

**IMPLEMENTASI *DUAL AXIS SOLAR TRACKER* BERBASIS  
KENDALI MOTOR DC UNTUK EFEKTIVITAS ENERGI  
MATAHARI SEBAGAI PENERANGAN JALAN UMUM DI  
SEPINGGAN**

**TUGAS AKHIR**



**OLEH :**

**HADIF JANUARDI PRATAMA**

**NIM. 982022027**

**POLITEKNIK NEGERI BALIKPAPAN  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LISTRIK**

**2025**

IMPLEMENTASI *DUAL AXIS SOLAR TRACKER* BERBASIS  
KENDALI MOTOR DC UNTUK EFEKTIVITAS ENERGI  
MATAHARI SEBAGAI PENERANGAN JALAN UMUM DI  
SEPINGGAN

TUGAS AKHIR

KARYA TULIS INI DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT  
UNTUK MEMPEROLEH GELAR AHLI MADYA DARI  
POLITEKNIK NEGERI BALIKPAPAN



OLEH :

HADIF JANUARDI PRATAMA

NIM. 982022027

POLITEKNIK NEGERI BALIKPAPAN  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LISTRIK

2025

## HALAMAN PENGESAHAN

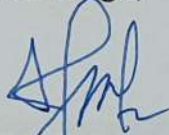
# IMPLEMENTASI *DUAL AXIS SOLAR TRACKER* BERBASIS KENDALI MOTOR DC UNTUK EFEKTIVITAS ENERGI MATAHARI SEBAGAI PENERANGAN JALAN UMUM DI SEPINGGAN

OLEH :

HADIF JANUARDI PRATAMA

NIM. 982022027

Pembimbing I,



Andi Sri Irtawaty S.T., M.Eng.

NIP. 197704012021212005

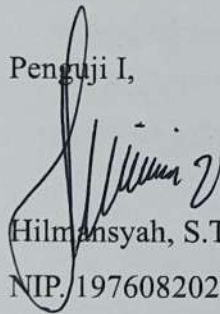
Pembimbing II,



Dwi Lesmidayarti S.T., M.Kom.

NIP. 198605032019032011

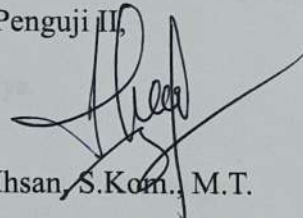
Penguji I,



Hilmansyah, S.T., M.T.

NIP. 19760820201001101

Penguji II,



Ihsan, S.Kom., M.T.

NIP. 199008272019031011

Mengetahui

Ketua Jurusan

Rekayasa Elektro,

Ihsan S.Kom., M.T.

NIP. 199008272019031011

Ketua Program Studi

Teknologi Listrik,

Andi Sri Irtawaty S.T., M.Eng.

NIP. 197704012021212005



SURAT PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai Civitas Academika Politeknik Negeri Balikpapan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hadif Januardi Pratama  
NIM : 982022027  
Program Studi : Teknologi Listrik  
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Dual Axis Solar Tracker* Berbasis Kendali Motor DC Untuk Efektivitas Energi Matahari Sebagai Penerangan Jalan Umum Di Sepinggan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan hak kepada Politeknik Negeri Balikpapan untuk menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balikpapan

Pada tanggal : 26 November 2025



nyatakan,

Hadif Januardi Pratama

NIM. 982022027

## SURAT PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Hadif Januardi Pratama  
NIM : 982022027  
Tempat/Tanggal Lahir : Balikpapan, 13 Januari 2004  
Program Studi : Teknologi Listrik

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul *Implementasi Dual Axis Solar Tracker* Berbasis Kendali Motor DC Untuk Efektivitas Energi Matahari Sebagai Penerangan Jalan Umum Di Sepinggan adalah hasil karya sendiri baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam kutipan yang disebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Balikpapan, 26 November 2025



Hadif Januardi Pratama

NIM. 982022027

### *Abstract*

*This final project designs and implements a dual-axis solar tracker controlled by DC motors to enhance solar energy absorption from a 100 WP photovoltaic panel for public street lighting in Sepinggan. The system employs four LDR sensors for directional light detection, two DC motors driven by BTS7960 motor drivers, and an Arduino Mega 2560 as the main controller to adjust the panel's orientation along the azimuth and zenith axes. The generated energy is regulated through a 20A Solar Charge Controller and stored in a 55Ah VRLA battery. Measurement results show that the solar panel produces a total of 783 Wh of energy per day, and with a charging efficiency of 85%, the effective stored energy reaches 665.55 Wh per day. This amount is sufficient to support nighttime lighting and maintain autonomous system operation. The implementation of the dual-axis solar tracker significantly improves solar energy capture compared to a static panel, demonstrating its potential as an efficient renewable energy solution for public street lighting.*

**Keywords:** *Dual-Axis Solar Tracker, DC Motor, Solar Energy, Arduino Mega 2560, 100 WP Solar Panel, Public Street Lighting.*

