

**RANCANG BANGUN MODUL *TRAINER* PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI LABORATORIUM
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

ANGGA SAPUTRA

062330320638

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN MODUL *TRAINER* PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI LABORATORIUM
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO



LAPORAN AKHIR

Diausun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

ANGGA SAPUTRA

062330320638

Menyetujui,

Pembimbing I

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Pembimbing II

Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T.
NIP. 198910022019032013

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Dr. H. Aslamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197407222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Angga Saputra
Tempat/Tanggal Lahir : Prabumulih, 30 Desember 2004
NIM : 062330320638
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Modul *Trainer* Pembangkit Listrik
Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Media Pembelajaran di
Laboratorium Jurusan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh Pembimbing I dan Pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2026



Angga Saputra

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Semua orang memiliki masa lalu baik dan buruk,
tujuanmu hanya berjalan tanpa melihat halaman sebelumnya.”

(ANGGA SAPUTRA)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, kupersembahkan laporan akhir ini kepada:

1. Kedua orang tuaku, ayah Rahmat dan ibu Yuniarti yang selalu senantiasa memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang tiada henti. Terimakasih atas semua pengorbanan dan perjuangan yang telah diberikan demi pendidikan anak-anaknya. walaupun hanya seorang pedagang kecil dan tidak memiliki kesempatan merasakan bangku perkuliahan. Ayah dan ibu selalu memberikan dukungan agar anaknya menjadi orang yang lebih sukses dan berhasil melebihi dirinya. Sekali lagi penulis mengucapkan terimakasih, tanpa dukungan dan dedikasi selama ini tanpa doa ayah dan ibu penulis bukan apa-apa.
2. Saudariku, Anggi Anggraini yang selalu memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis. Terimakasih telah menjadi penopang pertama di keluarga sekaligus membantu ayah dan ibu dalam membiayai perkuliahan penulis sampai terselesaikan.
3. Dosen pembimbingku, bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. dan ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T. Yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, saran, serta motivasi selama proses penyusunan laporan akhir ini. Terima kasih atas ilmu dan pengalaman berharga yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN MODUL *TRAINER* PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA (PLTS) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI
LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
(2026 : 61 Halaman + 35 Gambar + 10 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)**

ANGGA SAPUTRA

062330320638

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun modul trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai media pembelajaran di Laboratorium Jurusan Teknik Elektro. Modul trainer terdiri dari panel surya monokristalin 100 Wp, Solar Charge Controller (SCC), baterai 12 V 50 Ah, inverter, serta beban AC dan DC. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan, pembuatan, pengujian, dan analisis data. Pengujian dilakukan selama lima hari pada pukul 10.00–16.00 WIB dengan mengukur tegangan, arus, dan daya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem PLTS beroperasi sesuai rancangan dengan daya keluaran yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan intensitas cahaya matahari. Daya rata-rata yang diperoleh sebesar 42,161 W, sedangkan kebutuhan energi beban sebesar 238,1 Wh per hari dapat dipenuhi oleh panel surya 100 Wp dan baterai 12 V 50 Ah. Hasil pengujian SCC menunjukkan tegangan pengisian maksimum 14,41 V dengan daya pengisian tertinggi 44,81 W, sementara inverter mampu mengonversi tegangan DC menjadi AC pada rentang 207–218 V untuk menyuplai berbagai beban listrik. Berdasarkan hasil penelitian, modul trainer PLTS berhasil direalisasikan dan layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk membantu mahasiswa memahami sistem tenaga surya secara langsung.

Kata kunci: PLTS, modul trainer, energi terbarukan, media pembelajaran, Solar Charge Controller.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SOLAR POWER PLANT (PLTS) TRAINER MODULE AS A LEARNING MEDIA IN THE ELECTRICAL ENGINEERING LABORATORY

(2026: 61 Pages + 35 Figures + 10 Tables + References + Appendices)

ANGGA SAPUTRA

062330320638

STUDY PROGRAM OF ELECTRONIC ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

