

**Rancang Bangun Motor Generator Set Sebagai Alternatif Genset  
Pada Pembangkit Listrik Energi Listrik**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Disusun oleh :**

**ANNISA AYU SORAYA  
03041281419088**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN MOTOR GENERATOR SET  
SEBAGAI ALTERNATIF GENSET PADA  
PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI LISTRIK**



**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**ANNISA AYU SORAYA**

**03041281419088**

Inderalaya, Maret 2018

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Muh Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D**

**NIP . 197108141999031005**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Hj. Sri Agustina, MT**

**NIP. 196108181990032003**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANNISA AYU SORAYA

NIM : 03041281419088

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul “RANCANG BANGUN MOTOR GENERATOR SET SEBAGAI ALTERNATIF GENSET PADA PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI LISTRIK” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan

Inderalaya, Maret 2018



*Annisa*  
Annisa Ayu Soraya

## ***ABSTRAK***

### **RANCANG BANGUN MOTOR GENERATOR SET SEBAGAI ALTERNATIF GENSET PADA PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI LISTRIK**

(Annisa Ayu Soraya, 03041281419088, 2018, 43 halaman)

---

Kebutuhan listrik menjadi hal yang penting bagi masyarakat. Oleh karena itu, saat terjadi pemadaman umumnya masyarakat menggunakan alternatif genset sebagaiantisipasi. Namun disisi lain, sisa pembakaran genset memiliki efek samping untuk sistem pendengaran maupun sistem pernafasan. Dan salah satu teknologi alternatif lainnya yang dapat dilakukan ialah dengan menggunakan sistem motor generator set. Dimana pembangkit listrik energi listrik ini menggunakan teknologi transmisi sabuk *pulley* dengan bantuan *flywheel* sebagai penghubung antara motor dan generator. Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan beban 600 watt selama 60 menit. Hasil pengujian ini didapat tegangan setelah pengujian selama 5 menit dengan beban 600 watt sebesar 217,2 V dan terus mengalami perubahan yang relatif stabil. Dan putaran yang dihasilkan menggunakan rasio perbandingan 1 : 2 dalam penyesuaian putaran antara motor dan generator pada penelitian ini. Daya maksimum yang di dapat pada penelitian ini sebesar 1369,43 Watt dengan beban 600 Watt.

**Kata Kunci:** Pembangkit Listrik Energi Listrik, Motor Generator Set, Energi Listrik, Alternatif Genset.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul RANCANG BANGUN MOTOR GENERATOR SET SEBAGAI ALTERNATIF GENSET PADA PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI LISTRIK. Serta shalawat & salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua Ir. Ismail dan Ibunda Robiana, S.E., kedua adikku, Nadya Shafira dan M. Fakhri Rahardian, yang selalu mendoakan serta memberi dukungan, semangat, dan motivasi.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya
6. Ibu Ir. Hj. Sri Agustina, MT., Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama pengerjaan skripsi.
7. Ibu Hermawati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan bantuan dalam bentuk apapun dalam urusan akademik .
8. Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Bu Diah , Bpk. Slamet, Bpk. Ruslan, & Bpk. Peheng yang telah banyak membantu.
9. Sahabat seperjuangan terbaik Ayu Lestari yang telah menjadi rekan terbaik dalam urusan apapun selama perkuliahan hingga rekan satu pembimbing yang senantiasa membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

10. Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2014, Andrew, Fhanca, Asep, Sadik, Mahathir, Anisa, Della, Arfy, Lila, Farhan, Bagus, Robby, Riri, Nanda, Ikni, Syanno, Muklis, Rico, Teo, Rheza, Riza, Dilla, Amha dan kepada seluruh teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
11. Sahabat – sahabat seperjuangan di organisasi HME Unsri 2016/2017 Beny Bahar, Mus’af Nofanri Coulus, Ayu Mawadda W, dan seluruh kepala departemen dan biro serta staff yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
12. Rekan satu Pembimbing Akademik Naufal N, M. Ichsan, Yudi D, Syeh Akbar
13. Rekan Teknik Arsitektur Adelia Indah dan Putra Utama yang telah membantu dalam penyelesaian sketsa gambar rancang bangun skripsi ini.
14. Kakak terbaik Rizki Putra Wardana, S.T. yang memberikan banyak nasihat dan masukan ilmu untuk saya terutama selama perkuliahan.
15. Asisten Laboratorium Fenomena Medan Elektromagnetik Teknik Elektro Unsri 2017-2018 Apriansyah, Rosediana, Akhiar Wista Arum, Alvin Pandu P, M. Helzan, M. Danu Andryan, M. Azizul Hakim, dan Khairi Murabaya P.
16. Sahabat- Sahabat lama Ririn Puspita, S.Ked, Thalya Khansaletta, Kartika Marta Djakaria, Arni Yunita, Moethia Herlan, Vinny Violita, S.Ked, Safira Faizah, Usamah Haidar, S.Ked, M. Corlang Nugraha Brata dan lain-lain.
17. Reza Saputra, S.T. , yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan do’a untuk saya terutama dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
18. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca, walaupun skripsi ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan Penulis. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Terima Kasih.

