

**RANCANG BANGUN SEPEDA STATIS PENGGERAK  
GENERATOR**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Teknik

Oleh:

Nama : CHANDRO MARCELINUS PAKPAHAN

NPM : 157002015



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SILIWANGI**

**TASIKMALAYA**

**JANUARI 2020**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Yang Bertandatangan dibawah ini:

Nama : Chandro Marcelinus Pakpahan

NPM : 157002015

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Elektro

Bersama ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya, bahwa laporan skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan saya pribadi bertanggung jawab secara penuh terhadap hasil karya ini.

Tasikmalaya, 30/01/2020

Yang menyatakan,

**CHANDRO MARCELINUS PAKPAHAN**

# **RANCANG BANGUN SEPEDA STATIS PENGGERAK GENERATOR**

Diajukan Oleh:

Nama : Chandro Marcelinus Pakpahan

NPM : 157002015

Laporan Ini Diajukan Sebagai Tugas Akhir Pada Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Siliwangi

Tasikmalaya, 30 Januari 2020

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

Nundang Busaeri, Ir., M.T.  
NIDN. 0030066203

Sutisna, S.T., M.T.  
NIDN. 0424116902

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Nurul Hiron, S.T., M.Eng  
NIDN. 0419087504

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Chandro Marcelinus Pakpahan

NIM : 157002015

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sepeda Statis Penggerak Generator

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi.

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Nundang Busaeri, Ir., M.T. (.....)

Pembimbing II : Sutisna, S.T., M.T. (.....)

Penguji I : Asep Andang, S.T., M.T. (.....)

Penguji II : Firmansyah Maulana, S.T., M.Kom (.....)

Ditetapkan di : Tasikmalaya

Tanggal : 30 Januari 2020

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

Prof.Dr.Eng.H.Aripin, M.Si  
NIP. 196708161996031001

Nurul Hiron, S.T., M.Eng  
NIDN. 0419087504

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur saya ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.

Tugas Akhir yang saya buat berjudul “Rancang Bangun Sepeda Statis Penggerak Generator” Judul ini berawal dari adanya suatu kesempatan yang baik untuk mengkaji olahraga yang sehat dan menggunakan energi yang terbuang untuk menghasilkan energy listrik yang nantinya sangat bermanfaat. Tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak atas kontribusi secara langsung maupun tidak langsung membantu kelancaran skripsi ini, diantaranya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat, karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Kedua Orang Tua, Kakak dan Adik yang selalu memberikan dukungan baik secara moril ataupun materil juga doa yang senantiasa menghantarkan penulis hingga menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Nundang Busaeri Ir., M.T. Selaku Pembimbing 1 Dalam Penyusunan Laporan Tugas Akhir Ini.
4. Bapak Sutisna S.T., M.T. Selaku Pembimbing 2 Dalam Penyusunan Laporan Tugas Akhir Ini serta Selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi.
5. Bapak Prof.Dr.,Eng.H.Aripin,M.Si., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.

6. Bapak Nurul Hiron, M.Eng., Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Siliwangi.
7. Staff Dan Karyawan SBAP Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
8. Neng Vidya Setianingsih yang selalu mengantarkan makanan saat saya kelaparan mengerjakan Tugas Akhir.
9. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2015.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Tasikmalaya, 30 Januari 2020

Penulis

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademik Universitas Siliwangi, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chandro Marcelinus Pakpahan  
NIM : 157002015  
Program Studi : Teknik Elektro  
Departemen : Teknik  
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Siliwangi Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **RANCANG BANGUN SEPEDA STATIS PENGGERAK GENERATOR**. Beserta produk yang ada (jika Hasil TA berupa Produk/ propotype). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Siliwangi berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengembangkan, mengubah, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Tasikmalaya  
Pada tanggal: 30 Januari 2020

(Chandro Marcelinus Pakpahan)

## ABSTRAK

Nama : Chandro Marcelinus Pakpahan

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : Rancang Bangun Sepeda Statis Penggerak Generator

Kesehatan merupakan hal yang dicari oleh semua orang. Menurut World Health Organization (WHO) kesehatan adalah suatu keadaan sehat yang utuh secara fisik, mental, dan sosial serta bukan hanya merupakan bebas dari penyakit. Salah satu cara menjaga agar tubuh tetap dalam keadaan sehat adalah dengan gaya hidup berolahraga. Sepeda statis adalah suatu alat olahraga indoor sepeda sederhana yang memiliki dua buah pedal yang dikayuh dan tidak mempunyai perpindahan. Sepeda statis merupakan sarana pengganti dari sepeda biasa bagi orang yang mempunyai waktu terbatas berolahraga di luar. Pada umumnya sepeda statis mempunyai putaran yang dapat digunakan menggerakkan generator dimana kecepatan yang dihasilkan setiap putaran akan membangkitkan energi listrik. Kemudian energi listrik yang dihasilkan dari generator tersebut dialirkan melalui rectifier dan disimpan dalam elemen penyimpanan energi listrik (baterai). Energi yang tersimpan dalam baterai nantinya disambungkan ke dalam inverter 220V guna untuk untuk menyalakan seperti lampu dan beberapa peralatan listrik lainnya yang memiliki daya listrik tidak terlalu besar.

