

**ANALISIS KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID*
MENGUNAKAN TURBIN ARCHIMEDES**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
EZA NAZWA NABILLA
062330310468**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALISIS KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID*
MENGUNAKAN TURBIN ARCHIMEDES**



**OLEH
EZA NAZWA NABILLA
062330310468**

Palembang, Juni 2026

Menyetujui,

Pembimbing 1

**Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001**

Pembimbing 2

**Pertiwi Nurul Utami, S.T., M.T.
NIP. 199108182022032008**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Dr. Ir. Selamat Muslimin, S. T., M. Kom., IPM
NIP. 197907222008011007**

**Koordinator program studi
D-III Teknik Listrik**

**Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Selasa tanggal 23 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Eza Nazwa Nabilla
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/01 Februari 2005
NPM : 062330310468
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : Analisis Kinerja Pembangkit Listrik *Hybrid* Menggunakan Turbin Archimedes

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Yessi Marniati	Ketua	
2	Nofriansah	Anggota	
3	Hafrul	Anggota	
4	Imas Ning ZhaFarina	Anggota	
5	Tegar Prasetyo	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M.T.
NIP.197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Eza Nazwa Nabilla
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 01 Februari 2005
Alamat : Jl. Sukabangun 1 No.1220 RT.22 RW.03 Kelurahan
Sukabangun, Kecamatan Sukarama, Kota
Palembang
NPM : 062330310468
Program Studi : D – III Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan : Analisis Kinerja Pembangkit Listrik *Hybrid*
Akhir Menggunakan Turbin Archimedes

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang,

2026

Yang Menyatakan


Eza Nazwa Nabilla

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Jangan takut berjalan lambat. Takutlah jika berhenti berjuang. Karena mimpi tidak dimenangkan oleh mereka yang tidak pernah jatuh, tetapi oleh mereka yang selalu memilih bangkit."

Dengan hati yang penuh syukur, Laporan akhir ini ku persembahkan untuk:

- ❖ Kedua orang tuaku Ayah Suhardi dan Bunda Ponisah.

Tidak ada kata yang mampu menggambarkan besarnya cinta, pengorbanan, dan doa yang selalu mengiringi setiap langkahku. Terima kasih karena tidak pernah lelah percaya padaku, bahkan ketika aku meragukan diriku sendiri. Setiap pencapaian yang kuraih hari ini adalah hasil dari kerja keras, kasih sayang, dan doa yang kalian panjatkan tanpa henti. Laporan akhir ini bukan hanya milikku, tetapi juga milik Ayah dan Bunda yang telah berjuang mengantarkanku hingga berada di titik ini.

- ❖ Saudaraku, M. Zami Arhasid.

Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Semoga setiap usaha dan pencapaian yang kulalui dapat menjadi contoh bahwa dengan kerja keras, doa, dan ketekunan, tidak ada mimpi yang terlalu tinggi untuk di raih.

- ❖ Dan untuk diriku sendiri.

Jika tidak ada yang benar-benar mengetahui seberapa berat perjalanan ini, aku tahu. Aku tahu setiap malam yang dihabiskan untuk menyelesaikan tugas, setiap doa yang dipanjatkan dengan penuh harap, setiap tangis yang disembunyikan, dan setiap usaha untuk tetap tersenyum di tengah kelelahan. Terima kasih karena telah memilih untuk terus bangkit setiap kali merasa ingin menyerah. Terima kasih telah percaya bahwa semua perjuangan ini suatu hari akan menemukan akhirnya. Laporan akhir ini menjadi saksi bahwa semua perjuangan itu tidak sia-sia. Aku bangga pada diriku sendiri. Semoga aku selalu memiliki keberanian untuk mengejar mimpi-mimpi berikutnya dan tidak pernah berhenti percaya pada kemampuanku.

