

**KARAKTERISTIK PRODUKTIVITAS LISTRIK DARI GENSET
BERBAHAN BAKAR BIOGAS DENGAN VARIASI PEMBEBANAN 360
Watt, 420 Watt, 480 Watt, 540 Watt dan 600 Watt**

TUGAS AKHIR

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



Disusun oleh :

YAHYA

20130130277

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

2017

HALAMAN JUDUL
KARAKTERISTIK PRODUKTIVITAS LISTRIK DARI GENSET
BERBAHAN BAKAR BIOGAS DENGAN VARIASI PEMBEBANAN 360
Watt, 420 Watt, 480 Watt, 540 Watt dan 600 Watt

TUGAS AKHIR
Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :
YAHYA
20130130277

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017

PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Alloh SWT dan atas do'a dari orang-orang yang tercinta, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu dengan rasa syukur dan bangga saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Alloh SWT yang telah memberikan rahmat dan semangat sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.
2. Bapak Novi Caroko, S.T.,M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan sebagai Pembimbing I Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan, masukan-masukan dan motivasinya.
3. Bapak Rahmat Adiprasetya A.H., S.T., M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir. Terima kasih atas waktu bimbingan, masukan ide serta penjelasannya.
4. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng. selaku Penguji Pendadaran Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukannya.
5. Kedua orang tua saya yang tercinta, Bapak Suparman dan Ibu Siti Muniroh yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan motivasi serta do'anya dan yang selalu menantikan akan keberhasilan saya dalam menyelesaikan pendidikan ini.
6. Saudara/i yang saya bangakan Mas Ismail dan adikku Siti Sholikhah serta keluarga Soto Pak Sabar terima kasih atas dukungan, do'a serta motivasinya selama ini dari awal menempuh pendidikan perguruan tinggi samapi menyelesaikannya.
7. Bapak Achmad Ghufron Gz dan Ibu Sriwahyuni beserta keluarga besar MT. Hidayatussa'adah terima kasih atas motivasi, dukungan dan do'anya yang telah diberikan selama ini.
8. Reza Nurdiana beserta keluarga terima kasih atas do'a dan dukungannya baik moril maupun materiil.

9. Teman-teman Mesin UMY khususnya angkatan 2013, trima kasih atas kebersamaannya selama berjuang di Teknik Mesin UMY.
10. Saeful Anam, S.T. selaku rekan berjuang dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir.
11. Rizky Sulistiyo, S.T. selaku rekan berjuang dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir.
12. Bapak Hanindiyo selaku ketua pengelola kelompok ternak sapi Pandan Mulyo, Pandansimo, Bantul yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian Tugas Akhir.
13. Mas Iwan Fahmiharja, Mas Jefri dan seluruh teman-teman di Workshop PLTH Srandakan, Bantul yang telah memberikan banyak ilmu kepada kami.
14. Teman-teman grop selalu sukses trima kasih atas do'a dan dukungannya.
15. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2013 khususnya kepada kelas E semoga sehat dan sukses selalu.
16. Para Almamaterku anak Teknik Mesin UMY angkatan 2013 yang selalu memberi motivasi dan do'a.
17. Segenap Dosen dan Laboran Teknik Mesin, terima kasih atas bimbingan dan pelajaran yang telah diberikan selama ini.
18. Seluruh Staf dan Karyawan UMY atas segala pelayanan akademiknya.
19. Seluruh keluarga yang telah membantu secara moril maupun materil.
20. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

MOTTO

“Sesungguhnya keadaan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata kepadanya : “jadilah” maka terjadilah ia”

(Ya – Sin : 82)

“Hidup ini seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak”

(Albert Einstein)

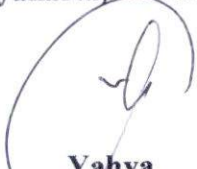
**PERNYATAAN
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yahya
NIM : 20130130277
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa sekripsi yang berjudul :
“KARAKTERISTIK PRODUKTIVITAS LISTRIK DARI GENSET
BERBAHAN BAKAR BIOGAS DENGAN VARIASI PEMBEBANAN 360
Watt, 420 Watt, 480 Watt, 540 Watt dan 600 Watt” ini adalah hasil karya saya
dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar
kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak
terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang
lain, **kecuali** yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam
daftar pustaka.

