LAPORAN AKHIR RANCANG BANGUN SINGLE AXIS SOLAR TRACKING SISTEM MENGGUNAKAN SENSOR LDR XH-M131

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

OLEH

Dimas Sultan Irawan

062130310834

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR RANCANG BANGUN SINGLE AXIS SOLAR TRACKING SISTEM MENGGUNAKAN SENSOR LDR XH-M131

Dimas Sultan Irawan
NPM. 062230310452

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Rumiasih S.T., M.T.	**Yessi Marniati S.T., M.T.**
NIP. 196711251992032002	**NIP. 197603022008122001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro	Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik
Dr. Ir. Selamat Muslimin S.T., M.kom. IPM.	**Yessi Marniati S.T., M.T.**
NIP. 197907222008011007	**NIP. 197603022008122001**

KEMENTRIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp. 0711 353414
Laman : http://polsri.ac.id, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Rabu tanggal 16 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama	: Dimas Sultan Irawan
Tempat/Tgl Lahir	: Palembang-Plaju/ 09 September 2002
NPM	062230310452
Ruang Ujian	3
Judul Laporan Akhir	: Rancang Bangun Single Axis Solar Tracking Sistem Menggunakan Sensor LDR XH-M131

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Rumiasih. MT.	Ketua	
2	Herman Yani, Ir., MEng.	Anggota	
3	Sudirman Yani, MT.	Anggota	
4	M. Noer. MT.	Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama	: Dimas Sultan Irawan
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang-Plaju, 09 September 2002
Alamat	: Gang Utama 2 No 50, Kec. Plaju, Kota Palembang
NPM	: 062230310452
Program Studi	: DIII Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir	: Rancang Bangun Single Axis Solar Tracking Sistem Menggunakan Sensor LDR-XH M131

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. 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 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 di ketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta di masukkan kedalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah dan transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025
Yang Menyatakan,

Dimas Sultan Irawan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan"

-Q.S Al-Insyirah:5

"Jangan kalah pada rasa takutmu
Hanya ada satu hal yang membuat mimpi tak mungkin diraih :
Perasaan takut gagal"

-Paulo Coelho, "The Alkemis"

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT., Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada:

- Kedua orang tuaku, Ayah Adi Irawan dan Ibu Suwarti yang selalu memberikan dukungan berupa moril dan materil, dalam suka dan duka serta selalu mendoakanku.
- Saudara-saudariku Dian Nirwana Irawan, Daya Putra Wibawa Irawan dan Ahmad Ghanim Gibran beserta keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat.
- Diri saya yang telah berjuang hingga titik ini.
- Teman seperjuangan Teknik Listrik POLSRI 2022.
- Para dosen dan staff di Teknik Listrik yang saya hormati.
- Almamater kebanggaan, Politeknik Negeri Sriwijaya tempat saya menyematkan gelar ini.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SINGLE AXIS SOLAR TRACKING SISTEM MENGGUNAKAN SENSOR LDR XH-M131

(2025: xvi + 51 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

DIMAS SULTAN IRAWAN
062230310452
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perancangan dan pengujian sistem *Single Axis Solar Tracking* yang memanfaatkan dua sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) tipe XH-M131 sebagai sensor cahaya dan sensor cuaca, serta aktuator linear sebagai penggerak utama panel surya. Sistem ini bekerja secara otomatis, di mana aktuator linear menggerakkan panel mengikuti sudut datang sinar matahari berdasarkan data dari sensor LDR. Untuk mengontrol waktu aktif sensor, digunakan pengaturan timer sehingga sistem dapat beroperasi sesuai waktu yang telah ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa panel surya statis dengan kapasitas 100 Wp menghasilkan daya output tertinggi sebesar 32,1 watt pada pukul 14.00 dengan rata-rata daya 14,66 watt/jam. Sementara itu, panel surya dengan sistem *solar tracking* menghasilkan daya tertinggi sebesar 65,4 watt pada pukul 15.00 dengan rata-rata daya sebesar 43,22 watt/jam. Selisih daya output mencapai 47,5 watt dengan rata-rata selisih 28,56 watt, menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan. Penerapan sistem *single axis solar Tracking* terbukti mampu meningkatkan penyerapan energi, menjaga kestabilan produksi daya sepanjang hari, dan memperpanjang umur baterai akibat proses pengisian yang lebih konsisten.

Kata kunci : Panel Surya, Solar Tracking, Sensor LDR, Aktuator Linear.