This study aims to design and develop a Solar Power Plant (PLTS) trainer module as a learning medium in the Electrical Engineering Laboratory. The trainer module consists of a 100 Wp monocrystalline solar panel, a Solar Charge Controller (SCC), a 12 V 50 Ah battery, an inverter, and AC and DC loads. The research method includes literature study, system design, construction, testing, and data analysis. Testing was conducted for five days from 10:00 a.m. to 4:00 p.m. by measuring voltage, current, and power parameters. The results show that the PLTS system operated according to the design, with output power influenced by weather conditions and solar irradiance. The average power generated was 42.161 W, while the load energy requirement was 238.1 Wh per day, which could be supplied by the 100 Wp solar panel and 12 V 50 Ah battery. The SCC test results showed a maximum charging voltage of 14.41 V and a maximum charging power of 44.81 W. Meanwhile, the inverter successfully converted DC voltage into AC voltage within a range of 207–218 V to supply various electrical loads. Based on the results, the developed PLTS trainer module was successfully implemented and is suitable as a learning medium to help students understand solar energy systems through direct practical experience.

Keywords: Solar Power Plant (PLTS), trainer module, renewable energy, learning media, Solar Charge Controller.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan akhir tepat pada waktunya. Laporan ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika dengan judul **“RANCANG BANGUN MODUL *TRAINER* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK ELEKTRO”**.

Kelancaran proses pembuatan alat serta penulisan laporan ini tak 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 terima kasih kepada:

1. **Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I.**
2. **Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II**

Kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan moril dan material yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal laporan akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, 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 Ir. Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh staff pengajar, karyawan, serta teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada Ayah Ibu tercinta serta keluarga, Terima Kasih atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti. Tanpa dukungan dan dedikasi selama ini tanpa doa ayah dan ibu saya bukan apa-apa.
7. Kepada kakak perempuan saya Anggi Anggraini yang telah memberikan dorongan dan motivasi agar saya dapat menyelesaikan laporan ini.
8. Kepada seseorang yang tanpa sengaja penulis temui pada saat sem 5, Qoirunnisa. Terimakasih telah hadir dengan hati yang tulus menyambung perjalanan bahagia selama perkuliahan ini. Terimakasih selalu senantiasa membantu, mendukung, serta doa yang tak henti diberikan. Kehadiranmu menjadi sumber semangat dan inspirasi penulis dalam penyusunan laporan akhir ini hingga terselesaikan. Penulis belajar bahwa cinta sejati bukan siapa yang paling cepat datang, melainkan siapa yang mengenggam erat ketika badai menerjang.
9. Teman-teman seperjuangan kelas 6 EC yang telah kebersamai sejak awal perkuliahan hingga selesainya laporan Akhir ini.

Dalam penyusunan laporan ini penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga tulisan dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2026

Angga Saputra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literature/Pustaka.....	3
1.5.2 Metode Rancang Bangun.....	3
1.5.3 Metode Konsultasi	4
1.5.4 Metode Observasi	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Modul <i>Trainer</i>	6
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	6
2.3 Prinsip Kerja Sel Surya	8

2.3.1 Sistem PLTS Off-Grid System (Terpusat).....	9
2.3.2 Sistem PLTS On-Grid System (Terinterkoneksi).....	9
2.3.3 Sistem PLTS <i>Hybrid</i> (Kombinasi).....	9
2.4 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	9
2.4.1 Sel <i>photovoltaic</i>	9
2.4.2 Panel Surya <i>Monokristal (Mono-crystalline)</i>	10
2.4.3 Panel Surya Polikristal (Poly-crystalline).....	10
2.4.4 Panel Surya <i>Thin Film Solar Cell (TFSC)</i>	11
2.5 Spesifikasi panel surya mono 100wp	11
2.6 Baterai	13
2.7 SCC (<i>Solar Charge Controller</i>)	15
2.8 Inverter	16
2.9 Kabel <i>Banana Test Lead</i>	17
2.10 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB)	18
2.11 Perhitungan dan pemasangan PLTS	19
2.11.1 Perhitungan Energi Listrik Berdasarkan Radiasi Matahari	19
2.11.2 Perhitungan Kebutuhan Energi Beban.....	20
2.11.3 Kapasitas panel surya.....	20
2.11.4 Kapasitas Baterai	21
2.11.5 Menghitung Daya (Watt).....	21
2.11.6 Rata-rata Daya Panel Surya	21
2.11.7 Energi Listrik Panel Surya	21
2.11.8 Energi yang disimpan ke Baterai	22
2.11.9 Perhitungan Energi Harian Panel Surya	22
2.11.10 Perhitungan Konversi Energi ke Daya.....	22

