



**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER SINGLE AXIS*
DENGAN *REALTIME CLOCK* DAN REFLEKTOR CAHAYA**

SKRIPSI

BAYU ARY BIMANTORO

1910314012

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

2023



**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER SINGLE AXIS*
DENGAN *REALTIME CLOCK* DAN REFLEKTOR CAHAYA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

BAYU ARY BIMANTORO

1910314012

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Bayu Ary Bimantoro

NRP : 1910314012

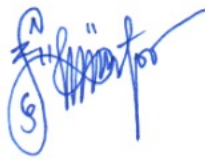
Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Solar Tracker *Single Axis* dengan *Real Time Clock* dan Reflektor Cahaya

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.
Penguji Utama




Ferdyanto, S.T., M.T.
Penguji Lembaga



Dr. Henry B. H. Sitorus, S.T., M.T.
Penguji I (Pembimbing)



Dr. Henry B. H. Sitorus, S.T., M.T.
Dekan Fakultas Teknik



Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.
Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 7 Juli 2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER SINGLE AXIS*
DENGAN *REALTIME CLOCK* DAN REFLEKTOR CAHAYA**

Bayu Ary Bimantoro

NIM 1910314012

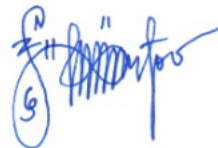
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Dr. Henry B.H. Sitorus S.T., M.T.

Pembimbing II



Ferdyanto S.T., M.T

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta**



Achmad Zuchriadi S.T., M,T

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Bayu Ary Bimantoro

NIM : 1910314012

Program Studi : Teknik Elektro

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 7 Juli 2023

Yang menyatakan,



Bayu Ary Bimantoro

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bayu Ary Bimantoro
NIM : 1910314012
Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER SINGLE AXIS DENGAN REAL
TIME CLOCK DAN REFLEKTOR CAHAYA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 7 Juli 2023

Yang menyatakan,



Bayu Ary Bimantoro

RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER SINGLE AXIS* DENGAN *REALTIME CLOCK* DAN REFLEKTOR CAHAYA

Bayu Ary Bimantoro

ABSTRAK

Energi listrik merupakan kebutuhan utama bagi masyarakat dan menjadi sumber energi utama yang paling dibutuhkan untuk berbagai kegiatan. Kebutuhan tenaga listrik akan terus meningkat di masa mendatang seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan penduduk, serta perkembangan teknologi. Negara Indonesia berada di garis khatulistiwa, hal ini menyebabkan Indonesia memiliki sumber energi matahari yang melimpah dengan intensitas cahaya matahari rata-rata sekitar 4,8 kWh/m² per hari di seluruh Indonesia. Maka dari itu panel surya menjadi salah satu alternative yang dapat digunakan sebagai sumber energi listrik bagi masyarakat. Untuk mendapatkan daya maksimum panel surya dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan mengatur *output* daya dan memaksimalkan jumlah sinar matahari yang sampai ke permukaan panel surya. Untuk memaksimalkan cahaya matahari yang selalu bergerak dibuatlah sebuah alat yang dapat mengikuti pergerakan yang disebut dengan solar tracker. Selain menggunakan solar tracking, *output* dari panel surya juga dapat ditingkatkan dengan menggunakan solar reflektor. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian terhadap penggunaan solar tracker dan reflektor untuk memaksimalkan *output* dari solar panel.

Kata Kunci : Panel Surya, Cahaya Matahari, *Output* Daya

DESIGN OF SINGLE AXIS SOLAR TRACKER WITH REALTIME CLOCK AND LIGHT REFLECTOR

Bayu Ary Bimantoro

ABSTRACT

Electrical energy is a major need for society and is the main source of energy most needed for various activities. The need for electricity will continue to increase in the future along with population growth and development, as well as technological developments. Indonesia is located on the equator, this causes Indonesia to have abundant solar energy sources with an average sunlight intensity of around 4.8 kWh/m² per day throughout Indonesia. Therefore, solar panels are an alternative that can be used as a source of electrical energy for the community. To get the maximum power of solar panels can be done in two ways, namely by adjusting the power output and maximizing the amount of sunlight that reaches the surface of the solar panel. To maximize sunlight that is always moving, a tool that can follow the movement called a solar tracker is made. In addition to using solar tracking, the output of solar panels can also be increased by using solar reflectors. Based on this, research was conducted on the use of solar trackers and reflectors to maximize the output of solar panels.