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD OF A SINGLE AXIS SOLAR TRACKING SYSTEM USING SENSOR LDR XH-M131

(2025: xvi + 51 Pages + List of Figures + List of Tables + List of Appendices)

DIMAS SULTAN IRAWAN
062230310452
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
DIPLOMA III PROGRAM IN ELECTRICAL ENGINEERING STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This study aims to design and test a Single Axis Solar Tracking System utilizing two Light Dependent Resistor (LDR) sensors, type XH-M131, functioning as light and weather sensors, along with a linear actuator as the main driving mechanism for the solar panel. The system operates automatically, where the linear actuator adjusts the panel's angle according to the sun's position based on data from the LDR sensors. A timer is used to control the activation time of the sensors, ensuring the system operates according to the pre-set schedule. Test results show that a static solar panel with a capacity of 100 Wp produces a peak output of 32.1 watts at 14:00 with an average power of 14.66 watts/hour. In comparison, the solar panel using the tracking system achieved a peak output of 65.4 watts at 15:00 with an average power of 43.22 watts/hour. The power output difference reached up to 47.5 watts, with an average difference of 28.56 watts, indicating a significant improvement in efficiency. The application of a Single Axis Solar Tracking System offers several advantages over static panels: it increases energy absorption by following the sun's angle, provides more stable power generation throughout the day, and extends battery life due to more consistent charging.

Keyword *: Solar Panel, Solar Tracking, LDR Sensor, Linear Actuator.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan Rahmat dan Ridho-Nya lah penulisan Laporan Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya, yang merupakan salah satu syarat didalam menyelesaikan Program Ahli Madya pada Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis rangkum dalam sebuah Laporan Akhir yang diberi judul **"RANCANG BANGUN SINGLE AXIS SOLAR TRACKING SISTEM MENGGUNAKAN SENSOR LDR XH-M131''**

Selama pembuatan Laporan Akhir ini, penulis banyak menemukan hambatan dan kesulitan, namun berkat karunia-Nya dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, maka dapat penulis selesaikan tepat pada waktunya. Untuk itu penulis pada kesempatan ini juga penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak & Ibu :

1. **Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. **Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T.,M.KOM** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya..
3. **Ibu Yessi Marniati, S.T.,M.T** selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik dan Dosen Pembimbing II yang telah dengan sabar, tulus dan ikhlas dalam meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
4. **Ibu Rumiasih, S.T.,M.T** selaku Dosen Pembimbing I yang telah dengan sabar ,tulus dan ikhlas dalam meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
5. **Segenap Dosen Pengajar** Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
6. **Ayah Adi Irawan dan Ibu Suwarti Beserta Keluarga Besar**, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya karena tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan

penulis. Besar harapan penulis semoga ayah dan ibu beserta keluarga besar selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.

7. Kepada Bintang Setiawan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan satu kelompok yang telah bekerja sama dengan penuh semangat, tanggung jawab, dan kebersamaan dalam proses perancangan dan penyelesaian alat pada laporan akhir ini.
8. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Listrik 2022 terutama teman-teman seperjuangan Kelas 6 LC yang selalu memberikan masukan, dukungan dan semangatnya dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
9. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik teknik penulisan, bahasa maupun cara pemaparannya untuk itu segala kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan kerendahan hati. Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi kita semua.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Hal

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
BERITA ACARA iii
LEMBAR PERNYATAAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
ABSTRAK vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xiiiii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan dan Manfaat 2
1.3.1 Tujuan 2
1.3.2 Manfaat 2
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Metodelogi Penulisan 3
1.3 Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya 5
2.1.1 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 5
2.1.2 Jenis-Jenis Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya 6
2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya 9
2.2 Panel Surya 11
2.2.1 Jenis-Jenis Panel Surya 12
2.2.2 Prinsip Kerja Panel Surya 14
2.3 Jenis-Jenis Sistem *Solar Tracking* 16

2.3.1 *Single Axis* 16
2.3.2 *Dual Axis* 16
2.4 *Light Dependent Resistor* 17
2.5 *Solar Charge Controller*.....18
2.6 Baterai.....18
2.6.1 Jenis-Jenis Baterai 19
2.6.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Baterai 20
2.7 *Inverter* 20
2.7.1 Jenis-Jenis *Inverter* Berdasarkan Gelombang Output 20
2.7.2 Faktor-Faktor Pemilihan Inverter 22
2.8 *Timer*.....23
BAB III RANCANG BANGUN 25
3.1 Perancangan Sistem.....25
3.2 Perancangan Sensor *Solar Tracking*.....26
3.2.1 *Single Line Diagram Solar Tracking Single Axis*..... 27
3.2.2 *Single Line Diagram Solar Panel*..... 27
3.3 Perancangan Mekanik.....28
3.3.1 Komponen Mekanik Utama 28
3.3.2 Prinsip Kerja Mekanik..... 29
3.4 Komponen-Komponen Rancang Bangun.....29
3.5 Pemasangan Komponen.....31
3.6 Rencana Pengujian.....34
3.6.1 Lokasi Pengujian 34
3.6.2 Pengujian Statis 34
3.6.3 Pengujian Dinamis..... 34
3.7 Peralatan Yang Digunakan 35
3.8 Diagram Alir.....36
BAB IV PEMBAHASAN.....37
4.1 Pembahasan 37
4.2 Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Solar Panel.....37
4.2.1 Pengujian *Solar Tracking* 37