BAB III RANCANG BANGUN	23
3.1 Perancangan.....	23
3.2 Perancangan Alat.....	25
3.3 Perancangan Desain Panel PLTS Mekanik	25
3.4 Perancangan Elektrikal	28
3.5 Perencanaan Rancang Bangun	29
3.6 <i>Flowchart</i> Alur Kerja	30
3.7 Alat dan Bahan Rancang Bangun.....	31
3.8 Pembuatan Alat	33
3.8.1 Pembuatan Kerangka Panel	33
3.9 Prinsip Kerja Alat	36
3.10 Langkah Kerja Operasional.....	37
3.11 Standar Operasional Prosedur (SOP)	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Pembahasan	42
4.2 Data Hasil Pengukuran	42
4.3 Analisis Kebutuhan Energi.....	48
4.3.1 Kapasitas Baterai	48
4.4 Analisis dan Pembahasan Kinerja Sistem	49
4.4.1 Analisis Pengukuran Output Scc dan Baterai	49
4.4.2 Analisa Hasil Pengukuran Inverter	50
4.4.3 Analisa Implementasi Panel <i>Trainer</i> Sebagai Media Pembelajaran.....	52
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	54

DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	7
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Sel Surya.....	8
Gambar 2. 3 Panel Surya Mono-crystalline.....	10
Gambar 2. 4 Panel Surya Poly-crystalline.....	11
Gambar 2. 5 Thin Film Solar Cell	11
Gambar 2. 6 Panel surya 100wp	12
Gambar 2. 7 baterai	14
Gambar 2. 8 Solar Charge Controller (SCC).....	16
Gambar 2. 9 Inverter.....	17
Gambar 2. 10 Banana Test Lead.....	18
Gambar 2. 11 MCB.....	19
Gambar 3. 1 Flowchart Perancangan.....	24
Gambar 3. 2 Desain Modul Trainer	26
Gambar 3. 3 Desain Panel PLTS	27
Gambar 3. 4 Perancangan Elektrikal	28
Gambar 3. 5 Wiring Diagram	28
Gambar 3. 6 Diagram Blok Sistem PLTS.....	29
Gambar 3. 7 Flowchart Sistem PLTS	30
Gambar 3. 8 Multimeter	31
Gambar 3. 9 Meteran	31
Gambar 3. 10 Gerinda	32
Gambar 3. 11 Bor Listrik.....	32
Gambar 3. 12 Mesin Las.....	32
Gambar 3. 13 Obeng dan Kunci	33
Gambar 3. 14 Besi Hollo	33
Gambar 3. 15 Pemotongan besi.....	34
Gambar 3. 16 penyambungan besi	35
Gambar 3. 17 Pengecekan Kerangka.....	35
Gambar 3. 18 Pengukuran Letak Komponen	36

Gambar 3. 19 Pemasangan Komponen.....	36
Gambar 4. 1 Grafik Data Pengujian Hari Pertama	43
Gambar 4. 2 Grafik Data Pengujian Hari Kedua.....	44
Gambar 4. 3 Grafik Data Pengujian Hari Kedua.....	45
Gambar 4. 4 Grafik Data Pengujian Hari Keempat.....	46
Gambar 4. 5 Grafik Data Pengujian Hari Kelima	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Speksifikasi Panel Surya 100 WP.....	12
Tabel 3. 1	Standar Operasional Prosedur Penggunaan Modul Trainer PLTS.....	40
Tabel 4. 1	Hasil Pengukuran Hari Pertama Pada Tanggal 16 Juni 2026	42
Tabel 4. 2	Hasil Pengukuran Hari Kedua Pada Tanggal 17 Juni 2026	43
Tabel 4. 3	Hasil Pengukuran Hari Ketiga Pada Tanggal 18 Juni 2026.....	44
Tabel 4. 4	Hasil Pengukuran Hari Keempat Pada Tanggal 19 Juni 2026	45
Tabel 4. 5	Hasil Pengukuran Hari Kelima Pada Tanggal 20 Juni 2026.....	46
Tabel 4. 6	Beban Listrik Komponen Modul Trainer dan Efisiensi.....	48
Tabel 4. 7	Hasil Pengukuran Output Scc ke Baterai.....	50
Tabel 4. 8	Hasil Pengukuran Input dan Output Inverter.....	50