

**ANALISIS PERBANDINGAN SISTEM PENYIMPANAN ENERGI  
BATERAI DAN *PUMPED STORAGE HYDROPOWER* PADA PJUTS  
MENGUNAKAN *SOFTWARE HOMER***

**TUGAS AKHIR**

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



Disusun oleh:

**GILANG MAULANA**

**20170120029**

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

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Gilang Maulana

NIM : 20170120029

PROGRAM STUDI : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku maupun referensi dan berbagai jurnal yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 3 Desember 2021

Yang menyatakan,

A 1000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPLUH RIBU RUPIAH', '1000', 'REPUBLIK INDONESIA', and 'POSTAGE & REVENUE'. The signature is in black ink and is written over the stamp. The stamp number 'FAB7AJX198883144' is visible at the bottom.

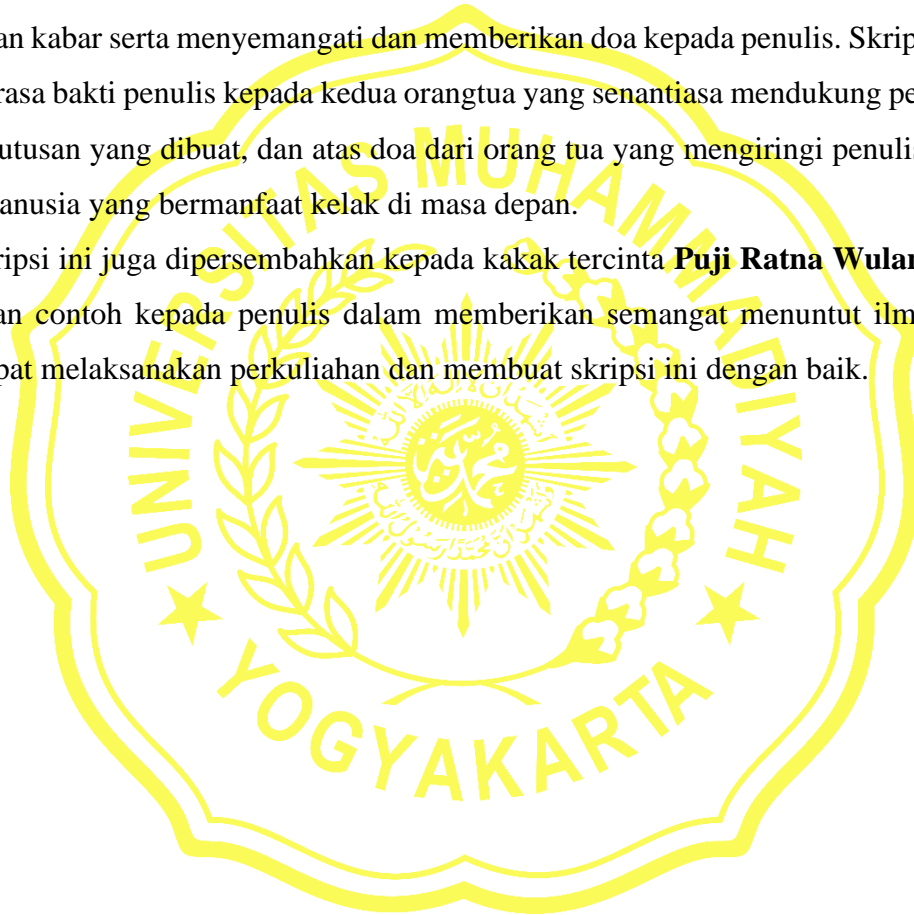
Gilang maulana

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi penelitian ini adalah Tugas Akhir yang dibuat untuk mendapatkan gelar S1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan ini penulis mempersembahkan skripsi penelitian ini untuk kedua orang tua yang selalu mendukung penulis **Bapak Nana Herlambang** serta **Ibu Heti Nurhayati. Abu Niknik**, nenek yang selalu menanyakan kabar serta menyemangati dan memberikan doa kepada penulis. Skripsi ini dibuat atas dasar rasa bakti penulis kepada kedua orangtua yang senantiasa mendukung penulis dalam segala keputusan yang dibuat, dan atas doa dari orang tua yang mengiringi penulis agar dapat menjadi manusia yang bermanfaat kelak di masa depan.