4.2.2 Pengujian Statis 41
4.2.3 Perhitungan Perbandingan Daya Output 46
4.3 Analisis Data.....47
4.3.1 Hasil Pengukuran Daya Output Panel Surya..... 48
4.3.2 Analisis Perbandingan Panel Surya..... 49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 50
5.1 Kesimpulan.....50
5.2 Saran .....
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Hal

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja PLTS 6
Gambar 2. 2 Skema Plts On Grid 7
Gambar 2. 3 Skema Plts Off Grid 8
Gambar 2. 4 Skema Plts Hybrid 8
Gambar 2. 5 Sudut Sinar matahari terhadap panel surya 12
Gambar 2. 6 Panel Monocrystalline 12
Gambar 2. 7 Panel Polycrystalline 13
Gambar 2. 8 Panel Amorphous Silicon 13
Gambar 2. 9 Prinsip Kerja Panel Surya 14
Gambar 2. 10 Single Axis Solar Tracking 16
Gambar 2. 11 Dual Axis Solar Tracking 17
Gambar 2. 12 LDR XH-M131 17
Gambar 2. 13 Solar Charge Controller 18
Gambar 2. 14 Baterai 19
Gambar 2. 15 Inverter 20
Gambar 2. 16 Timer 24
Gambar 3. 1 Diagram Blok 25
Gambar 3. 2 *Single Line Diagram Solar Tracking Single Axis* 27
Gambar 3. 3 *Single Line Diagram Solar Panel* *27*
Gambar 3. 4 Rangka Penopang Panel 28
Gambar 3. 5 Aktuator 28
Gambar 3. 6 Pemasangan Panel Surya 32
Gambar 3. 7 Pemasangan Aktuator 32
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor LDR 33
Gambar 3. 9 Pemasangan Kabel *Incoming* dan *Outgoing* Baterai 33
Gambar 3. 10 Sudut Arah Datang Matahari Terhadap *Solar Tracking* 34
Gambar 3. 11 Sarung Tangan Safety 35
Gambar 3. 12 Sepatu Safety 35
Gambar 3. 13 Tang Ampere 35

Gambar 3. 14 *Flowchart* Rancang Bangun *Solar Tracking* 36
Gambar 4. 1 Perbandingan Output Daya Panel Surya 48
Gambar 4. 2 Perbandingan Panel Surya Menggunakan Solar Tracking 49

DAFTAR TABEL

Hal

Tabel 3. 1 Komponen-Komponen Rancang Bangun.....29
Tabel 4. 1 Pengujian Dinamis Rabu, 25 Juni 2025 38
Tabel 4. 2 Pengujian Dinamis Kamis, 26 Juni 2025 38
Tabel 4. 3 Pengujian Dinamis Jum'at, 27 Juni 2025.....39
Tabel 4. 4 Pengujian Dinamis Rabu, 25 Juni 2025 40
Tabel 4. 5 Pengujian Dinamis Kamis, 26 Juni 2025 40
Tabel 4. 6 Pengujian Dinamis Jum'at, 27 Juni 2025.....41
Tabel 4. 7 Pengujian Statis Sabtu, 28 Juni 2025 42
Tabel 4. 8 Pengujian Statis Minggu, 29 Juni 2025.....42
Tabel 4. 9 Pengujian Statis Senin, 30 Juni 2025 43
Tabel 4. 10 Pengujian Statis Sabtu, 28 Juni 2025 44
Tabel 4. 11 Pengujian Statis Minggu, 29 Juni 2025.....44
Tabel 4. 12 Pengujian Statis Senin, 30 Juni 2025 45
Tabel 4. 13 Perhitungan Perbandingan Daya 46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
Lampiran 6 Dokumentasi Rancang Bangun
Lampiran 7 Pengujian Dinamis
Lampiran 8 Pengujian Statis