



RANCANG BANGUN SOLAR SIMULATOR

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Jurusan Elektro**



Disusun Oleh:
MILENIA PASCA DINAPUTRI
NPM. 22121053035

UNIVERSITAS ISLAM MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN ELEKTRO
2024



RANCANG BANGUN SOLAR SIMULATOR

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Jurusan Elektro**



**Disusun Oleh:
MILENIA PASCA DINAPUTRI
NPM. 22121053035**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN ELEKTRO
2024**

ABSTRAK

Milenia Pasca Dinaputri. 22121053035. e-Inventory pada Laboratorium Teknik Elektro di Universitas Islam Malang Menggunakan Barcode Scanner. Pembimbing I: M Yasa' Afroni: Pembimbing II: Bambang Minto B Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Univeritas Islam Malang.

Solar Tracker merupakan sebuah alat yang penunjang sistem photovoltaic (PV) untuk jenis pembangkit listrik tenaga surya yang ditujukan untuk optimasi penyerapan energi matahari dengan mengarahkan solar cell mengikuti pergerakan matahari. Solar tracker dibuat untuk mengerjakan solar cell secara otomatis bergerak pada sudut 0° - 180° dan sebaliknya. Sistem PV bertujuan sebagai pengganti energi konvensional dalam tugasnya sistem dibantu beberapa perangkat seperti sel surya, sistem penyimpan energi listrik, alat ukur listrik, dan lainnya. Terutama untuk mengikuti arah dari pergerakan matahari dari waktu ke waktu diperlukan sebuah pelacakan solar. Prototype solar tracker ini dibuat menggunakan modul Arduino sebagai otak computer yang memproses data, motor servo sebagai penggerak leher, dan LCD sebagai papan informasi, dan untuk jumlah voltage yang diterima ditampilkan melalui aplikasi arduino. Pengujian dilakukan menggunakan solar tracker single axis dan solar trcaker dual axis, dan didapat hasil solar tracker dua axis memiliki hasil yang lebih akurat dibandingkan solar tracker single axis.

Kata kunci: Arduino, Solar Tracker



ABSTRACT

Milenia Pasca Dinaputri. 22121053035. *e-Inventory at the Electrical Engineering Laboratory at the Islamic University of Malang Using a Barcode Scanner. Supervisor: M Yasa' Afroni: Co Supervisor: Bambang Minto B. Electrical Engineering Departement. Faculty of Engineering, Islamic University of Malang.*

Solar Tracker is a tool that supports photovoltaic (PV) systems for types of solar power plants which are aimed at optimizing solar energy absorption by directing solar cells to follow the movement of the sun. Solar Tracker is made to automatically move solar cells at an angle of 0° - 180° and vice versa. The PV system aims to replace conventional energy in a system assisted by several devices such as solar cells, electrical energy storage systems, electrical measuring instruments, and others. Especially to follow the direction of the sun's movement from time to time, solar tracking is needed. This solar tracker prototype was made using an Arduino module as a computer brain that processes data, a servo motor as a neck driver, and an LCD as an information board, and the amount of voltage received is displayed via the Arduino application. Tests were carried out using single axis solar tracking and dual axis solar tracking, and it was found that two axis solar tracking had more accurate results than single axis solar tracking.

Keywords: Arduino, Solar Tracker

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok masyarakat. Hal ini disebabkan karena sebagian besar aktivitas membutuhkan listrik seperti aktivitas rumah tangga, kegiatan perkantoran, kegiatan ekonomi, dan kegiatan industri yang akan berfungsi dengan baik apabila listrik yang dipasok tercukupi. Hal ini selaras dengan penambahan potensi kebutuhan penduduk dan kemajuan teknologi. Perusahaan Listrik Negara kerap mensosialisasikan hemat energi listrik dengan tujuan utama efisiensi energi.

Menurut *Energy Information Administration* (EIA), bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara aktif digunakan hingga tahun 2025 [1]. Penggunaan bahan bakar fosil berkepanjangan memiliki dampak *global warming*, oleh karena itu terdapat beberapa energi alternatif yang tidak berpolusi dan aman penggunaannya serta tidak terbatas. Salah satunya adalah energi matahari yang dikategorikan sebagai sumber daya alam terbarukan.

Pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik menggunakan panel surya telah digunakan tetapi kebanyakan penggunaannya bersifat statis. Hal ini memberi efek pada penerimaan cahaya matahari yang tidak optimal, maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat menggerakkan *solar cell* otomatis tegak lurus mengikuti arah pergerakan matahari yaitu dengan *solar tracking system dual axis* yang telah dibuat. *Solar tracking system dual axis* tersebut telah dibuat tetapi perlu diuji kinerjanya. Selain itu perlu dibuat solar simulator sebagai alat simulasi pengganti cahaya matahari. Pengujian dilakukan saat pencahayaan matahari terjadi perubahan posisi dan diikuti oleh *solar tracking system*. Hal ini dikarenakan pada beberapa kondisi seperti kapal laut yang bergerak dan dibutuhkan *solar tracking system* untuk mengikuti cahaya matahari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang analisis ini, perumusan masalah yang akan diangkat meliputi:

1. Bagaimana rancang bangun solar simulator sebagai alat bantu simulasi?
2. Bagaimana hasil pengujian efektivitas performa *solar tracking system dual axis* dan solar simulator?

1.3 Batasan Masalah

1. Pengujian yang digunakan sebagai objek penelitian adalah lampu halogen atau sebagai penjejak cahaya matahari
2. Menghitung nilai akurasi dan persen kesalahan menggunakan metode MAPE
3. Melakukan pengujian karakteristik dan pengujian fungsi komponen
4. Melakukan pengujian tegangan dihasilkan oleh solar simulator
5. Melakukan evaluasi hasil pengujian tegangan dihasilkan oleh solar simulator
6. Tidak membahas mengenai pengukuran tegangan pada matahari

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Membuat sistem penjejak cahaya matahari dua arah dan solar simulator untuk memaksimalkan kerja panel surya pada kapal laut.
2. Mengetahui performa sistem *solar tracking system dual axis* dan solar simulator.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat Solar Simulator ini dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Alat dan sistem solar simulator dirancang menggunakan arduino untuk mengontrol pergerakan timur - barat dan selatan - utara serta disinkronkan dengan dimmer untuk mengatur intensitas cahaya lampu dapat digerakkan otomatis. Monitoring Intensitas cahaya dan posisi derajat dapat terbaca pada LCD telah berfungsi sebagaimana mestinya. Solar Tracker sebagai pendeteksi tegangan posisi cahaya lampu dan kemudian diproses arduino telah bekerja dengan baik, dan dapat terbaca pada PC / Laptop melalui koneksi serial number telah berfungsi dengan baik. Nilai tegangan maksimal yang dihasilkan panel surya dari cahaya lampu halogen pada solar simulator adalah sebesar 5,85 Volt.
2. Solar simulator yang dirancang pada penelitian ini telah digunakan untuk membandingkan kinerja Solar Tracker Dual Axis dan Solar Tracker Single Axis. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa Solar Tracker Dual Axis mampu melacak posisi cahaya dari solar simulator dengan nilai akurasi sebesar 79,39 %, sedangkan Solar Tracker Single Axis memiliki nilai akurasi sebesar 63,13%, Nilai tegangan yang dihasilkan oleh Solar Tracker Dual Axis lebih tinggi 1,91 V (37% dari tegangan maksimum) dibandingkan dengan Solar Tracker Single Axis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Solar Tracker Dual Axis dapat mendeteksi posisi cahaya dari solar simulator lebih baik walaupun dalam kondisi bergerak. Implementasi dari alat ini dapat dimanfaatkan pada panel surya yang terpasang di atas kendaraan, seperti misalnya di atas kapal laut.

5.2 Saran

Dari Hasil Pengukuran sistem yang telah dirancang, penulis memberikan saran sebagai berikut untuk penelitian selanjutnya yaitu Hasil pengukuran bisa dibaca melalui smartphone agar lebih mudah dalam monitoring.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] US. EIA (Energy Information Administration). U.S. Energy Facts Explained [Online]. Viewed 2023 Agustus 05. Available: <https://www.eia.gov/energyexplained/us-energy-facts/>
- [2] Krosmadinata, Aprilwa, Ali Basrah Palungan, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Simulator Modul Surya,” 2018.
- [3] Aryuanto Soetedjo, Yusuf Ismail Nahkoda, Abraham Lomi, Teguh Adi Suryanto, “Solar Simulator using Halogen Lamp for PV Research,” 2020.
- [4] Usman, Alamsyah Ahmad, Muh. Rafif Akhdan, Muhammad Riyan Ardiyansyah, “Rancang Bangun Photovoltaic Simulator Untuk Pengujian Karakteristik Panel Surya,” 2021.
- [5] Kasiram, Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif, 2008.