Yogyakarta, 17 Juli 2017


Yahya
20130130277

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum wr. Wb

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunianya, Shalawat serta salam selalu kita limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wasallam*, sehingga laporan Tugas Akhir/Skripsi ini telah selesai disusun. Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan karya ilmiah yang disusun untuk syarat memperoleh gelar kesarjanaan S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Secara umum, laporan Tugas Akhir/Skripsi ini berisi tentang Karakteristik Produktivitas Listrik Dari Genset Berbahan Bakar Biogas Dengan Variasi Pembebanan. Laporan Tugas Akhir/Skripsi ini juga membahas tentang unjuk kerja generator, konsumsi bahan bakar yang diperlukan generator dan mengetahui IKE. Tugas Akhir/Skripsi ini dilengkapi dengan proses-proses penelitian serta disertai gambar-gambar dan grafik untuk memberikan pemahaman kepada pembaca agar mudah dimengerti. Tugas Akhir/Skripsi ini juga dilengkapi dengan hasil pengujian yang dibandingkan dengan pengujian orang lain yang menguji tentang genset berbahan bakar biogas.

Penulis juga berharap bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini bisa bermanfaat untuk masyarakat dan khususnya untuk dunia pendidikan yang bisa dijadikan referensi dalam penelitian tentang genset berbahan bakar biogas, sehingga masyarakat pada umumnya dapat mengembangkan lebih lanjut tentang penggunaan energi terbarukan ini.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir/Skripsi ini dan penulis juga sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sehingga bisa menjadi masukan bagi kami guna penyusunan karya-karya selanjutnya.

Semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat, hidayah serta taufiq-Nya kepada kita semua sehingga kita senantiasa mendapat petunjuk-Nya.

wallahul muwafiq ila aqwamith thariq
Walaikumsalam wr. wb

Yogyakarta, 17 Juli 2017

Penulis

Yahya
20130130277

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	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.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Biogas.....	6
2.2.2. Energi Yang Terkandung Dalam Biogas.....	8
2.2.3. Kandungan Biogas kelompok ternak sapi Pandan Mulyo Bantul.....	9
2.2.4. Proses Pembentukan Biogas.....	9
2.3. Digester.....	12
2.4. Motor Bakar.....	15
2.4.1. Motor Bensin.....	16

2.4.2. Karburator	17
2.4.3. Cara Kerja Mesin 4 Langkah	18
2.5. Generator	21
2.5.1. Konstruksi Generator Sinkron	22
2.6. Perhitungan Tekanan Hidrostatik (p), Debit Biogas (Q), Kecepatan Biogas (v), Daya Listrik (P), dan Laju Aliran Massa (\dot{m}).....	27
2.6.1. Tekanan Hidrostatik (p)	27
2.6.2. Debit (Q)	28
2.6.3. Daya Listrik (P)	28
2.6.4. Laju Aliran Massa (\dot{m})	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	30
3.2.1. Bahan yang digunakan	30
3.2.2. Alat yang digunakan	30
3.3. Tahapan Penelitian.....	36
3.3.1. Tahap persiapan	36
3.3.2. Langkah – langkah Penelitian.....	36
3.3.3. Tahap pengambilan data	37
3.4. Diagram Alir Tahapan Persiapan Dan Pengujian Generator	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Tekanan Biogas	40
4.2. Unjuk Kerja Generator Set	40
4.3. Putaran Mesin	41
4.4. Tegangan Listrik.....	42
4.5. Persentase Daya Keluaran Genset Terhadap Tingkat Pembebanan	44
4.6. Perhitungan Debit Biogas	45
4.7. Konsumsi Bahan Bakar (\dot{m}).....	50
4.8. Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	53