### **Abstrak**

Tugas akhir ini mengimplementasikan sistem *dual axis solar tracker* berbasis kendali motor DC untuk meningkatkan efektivitas penyerapan energi matahari pada panel surya 100 WP sebagai sumber penerangan jalan umum di Sepinggan. Sistem menggunakan empat sensor LDR untuk mendeteksi arah cahaya, dua motor DC yang dikendalikan driver BTS7960, serta Arduino Mega 2560 sebagai pengendali utama untuk mengatur pergerakan panel pada sumbu azimuth dan zenith. Energi dari panel surya dikelola oleh Solar Charge Controller 20A dan disimpan pada aki VRLA 55Ah. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa total energi harian yang dihasilkan panel surya mencapai 783 Wh, dan dengan efisiensi pengisian sebesar 85%, energi yang benar-benar tersimpan menjadi 665,55 Wh per hari. Nilai ini cukup untuk memenuhi kebutuhan penerangan malam hari dan mendukung operasional sistem secara mandiri. Implementasi *dual axis solar tracker* terbukti meningkatkan performa penyerapan energi dibandingkan panel statis, sehingga layak diterapkan sebagai solusi energi terbarukan yang lebih optimal untuk penerangan jalan umum.

**Kata kunci:** *Dual Axis Solar Tracker, Motor DC, Energi Matahari, Arduino Mega 2560, Panel Surya 100 WP, Penerangan Jalan Umum.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga proposal tugas akhir dengan judul "IMPLEMENTASI *DUAL AXIS SOLAR TRACKER* BERBASIS KENDALI MOTOR DC UNTUK EFEKTIVITAS ENERGI MATAHARI SEBAGAI PENERANGAN JALAN UMUM DI SEPINGGAN" dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi D3 Teknologi Listrik, Jurusan Rekayasa Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan.

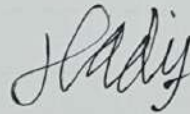
Penyusunan proposal ini tidak akan berjalan lancar tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, disampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan moral, material, dan doa yang tiada henti.
2. Bapak Dr. Emil Azmanajaya, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Balikpapan atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan.
3. Bapak Ihsan S.Kom., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro atas bimbingan dan arahnya.
4. Ibu Andi Sri Irtawaty S.T., M.Eng., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Listrik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi.
5. Ibu Andi Sri Irtawaty S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam membimbing penyusunan proposal ini.
6. Ibu Dwi Lesmideyarti S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membantu dalam pembuatan tata tulis proposal ini.
7. Bapak Hadiyanto S.T., M.Eng., selaku Wali Dosen yang telah memberikan dukungan dan nasihat akademik.

8. Seluruh Staff Pranata Laboratorium Pendidikan yang telah menyediakan kebutuhan alat dan bahan selama proses penelitian.
9. Rekan-rekan kelas 3TL2 angkatan 2022 yang telah berjuang bersama-sama dan saling mendukung selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Diharapkan proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif bagi perkembangan teknologi, khususnya di bidang energi terbarukan dan penerangan jalan umum. Penyusun juga menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan proposal ini.

Balikpapan, 26 November 2025



Hadif Januardi Pratama

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengajuan.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
Halaman Persetujuan Publikasi Ilmiah .....	iv
SURAT PERNYATAAN PENULIS.....	v
Abstrak .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Dual Axis Solar Tracker .....	8
2.1.2 Panel Surya.....	8
2.1.3 Monokristal (Mono-Crystalline) .....	9
2.1.4 <i>Solar Charge Controller</i> .....	10

2.1.5 Aki VRLA ( <i>Valve Regulated Lead Acid</i> ).....	11
2.1.6 Motor DC .....	13
2.1.7 Motor <i>Driver</i> BTS7960 .....	15
2.1.8 Arduino Mega 2560.....	16
2.1.9 Sensor LDR.....	17
2.1.10 Teori Elevasi.....	18
2.1.11 Analisis beban.....	19
2.2 Penelitian Terkait .....	20
BAB III METODOLOGI.....	24
3.1 Peralatan dan Bahan yang Digunakan .....	24
3.2 Desain dan Perancangan Alat.....	26
3.3 <i>Flowchart</i> Alur Kerja Alat .....	30
3.4 Parameter Pengamatan .....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
4.1 Pemasangan dan Pengujian Alat .....	37
4.1.1 Perancangan Dual Axis Solar Tracker.....	37
4.1.2 Prinsip Kerja <i>Dual Axis Solar Tracker</i> berbasis kendali motor DC .....	45
4.1.3 Pengujian Gerakan <i>Dual Axis Solar Tracker</i> .....	46
4.2 Pembahasan.....	47
BAB V PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	60

