



DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK SIRKULASI ENERGI MOTOR GENERATOR DENGAN SISTEM RODA GAYA

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Industri**

Oleh :

RIFIT RIO ALFAIZIN
11052102082



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2015

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK SIRKULASI ENERGI
MOTOR GENERATOR DENGAN SISTEM RODA GAYA**

TUGAS AKHIR

Oleh:

RIFIT RIO ALFAIZIN
11052102082

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 29 Desember 2015

Pekanbaru, 29 Desember 2015
Mengesahkan,

Dekan

DR. HARTONO, M.Pd.
NIP: 19640301 199203 1 003

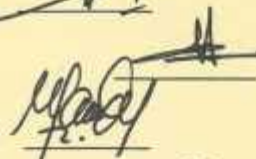
Ketua Jurusan

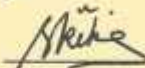
ISMU KUSUMANTO, M.T.
NIP: 19730412 200710 1 002

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. Teddy Purnamirza, ST., M.Eng. 

Sekretaris : Dr. Dedi Irawan, M.Sc.

Anggota I : Muhammad Ihsan Hamdy, ST., MT. 

Anggota II : Dr. Rika, M.Sc. 

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK SIRKULASI ENERGI MOTOR GENERATOR DENGAN SISTEM RODA GAYA

Rifit Rio Alfaizin

Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim
Riau

Rioalfaizin57@gmail.com

Dr. Dedi Irawan, M.SC

Dosen Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Energi listrik merupakan kebutuhan utama manusia dalam kehidupan sehari-hari. Energi listrik dimanfaatkan dalam kehidupan masyarakat mulai dari berkapasitas rendah sampai ke dunia industri dalam kapasitas yang sangat besar. Pada umumnya, pembangkit energi listrik saat ini menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM) sebagai sumber energinya, tetapi metode konvensional sudah tidak ekonomis lagi karena bahan bakar minyak merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dan cadangannya sudah menipis. Penelitian ini merancang pembangkit listrik dengan memanfaatkan sistem sirkulasi energi menggunakan sistem pully-pully, roda gaya, generator dan motor dengan kapasitas yang lebih kecil. Perancangan pembangkit listrik ini dilakukan guna menyediakan energi alternatif dimana kita hanya membutuhkan listrik PLN sebagai penyuplai energi awalnya. Setelah mesin pembangkit listrik tersebut beroperasi pada *Rotations per minutes* (RPM) yang ditentukan dan generator mengeluarkan listrik dengan stabil, maka sumber energi dari PLN diputus. Selanjutnya mesin ini akan beroperasi dengan sistem sirkulasi energi yang mana listrik yang dihasilkan generator digunakan sebagai energi *input* penggerak motor dan sisanya dapat digunakan untuk kebutuhan lain. Pembangkit listrik ini didesain menggunakan generator dengan daya *output* 3KW (6 *power* kuda (PK), motor listrik 1 fasa dengan daya *output* 1 (PK), roda gaya seberat 100 N dan pully berdiameter 3 inci satu buah serta satu buah pully berdiameter 9 inci. Alasan digunakan spesifikasi pully diameter ini adalah untuk mendapatkan kecepatan akhir dari sistem tersebut. Disisi lain, hal tersebut dilakukan untuk mengubah kecepatan motor (1200 RPM) ke kecepatan generator yang dibutuhkan yaitu sekitar 3600 RPM. Desain pembangkit listrik ini telah berhasil bersirkulasi dengan kecepatan rotasi akhir 3600 RPM, dimana pada kecepatan tersebut generator sudah beroperasi (RPM generator 3000-3600). Daya *output* brutto yang dihasilkan adalah sebesar 2755Watt. Pada saat bersirkulasi motor menggunakan energi tersebut sebesar 750Watt, sehingga daya netto *output* adalah sebesar 2005Watt. Efisiensi sistem diperoleh sebesar 275,9% yang diturunkan dari netto energi *output* terhadap total energi *input*. Nilai ini mengindikasikan bahwa motor dengan daya yang lebih kecil dapat memutar generator dengan daya *output* yang lebih besar.

Kata Kunci : Energi Listrik, Pembangkit Listrik, dan Sirkulasi Energi.



DESIGN POWER PLANT ENERGY CIRCULATION OF MOTOR GENERATOR SYSTEM WITH FLYWHEEL

Rifit Rio Alfaizin

Industrial Engineering Study Program, State Islamic University Sultan Syarif Kasim Riau

Rioalfaizin57@gmail.com

Dr. Dedi Irawan, M.SC

Lecturer in Industrial Engineering, State Islamic University Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAC

Electrical Energy is a major need of human in daily life. The electrical energy is used in people's lives in range of from a low capacities to the industries in very large capacities. Nowadays, the electrical energy are generally using fuel oil (BBM) as an energy source, but the conventional methods was no longer used due to economical cost and fuel oil is a natural resource that is unrenowable and reserved are running out. This study has designed a power system by utilizing the energy circulation system using a pullies system, flywheel, generator and motor with the smaller capacity. This design was done to provide an alternative energy where requires only the electricity (PLN) as initials energy supplier. Once the power system is operating at desired rotation per minutes (RPM) which were determined and issued a generators of electricity until remaining stable, the energy source of PLN will be then disconnected. Furthermore, this system is operating with a circulation system in which the electrical energy produced is used as an energy source of motor drive and the rest can be used for the other needs. The power system was designed to use generator with specification of output power of 3 KW (6 power horses (HP), electric motor 1 phase with a power output of 1 HP, flywheel weight 100N and three pulley with diameter of 3 inches and a pully with diameter of 9 inches. The reason of used this specification of pullies diameter was due to obtain the final speed of the system. In other hand, it was done to convert the speed of motor (1200 RPM) to the required generator speed of about 3600 RPM. The design of this system has managed to circulate the final rotational speed of 3600 RPM, at which the generator is operating and yielding 2755 Watt. At the time the motor consume that energy equal to 750 watt, so the power output amounted is equal to 2005 watt. The system efficiency was obtained above 279,5% which has been derived from netto energy output to the total energy input. This value indicates that a motor with lower power specification can turn a higher power generation.