ABSTRAK
ANALISIS KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID*
MENGGUNAKAN TURBIN ARCHIMEDES

(2026 : xv + 71 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

Eza Nazwa Nabilla

062330310468

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi D-III Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja sistem pembangkit listrik hybrid yang menggabungkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) menggunakan turbin Archimedes. Metode penelitian dilakukan melalui pengujian sistem selama tiga hari dengan mengukur daya keluaran dan efisiensi sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem hybrid mampu menghasilkan daya keluaran rata-rata sebesar 38,45 W pada hari pertama, 41,93 W pada hari kedua, dan 66,80 W pada hari ketiga. Peningkatan daya dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, kecepatan angin, dan besarnya beban yang terhubung pada sistem. Efisiensi sistem hybrid yang diperoleh sebesar 7,30%, 8,18%, dan 11,27% pada masing-masing hari pengujian. Hasil analisis menunjukkan bahwa PLTS memberikan kontribusi daya terbesar, sedangkan PLTB berfungsi sebagai sumber energi pendukung. Sistem hybrid memiliki efisiensi yang lebih baik dibandingkan penggunaan satu pembangkit saja, meskipun nilai efisiensinya masih tergolong rendah dan kestabilan sistem masih dipengaruhi oleh ketersediaan energi matahari.

Kata kunci : *Hybrid*, Turbin, Archimedes, Efisiensi, Daya

ABSTRACT

PERFORMANCE ANALYSIS OF HYBRID POWER PLANTS USING ARCHIMEDES TURBINE

(2026: xv + 71 Pages + List of Tables + List of Figures + List of Appendices)

Eza Nazwa Nabilla

062330310468

Department of Electrical Engineering

D-III Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

This study aims to analyze the performance of a hybrid power generation system combining a Solar Power Plant (SPP) and a Wind Power Plant (WPP) using an Archimedes wind turbine. The research was conducted through a three-day experimental test by measuring the output power and system efficiency. The results showed that the hybrid system produced an average output power of 38.45 W on the first day, 41.93 W on the second day, and 66.80 W on the third day. The increase in output power was influenced by solar irradiance, wind speed, and the connected load demand. The hybrid system achieved efficiencies of 7.30%, 8.18%, and 11.27% on the first, second, and third days, respectively. The analysis indicated that the Solar Power Plant contributed the largest share of power generation, while the Wind Power Plant acted as a supporting energy source. The hybrid system demonstrated better efficiency than a single-source generation system; however, its efficiency remained relatively low, and system stability was still highly dependent on solar energy availability.

Keywords: Hybrid, Turbine, Archimedes, Efficiency, Power.

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
KATA PENGANTAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	1
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematis Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Energi Terbarukan	5
2.1.1 Kelebihan dan Kekurangan Energi Terbarukan.....	6
2.1.2 Dampak Pemanfaatan Energi Terbarukan	8
2.2 Energi Matahari.....	9
2.3 Energi Angin	10

2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	12
2.4.1 Foton dan Efek <i>Photovoltaik</i>	14
2.4.2 Sel Surya / <i>Solar Cell</i>	15
2.4.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ¹	16
2.5 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	18
2.6 Turbin Archimedes	21
2.7 Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i> (PLTS – PLTB).....	25
2.8 Komponen – Komponen Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i>	27
2.8.1 Modul Surya	27
2.8.2 Inverter	28
2.8.3 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	29
2.8.4 <i>Wind Charge Controller</i> (WCC)	31
2.8.5 Baterai	32
2.8.6 Generator	33
2.8.7 <i>Dump Load</i>	34
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Jenis Penelitian.....	36
3.2 Waktu dan Tempat.....	36
3.1.1 Waktu Penelitian.....	36
3.1.2 Tempat Penelitian	36
3.3 Spesifikasi Komponen Penelitian	37
3.4 Proses Penelitian	41
3.5 Parameter Penelitian.....	42
3.6 Alat pengukuran yang digunakan.....	43
3.7 Gambar Rangkaian.....	44
3.8 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	46
BAB IV PEMBAHASAN.....	48
4.1 Pengujian Alat	48

