

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK ROTASI  
PANEL SURYA BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC*  
*CONTROLLERS ZEN OMRON 10C3DR-D-V2***



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH**

**NANDITO PRABOWO**

**NIM. 061930311139**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK ROTASI PANEL SURYA  
BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS* ZEN OMRON**

**10C3DR-D-V2**



**OLEH  
NANDITO PRABOWO  
NIM. 061930311139**

**Palembang, Agustus 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Herman Yani, S. T., M. Eng.  
NIP. 196510011990031006**

**Pembimbing II,**

**Rumiasih, S. T., M. T.  
NIP. 196711251992032002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro,**

**Ir. Iskandar Lutfi, M. T.  
NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik,**

**Anton Firmansyah, S. T., M. T.  
NIP. 197509242008121001**

## *MOTTO*

---

*“Biasakan diri dengan hidup susah karena kesenangan tidak kekal selamanya”*

*(Ali bin Abi Thalib)*

*“Berbuat baiklah dimanapun dan sampai kapanpun itu”*

*(Nandito P)*

Kupersembahkan Untuk :

- ❖ Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan dan Rahmat-Nya serta Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan.
- ❖ Kedua Orang Tua Tercinta dan keluarga besar yang selalu senantiasa selalu mendoakan, memberikan dukungan dan semangat untuk memotivasi agar terus berjuang sampai saat ini.
- ❖ Pembimbing Laporan Akhir (Bapak Herman Yani, S.T., M. Eng. dan Ibu Rumiasih, S.T., M.T. yang bersedia meluangkan waktu untuk memberi bimbingan, saran, ilmu, dan dukungan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
- ❖ Teman-teman Seperjuangan LN 2019
- ❖ Teman-teman Seperjuangan Anak Kost Al-Barokah.
- ❖ Almamaterku Tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya.

## ABSTRAK

# RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK ROTASI PANEL SURYA BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS ZEN OMRON* *10C3DR-D-V2*

(2022: xv+ 78 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

---

---

**Nandito Prabowo**

**061930311139**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Energi surya merupakan energi baru terbarukan yang bersumber terutama dari energi matahari. Panel surya adalah alat yang digunakan untuk menerima kekuatan matahari. Energi yang dihasilkan oleh panel surya dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah sinar matahari atau sinar UV (*ultraviolet*). Pada umumnya panel surya masih stasioner. Oleh karena itu, ini memiliki efek yang kuat pada penyerapan sinar matahari. Upaya mengatasi dan meningkatkan kinerja panel surya melalui mekanisme sistem penggerak panel surya. Umumnya, sistem penggerak panel surya digunakan untuk mendapatkan penyinaran matahari maksimum dengan suatu kontrol yang disebut penggerak putar panel surya, tergantung pada waktu, sudut dan ketinggian matahari. Dengan menggunakan metode kontrol *programmable logic controller*, modul surya yang sebelumnya bergerak secara statis menjadi bergerak secara dinamis.

*Kata Kunci : Panel Surya, Motor DC, Programmable Logic Controllers.*

## **ABSTRACT**

### ***DESIGN AND DEVELOPMENT OF SOLAR PANEL ROTATION DRIVE SYSTEM BASED ON PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS ZEN OMRON 10C3DR-D-V2***

***(2022: xv + 78 Pages + References + Attachment)***

---

---

**Nandito Prabowo**

**061930311139**

***Department of Electrical Engineering***

***Electrical Engineering Study Program***

***State Polytechnic of Sriwijaya Palembang***

*Solar energy is a new renewable energy sourced mainly from solar energy. Solar panels are devices used to receive the power of the sun. The energy produced by solar panels is influenced by several factors. One of them is sunlight or UV (ultraviolet) light. In general, solar panels are still stationary. Therefore, it has a strong effect on the absorption of sunlight. Efforts to overcome and improve the performance of solar panels through the mechanism of the solar panel drive system. Generally, solar PV drive systems are used to obtain maximum solar irradiance by a control called PV PV drive, depending on the time of day, angle and elevation of the sun. By using the programmable logic controller control method, the previously statically moving solar modules become dynamic.*

***Keywords: Solar Panels, DC Motors, Programmable Logic Controllers.***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir ini adalah “Rancang Bangun Sistem Penggerak Rotasi Panel Surya Berbasis *Programmable Logic Controllers Zen Omron 10C3DR-D-V2*”

Adapun tujuan pembuatan laporan ini yaitu untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak hingga dapat terselesaikannya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan semua anggota keluarga kami yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil.
2. Bapak Herman Yani, S. T., M. Eng., selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Rumiasih, S. T., M. T., selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Irza, Ridho, Fatra, dan Alif yang telah membantu dan memberikan masukan selama pengerjaan laporan ini.
9. Teman – teman seperjuangan 6 LN Polsri angkatan 2019.
10. Teman – teman seperjuangan PMMB UIWS2JB Batch 1 Teknik Listrik Polsri.