Keywords : *Electrical Energy, Power Plant, and energy Circulation.*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu saran-saran serta kritikan yang konstruktif dengan maksud untuk menyempurnakan isi laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Adapun judul dari Laporan Tugas Akhir yang penulis sajikan adalah **“Desain Pembangkit Listrik Sirkulasi Energi Motor Generator Dengan Sistem Roda Gaya”**.

Selanjutnya dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir hingga selesai.
2. Kedua Orang tua Ngadiyo dan Susilah, S.Pd yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan agar terus semangat dalam menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar.
3. Bapak Ismu Kusumanto, ST., MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UIN Suska Riau.
4. Ibu Tengku Nur Ainun, ST., MT, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri UIN Suska Riau.
5. Bapak Muhammad Nur, ST, M.Si, selaku koordinator Tugas Akhir.
6. Bapak Dedi Irawan, M.SC, selaku pembimbing penulis, yang dapat meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Ibu Melfa Yola, ST., M.Eng, selaku ketua laboratorium teknik industri yang telah mengizinkan menggunakan laboratorium untuk menyelesaikan perancangan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Tomy dan Regar dinamo, yang telah banyak memberikan pengarahan dan masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri UIN Suska Riau, yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan bagi penulis, atas berkat ilmu yang ditransfer bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
10. Terima kasih buat Jasyilla Sari, ST., yang selalu memberikan inspirasi ketika sedang jenuh dan memberikan semangat serta dorongan luar biasa.
- 10 Suryadi, ST., Torkis Ahmad Susanto, ST., Trio Santoso, ST., Tedi, ST., Nanda Pramayuda, ST., Juliwandri, ST., Daniel Sinaga, ST., Rulli, ST., Rohim, ST., Rahman, ST., Iswanto, ST., Nanang, ST., Faisal, ST., Jefri, ST., Riki, ST., Ramadani, ST., Wiko, ST., Syaref, ST., Oki, ST., Nuryadi, ST., Fadlin, ST., Hana, ST., Fitri, ST., Dina, ST., Tia, ST., Syerli, S.Pd., Gambot, S.Pt., M. Rawi, ST., Yayan, ST., Suryadi40, ST., Baim, S.Pt., Raden, S.Kes., Taqwa, SE., Agam, S.Pt., dan seluruh angkatan teknik industri 2010 serta rekan-rekan sekalian yang juga turut memberikan dorongan dan semangat.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan tersebut penulis hanya dapat memohonkan do'a, semoga bantuan kebaikan dan pengorbanan yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

UIN SUSKA RIAU

Pekanbaru, 29 Desember 2015

Rifit Rio Alfaizin



DAFTAR ISI

	Halaman
COVER JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRAC	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-2
1.4 Manfaat Penelitian	I-2
1.5 Batasan Masalah.....	I-2
1.6 Posisi Penelitian	I-3
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Energi Secara Umum	II-1
2.2 Pembangkit Energi Listrik	II-2
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMh)	II-3

Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.2 Pembangkit Listrik Dengan Generator Stirling.....	II-4
2.2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP)....	II-5
2.2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	II-6
2.2.5 Pembangkit Energi Listrik Menggunakan	
Motor Generator	II-7
2.3 Motor Listrik	II-7
2.3.1 Motor Ac	II-9
2.4 Generator.....	II-13
2.5 Roda Gaya.....	II-15
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian	III-1
3.2 Perancangan Pembangkit Listrik	III-3
3.2.1 Perancangan Rangka	III-3
3.2.2 Pemilihan Pully dan Roda Gaya.....	III-4
3.2.3 Motor Dan Generator	III-4
3.3 Pembuatan Pembangkit Listrik	III-5
3.4 Pengujian Daya <i>Output</i> Mesin	III-5
3.5 Pengukuran <i>Output</i> dan <i>Power</i>	III-6
 BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1 Pembangkit Listrik Sirkulasi Energi Menggunakan Generator	
Dengan Daya Penggerak yang Lebih Kecil	
Menggunakan Sistem Roda Gaya	IV-1
4.2 Rangka Mesin	IV-3
4.3 Determinasi (RPM) Akhir.....	IV-7
4.4 Hasil Pengujian Pembangkit Listrik.....	IV-9
4.5 Efisiensi Mesin.....	IV-9



BAB V ANALISA

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

5.1 Analisa Hasil Pembangkit Listrik	V-1
5.2 Analisa Kerangka Mesin	V-3
5.3 Analisa Putaran (RPM) Mesin	V-5
5.4 Analisa Pengujian Pembangkit Listrik.....	V-5
5.5 Analisa Tingkat Efisiensi	V-6
5.6 Usulan Perbaikan Pembangkit Listrik.....	V-7

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA
BIOGRAFI PENULIS

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.