4.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	48
4.1.2 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)	50
4.1.3 Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i>	52
4.2 Karakteristik Hasil Pengujian	54
4.2.1 Grafik Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	54
4.2.2 Grafik Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	57
4.2.3 Grafik Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i>	60
4.3 Efisiensi.....	63
4.3.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	63
4.3.2 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)	64
4.3.3 Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i>	66
4.4 Analisis dan Pembahasan	67
4.4.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	67
4.4.2 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)	68
4.4.3 Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i>	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Proses Pembangkitan Arus Listrik Pada Sel Surya	15
Gambar 2. 2 Ilustrasi Perbedaan Antara Sel Surya, Modul Surya, Panel Surya, dan Array.....	16
Gambar 2. 3 Skema sistem <i>off-grid</i>	17
Gambar 2. 4 Skema sistem <i>on-grid</i>	17
Gambar 2. 5 Skema sistem <i>hybrid</i>	18
Gambar 2. 6 PLTB Secara Umum.....	19
Gambar 2. 7 Macam-macam turbin angin HAWT	20
Gambar 2. 8 Macam-macam turbin angin VAWT	21
Gambar 2. 9 Bagian-bagian Turbin angin Archimedes.....	23
Gambar 2. 10 Parameter Blade Turbin Angin Archimedes	24
Gambar 2. 11 Modul Surya Jenis <i>Polycrystalline</i>	27
Gambar 2. 12 Modul Surya Jenis <i>Monocrystalline</i>	28
Gambar 2. 13 Inverter	29
Gambar 2. 14 <i>Solar Charge Controller</i> Jenis PWM.....	30
Gambar 2. 15 <i>Solar Charge Controller</i> Jenis MPPT	30
Gambar 2. 16 <i>Wind change controller</i>	32
Gambar 2. 17 Baterai	33
Gambar 2. 18 Generator.....	34
Gambar 2. 19 <i>Dump Load</i>	35
Gambar 3. 1 Politeknik Negeri Sriwijaya	36
Gambar 3. 2 Anemometer	43
Gambar 3. 3 Lux Meter.....	44
Gambar 3. 4 Rangkaian Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i>	44
Gambar 3. 5 Diagram Alir Analisis Kinerja Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i> Tenaga Surya dan Tenaga Bayu Berbasis Turbin Archimede	46

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen yang Digunakan	37
Tabel 4. 1 Data Pengujian PLTS Hari Pertama Tanggal 31 Mei 2026.	48
Tabel 4. 2 Data Pengujian PLTS Hari Kedua Tanggal 01 Juni 2026.	48
Tabel 4. 3 Data Pengujian PLTS Hari Ketiga Tanggal 02 Juni 2026.	49
Tabel 4. 4 Data Pengujian PLTB Hari Pertama Tanggal 31 Mei 2026.....	50
Tabel 4. 5 Data Pengujian PLTB Hari Kedua Tanggal 01 Juni 2026.....	50
Tabel 4. 6 Data Pengujian PLTB Hari Ketiga Tanggal 02 Juni 2026.....	51
Tabel 4. 7 Data Pengujian Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i> Hari Pertama Tanggal 31 Mei 2026.....	52
Tabel 4. 8 Data Pengujian Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i> Hari Kedua tanggal 01 Juni 2026.	52
Tabel 4. 9 Data Pengujian Pembangkit Listrik <i>Hybrid</i> Hari Ketiga tanggal 02 Juni 2026.	53
Tabel 4. 10 Efisiensi dari masing – masing Sistem.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Dokumentasi Pembuatan Alat dan Pengukuran Alat
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 3. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 4. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Sisak)
- Lampiran 5. Lembar Pengajuan Judul Laporan Akhir (Sisak)
- Lampiran 6. Lembar Pengesahan Judul Laporan Akhir (Sisak)
- Lampiran 7. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 1 (Sisak)
- Lampiran 8. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 2 (Sisak)
- Lampiran 9. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 10. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (Sisak)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. yang selalu melimpahkan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang senantiasa menjadi teladan hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu dengan judul **“Analisis Kinerja Pembangkit Listrik *Hybrid* Menggunakan Turbin Archimedes”**. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kelancaran proses pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Plt. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S. T., M. Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta ilmu yang sangat berharga dalam menyusun Laporan Akhir ini.
5. Ibu Pertiwi Nurul Utami, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan, dukungan, serta bimbingan selama proses penyusunan Laporan Akhir ini.
6. Seluruh dosen, staf, dan instruktur di lingkungan Program Studi D – III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Seseorang yang telah menjadi bagian terindah dalam perjalanan hidup penulis selama enam tahun terakhir, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan selalu hadir menemani setiap langkah penulis. Terima kasih atas dukungan, perhatian, doa, serta semangat yang tiada henti diberikan, baik dalam keadaan suka maupun duka.
8. Laudza, Aditya, dan Arief selaku teman seperjuangan yang saling mendukung dan optimis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dari materi maupun penyajiannya. maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pembelajaran ke depannya. Demikianlah, penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang Juni 2026

Penulis