

SKRIPSI

ANALISIS POTENSI BIOGAS DARI LIMBAH MANUSIA DALAM PENYEDIAN ENERGI LISTRIK DI BANTARAN KALI CODE DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Program Strata Satu (S-1)
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:
Bambang Cahyo Parikesit
(20120120105)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS POTENSI BIOGAS DARI LIMBAH MANUSIA DALAM
PENYEDIAN ENERGI LISTRIK DI BANTARAN KALI CODE
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata Satu (S1)

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun Oleh:

BAMBANG CAHYO PARIKESIT

20120120105

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

2017

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bambang Cahyo Parikesit
Nim : 20120120105
Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, semua yang tertulis dan dikutip di dalam tugas akhir ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Agustus 2017

Yang menyatakan,



Bambang Cahyo Parikesit

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada tuhanmulah engkau berharap.”-QS Al-Insyirah (5-8)“Bersemangatlah atas apa yang bermanfaat bagimu, meminta tolonglah pada Allah, janganlah engkau lemah”-(HR.Muslim)“Sekali layar terkembang, pantang biduk surut ke pantai”-Anonim“

Tabah dan sabarlah agar kamu sukses”-

Anonim“

Salah satu pengkerdilan terkejam dalam hidup adalah membiarkan pikiran yang cemerlang menjadi budak bagi tubuh yang malas, yang mendahulukan istirahat sebelum lelah.”

-

Buya Hamka

“Saya tidak takut dengan sekawanan singa yang dipimpin oleh seekor domba tetapi saya takut dengan sekawanan domba yang dipimpin oleh seekor singa.”

-

Alexander The Great

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT, Dzat Maha Perkasa, Maharaja semesta, Raja diraja, atas segala rahmat dan kemudahan yang telah Engkau curahkan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Karya sederhana namun penuh makna ini saya persembahkan kepada :

1. Mamaku tersayang **Tuginah** seorang wanita yang paling agung di dunia ini, hampan surgaku, cinta abadiku, pelita hidupku, karena dengan semua doa dan perjuanganmu adalah nafas untuk hidupku.
2. Bapakku tercinta **DK Subagyo** Pensiunan Polisi seorang lelaki kuat berhati singa, role model hidupku, perjuanganmu tidak mampu saya lukiskan dengan bait kata bermakna, orang yang telah mengajarku banyak hal dengan caranya sendiri.
3. Kakakku yang kucinta **dr. lilis utami. Danung fajar rudyanti SN , dr aniesa, mba endah , mba ria** perempuan terhebat dalam hidupku, selalu penyemangatku di kala sedih.
4. Abang- Abangku yang ku sayang selama ini telah menyemangatiku belajar sampai lulus , **Bagus Aji Prasojo ST, Dimas Rukun Sadewo ST, Bonang Joko Pitoyo SH, dr. Luhur Anggoro Sulisty. Bogi Prabowo ST. Dr Satrio, Bodan ST.**
5. Seluruh **Guruku** yang telah berpengaruh besar dalam hidupku karena melalui tangan dan ketulusanmu maka ilmu-ilmu yang tidak saya kenal dapat menyatu dalam pikiran.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah Melimpahkan rahmat dan hidayahnya berupa kesehatan dan kesempatan sehingga penyusunan tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS POTENSI BIOGAS DARI LIMBAH MANUSIA DALAM PENYEDIAN ENERGI LISTRIK DI BANTARAN KALI CODE DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA”** dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan tugas akhir ini banyak mengalami berbagai kendala. Namun berkat bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, kendala-kendala yang dihadapi dapat diatasi. Untuk itu dengan segala hormat penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada **Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng** selaku dosen pembimbing I dan **Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng** selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar, tekun, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun tugas akhir ini.