Keywords: *Solar Panel, Sunlight, Power Output*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun proposal skripsi ini dengan lancar dan tanpa kendala apapun. Judul yang penulis pilih dalam penelitian ini adalah Rancang Bangun Solar Tracker *Single Axis* Dengan *Realtime Clock* Dan Reflektor Cahaya dalam upaya untuk meningkatkan efektifitas dari penggunaan solar panel serta sebagai salah satu syarat dalam menyusun tugas akhir. Dalam pembuatan proposal skripsi ini, tidak sedikit masalah yang harus dihadapi oleh penulis. Namun penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan laporan akhir ini tidak luput dari bantuan, dorongan dan bimbingan banyak pihak, sehingga masalah yang dihadapi penulis dapat teratasi dan menyelesaikan laporan ini dengan tepat waktu. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi.
2. Dr. Henry Binsar H. Sitorus, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I skripsi yang telah memberikan dukungan serta saran yang sangat bermanfaat.
3. Bapak Ferdianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran serta masukan yang sangat bermanfaat.
4. Orang Tua yang selalu memberikan dukungan material dan mental kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro angkatan 2019 Fakultas Teknik yang telah memberikan bantuan agar terselesaikannya skripsi ini.
6. Yunan Yakuta Wangsawitana yang telah memberikan bantuan serta motivasi kepada penulis pada saat mengerjakan skripsi ini

7 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Energi Matahari.....	7
2.3 Panel Surya	8
2.4 Solar Tracker.....	10
3.3.1. Solar Tracker Satu Sumbu.....	10
3.3.2. Solar Tracker Dua Sumbu.....	11
2.5 Modul RTC	11
2.6 Arduino	12
2.7 Motor Servo	12
2.8 Daya Solar Panel.....	13
2.9 <i>Analysis of Mean</i>	14

BAB 3 METODE PENELITIAN	15
3.1 Kerangka Pikir	15
3.1.1. Identifikasi Masalah	15
3.1.2. Studi Literatur	16
3.1.3. Perancangan Alat.....	16
3.1.4. Pengujian Alat.....	17
3.1.5. Pengambilan Data	17
3.1.6. Pengolahan dan Analisis Data	17
3.1.7. Kesimpulan dan Saran.....	19
3.2 Hipotesis Penelitian.....	19
3.3 Perangkat Penelitian.....	20
3.2.1. Perangkat Keras.....	20
3.2.2. Perangkat Lunak.....	20
3.4 Jadwal Penelitian.....	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Pengambilan Data	22
4.1.1 Pengujian Solar Panel Statis dan Solar Tracker	22
4.1.2 Pengujian Solar Tracker dengan Reflektor Sudut 45° dan 60° ...	23
4.1.3 Pengujian Solar Tracker dengan Reflektor Sudut 60° dan Solar Tracker Tanpa Reflektor	25
4.1.4 Pengujian Solar Panel Statis, Solar Tracker Sudut 60° dan Solar Tracker Tanpa Reflektor	26
4.2 Analisis Data	27
BAB 5 PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	42

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya Monocrystalline, Polycrystalline dan Thin Film.....	9
Gambar 2. 2 Solar Tracker 1 Sumbu dan 2 Sumbu.....	10
Gambar 2. 3 Modul RTC.....	11
Gambar 2. 4 Hardware Arduino	12
Gambar 2. 5 Motor Servo	13
Gambar 3. 1. Flowchart Tahapan Penelitian	15
Gambar 3. 2 Skema Rangkaian Arduino Solar Tracker.....	16
Gambar 3. 3 Tampak Depan Skema Solar Tracker Dengan Reflektor	17
Gambar 3. 4 Tampak Belakang Skema Solar Tracker Dengan Reflektor	17
Gambar 4. 1 Alat Solar Tracker Dengan Reflektor.....	22
Gambar 4. 2 Pengujian Solar Panel Statis Dan Solar Tracker	22
Gambar 4. 3 Pengujian Solar Tracker Dengan Reflektor Sudut 45° dan Sudut 60°	24
Gambar 4. 4 Pengujian Solar Tracker Tanpa Reflektor Dan Solar Tracker Dengan Reflektor Sudut 60°	25
Gambar 4. 5 Pengujian Solar Panel Statis, Solar Tracker Tanpa Reflektor dan Solar Tracker Dengan Reflektor Sudut 60°	26
Gambar 4. 6 Grafik Tegangan Pengujian Solar Tracker	28
Gambar 4. 7 Grafik Arus Pengujian Solar Tracker dan Solar Panel.....	29
Gambar 4. 8 Grafik Daya Pengujian Pertama	29
Gambar 4. 9 Grafik Tegangan Pengujian Dua	31
Gambar 4. 10 Grafik Arus Pengujian Kedua	31
Gambar 4. 11 Grafik Daya Solar Tracker Dengan Reflektor.....	32
Gambar 4. 12 Grafik Tegangan Pengujian Ketiga	33
Gambar 4. 13 Grafik Arus Pengujian Ketiga	34
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Daya Pengujian Ketiga	35
Gambar 4. 15 Grafik Tegangan Pengujian Keempat	37
Gambar 4. 16 Grafik Arus Pengujian Keempat	38
Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan Daya Pengujian Keempat.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	21
Tabel 4. 1 Data Hasil Percobaan Pertama	23
Tabel 4. 2 Data Hasil Percobaan Kedua	25
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Ketiga	26
Tabel 4. 4 Data Pengujian Hari Keempat.....	27
Tabel 4. 5 Perhitungan Mean Pengujian Hari Pertama	30
Tabel 4. 6 Perhitungan Mean Pengujian Kedua	32
Tabel 4. 7 Perhitungan Mean Data Pengujian Ketiga	35
Tabel 4. 8 Perhitungan Mean Data Pengujian Keempat	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 2. Perhitungan Data

Lampiran 3. Kodingan Alat