BAB V PENUTUP.....	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Proses Pembuatan Biogas.....	9
Gambar 2.2.	Proses Pembentukan Biogas.....	12
Gambar 2.3.	Reaktor Kubah Tetap (<i>Fixed Dome</i>)	13
Gambar 2.4.	Reaktor Terapung (<i>Floating Drum Reactor</i>)	14
Gambar 2.5.	Reaktor Balon (<i>Balloon Reactor</i>).....	15
Gambar 2.6.	Langkah Isap	19
Gambar 2.7.	Langkah Kompresi	19
Gambar 2.8.	Langkah Usaha	20
Gambar 2.9.	Langkah Buang.....	21
Gambar 2.10.	Konstruksi Generator Sinkron Secara Umum	22
Gambar 2.11.	Rotor Kutub Menonjol Generator Sinkron.....	24
Gambar 2.12.	Rotor Kutub Silinder Generator Sinkron.....	25
Gambar 2.13.	Stator Generator Sinkron	26
Gambar 3.1.	Kotoran Sapi.....	30
Gambar 3.2.	Rangkain Alat.....	31
Gambar 3.3.	Genset Honda Oshima OG 3200 LX.....	31
Gambar 3.4.	Lampu 60 Watt sebanyak 10	32
Gambar 3.5.	Tachometer	33
Gambar 3.6.	Amper dan Voltmeter	33
Gambar 3.7.	Kabel.....	34
Gambar 3.8.	Fitting	34
Gambar 3.9.	Steker.....	35
Gambar 3.10.	Saklar	35
Gambar 3.11.	Diagram alir tahapan persiapan generator	38
Gambar 3.12.	Diagram alir penelitian	39
Gambar 4.1.	Grafik putaran mesin yang dihasilkan pada setiap pembebanan ...	41
Gambar 4.2.	Grafik perbandingan Beban dengan Tegangan	43
Gambar 4.3.	Grafik daya yang dihasilkan setiap pembebanan	45
Gambar 4.4.	Saluran masuk biogas pada karburator.....	46

Gambar 4.5. Biogas yang dimasukkan ke dalam plastik.....	47
Gambar 4.6. Skema konsumsi bahan bakar	48
Gambar 4.7. Grafik debit biogas	50
Gambar 4.8. Grafik konsumsi Bahan Bakar.....	52
Gambar 4.9. Grafik Intensitas Konsumsi Energi	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kandungan Biogas	7
Tabel 2.2. Nilai kesetaraan biogas dan energi lainnya	7
Tabel 2.3. Kandungan Bahan Kering	8
Tabel 2.4. Kandungan Biogas	9
Tabel 3.1. Spesifikasi Genset Honda Oshima OG 3200 LX	32
Tabel 4.1. Hasil pengujian generator.....	41
Tabel 4.2. Data hasil pengujian Tegangan dan Arus.....	44
Tabel 4.3. Debit biogas pada masing-masing pembebanan	49
Tabel 4.4. Masa jenis dan debit biogas setiap pembebanan	51

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	=	Luas Penampang (m ²)
c	=	Konstanta mesin
D	=	Diameter (m)
E _a	=	Tegangan amatur (Volt)
f	=	Frekuensi (Hz)
g	=	Percepatan gravitasi (m/s ²)
h	=	Ketinggian (m)
I	=	Kuat arus (A)
I _f	=	Arus medan (A)
m	=	Laju Aliran massa (kg/s)
n	=	Kecepatan putar (RPM)
p	=	Tekanan (Pa)
P	=	Daya (W)
Q	=	Debit (m ³ /s)
r	=	Jari-jari (m)
t	=	Waktu (s)
v	=	Kecepatan (m/s)
V	=	Volume (m ³)
V _t	=	Tegangan (Volt)
W	=	Energi listrik (Joule)
Z _s	=	Impedenzi sinkron
ρ	=	Massa Jenis (kg/m ³)