

**PENGEMBANGAN DESAIN *FREE ENERGY*  
GENERATOR BERBAHAN MAGNET NEODYMIUM  
BERBASIS SOLIDWORKS UNTUK SISTEM  
*RECHARGING PROTOTYPE GANESHA ELECTRIC*  
GENERASI II UNDIKSHA**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN**  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**  
**SINGARAJA**

**2019**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan karya tulis yang berjudul “*Pengembangan Desain Free Energy Generator* Berbahan Magnet Neodymium Berbasis Solidworks Untuk Sistem *Recharging Prototype Ganesha Electric* Generasi II UNDIKSHA”, beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 25 Oktober 2019

Yang membuat pernyataan,



Komank Bayu Triana  
NIM. 1515071017

# SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN  
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI  
GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

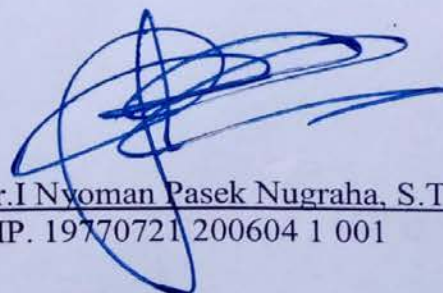
**Menyetujui**

Pembimbing I,



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.  
NIP. 19791201 200604 1 001

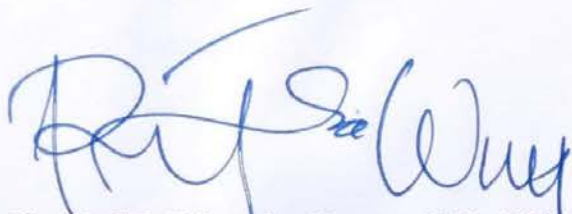
Pembimbing II,



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.  
NIP. 19770721 200604 1 001

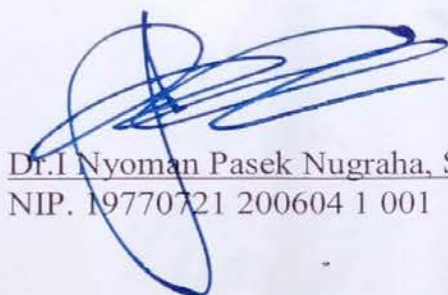
Skripsi oleh Komank Bayu Triana ini  
telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal.....

Dewan Penguji



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.  
NIP. 19791201-200604 1 001

(Ketua)



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.  
NIP. 19770721 200604 1 001

(Anggota)



I Gede Wiratmaja S.T., M.T.  
NIP. 19881028 201903 1 009

(Anggota)



Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19860625 201903 1 011

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

Pada

Hari :

Tanggal :

**Mengetahui**

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,



Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.  
NIP. 19740801 200003 2 001



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.  
NIP. 19791201 200604 1 001



Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan

Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19710616 199602 1 001

## **MOTTO**

**SETIAP MANUSIA PASTI  
MEMPUNYAI MIMPI,  
NAMUN YANG TERPENTING BUKAN  
SEBERAPA BESAR MIMPI YANG ANDA PUNYA  
-TAPI-  
SEBERAPA BESAR USAHA UNTUK  
MEWUJUDKAN MIMPI ITU.**

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi / Tuhan Yang Mahas Esa, karena atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Desain *Free Energy Generator* Berbahan Magnet Neodymium Berbasis Solidworks Untuk Sistem *Recharging Prototype Ganesha Electric* Generasi II UNDIKSHA”** dapat terselesaikan dengan waktu yang telah ditentukan.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat petunjuk, bimbingan, dorongan, kerjasama, motivasi, saran, dan kritik yang bersifat membangun dari dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih serta penghargaan sebagai tanda rasa syukur dan hormat peneliti kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA).
2. Bapak Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan.
3. Bapak Dr. Nyoman Santiyadnya, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri yang telah memberikan masukan dan banyak membantu dalam penyusunan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin dan sekaligus pembimbing I yang sudah membimbing dengan baik dan melancarkan segala kegiatan terkait penelitian ini.

5. Dr.I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T., selaku pembimbing II dan pembimbing akademik yang telah membimbing, memberikan arahan, masukan, dan banyak membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen beserta staf di lingkungan jurusan Teknologi Industri yang banyak memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen beserta staf di lingkungan prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin yang banyak memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kedua orang tua, kakak dan seluruh keluarga besar peneliti yang senantiasa memberikan dukungan secara material dan spiritual sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh rekan-rekan mahasiswa UNDIKSHA, khususnya mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu peneliti mengharapkan masukan dan saran yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama untuk perkembangan Prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin.