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2. 1</b> Data Elevasi Matahari.....	18
<b>Tabel 2. 2</b> Penelitian Terkait .....	20
<b>Tabel 3. 1</b> Alat dan Bahan.....	24
<b>Tabel 3. 2</b> Energi Harian yang Dihasilkan.....	33
<b>Tabel 3. 3</b> Durasi Waktu Optimal Penangkapan Sinar Matahari .....	34
<b>Tabel 3. 4</b> Total Energi yang Dikonsumsi Motor DC Dalam Sehari .....	34
<b>Tabel 3. 5</b> Arus dan Tegangan Motor DC saat Beroperasi .....	35
<b>Tabel 4. 1</b> Energi Harian yang Dihasilkan.....	48
<b>Tabel 4. 2</b> Durasi Waktu Optimal Penangkapan Sinar Matahari .....	49
<b>Tabel 4. 3</b> Total Energi yang Dikonsumsi Motor DC Dalam Sehari .....	49
<b>Tabel 4. 4</b> Arus dan Tegangan Motor DC saat Beroperasi .....	50
<b>Tabel 4. 5</b> Durasi waktu pengisian Aki dari kosong hingga penuh .....	52

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1. 1</b> Suhu Udara di Balikpapan Tahun 2019-2022.....	1
<b>Gambar 1. 2</b> Analisis & Prediksi Suhu Rata-Rata Permukaan .....	2
<b>Gambar 1. 3</b> Kondisi Jalan di Sepinggian RT. 67 pada Malam Hari.....	3
<b>Gambar 2. 1</b> Struktur Organisasi Kelurahan Sepinggian.....	6
<b>Gambar 2. 2</b> Struktur Organisasi RT 67 Sepinggian.....	7
<b>Gambar 2. 3</b> Panel Surya Monokristal.....	9
<b>Gambar 2. 4</b> Solar Charge Controller .....	10
<b>Gambar 2. 5</b> Aki VRLA.....	11
<b>Gambar 2. 6</b> Motor DC.....	13
<b>Gambar 2. 7</b> <i>Datasheet</i> Motor DC.....	14
<b>Gambar 2. 8</b> Motor Driver BTS7960.....	15
<b>Gambar 2. 9</b> Arduino Mega2560 R3 .....	16
<b>Gambar 2. 10</b> Bentuk Fisik dan Simbol LDR .....	17
<b>Gambar 2. 11</b> Sudut Elevasi .....	18
<b>Gambar 2. 12</b> Tampilan Website SunCalc .....	19
<b>Gambar 3. 1</b> Desain <i>Dual Axis Solar Tracker</i> .....	27
<b>Gambar 3. 2</b> Skema Pengkabelan Alat .....	27
<b>Gambar 3. 3</b> Blok Diagram.....	29
<b>Gambar 3. 4</b> <i>Flowchart</i> Pembuatan Alat .....	30
<b>Gambar 3. 5</b> <i>Flowchart</i> Jadwal Kegiatan Tugas Akhir .....	32
<b>Gambar 4. 1</b> Pemasangan Kabel Panel Surya ke SCC .....	40
<b>Gambar 4. 2</b> Memasang Kabel dengan Skun ke Terminal Aki VRLA.....	40
<b>Gambar 4. 3</b> Sambungkan Output ke Terminal SCC.....	41
<b>Gambar 4. 4</b> Wiring daya motor driver.....	42
<b>Gambar 4. 5</b> Kabel daya arduino .....	42
<b>Gambar 4. 6</b> Menghubungkan sensor LDR ke arduino mega .....	43
<b>Gambar 4. 7</b> wiring kendali motor driver vertikal.....	44
<b>Gambar 4. 8</b> Proses unggah program ke arduino mega.....	44
<b>Gambar 4. 10</b> Panel bergerak ke atas.....	46

<b>Gambar 4. 9</b> Panel bergerak ke bawah .....	46
<b>Gambar 4. 11</b> Panel bergerak ke kiri .....	47
<b>Gambar 4. 12</b> Panel bergerak ke kanan .....	47
<b>Gambar 4. 13</b> Proses pengukuran tegangan panel surya .....	48
<b>Gambar 4. 14</b> Pengukuran Arus Motor DC .....	51
<b>Gambar 4. 15</b> Pengukuran Tegangan Panel Surya.....	53
<b>Gambar 4. 16</b> Pengukuran Arus Panel Surya .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Form Pemilihan Dosen Pembimbing I .....	61
Lampiran 2. Form Pengusulan Topik / Judul Tugas Akhir .....	62
Lampiran 3. Gambar Detail Desain Alat (2D atau 3D).....	63
Lampiran 4. Surat Mitra .....	64
Lampiran 5. Bill Of Material (BOM).....	65
Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan Tugas Akhir .....	69
Lampiran 7. Berita Acara Serah Terima Alat Tugas Akhir .....	71
Lampiran 8. Lembar Bimbingan Tugas Akhir .....	72
Lampiran 9. Lembar Revisi Laporan Tugas Akhir .....	74
Lampiran 10. Biografi Penulis .....	76