

## Rancang Bangun Rangkaian Penggerak Motor Solar Tracker

I Made Asna<sup>1</sup>, Catur Sumartdiono<sup>2</sup>, I Wayan Sugarayasa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Nasional, Indonesia  
E-mail: wayansugarayasa@undiknas.ac.id

DOI: 10.38043/telsinas.v5i1.3753	Received: 2022 January 2	Accepted: 2022 April 1	Publish: 2022 April 25
----------------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------

**ABSTRAK:** Solar Tracker adalah perangkat yang mengarahkan muatan ke matahari. Untuk sistem fotovoltaik panel datar, pelacak digunakan untuk meminimalkan sudut datang antara sinar matahari yang masuk dan panel fotovoltaik. Sistem ini meningkatkan jumlah energi yang dihasilkan dari jumlah tetap yang terpasang pada kapasitas pembangkit listrik. Solar Cell atau panel surya adalah komponen elektronika yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Photovoltaic (PV) adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik. masing-masing berfungsi sebagai penyimpan energi listrik yang diterima oleh sel surya. Solar tracker dapat mengikuti pergerakan sinar matahari dari timur ke barat dan mencari sinar matahari yang paling kuat, dan perancangan sistem ini dapat memberikan nilai efisiensi sebesar 3% sampai 25% dari output listrik panel surya dalam memanfaatkan energi matahari. Dengan memanfaatkan 4 sensor Light Dependent Resistor (LDR), pergerakan maksimum panel surya dapat bergerak melalui 2 motor stepper yang terhubung dengan sistem solar tracker.

**Kata Kunci:** Pelacak Surya; Fotovoltaik (PV); Sel Surya

**ABSTRACT:** A Solar Tracker is a device that directs the payload towards the sun. For flat panel photovoltaic systems, tracers are used to minimize the angle of incidence between the incoming sunlight and the photovoltaic panels. This system increases the amount of energy generated from the fixed amount installed in the power generation capacity. Solar Cell or solar panels are electronic components that convert solar energy into electrical energy. Photovoltaic (PV) is a technology that functions to convert or convert solar radiation into electrical energy. each function as a store of electrical energy received by the solar cell. The solar tracker can follow the movement of sunlight from east to west and look for the strongest sunlight, and the design of this system can provide an efficiency value of 3% to 25% of solar panel electricity output in utilizing solar energy. By utilizing 4 Light Dependent Resistor (LDR) sensors, the maximum movement of the solar panels can move through 2 stepper motors connected to the solar tracker system.

**Keyword:** Solar Tracker; Photovoltaic (PV); Solar Cell

### I. PENDAHULUAN

Solar Tracker (pengikut arah matahari) adalah perangkat yang mengarahkan payload ke arah matahari. Untuk sistem fotovoltaik panel datar, pelacak digunakan untuk meminimalkan sudut insiden antara sinar matahari yang masuk dan panel photovoltaic. Sistem ini meningkatkan jumlah energi yang dihasilkan dari jumlah yang tetap terpasang pada kapasitas pembangkit listrik. *Solar tracker* (pengikut arah matahari) memerlukan sistem perancangan mekanik yang baik untuk menunjang gerakan putaran *modul surya* untuk menggerakkan mekanik solar panel.

Adapun tujuan dari perencanaan ini yaitu :

1. Untuk mengetahui rancangan alat driver motor yang handal.
2. Untuk memahami sistem kerja driver motor penggerak solar tracker.