Kata kunci: sepeda statis, generator, rectifier, akumulator, inverter



## ***ABSTRACT***

Name : Chandro Marcelinus Pakpahan  
Study Program : Electrical Engineering  
Title : Design of Static Bicycles for Generator Drives

Health is what everyone is looking for. According to the World Health Organization (WHO) health is a healthy condition that is intact physically, mentally, and socially and is not only free from disease. One way to keep the body healthy is by exercising. A static bicycle is a simple indoor bicycle sporting device that has two pedals that are pedaled and have no displacement. Static bikes are a substitute for ordinary bikes for people who have limited time exercising outside. In general, static bicycles have rotations that can be used to drive generators where the speed produced each round will generate electrical energy. Then the electrical energy generated from the generator is flowed through the rectifier and stored in the electrical energy storage element (battery). The energy stored in the battery will then be connected to the 220V inverter to be used for lighting such as lights and some other electrical equipment that has not too much electrical power.

Keywords: static bicycle, generator, rectifier, accumulator, inverter

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORSINILITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vii
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah.....	I-4
1.3 Batasan Masalah .....	I-4
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6 Waktu dan Tempat Penelitian.....	I-6
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Konsep Umum Generator Magnet Permanen.....	II-1
2.1.1 Sistem Eksitasi Pada Generator .....	II-2
2.1.2 Cara Kerja Generator Dengan PMG.....	II-3
2.2 Konstruksi Generator .....	II-7

2.2.1 Stator .....	II-7
2.2.2 Kumparan Stator .....	II-8
2.2.3 Rotor.....	II-8
2.2.4 Celah Udara.....	II-9
2.3 Rectifier .....	II-9
2.3.1 Jenis-jenis Rectifier .....	II-10
2.3.1.1 Half Wave Rectifier ( Penyearah Setengah Gelombang) ....	II-10
2.3.1.2 Full Wave Rectifier (Penyearah Gelombang Penuh) .....	II-10
2.3.1.3 Penyearah Gelombang Yang Dilengkapi Kapasitor .....	II-11
2.3.1.4 Penyearah 3 Fasa .....	II-11
2.4 Bock-Boost Converter.....	II-13
2.5 Baterai.....	II-14
2.6 Inverter.....	II-16
2.6.1 Pengertian Inverter .....	II-16
2.6.2 Prinsip Kerja Inverter .....	II-17
2.6.3 Jenis-jenis Inverter .....	II-17
2.6.3.1 Jenis Konfigurasi Rangkaian Inverter .....	II-17
2.6.3.2 Jenis Gelombang Inverter .....	II-19
2.6.3.3 Jenis Inverter Pada Sistem Tenaga Listrik.....	II-20

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian .....	III-1
3.1.1 Mulai .....	III-2
3.1.2 Dasar Teori.....	III-2
3.1.3 Studi Literatur dan Diskusi dengan Pembimbing .....	III-2

3.1.4 Perencanaan Konstruksi Sepeda Statis.....	III-2
3.1.5 Perakitan Alat.....	III-2
3.1.6 Evaluasi Hasil Perancangan .....	III-2
3.1.7 Pengujian Alat.....	III-3
3.1.8 Pengukuran Tegangan dan Arus.....	III-3
3.1.9 Analisa Hasil Pengukuran.....	III-3
3.1.10 Laporan Tugas Akhir.....	III-3
3.1.11 Selesai.....	III-4
3.2 Lokasi Penelitian.....	III-4
3.3 Bahan dan Peralatan.....	III-4
3.4 Perancangan Alat.....	III-6
3.5 Pengujian Generator .....	III-8
3.5.1 Peralatan Pengujian Generator.....	III-10
3.5.2 Skema Alat Ukur Pengujian Terhadap Generator .....	III-13
3.5.2.1 Tachometer.....	III-14
3.5.2.2 Mekanik Generator.....	III-14
3.5.2.3 Osiloskop.....	III-14
3.5.2.4 Multimeter.....	III-14

#### BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Generator AC Magnet Permanent.....	IV-1
4.2 Data Gear dan Rantai Penghubung.....	IV-2
4.3 Perakitan Rectifier.....	IV-3
4.4 Hasil Pengujian Sepeda Statis .....	IV-4
4.4.1 Percobaan Pertama Tanpa Beban.....	IV-4

4.4.2 Memasukkan Data Kalori .....	IV-9
4.4.3 Percobaan Pengukuran Arus.....	IV-12
4.4.4 Energi Yang Dihasilkan.....	IV-14
4.4.5 Hasil Kalori Dan Energi Listrik.....	IV-15
4.4.6 Pengisian Accumulator (AKI) Menggunakan Boost Converter.....	IV-17
4.5 Pengujian Inverter.....	IV-19
4.5.1 Hasil Dan Rancang Bangun.....	IV-19
4.5.2 Pengujian Frekuensi.....	IV-20
4.5.3 Pengujian Keluaran Inverter.....	IV-21
4.5.4 Pengujian Gelombang Keluaran Akhir dari Inverter.....	IV-21
4.5.5 Pengujian Tegangan Keluaran Inverter.....	IV-25
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-2