Selanjutnya tanpa mengurangi rasa hormat, ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan pula kepada :

1. **Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. **Bapak Faris Mujahid, B. Eng.,M.Sc.**, selaku dosen penguji sidang Tugas Akhir yang telah memberikan saran-saran yang membangun untuk penulis kedepannya.
3. Para Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. **Bapak Indri, Bapak Nur Hidayat, dan Bapak Wastik** selaku staf laboratorium jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. **Staf TU** Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. **Mbak Ana**, dan **Raisa** selaku staf referensi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah banyak membantu penulis dengan tulus, memberikan nasihat dan saran selama menyusun tugas akhir ini.
7. **Irfan, Andre, Isna dan Ali, Taufik , Ahmad Raufik Cak nun , Mei kurniawan Deswan Satria**, sahabat -sahabat terhebat yang selalu ada disaat senang maupun susah. Saling menguatkan dan memberikan dorongan. Kalian sudah ada tempat tersendiri di hati saya.
8. Sahabat -sahabat **Bigbrader, Taufik Irfan, Ahmed, Danang, Banu, Karjos, Andre, Bondan, Ali, dan Isna**,. Tetap jaga hubungan kekeluargaan ini karena pertemanan kita lebih dari sekedar teman ngobrol dan nongkrong.
9. Teman-teman Elektro2012 B, **Nurriza,Edo, Jamal, Hammami, Satria, Novangga, Bowo**, dan semuanya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

10. Teman - teman KP di Bandara AJISUCIPTO YOGYAKARTA Habib, Arwan Fuad , Mas Aris Selaku Pembimbing Kerja Lapangan .
11. Terimah kasih atas doanya Teman-temanku **SDN 17 pagi pulogebang cakung Jakarta Timur**.Ita, sheila,citra, Iin, Ina, Ikhwan ,Ayub Juanda, Faisal, Irianto, Ucup, Joko, Asan.
12. Terima kasih teman **KKN POS 3 UMY 2016**, Amelia, Qurotta, Bekti, Saroh, Dityo, Rendi, Bagus ,Faza.
13. Terima kasih untuk motor kesayangan saya **AB 3074 LK (Si BULUK)** yang sudah menemaniku selama kuliah di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
14. Untuk masyarakat Dusun Pasekan, terima kasih telah membantu dalam mendapatkan data-data yang diperlukan dalam pembuatan tugas akhir ini.
15. Semua pihak yang tak mungkin penulis sebut satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan.

Akhir kata semoga Allah SWT memberikan balasan atas budi baik dan bantuan mereka. Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun selalu diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Penuilis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penulisan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Dasar Teori.....	7
2.2.1. Sejarah Biogas	7
2.2.2. Pengertian dan Tahapan Pembentukan Gas	7
2.2.3. Proses Perombakan Limbah Manusia.....	8
2.2.4. Prinsip Teknologi	10
2.2.5. Biogas Sebagai Sumber Energi Alternatif	12
2.2.6. Perkembangan Biogas di Indonesia	12
2.2.7 Prospektif Pemanfaatan Energi Biogas.....	13
2.3. Pembuangan Limbah	13
2.3.1. Garis Besar Sistem Pembuangan Limbah yang Ada	13
2.3.2. Saluran Pembuangan Kotoran	16
2.3.3. Konversi Energi Biogas	16
2.3.4. Komponen-Utama PLT Biogas	17
2.3.5. Teknologi Digester.....	18
2.3.6. Jenis – Jenis DI Gester Biogas.....	18
2.3.7. Komponen Utama digester	20