### II. LANDASAN TEORI

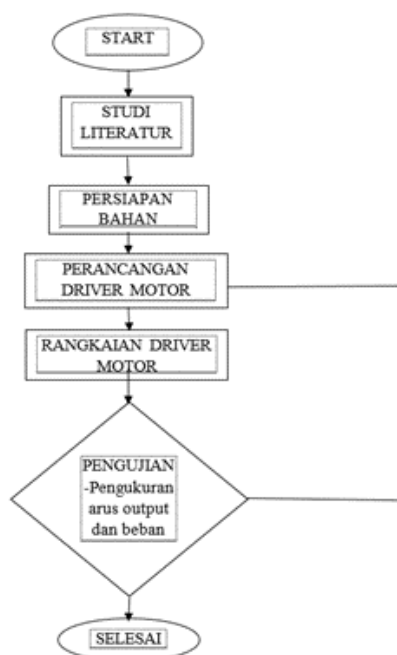
Pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa kedalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada. Rangkaian Driver merupakan sirkuit elektronik yang berfungsi menyuplai arus yang dibutuhkan oleh sebuah piranti elektronik. Arus ini dikendalikan oleh sebuah sinyal yang lebih kecil seperti sinyal PWM (Pulse Width Modulation). Piranti elektronik tersebut diantaranya adalah Lampu, Elemen Pemanas dan

Motor DC. Solar Tracker (pengikut arah matahari) Solar Tracker (pengikut arah matahari) adalah perangkat yang mengarahkan payload ke arah matahari. Muatan dapat panel surya, palung parabolik, reflektor fresnel, cermin atau lensa. Untuk sistem fotovoltaik panel datar, pelacak digunakan untuk meminimalkan sudut insiden antara sinar matahari yang masuk dan panel photovoltaic. Sistem ini meningkatkan jumlah energi yang dihasilkan dari jumlah yang tetap terpasang pada kapasitas pembangkit listrik.

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor stepper adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Rangkaian driver motor DC H-Bridge transistor ini dapat mengendalikan arah putaran motor DC dalam 2 arah dan dapat dikontrol dengan metode PWM (pulse Width Modulation) maupun metode sinyal logika dasar TTL (High) dan (Low). Untuk pengendalian motor DC dengan metode PWM maka dengan rangkaian driver motor DC ini kecepatan putaran motor DC dapat dikendalikan dengan baik.

### III. METODE PENELITIAN

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

#### 1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur dari berbagai sumber yang ada di perpustakaan, ebook, artikel, jurnal ilmiah, dan referensi dari internet.

#### 2. Persiapan bahan

Mempersiapkan bahan yang akan digunakan untuk membuat rangkaian dan memilihnya dengan baik, sehingga bahan-bahan yang digunakan bisa bagus dan hasilnya maksimal

#### 3. Perancangan driver motor

Melakukan perancangan driver motor sebelum kepengujian, karena diperancangan ini kita bisa menentukan apakah alat pada driver motor sudah berfungsi normal atau masih ada kendala.

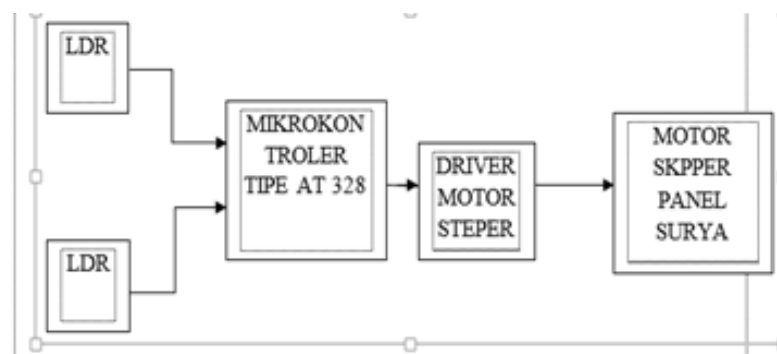
#### 4. Rangkaian driver

Mengecek kembali pada rangkaian driver apakah sudah siap untuk diuji sesuai dengan kelayakan dari rangkaian driver itu sendiri.

#### 5. Proses Pengujian

Menentukan parameter yang ingin di uji dan dilakukan pengujian pada parameter – parameter tersebut dan mencatat hasil dari pengukuran tegangan output atau arus yg dikeluarkan dari solar tracker.