11. Rendy, Aldo, Budi, Mbak Puput, Tiak, Tiara, sebagai teman – teman seperjuangan anak rantau menimba ilmu.
12. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan Akhir ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Akhir kata atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan laporan akhir ini penulis memohon maaf, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Nandito Prabowo

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.1 Tujuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.2 Manfaat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Metode Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.1 Metode literatur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.2 Perencanaan desain alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.3 Metode observasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.4 Metode diskusi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Definisi Sumber Energi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Energi konvensional.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Energi terbarukan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.2 Daya Listrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Tenaga Surya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Pengertian radiasi matahari	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2 Pengaruh sudut datang sinar matahari .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 Panel surya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1.1 karakteristik modul surya...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2 <i>Controller regulator</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.3 Baterai/aki .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.4 Inverter AC.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Perhitungan Daya Masukan dan Daya Keluaran ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Intruksi Dasar PLC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Kelebihan Dan Kekurangan PLC.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9 Peralatan Input dan Output PLC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Sketsa Rancangan Posisi Panel Surya	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Diagram Blok.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Diagram Kontrol .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Desain Mekanik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Prinsip Kerja Mekanisme Panel Surya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Rancangan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Perancangan <i>Software/Program</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Komponen dan Material Yang Digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.8 Pemasangan Komponen.....**Error! Bookmark not defined.**

3.9 Pengujian Alat.....**Error! Bookmark not defined.**

**BAB IV PEMBAHASAN.....Error! Bookmark not defined.**

4.1 Pengujian Panel Surya .....**Error! Bookmark not defined.**

4.1.1 Pengujian panel surya pada kondisi statis**Error! Bookmark not defined.**

4.1.2 Pengujian panel surya pada kondisi dinamis .**Error! Bookmark not defined.**

4.2 Pengujian Daya Tahan Baterai Terhadap Beban ....**Error! Bookmark not defined.**

4.3 Analisa Data.....**Error! Bookmark not defined.**

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....Error! Bookmark not defined.**

5.1 Kesimpulan.....**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran .....**Error! Bookmark not defined.**

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Komponen dan material .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1 Pengujian pada kondisi statis sudut 30° .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.2 Pengujian pada kondisi dinamis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Hal

Gambar 2.1 Penampang panel surya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2 Hubungan modul surya dengan ketinggian matahari.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.3 Pengaruh tingkat radiasi pada I-V panel surya	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.4 Panel surya jenis <i>mono-crystalline</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.5 Sel surya jenis <i>poly-crystalline</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.6 Sel surya jenis <i>amorphous</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.7 Jenis semi-konduktor silikon.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.8 <i>Controller regulator</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.9 Pengisian baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.10 PLC zen omron 10C3DR-D-V2.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.11 Contoh kode mnemonik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.12 Contoh diagram tangga .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.13 Elemen-elemen dasar PLC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.14 Contoh intruksi LD dan LD NOT ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.15 Contoh penggunaan AND dan AND NOT	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.16 Contoh penggunaan OR dan OR NOT	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.17 Contoh penggunaan OUT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 2.18 Contoh penggunaan Timer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.19 Tombol <i>Normally Open</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.20 Tombol <i>Normally Close</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.21 Motor DC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.22 Rangkaian relay .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.23 Kontruksi dan simbol <i>Limit Switch</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.24 <i>light dependent resistant</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.25 Kurva karakteristik LDR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.1 Sketsa penempatan posisi LDR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.2 Blok diagram sistem kendali otomatis panel surya	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>not defined.</b>	
Gambar 3.3 Diagram kontrol .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.4 Kerangka mekanik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.5 <i>Box</i> panel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.6 Panel surya menghadap kearah timur (antara jam 07.00 – 08.00) pada sudut antara 0° - 25° .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.7 Panel surya menghadap kearah timur (antara jam 08.00 – 11.00) pada sudut antara 25° - 55° .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.8 Panel surya tegak lurus dengan arah matahari (antara jam 11.00 – 13.00) pada sudut antara 55° - 90° .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.9 Panel surya menghadap kearah barat (antara jam 13.00 – 16.00) pada sudut antara 90° - 150° .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.10 Rangkain relay .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.11 Rangkaian inverter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.12 Diagam proses penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> perancangan program .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.14 Tampilan pilihan awal <i>ZEN</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.15 Tampilan <i>property settings</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.16 Jendela pembuatan diagram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.17 Tampilan editor diagram tangga .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.18 Diagram fungsi awal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 3.19 Diagram fungsi sudut  $120^\circ$  .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.20 Diagram fungsi sudut  $150^\circ$  .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.21 Diagram fungsi sudut  $0^\circ$  .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.22 Diagram fungsi sudut  $30^\circ$  .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.23 Diagram fungsi sudut  $60^\circ$  .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.24 Diagram fungsi panel kembali keposisi awal**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.25 Sketsa tata letak komponen .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.26 Pemasangan rangkaian kelisrikan ....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.27 Pemasangan komponen PLC.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.28 Pemasangan didalam *box* panel.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.29 Pemasangan pilot lamp.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.30 Pemasangan panel surya.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.31 Sarung tangan *safety* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.32 Sepatu *safety*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.33 Volt meter.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 Grafik perolehan tegangan pada panel surya statis**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Grafik perolehan tegangan pada panel surya dinamis..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Perbedaan tegangan dari panel surya statis dan dinamis..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 Grafik tegangan output panel surya ...**Error! Bookmark not defined.**

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Diagram Tangga Tanpa LDR
- Lampiran 2. Diagram Tangga Menggunakan LDR
- Lampiran 3. Pengujian Komponen Yang Terpasang
- Lampiran 4. Proses Perakitan Alat
- Lampiran 5. Proses Pengujian dan Pengambilan Data
- Lampiran 6. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 7. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 8. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 9. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 10. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 11. Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 12. Revisi Ujian Laporan Akhir