2.4. Homer	21
2.4.1. Tutorial Homer	22
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1. Alat Penelitian	25
3.2. Bahan Penelitian	25
3.3. Metodologi Penelitian	25
3.4. Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.5. Perhitungan Beban	26
3.6. Metode Pengumpulan Data Penelitian	27
3.7. Metode Pengolahan Data	27
3.8. Analisis dengan Sistem	27
3.9. Diagram Alir Penelitian	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Potensi Limbah Manusia	31
4.1.1. Data Bataran Kali Code	31
4.1.2. Jumlah Limbah Kotoran Manusia dan biogas	31
4.2. Beban Dan Daya yang akan di suplay	32
4.3. Perancangan Sistem Homer	33
4.3.1. Simulasi Primary Load 1	34
4.3.2. Generator	35
4.3.3. Desain Sistem PV	36
4.3.4. Potensi Radiasi Matahari (Solar Resources)	39
4.3.5. Desain Sistem Battery	40
4.3.6. Desain Sistem Conveter	41
4.3.7. Grid	42
4.4. Analisis Optimasi HOMER	44
4.4.1. Hasil Konfigurasi HOMER	44
4.4.2. Analisa Konfigurasi Sistem Teroptimal	45
4.4.2.1. Hasil Pembangkitan Sistem	46
4.4.2.2. Analisis Sistem Optimal	49
4.4.2.3. Perbandingan Sistem Optimal dengan Grid	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN-LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Penyusun Biogas	9
Tabel 2.2 Nilai Kesetaraan Biogas dan Energi yang dihasilkan	10
Tabel 2.3 konversi energi gas metan menjadi energi listrik.....	17
Tabel 4.2 Rata - Rata beban Listrik Harian.....	33
Tabel 4.6 Hasil konfigurasi system paling optimal Homer Energy tanpa battery .	45
Tabel 4.7 Nominal Cash Flow konfigurasi	50
Tabel 4.8 Keseluruhan Nominal Cash Flow	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.2 Perombakan Limbah Manusia Secara Anaerob	11
Gambar 2.3.3 Area Pembuangan Limbah di Kota Yogyakarta	15
Gambar 2.3.4 Penyaluran Tenaga Energi Listrik Biogas	17
Gambar 2.3.5 Peralatan Dan Proses Pengolahan dan Pemanfaatan Biogas.....	18
Gambar 2.3.6 Digester Tipe Fixed Dome	19
Gambar 2.3.7 Digester Tipe Floating Dome.....	20
Gambar 2.4 Tampilan Utama Homer.....	22
Gambar 2.5 Pemilihan Tipe Beban Dan Komponen Pembangkit.....	23
Gambar 2.6 Proses Input Data Beban	23
Gambar 2.7 Proses Memasukkan Data Hydro Power	24
Gambar 3.1 Diagram Tahapan Penelitian	25
Gambar 3.2 Peta Lokasi Kec.jetis kota yogyakarta	26
Gambar 3.3 Flowchart Penelitian.....	28
Gambar 4.5 Komponen pada Homer Energy	34
Gambar 4.6 Perancangan Load pada Homer Energy	34
Gambar 4.7 Profil beban listrik per jam tiap bulan dalam satu tahun	35
Gambar 4.8 Perancangan sistem generator	36
Gambar 4.9 Feul curve generator.....	37
Gambar 4.10 Perancangan system PV	38
Gambar 4.1.1 Pemilihan komponen pada Homer Energi	39
Gambar 4.12 Profil clearness matahari bulanan dalam satu tahun	40
Gambar 4.13 Perancangan system Battery.....	41
Gambar 4.14 Perancangan system Converter	42
Gambar 4.15 Perancangan Sistem Grid	43
Gambar 4.15 Perancangan konfigurasi Homer Energy.....	44
Gambar 4.16 Hasil kalkulasi konfigurasi Homer energy	44
Gambar 4.17 Daya yang dibangkitkan konfigurasi teroptimal	46
Gambar 4.18 Produksi listrik per bulan	46
Gambar 4.19 Grafik produksi dan konsumsi listrik.....	47
Gambar 4.20 Polutan yang dihasilkan	48
Gambar 4.21 Data pembelian dan penjualan listrik	50
Gambar 4.22 Grafik produksi listrik konfigurasi 1 tanpa batteray	50
Gambar 4.23 Payback period di dibandingkan dengan grid	53
Gambar 4.23 Grafik keuntungan dan payback period	54