Wassalamu’alaikum, Wr. Wb.

Inderalaya, Maret 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>BAB I – PENDAHULUAN</b> .....	I-1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	I-1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	I-1
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	I-1
<b>1.4 Tujuan Penulisan</b> .....	I-2
<b>1.5 Sistematika Penulisan</b> .....	I-3
<b>BAB II – TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	II-1
<b>2.1 Sistem Penggerak</b> .....	II-1
<b>2.2 Roda Gigi (<i>Gear</i>) dan Sabuk <i>Pulley</i></b> .....	II-4
<b>2.2.1 Roda gigi (<i>Gear</i>)</b> .....	II-4
<b>2.2.2 Sabuk <i>Pulley</i></b> .....	II-6
<b>2.3 Daya Listrik</b> .....	II-10
<b>2.4 Sistem Kendali</b> .....	II-11
<b>2.5 <i>Flywheel</i> dan Momen Inersia</b> .....	II-14
<b>BAB III – METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	III-1
<b>3.1 Waktu Penelitian</b> .....	III-1
<b>3.2 Metodologi Penulisan</b> .....	III-1
<b>3.3 Langkah-langkah Penelitian</b> .....	III-2

<b>3.4 Bagian-bagian pada pembangkit.....</b>	<b>III-2</b>
<b>3.5 Dimensi dan Konstruksi Alat.....</b>	<b>III-3</b>
<b>3.4.1 Motor Induksi Satu Fasa .....</b>	<b>III-3</b>
<b>3.4.2 Generator AC .....</b>	<b>III-4</b>
<b>3.4.3 Kerangka Generator .....</b>	<b>III-4</b>
<b>3.4.4 Motor Generator Set .....</b>	<b>III-5</b>
<b>3.6 Instalasi Alat.....</b>	<b>III-6</b>
<b>3.7 Flowchart Penelitian.....</b>	<b>III-8</b>
<b>BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>IV-1</b>
<b>4.1 Perancangan motor generator .....</b>	<b>IV-1</b>
<b>4.2 Data Hasil Pengukuran dan Pembahasan .....</b>	<b>IV-3</b>
<b>4.3 Analisis .....</b>	<b>IV-7</b>
<b>BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>V-1</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>V-1</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>V-1</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Motor Induksi Satu Fasa.....	II-1
<b>Gambar 2.2</b>	Kaidah Tangan Kanan .....	II-2
<b>Gambar 2.3</b>	Roda Gigi Spur .....	II-5
<b>Gambar 2.4</b>	Roda Gigi Mahkota .....	II-6
<b>Gambar 2.5</b>	Sepasang Sabuk V .....	II-7
<b>Gambar 2.6</b>	Sabuk Datar .....	II-8
<b>Gambar 2.7</b>	<i>Timing Belt</i> .....	II-9
<b>Gambar 2.8</b>	Sketsa Rasio Perbandingan <i>Pulley</i> .....	II-10
<b>Gambar 2.9</b>	Kontaktor Magnet.....	II-12
<b>Gambar 2.10</b>	(a) Kontak-Kontak pada Kontaktor Magnet (b) Rangkaian Sistem Kerja Kontaktor Magnet.....	II-13
<b>Gambar 2.11</b>	(a) Tampak Fisik Relay Penunda Waktu (b) Rangkaian Sistem Kerja Relay Penunda Waktu .....	II-13
<b>Gambar 2.12</b>	Penggunaan <i>flywheel</i> sebagai penstabil putaran .....	II-15
<b>Gambar 3.1</b>	Nameplate Motor .....	III-3
<b>Gambar 3.2</b>	(a) Motor tampak samping (b) Motor tampak depan .....	III-3
<b>Gambar 3.3</b>	(a) Generator tampak belakang (b) Generator tampak samping .....	III-4
<b>Gambar 3.4</b>	Kerangka Prototipe .....	III-4
<b>Gambar 3.5</b>	Diagram blok Motor Generator set.....	III-5
<b>Gambar 3.6</b>	Skema sistem Motor Generator set.....	III-5
<b>Gambar 3.7</b>	(a) Skema Prototipe Pembangkit Listrik Energi Listrik sisi kanan (b) Skema Prototipe Pembangkit Listrik Energi Listrik depan (c) Skema Prototipe Pembangkit Listrik Energi Listrik sisi kiri .....	III-6
<b>Gambar 3.8</b>	Diagram Alir Penelitian.....	III-8
<b>Gambar 4.1</b>	Motor Generator set pada Pembangkit Listrik Energi Listrik ....	IV-3
<b>Gambar 4.2</b>	Rangkaian pengukuran .....	IV-3
<b>Gambar 4.3</b>	Grafik perbandingan Tegangan terhadap waktu.....	IV-6
<b>Gambar 4.4</b>	Grafik perbandingan Arus terhadap waktu .....	IV-6

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b>	Waktu Penelitian .....	III-1
<b>Tabel 4.1</b>	Spesifikasi Motor .....	IV-1
<b>Tabel 4.2</b>	Spesifikasi Generator .....	IV-1
<b>Tabel 4.3</b>	Data Hasil Pengukuran setelah diberi beban tambahan 600 watt ...	IV-4
<b>Tabel 4.4</b>	Data Hasil Perhitungan .....	IV-5

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada hakikatnya listrik memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari - sehari. Seperti yang kita ketahui bahwa listrik merupakan kebutuhan primer bagi dunia industri, perkantoran, pertokoan maupun rumahtangga.