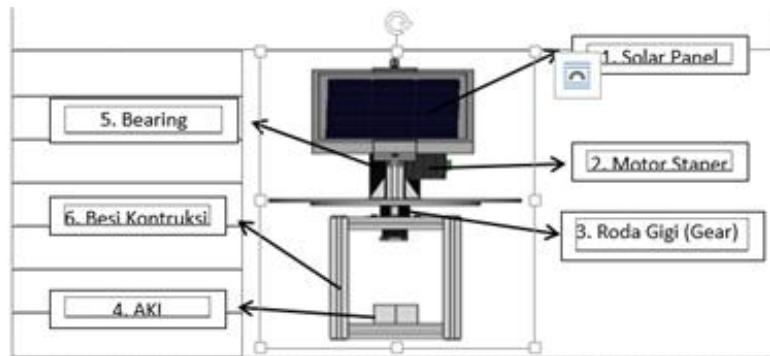
#### Diagram Blok Rangkaian Driver Motor



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

1. LDR berfungsi sebagai sensor peka cahaya yang memberi sinyal ke mikrokontroler.
2. Mikrokontroler berfungsi sebagai sumber pemrosesan data.
3. Driver motor steper berfungsi sebagai interfacing antara mikrokontroler dan motor DC
4. Motor DC berfungsi sebagai actuator atau penggerak panel surya.
  - a. LDR 1 dipasang pada posisi jam 10.00 agar dapat menangkap matahari di pagi hari dengan baik dan LDR dapat memberikan sinyal ke mikrokontroler lalu mikrokontroler dapat menjalankan driver motor, dan driver motor dapat menggerakkan modul surya sesuai dengan arah matahari pagi dan.
  - b. LDR 2 dipasang pada posisi jam 15.00, agar LDR dapat menangkap sinyal pada sore hari dan driver motor dapat menggerakkan modul surya mengikuti arah matahari di sore hari, dan apabila waktu sudah menunjukkan pukul 18.00-19.00 maka modul surya dapat kembali ke posisi awal karena tidak ada lagi cahaya yang ditangkap oleh LDR.

### Perancangan Sistem Solar Traker



Gambar 3. Diagram Komponen Sistem

## IV. PEMBAHASAN

### Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskuan sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses. Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. Pengujian *Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program.

### Pengujian Setiap Alat

#### 1. Pengujian panel surya

Solar Cell atau panel surya adalah komponen elektronika yang mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik. Photovoltaic (PV) adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik.



Gambar 4. Pengujian tegangan dan arus yang dikeluarkan dari panel surya

## 2. Pengujian sensor LDR (Light Dependent Resistor)

Dalam pengujian keempat sensor LDR penulis menguji dengan cara mengukur tegangan dan arus yang didapatkan dari sensor, sensor diukur saat mendapatkan sinar matahari di siang hari, pengujian tersebut dilakukan secara bersamaan dengan menaruh solar tracker dibawah paparan sinar matahari, cahaya yang paling terang ditangkap sensor maka sensor tersebut yang akan bekerja mengarahkan solar tracker dengan penggerak motor stepper.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Flux dan Tegangan

No	NILAI PADA LUX METER	TEGANGAN
1	850 Lux	5 Volt
2	350 Lux	5 Volt
3	285 Lux	5 Volt
4	130 Lux	5 Volt

## 3. Pengujian Aki 12 Ampere

Aki adalah sebagai sumber tegangan, dimana memiliki tegangan awal 12 volt dipengujian ini penulis menguji sebelum menggerakkan solar tracker, langkah awal penguji mengecek tegangan dan arus yang dikeluarkan oleh aki setelah motor stepper di ON kan, dari pengujian tegangan output aki diketahui, selanjutnya mengukur dengan menggunakan alat ukur avo meter dari tegangan Input solar tracker setelah menerima cahaya yang akan disimpan kembali ke AKI 12 Ampere.



