

**RANCANG BANGUN PANEL TRAINER
SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *HYBRID*
TERINTEGRASI TURBIN ANGIN SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN**



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

**OLEH
BAGAS HARRY MURTI
062330310465**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**RANCANG BANGUN PANEL TRAINER
SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *HYBRID*
TERINTEGRASI TURBIN ANGIN SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN**



OLEH
BAGAS HARRY MURTI
062330310465

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004


Hairul, S.T., M.T.
NIP. 196511261990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik,



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


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

Nama : Bagas Harry Murti
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 12 Oktober 2005
NPM : 062330310465
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Panel Trainer Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Terintegrasi Turbin Angin Sebagai Media Pembelajaran

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Murti	Ketua	
2	Yessi Marniati	Anggota	
3	Anton Firmansyah	Anggota	
4	Dyah Utari Y.W	Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama	: Bagas Harry Murti
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Tempat,Tanggal lahir	: Palembang, 12 Oktober 2005
Alamat	: Jln. Pangkalan Benteng, Griya Alfa II Sukajadi Blok G No. 27, Kec. Talang Kelapa, Kel. Sukajadi Timur, Banyuasin.
NPM	: 062330310579
Program Studi	: Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir	: Rancang Bangun Panel Trainer Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Hybrid</i> Terintegrasi Turbin Angin Sebagai Media Pembelajaran

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

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

Apabila dikemudian hari diketahui adanya pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam proses 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, Juli 2026

Yang Menyatakan,



Bagas Harry Murti

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Dan aku menyerahkan urusanku kepada Allah. Sesungguhnya Allah Maha Melihat akan hamba-hamba-Nya.” (QS. Ghafir 40:44)

**“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya.”
(QS. An-Najm: 39)**

“Sesungguhnya Allah mencintai seseorang yang apabila bekerja, ia menyempurnakan pekerjaannya.” (HR. Thabrani)

“Ilmu menjadi landasan berpikir, usaha menjadi jalan berkarya, dan ketelitian menjadi bentuk tanggung jawab dalam setiap pekerjaan.” (Bagas Harry Murti)

Laporan Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua Orang Tua saya tercinta Ayah Eko Purnomo dan Ibu Rosmiati.
2. Saudara tersayang Inneke Adelia dan Suami Kak Edo Prasetyo Juliantho
3. Keluarga besar yang selalu mendukung saya selama melakukan perkuliahan
4. Kedua dosen pembimbing saya Bapak Mutiar, S.T., M.T dan Bapak Hairul, S.T., M.T yang telah membimbing saya hingga terbentuknya Laporan Akhir ini.
5. Diri Sendiri yang telah berusaha dan berjuang menyelesaikan apa yang telah dimulai dengan sebaik-baiknya.
6. Sahabat – sahabat saya dan teman-teman Seperjuangan Teknik Listrik Polsri 2023, terkhusus kelas LB 2023.
7. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah rabbil'alamiin puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan nikmat yang sangat luar biasa, memberi saya kekuatan dan membekali dengan ilmu pengetahuan. Atas karunia dan kemudahan yang engkau berikan, akhirnya Laporan Akhir yang berjudul "Rancang Bangun Panel Trainer Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Hybrid* Terintegrasi Turbin Angin Sebagai Media Pembelajaran" dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang tetap istiqomah sampai akhir zaman.

Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Listrik Pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam Penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik berupa tenaga dan ide dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku 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.I selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mutiar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I Penulis.
6. Bapak Hairul, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II Penulis.
7. Seluruh Staff Pengajar, Teknisi Laboratorium dan Bengkel serta Karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Panutanku, Bapak Eko Purnomo dan pintu surgaku, Ibu Rosmiati. Terimakasih atas segala pengorbanan, cinta yang tulus dan kasih sayang yang telah di berikan. Tak kenal lelah untuk selalu memberikan yang

terbaik, mendoakan dan memberikan perhatian serta dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai selesai.

9. Saudara/i keluarga besar yang selalu memberi doa dan dukungan baik secara moril maupun materil.
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro terutama kelas LB 2023 dan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama masa perkuliahan.
11. Semua sahabat – sahabat dan pihak yang telah membantu, dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi politeknik, perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HAL. JUDUL	i
HAL. PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	6
2.2 Jenis-Jenis Pembangkit Listrik Tenaga Surya	7
2.2.1 PLTS <i>Off-Grid</i>	7

2.2.2	PLTS <i>On-Grid</i>	7
2.2.3	PLTS <i>Hybrid</i>	8
2.3	Komponen-komponen PLTS.....	9
2.3.1	Panel Surya.....	9
2.3.2	<i>Solar Charge Controller</i>	12
2.3.3	Baterai	15
2.3.4	<i>Inverter</i>	20
2.3.5	Kabel NYAF.....	22
2.3.6	MCB DC	23
2.3.7	MCB AC.....	24
2.3.8	Konektor Pisang	25
2.3.9	Konektor Y Panel Surya	26
2.3.10	Konektor MC 4.....	27
2.3.11	Kabel <i>Solar Cell</i>	28
2.3.12	<i>Surge Protection Device (SPD)</i>	28
2.3.13	<i>Wattmeter</i>	29
2.4	Komponen-komponen PLTB	31
2.4.1	Sudu-sudu	31
2.4.2	Rotor hub.....	32
2.4.3	<i>Gearbox</i>	33
2.4.4	Generator	34
2.4.5	<i>Wind Solar Charge Controller</i>	35
2.4.6	<i>Dump Load</i>	36
BAB III RANCANG BANGUN		39
3.1	Metode Perancangan dan Pembuatan Alat	39
3.2	Peralatan Dan Bahan Yang Digunakan Pada Rancang Bangun	39