Skripsi ini juga dipersembahkan kepada kakak tercinta **Puji Ratna Wulan** yang telah memberikan contoh kepada penulis dalam memberikan semangat menuntut ilmu, sehingga penulis dapat melaksanakan perkuliahan dan membuat skripsi ini dengan baik.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala berkah, rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**ANALISIS PERBANDINGAN SISTEM PENYIMPANAN ENERGI BATERAI DAN PUMPED STORAGE HYDROPOWER PADA PJUTS MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER**” tidak lupa shalawat serta salam untuk junjungan dan tokoh kita Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akademik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penulisan skripsi ini penulis tentunya banyak mengalami hambatan sampai pada akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang yang telah memberikan penulis kesempatan serta kesabaran dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini, rasa terimakasih penulis terhadapnya lebih dari sekedar kata kata sehingga dirasa kurang jika hanya menuliskannya di dalam kalimat.

Dalam pembuatan skripsi ini tak luput dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T, M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Rahmat A Al Hasibi S.T., M.Eng., IPM selaku dosen pembimbing I
4. Ibu Anna Nur Azizah Chamim S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II
5. Seluruh dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Rekan – rekan elektro angkatan 2017 yang telah bersama – sama menuntut ilmu di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Team basket Fakultas Teknik yang telah memberikan sarana olahraga bola basket untuk memberi kebugaran jasmani.
8. Kepada sahabat sahabat saya M. Ibnu Afif, Reza Kautsar M, Faizun S, Fandika A, M Ilyas, Rifaat A, Risang Bayu P, Guntur K, Ridho I. Yang telah memberikan waktunya untuk bertumbuh dan meraih pendidikan di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
9. Indri Nurtiani Putri yang selalu memberikan support dalam penulisan dan kehidupan dari memulai berpendidikan menjadi mahasiswa sampai sekarang.

10. Kepada Gilang Zainul I, Ruby M, Tharieq Gilang AP , dan Rahma yang telah menemani dari awal merintis hidup di Yogyakarta sebagai Mahasiswa.
11. Kepada M Adhika P, M Irfan, Ragil H, yang telah memberikan ilmu bersosialisasi dan mencari ilmu tambahan yang tidak didapat di Kampus.
12. Imam Arief Fadillah dan Nurman Asep Ginanjar selalu kakak ipar yang memacu semangat dalam pembuatan Skripsi ini.
13. Kepada diri saya sendiri yang telah melewati berbagai macam rintangan dan selalu berjuang sampai saat ini sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
14. Seluruh pihak yang berjasa dalam pembuatan Skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Terimakasih sebanyak banyaknya penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memudahkan penulis dalam pembuatan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam proses pembuatan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Terimakasih untuk semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini, kritik serta saran yang membangun sangat penulis harapkan guna membangun ke arah yang lebih baik, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat, Amin Ya Robbal Alamin

Yogyakarta, 24 November  
2021



Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN I</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN II</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistem Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Lampu PJU.....	6
2.2.2. <i>Photovoltaic</i> .....	7
2.2.3. Baterai .....	9
2.2.4. <i>Pumped – Storage Hydropower</i> .....	9
2.2.5. Prinsip Kerja Sel Surya .....	11
2.2.6. Perhitungan Output Energi dari Modul Surya .....	13
2.2.7. Perhitungan Kebutuhan Panel Surya.....	14
2.2.8. Perhitungan Kebutuhan Baterai .....	15

2.2.9. HOMER.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
3.1. Tempat Penelitian .....	18
3.2. Sumber Data.....	18
3.3. Alat Pendukung.....	19
3.4. Metode Penelitian .....	19
<b>BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1. Lampu Penerangan Jalan Umum .....	23
4.1.1. Perhitungan Daya Listrik yang Digunakan .....	23
4.1.2. Energi Listrik.....	23
4.2. HOMER.....	24
4.2.1. Komponen .....	24
4.2.2. Nilai Radiasi Matahari dan Data Temperatur.....	28
4.3. Hasil Simulasi HOMER.....	30
4.3.1. Simulasi Sumber PLN.....	30
4.3.2. Simulasi Sumbe PV dengan Baterai.....	31
4.3.3. Simulasi Sumber PV dengan <i>Pumped Storage Hydropower</i> .....	33
4.4. <i>Net Present Cost</i> (NPC).....	35
4.5. <i>Renewable Fraction</i> .....	36
4.6. <i>Cost of Energy</i> (COE).....	36
4.7. Perbandingan Hasil.....	37
4.7.1. Komponen .....	37
4.7.2. Biaya.....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>39</b>
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>