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Cara kerja generator.....	II-1
<b>Gambar 2.2</b> Konstruksi Generator.....	II-2
<b>Gambar 2.3</b> Generator Dengan Magnet Permanen.....	II-4
<b>Gambar 2.4</b> Proses Generator Magnet Permanen Menuju Rotor.....	II-5
<b>Gambar 2.5</b> Flowchart Generator Dengan Magnet Permanen.....	II-6
<b>Gambar 2.6</b> Skema Alternator Dengan Magnet Permanen.....	II-7
<b>Gambar 2.7</b> Gelombang Dioda.....	II-9
<b>Gambar 2.8</b> Penyearah Setengah Gelombang.....	II-10
<b>Gambar 2.9</b> Penyearah Dengan Filter.....	II-11
<b>Gambar 2.10</b> Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh 3 Fasa.....	II-12
<b>Gambar 2.11</b> Gelombang Penyearah 3 Fasa.....	II-12
<b>Gambar 2.12</b> Rangkaian BuckBosst Converter.....	II-14
<b>Gambar 2.13</b> Baterai.....	II-16
<b>Gambar 2.14</b> Prinsip Kerja .....	II-17
<b>Gambar 2.15</b> Rangkaian Half Bridge.....	II-18
<b>Gambar 2.16</b> Rangkaian Push Pull .....	II-18
<b>Gambar 2.17</b> Rangkaian Full Bridge .....	II-19
<b>Gambar 3.1</b> Flowchart Penelitian .....	III-1
<b>Gambar 3.2</b> Bentuk Desain Sepeda Statis Penggerak Generator .....	III-6

<b>Gambar 3.3</b> Skema Rangkaian Inverter.....	III-8
<b>Gambar 3.4</b> Skema Pengujian Generator.....	III-9
<b>Gambar 3.5</b> Peralatan Penunjang Pengujian Generator.....	III-10
<b>Gambar 3.6</b> Tachometer.....	III-11
<b>Gambar 3.7</b> Multitester.....	III-11
<b>Gambar 3.8</b> Osciloscop.....	III-12
<b>Gambar 3.9</b> Skema Alat Ukur Pengujian Terhadap Generator.....	III-13
<b>Gambar 4.1</b> Rectifier 3 Fasa .....	IV-3
<b>Gambar 4.2</b> <i>Hardware</i> Inverter.....	IV-19
<b>Gambar 4.3</b> Gelombang Inverter.....	IV-20
<b>Gambar 4.4</b> Frekuensi Inverter.....	IV-21
<b>Gambar 4.5</b> Gelombang Inverter Tanpa Beban .....	IV-22
<b>Gambar 4.6</b> Tegangan Dan Frekuensi Inverter Tanpa Beban.....	IV-22
<b>Gambar 4.7</b> Gelombang Dengan Beban 16 Watt.....	IV-22
<b>Gambar 4.8</b> Tegangan Dan Frekuensi Keluaran Inverter.....	IV-23
<b>Gambar 4.9</b> Gelombang Dengan Beban 15 Watt.....	IV-23
<b>Gambar 4.10</b> Tegangan Dan Frekuensi Keluaran Inverter.....	IV-23
<b>Gambar 4.11</b> Gelombang Dengan Beban 31 Watt.....	IV-24

**Gambar 4.12** Tegangan Dan Frekuensi Keluaran Inverter.....IV-24

**Gambar 4.13** Diagram Perancangan Sepeda Statis Penggerak Generator.....IV-28



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Bahan yang diperlukan.....	III-4
<b>Tabel 3.2</b> Alat yang diperlukan.....	III-5
<b>Tabel 4.1</b> Data Generator.....	IV-1
<b>Tabel 4.2</b> Data Gear dan Rantai.....	IV-2
<b>Tabel 4.3</b> Data Rectifier.....	IV-3
<b>Tabel 4.4.</b> Pengaruh RPM terhadap Tegangan.....	IV-4
<b>Tabel 4.5</b> Hasil pengujian Menggunakan Osiloskop.....	IV-5
<b>Tabel 4.6.</b> Hubungan Kalori yang keluar dengan Kecepatan.....	IV-11
<b>Tabel 4.7</b> Pengujian Arus.....	IV-12
<b>Tabel 4.8</b> Energi Listrik.....	IV-14
<b>Tabel 4.9</b> Kolerasi Energi Listrik dan Kalori.....	IV-15
<b>Tabel 4.10</b> Pengisian Accumulator.....	IV-17
<b>Tabel 4.11</b> Pengujian Tegangan Keluaran Inverter Tanpa Beban.....	IV-25
<b>Tabel 4.12</b> Pengujian Tegangan Keluaran Inverter dengan Beban 15 Watt.....	IV-26
<b>Tabel 4.13</b> Pengujian Tegangan Keluaran Inverter Dengan Beban 16 Watt.....	IV-26
<b>Tabel 4.14</b> Pengujian Tegangan Keluaran Inverter Dengan Beban 31 Watt.....	IV-27