Singaraja, 11 Oktober 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN .....	v
MOTTO.....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Pembatasan Masalah .....	5
1.4 Rumusan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Pengembangan .....	6
1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	7
1.7 Pentingnya Pengembangan.....	7
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	8
1.9 Definisi Istilah .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b>	
2.1 Kajian Teori.....	10
2.1.1 Generator .....	10
2.1.2 Magnet.....	19

2.1.3 <i>Bearing</i> atau Bantalan .....	26
2.1.4 Poros atau <i>Shaft</i> .....	27
2.1.5 Polyoxymethylene ( POM ).....	28
2.1.6 <i>Pulley</i> .....	29
2.1.7 <i>V-Belt</i> .....	30
2.1.8 Baterai.....	32
2.1.9 Solidworks .....	33
2.2 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	35
2.3 Kerangka Berpikir.....	38
2.4 Perumusan Hipotesis.....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Model Penelitian Pengembangan.....	40
3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan.....	44
3.3 Uji Coba Produk .....	51
3.3.1 Desain Uji Coba .....	52
3.3.2 Subjek Uji Coba .....	53
3.3.3 Jenis Data.....	54
3.3.4 Metode Dan Instrumen Pengumpulan Data.....	54
3.3.5 Metode Dan Teknik Analisa Data.....	59
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian.....	62
4.1.1 Penyajian Data Uji Coba .....	63
4.1.2 Hasil Analisis Data.....	82
4.1.3 Revisi Produk.....	83
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	83
4.3 Implikasi Penelitian.....	90
4.4 Proses pembuatan desain.....	91

**BAB V PENUTUP**

5.1 Rangkuman.....	94
5.2 Simpulan.....	95
5.3 Saran.....	96

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Variasi Celah Udara .....	25
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen <i>Quality Function Dilyment</i> (QFD).....	55
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi dan Tanggapan Mahasiswa .....	57
Tabel 3.3 Instrumen Untuk Validasi Ahli Materi.....	57
Tabel 3.4 Instrumen Tanggapan Mahasiswa.....	58
Tabel 3.5 Kriteria Penilaian.....	59
Tabel 3.6 Kualifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan Persentase .....	61
Tabel 4.1 Permintaan Kualitas Customer (PKC) .....	64
Tabel 4.2 Susunan House Of Quality (HOQ).....	75
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi.....	77
Tabel 4.4 Perhitungan Nilai Dari Ahli Materi.....	78
Tabel 4.5 Saran Ahli Materi.....	78
Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Desain Pada Kelompok Kecil .....	79
Tabel 4.7 Perhitungan Nilai Dari Uji Kelompok Kecil .....	79
Tabel 4.8 Saran Dari Kelompok Kecil.....	80
Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Desain Pada Kelompok Besar .....	80
Tabel 4.10 Perhitungan Nilai Dari Uji Kelompok Besar .....	81
Tabel 4.11 Saran Kelompok Besar .....	82
Tabel 4.12 Spesifikasi <i>Free Energy Generator</i> .....	85
Tabel 4.13 Spesifikasi Alternator .....	87
Tabel 4.14 Spesifikasi Magnet Neodymium .....	88
Tabel 4.15 Spesifikasi Bantalan .....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Alternator.....	11
Gambar 2.2 Rangkaian Sistem Pengisian .....	12
Gambar 2.3 Identitas Terminal Alternator.....	13
Gambar 2.4 Komponen Alternator .....	13
Gambar 2.5 <i>Carbon Brush</i> .....	14
Gambar 2.6 <i>Ic Regulator</i> .....	15
Gambar 2.7 Dioda.....	16
Gambar 2.8 Rotor .....	17
Gambar 2.9 Stator.....	18
Gambar 2.10 Garis Gaya Magnet.....	21
Gambar 2.11 Magnet Neodymium .....	26
Gambar 2.12 Bantalan.....	27
Gambar 2.13 Poros .....	28
Gambar 2.14 POM Acetal.....	29
Gambar 2.15 <i>Pulley</i> .....	30
Gambar 2.16 Konstruksi dan Penampang <i>V-Belt</i> .....	31
Gambar 2.17 Komponen Sel Baterai .....	32
Gambar 2.18 Diagram <i>Fish Bone</i> .....	37
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian R&D .....	41
Gambar 3.2 <i>Flowchat</i> Penelitian.....	43
Gambar 3.3 <i>Phase QFD</i> .....	45
Gambar 3.4 Rancangan Desain <i>Free Energy Generator</i> .....	53
Gambar 4.1 Desain <i>Free Energy Generator</i> .....	62
Gambar 4.2 Sket Hasil HOQ.....	76
Gambar 4.3 Rancangan Pengembangan <i>Free Energy Generator</i> .....	84
Gambar 4.7 Rotor .....	86
Gambar 4.8 Stator.....	86
Gambar 4.9 Celah Udara.....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 01 Validitas Butir Soal QFD. ....	98
Lampiran 02 Kuisisioner QFD.....	99
Lampiran 03 Kuisisioner Ahli Materi. ....	109
Lampiran 04 Kuisisioner Uji Kelompok Kecil. ....	119
Lampiran 05 Kuisisioner Uji Kelompok Besar.....	129
Lampiran 06 Riwayat Hidup. ....	139
Lampiran 07 Pernyataan. ....	140