Gambar 5. Hasil Pengujian tegangan dan arus saat aki digunakan

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat

NO	PENGUJIAN ALAT	HASIL	KETERANGAN
1	Kemampuan pembacaan sensor LDR	RESPON BAGUS	BERHASIL
2	Kemampuan motor stepper beregerak saat sensor LDR mendapatkan sinar cahaya	RESPON BAGUS	BERHASIL
3	Pengukuran aki saat mau digunakan sempat terjadi drop tegangan karena terlalu sering digunakan untuk uji coba, sehingga di charger sampai penuh	AKI CEPAT DROP	BERHASIL
4	Pengujian penyerapan tegangan saat solar panel dijemur dibawah sinar matahari, tetapi aki tidak mau menyimpan daya, dikarenakan dirangkaian tidak menggunakan solar charge controller (SCC)	AKI CEPAT DROP	TIDAK BERHASIL

### Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk melihat proses yang terjadi secara keseluruhan, mulai dari pengujian Aki ke Motor Stepper dan Pengujian Arduino AT Mega 328 ke Sensor LDR dan hasil pengujian tersebut masih dilakukan secara manual tanpa melihat dari data ADC (analog digital converter).



Gambar 6. Pengujian sistem

### Pengujian Sistem Rancang Bangun Rangkaian Penggerak Motor Solar

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tracking

No	Hari	Waktu	Kemiringan ( $^{\circ}$ )
1	RABU	6:00:00 AM	0
2		7:00:00 AM	0
3		8:00:00 AM	0
4		9:00:00 AM	45
5		10:00:00 AM	45
6		11:00:00 AM	45

7	12:00:00 PM	45
8	13:00:00 PM	45
9	14:00:00 PM	45
10	15:00:00 PM	120
11	16:00:00 PM	120
12	17:00:00 PM	130
13	18:00:00 PM	130

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian rancang bangun rangkaian penggerak motor solar tracker dapat mengikuti pergerakan sinar matahari yaitu dari arah timur menuju barat dan mencari sinar matahari yang paling kuat, dan rancangan sistem ini dapat memberikan nilai efisiensi sebesar 3% sampai dengan 25% keluaran listrik panel surya dalam memanfaatkan energi matahari. Semakin tinggi tegangan sensor (LDR) maka semakin terang cahaya yang dideteksi, begitu sebaliknya semakin turun tegangan yang dihasilkan sensor (LDR) maka semakin gelap cahaya yang dideteksi. Kesimpulan berisi tentang poin-poin utama artikel.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basuki (2009). Diktat Kuliah Bahan-bahan Listrik. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- [2] Blocher, R. (2004.). Dasar Elektronika. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.
- [3] Chattopadhyay, D. (1989). Foundations of Electronic. University of Calcutta: Calcutta City.
- [4] Dhomo, D. (2007). Pemanfaatan Mikrokontroler Sebagai Pengendali Solar Tracker Untuk Mendapatkan Energi Maksimal. Sistem Pelacak Matahari Menggunakan Arduino, Universitas Narotama Surabaya.
- [5] E, L. M. (2016). Analisis kinerja solar tracking system untuk solar home system di puskesmas Girisubo. Kabupaten Gunung Kidul: td.repository.ugm.ac.id.
- [6] Manan, S. (2009). Sumber energi alternatif yang efisien, handal dan ramah lingkungan di Indonesia. Gema teknologi.
- [7] Marsudi, D. (2005). Pembangkitan Energi Listrik: Erlangga, Jakarta.
- [8] Ouaschnig. (2005). Understanding Renewable Energy Systems. London.: Penerbit Earthscan.
- [9] R. Dhanabal, V. B. (2013). Comparison of Efficiencies of Solar Tracker systems with static panel Single-Axis Tracking System and Dual-Axis Tracking System with Fixed Mount. International Journal of Engineering and Technology (IJET): p. May.
- [10] Siregar, W. (2004.). Electrical Utilities. Jakarta: Erlangga.