3.2.1	Peralatan Rancang Bangun Alat	39
3.2.1	Bahan Rancang Bangun Alat.....	40
3.3	Spesifikasi Peralatan dan Bahan Rancang Bangun Alat.....	41
3.4	Perancangan Mekanik	45
3.4.1	Perancangan Rangka Solar Panel	46
3.4.2	Perancangan Rangka Box Kontrol	47
3.4.3	Perancangan Box Komponen	48
3.4.4	Perancangan Box Lampu.....	48
3.4.5	Perancangan Rangka Turbin Angin.....	49
3.4.6	Perancangan Rangka Blower.....	49
3.5	Perancangan Elektrikal	50
3.5.1	Perhitungan Beban.....	50
3.5.2	Penentuan Kapasitas <i>Wind Solar Charge Controller</i>	50
3.5.3	Penentuan Kapasitas Baterai	52
3.5.4	Penentuan <i>Inverter</i>	53
3.5.5	Penentuan MCB	53
3.5.6	Penentuan Ukuran Kabel.....	58
3.6	Diagram Alir Rancang Bangun Alat.....	59
BAB IV PEMBAHASAN		61
4.1	Hasil Rancang Bangun Panel Trainer Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Hybrid</i> Terintegrasi Turbin Angin	61
4.2	Pengujian dan Pembahasan Sistem	62
4.2.1	Pengujian Sistem <i>Hybrid</i> dan Charging Baterai.....	62
4.2.2	Pengujian Beban dan <i>Inverter</i>	62
4.3	Analisis dan Pembahasan Kinerja Sistem	63
4.3.1	Analisis Sistem <i>Hybrid</i> dan Proses <i>Charging</i> Baterai.....	63
4.3.2	Analisis Kinerja <i>Inverter</i> dan Beban	64

4.3.3	Analisis Implementasi Panel Trainer Sebagai Media Pembelajaran	65
-------	--	----

BAB V PENUTUP	66
----------------------	-----------

5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	66

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sistem PLTS Off-Grid.	7
Gambar 2.2 Sistem PLTS On-Grid.	8
Gambar 2.3 Sistem PLTS <i>Hybrid</i>	9
Gambar 2.4 Panel Surya	10
Gambar 2.5 Solar Charge Controller PWM	13
Gambar 2.6 Solar Charge Controller MPPT	14
Gambar 2.7 Konstruksi Baterai	16
Gambar 2.8 Baterai Terhubung Seri	17
Gambar 2.9 Baterai Terhubung Paralel	18
Gambar 2.10 Baterai Terhubung Seri Paralel	19
Gambar 2.11 Baterai Terhubung Paralel Seri	19
Gambar 2.12 Baterai.	20
Gambar 2.13 <i>Inverter</i>	21
Gambar 2.14 Kabel NYAF	23
Gambar 2.15 MCB DC	24
Gambar 2.16 Konstruksi MCB	25
Gambar 2.17 MCB AC	25
Gambar 2.18 Konektor Pisang	26
Gambar 2.19 Konektor Y Panel Surya	26
Gambar 2.20 Konektor MC4	28
Gambar 2.21 Kabel Solar Cell	28
Gambar 2.22 Surge Protection Device	29
Gambar 2.23 Wattmeter	31
Gambar 2.24 Sudu-sudu PLTB	31
Gambar 2.25 Rotor Hub	32
Gambar 2.26 Gearbox	33
Gambar 2.27 Generator	34
Gambar 2.28 Wind Solar Charge Controller	36
Gambar 2.29 Dump Load	38

Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan dan Pembuatan Alat.....	39
Gambar 3.2 Hasil Desain Perancangan Alat.....	46
Gambar 3.3 Perancangan Rangka Solar Panel	47
Gambar 3.4 Perancangan Rangka Box Kontrol	47
Gambar 3.5 Perancangan Box Komponen	48
Gambar 3.6 Perancangan Box Lampu.....	48
Gambar 3.7 Perancangan Rangka Turbin Angin	49
Gambar 3.8 Perancangan Rangka Blower.....	49
Gambar 3.9 Diagram Alir Rancang Bangun Alat.....	60
Gambar 4.1 Foto Jadi Alat.....	61

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat	39
Tabel 3.2 Bahan Rancang Bangun Alat.....	40
Tabel 3.3 Spesifikasi Peralatan dan Bahan Rancang Bangun Alat.....	41
Tabel 3.4 Perhitungan Beban.....	50
Tabel 3.5 KHA Kabel NYAF	59
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Charging.....	62
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Beban	63

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3** Lembar Pengajuan Judul Tugas Akhir (TA)
- Lampiran 4** Lembar Pengesahan Judul Tugas Akhir (TA)
- Lampiran 5** Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 6** Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 7** Surat Rekomendasi
- Lampiran 8** Surat Pernyataan Pembuatan Alat
- Lampiran 9** Dokumentasi Pembuatan Alat
- Lampiran 10** Dokumentasi Hasil Rancang Bangun
- Lampiran 11** Dokumentasi Pengukuran