Dalam pelayanannya, Perusahaan Listrik Negara (PLN) seringkali mengalami kendala, sehingga tidak jarang dilakukan pemutusan, baik untuk tujuan maintenance maupun gangguan.

Untuk memenuhi kebutuhan, sejumlah masyarakat mengatasi masalah dengan menggunakan genset. Namun resiko penggunaan genset cukup signifikan. Disamping suaranya yang mengganggu lingkungan, sisa gas hasil pembakarannya pun mengganggu kesehatan lingkungan, mengakibatkan gangguan pernafasan dan paru-paru.

Untuk alasan di atas, penulis mencoba untuk membuat rancang bangun pembangkit listrik berskala mini sebagai pembangkit emergensi, sehingga tugas akhir ini penulis beri judul “Rancang Bangun Motor Generator set sebagai alternatif genset pada Pembangkit Listrik Energi Listrik.”

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Langkah apa saja yang harus dilakukan untuk dapat membuat rancang bangun motor generator set agar mampu menghasilkan daya di atas 1000 Watt secara kontinu
2. Menganalisa hasil yang diperoleh secara pengukuran.

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam rancang bangun ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut



1. Motor penggerak yang digunakan adalah motor induksi satu fasa.
2. Sistem transmisi terdiri dari *pulley* (katrol dan sabuk), *flywheel*.
3. Generator yang digunakan adalah generator ac satu fasa.
4. Tidak memperhitungkan rugi-rugi daya.
5. Start awal masih menggunakan energi dari PLN.
6. Dalam kondisi stabil, generator, selain mensupply energi ke motor induksi juga melayani beban sebesar 600 watt, yaitu 10 buah lampu pijar dengan daya masing-masing 60 watt.
7. Pengujian hanya dilakukan selama 60 menit.

#### 1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sebuah pembangkit listrik berskala kecil dengan kapasitas 1500 Watt.
2. Mengetahui kemampuan motor generator set dalam menghasilkan daya listrik.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut:

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan landasan teori-teori dasar yang berhubungan dengan perancangan prototype pembangkit listrik energi listrik.

##### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**



Bab ini membahas mengenai prosedur dan metode yang digunakan dalam pengambilan data dan pengumpulan data saat melakukan pengujian prototype pembangkit listrik energi listrik.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan data hasil pengujian, perhitungan dan analisa data dihasilkan pada prototype pembangkit listrik energi listrik.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dan saran yang dapat diberikan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan oleh penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Effendi, Rustam, dkk. 2007. *Medan Elektromagnetik Terapan*. Jakarta: Erlangga .
- [2] Fundamental Handbook, “*Electrical Science*”. Department of Energy, Washington DC 20585 vol. 4 of 4.
- [3] Hayt, William H. & John A. Buck. 2000. “*Elektromagnetika Edisi ketujuh*” .Jakarta: Erlangga.
- [4] Handy, Andika & Zulkarnaen Pane. “Studi Pengaturan Tegangan pada Jaringan Distribusi 20 KV yang terhubung dengan Distributed Generation (Studi Kasus: Penyulang TR 5GI Tarutung)”, April 2015, Vol.11 No.29
- [5] Jewett, Serway. 2004. “*Physics for Scientists and Engineers 6 th edition*” . Thomson Brooks.
- [6] Theraja, B.L. 1988. “*Electrical technology*”. New Delhi: Publication Division of Nirja Construction & Development co. (P) LTD.
- [7] Tipler, Paul A. 1996. “*Fisika untuk Sains dan Teknik Edisi ketiga*” . Jakarta: Erlangga.
- [8] Young, Hugh D. & Roger A. Freedman. 2001. ”*Fisika Universitas*”. Universitas Sriwijaya.
- [9] M.J.T Lewis. 1993. “*Gearing in the Ancient World*”. Jurnal Endeavour 17: 110

- [10] Canfield S. 1997. "*Dynamics of Machinery*". Department of Mechanical Engineering Tennessee Tech University
- [11] \_\_\_\_\_. "Roda Gigi". [https://id.wikipedia.org/wiki/Roda\\_gigi](https://id.wikipedia.org/wiki/Roda_gigi). Diakses pada tanggal 8 Oktober 2017.
- [12] \_\_\_\_\_. "Sabuk". [https://id.wikipedia.org/wiki/Sabuk\\_\(mesin\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Sabuk_(mesin)). Diakses pada tanggal 8 Oktober 2017.