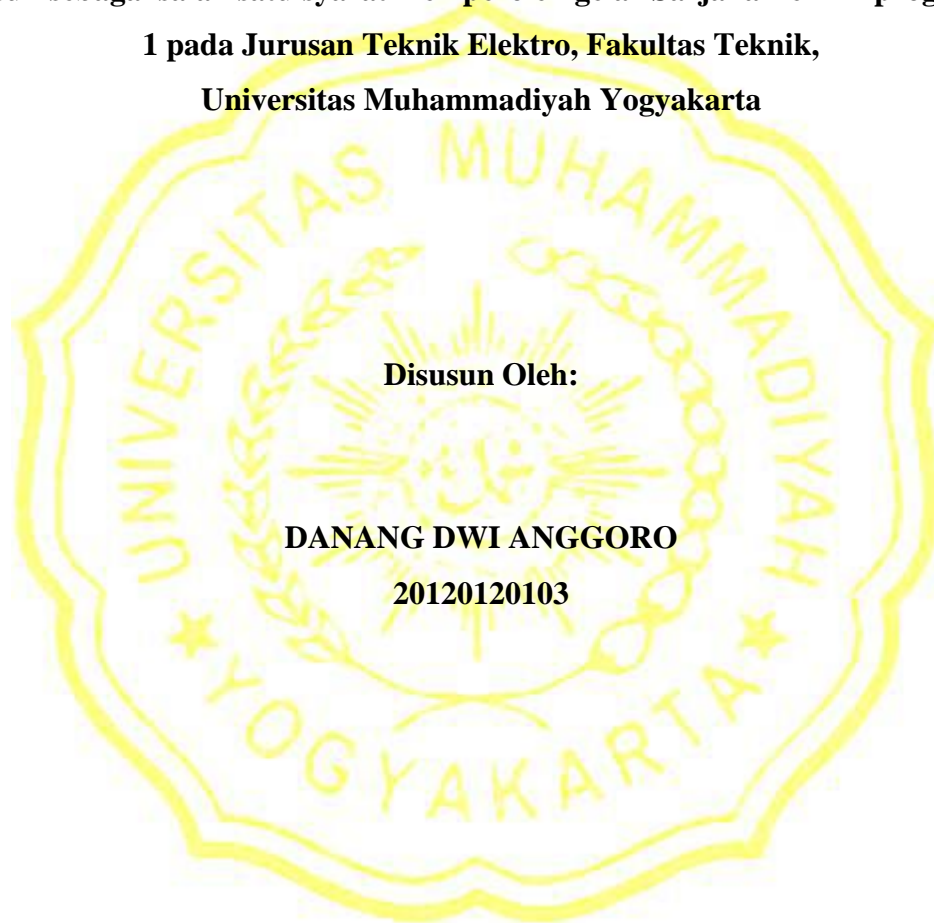
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

**ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN DALAM
PENYEDIAAN ENERGI INDUSTRI MIKRO**

TUGAS AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-
1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

DANANG DWI ANGGORO

20120120103

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2016

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN DALAM
PENYEDIAAN ENERGI INDUSTRI MIKRO

Disusun Oleh:

DANANG DWI ANGGORO

20120120103

Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

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

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng

NIK. 197511112005011002

NIK. 197608062005012001

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN DALAM
PENYEDIAAN ENERGI INDUSTRI MIKRO

Disusun Oleh:
DANANG DWI ANGGORO
20120120103

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Pada Tanggal 2 September 2016

Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Rahmat Adiprasetya A.H, S.T., M.Eng. **Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng**

NIK. 197511112005011002

NIK. 197608062005012001

Penguji

Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng

NIK. 19880508201504123073

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Danang Dwi Anggoro

NIM : 20120120103

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “ Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Angin Dalam Penyediaan Energi Industri Mikro ” ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana 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.

Yogyakarta, 2 September 2016

Penulis

Danang Dwi Anggoro

MOTTO

“Jangan pernah takut kehilangan sebagian hartamu, Takut lah jika kamu kehilangan keluargamu”

(HUSTLE COMPANY)

“Teman sejati adalah dia yang meraih tangan anda dan menyentuh hati anda”

(Heather Pryor)

“Manusia tak selamanya benar dan selamanya salah, kecuali dia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas keliruan diri sendiri”

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar ”

(Al-Baqarah: 153)

PERSEMBAHAN

Dengan ini saya ingin mempersembahkan karya ini kepada:

1. Ibu Badriyati, Ayahanda Sudarmo, Kakak Nurul Abdatul Azizah dan Adik Rafi Bangun Adhyasta yang selalu mendukung dan memberikan nasehat kepada saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
2. Seluruh keluarga besar Mbah Sastro Sujono dan Mbah Mafahir yang telah memberi semangat dan selalu mendoakan saya dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Dosen-dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan saya ilmu selama ini.

KATA PENGANTAR



Asalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW sebagai motivasi dan inspirasi untuk terus melangkah kedepan dengan penuh optimis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN DALAM PENYEDIAAN ENERGI INDUSTRI MIKRO**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Teknik UMY.

Terwujudnya laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasihsebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia, rahmat, dan hidayah Nya.
2. Ibu saya, Ibu Badriyati dan Bapak Saya, Bapak Sudarmo yang selalu mendoakan, mendukung dan tak pernah lelah memberikan dorongan untuk penyusunan tugas akhir ini.

3. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng sebagai penguji pada saat pendadaran.
7. Segenap Dosen pengajar di jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terimakasih atas segala bantuan yang selama ini telah diberikan.
8. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro A dan B 2012.
10. Teman-teman “Bigbrader” Terima kasih
11. Sahabat-sahabat Ardhi, Bondan, Windu, Firli, Nyonk, Reza, Yusuf, Gandhi ,Fidel, Iwan, Fajar dan Okti. Terima kasih telah membuat kekonyolan di hidup saya dalam suka maupun duka.

12. Kantin S'15 Yogyakarta, Terima kasih telah memberikan wifi terkencang untuk mencari bahan Tugas Akhir.
13. Terima kasih Mba anna, yang selalu menjaga warung wifi referensi teknik dan membantu memotivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Kendaraan saya G-3137-TP (RX-KING) yang membuat saya punya berjuta saudara di Yogyakarta dan menikmati panjangnya jalanan. Indonesia indah dengan RX-KING
15. Terima kasih kepada sahabat Kontrakan Jahanam yang telah membantu saya mulai dari proses pengerjaan tugas akhir sampai terselesainya tugas akhir.
16. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung mendukung penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas dan dimohon masukan serta saran agar penulis dan pembaca memperoleh banyak pengetahuan.

Wasalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 2 September 2016

Yang menyatakan,

Danang Dwi Anggoro

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
INTISARI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	3

C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LADASAN TEORI	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Landasan Teori.....	7
1. Proses Terjadinya Angin.....	7
a. Macam-Macam Angin	7
1. Angin Darat dan Angin Laut.....	7
2. Angin Gunung dan Angin Lembah.....	8
3. Angin Siklon dan Angin Antisiklon.....	9
4. Angin Fohn	10
5. Angin Munson Barat.....	11
6. Angin Munson Timur.....	12
7. Syarat Kecepatan Angin.....	12
C. Potensi Energi Angin	13
D. Perkembangan Turbin Angin	18
1. Pengembangan Efisiensi Turbin Angin	19
a. Baling-Baling	19
b. Kontrol	20
2. Manfaat Angin sebagai Energi Alternatif	20

E. Mekanisme Turbin Angin	21
F. HOMER Energy	26
BAB III METEDELLOGI PENELITIAN	31
A. Bahan Penelitian.....	31
B. Alat Penelitian.....	31
C. Cara Penelitian	31
D. Flowchart Pengambilan Data	33
E. Tempat Penelitian.....	36
BAB IV ANALISIS DATA.....	37
A. Data Wilayah.....	38
B. Profil Beban	39
C. Potensi Angin.....	40
D. Perancangan Homer	41
1. Pemasukan Beban	42
2. Desain Wind Turbine	44
3. Desain Baterei	49
4. Desain Converter.....	51
5. Grid	53
E. Hasil Simulasi HOMER.....	55
1. Analisa Hasil Teroptimal	58

2. Hasil Sistem Pembangkitan Produksi	58
3. Perbandingan Sistem Teroptimal Wind	
Turbine dengan Grid	60
4. Perbandingan Biaya Pengoperasian Wind	
Turbine dengan Grid	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkatan Kecepatan Angin 10 meter diatas Permukaan Laut	12
Tabel 2.2 Potensi Angin	14
Tabel 4.1 Konsumsi Lisrik 1 Rumah Industri Mikro	38
Tabel 4.2 Konsumsi Rata-Rata Perjam dari Beban.....	39
Tabel 4.3 Data Kecepatan Angin BMKG	41
Tabel 4.4 Spesifikasi Turbin Angin	46
Tabel 4.5 Spesifikasi Converter	51
Tabel 4.6 Tarif Listrik /kWh	53
Tabel 4.7 Konfigurasi Terbaik	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Angin Darat dan Angin Laut	8
Gambar 2.2 Proses Angin Gunung dan Angin.....	9
Gambar 2.3 Proses Angin Siklon dan Angin Antisiklon	10
Gambar 2.4 Proses Angin Fohn	11
Gambar 2.5 Sistem Kelistrikan Tenaga Angin	16
Gambar 2.6 Komponen Turbin Angin	23
Gambar 2.7 Komponen Awal HOMER.....	27
Gambar 2.8 Pemelihan Beban dan Komponen Lainnya Pada HOMER...	29
Gambar 2.9 Bagian Utama Arsitektur HOMER	30
Gambar 3.1 Letak Tempat Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Kondisi Pantai Setro Jenar	37
Gambar 4.2 Mesin Pres Plastik.....	40
Gambar 4.3 Komponen Awal Homer	42
Gambar 4.4 Perancangan Beban Primer Homer	43
Gambar 4.5 Profil Beban Bulanan dalam Satu Tahun	44

Gambar 4.6 Perancangan Wind Turbin.....	45
Gambar 4.7 Potensi Kecepatan Angin	46
Gambar 4.8 Turbin SW Whisper 200	47
Gambar 4.9 Batteries Hoppecke OPzS 800	49
Gambar 4.10 Perancangan Baterei	50
Gambar 4.11 Converter Pada Sistem	51
Gambar 4.12 Perancangan Converter	52
Gambar 4.13 Perancangan Grid	54
Gambar 4.14 Kapasitas Grid	54
Gambar 4.15 Konfigurasi Homer.....	55
Gambar 4.16 Hasil Perhitungan Homer	56
Gambar 4.17 Hasil Daya yang DiBangkitkan.....	58
Gambar 4.18 Hasil Rata-Rata Produksi Setiap Bulan.....	59
Gambar 4.19 Perbandingan Current System dengan Grid.....	60
Gambar 4.20 Perbandingan Current System dengan Base Case.....	6