

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia adalah negara yang dilewati oleh garis khatulistiwa dan memiliki iklim tropis, maka dari itu keadaan suhu dan cuaca di wilayah ini cenderung relatif panas. Berdasarkan letak geografis, wilayah Indonesia mendapatkan penyinaran matahari yang cukup tinggi setiap tahun. Hal tersebut menjadikan Indonesia memiliki sumber daya alam berlimpah pada sektor energi. Indonesia kaya akan energi terbarukan dengan kapasitas lebih dari 400.000 Mega Watt (MW), dimana 50% atau sekitar 200.000 MW adalah tenaga surya. Diketahui bahwa penggunaan energi surya sendiri saat ini baru sekitar 150 MW atau 0,08% dari kapasitasnya. Padahal Indonesia adalah negara khatulistiwa yang seharusnya bisa menjadi pemimpin dalam mengembangkan energi surya pada data Kementerian ESDM 2021. Pada saat ini, energi fosil yang telah dimanfaatkan sejak dahulu hingga sekarang mulai menipis. Oleh karena itu, diperlukan perubahan energi fosil menjadi energi terbarukan.

Potensi sumber daya yang melimpah mendukung Indonesia dalam pengembangan EBT khususnya pada sektor energi surya. Energi surya adalah energi yang berasal dari panas matahari. Pemanfaatannya cukup signifikan salah satunya sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Rata – rata iradiasi surya di Indonesia sebesar 4,8 kWh/m<sup>2</sup>/hari nilai tersebut dapat berubah bergantung pada lokasi, posisi, waktu, dan cuaca. Salah satu komponen yang dibutuhkan untuk mengkonversi energi surya menjadi listrik adalah panel surya.

Panel surya adalah perangkat yang dapat mengubah energi surya menjadi energi listrik. Teknologi fotovoltaik adalah teknologi yang dapat digunakan untuk mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik (Putri, 2022). Pemanfaatan panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya sudah banyak dilakukan, akan tetapi pemasangan panel surya tersebut masih bersifat statis sehingga tidak mengikuti pergerakan cahaya matahari. Akibatnya penangkapan cahaya matahari terhadap intensitas cahaya kurang maksimal dan menyebabkan energi yang dihasilkan tidak

maksimal. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dapat diterapkan sistem panel surya menggunakan *solar tracker* yang dibuat secara otomatis menggerakkan sel surya agar tegak lurus terhadap arah cahaya matahari dan mampu dengan maksimal menyerap cahaya matahari. Sistem *tracking* cahaya matahari dapat diklasifikasikan menurut jumlah sumbu rotasi yaitu *single axis* dan *dual axis*. Faktor yang mempengaruhi arah dan kemiringan panel surya yang optimal antara lain yaitu kondisi lokasi dan musim di tempat tersebut. Hasil penelitian-penelitian terkait *solar tracker single axis* maupun *dual axis*, menunjukkan kecenderungan peningkatan daya panel surya dengan nilai yang bervariasi dibanding dengan nilai keluaran panel surya statis.

*Solar tracker dual axis* digunakan untuk mengoptimalkan penerimaan cahaya matahari dari panel surya. Terdapat adanya 4 sensor cahaya yang bekerja pada sistem *solar tracker* ini yang berfungsi sebagai pembacaan pergerakan cahaya matahari yang ditempatkan dengan sudut yang berbeda pada sel surya. Kemudian sensor cahaya mengirimkan *output* ke mikrokontroler dan arduino akan mengolah data yang diterima dari sensor cahaya sehingga servo akan menggerakkan panel surya sesuai perintah.

Pengembangan beberapa peneliti terdahulu telah mengkaji terkait *solar tracker dual axis* (Wendryanto, dkk 2017) mendapatkan tegangan awal panel surya *single axis* sebesar 19,37 V dan semakin meningkat tiap jam, dan pada *solar tracker dual axis* tegangan yang didapatkan sebesar 19,50 V dan semakin meningkat setiap jam. Pada penelitian tersebut posisi peletakan sensor cahaya berada di sebelah kanan dan ujung bawah panel surya. Penelitian selanjutnya terkait “Rancang Bangun *Dual Axis Solar Tracker* Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno” di dapatkan hasil pengujian tegangan rata-rata tanpa *tracking* sistem sebesar 18,1 V dengan rata-rata arus sebesar 3,21 A dan tegangan maksimal sebesar 20,4 V. Sedangkan dengan *solar tracker dual axis* tegangan rata rata yang didapat sebesar 20 V dengan arus rata-rata 5,19 A serta tegangan maksimal 21 V dengan posisi peletakan sensor cahaya di sebelah atas panel surya dengan kapasitas 100 Wp (Ardina, G.B, dkk 2019). Nilai tegangan yang didapat dari panel surya statis cenderung lebih kecil dibandingkan dengan adanya sistem *tracking* karena panel

pada sistem *tracking* selalu mengikuti arah datangnya sinar matahari (Asmi, J, dkk 2020).

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu belum adanya penelitian mengenai posisi peletakan sensor cahaya pada *solar tracker dual axis* yang paling optimal dan membandingkan *output* tegangan, arus, dan daya antara *solar tracker dual axis* dan panel surya statis (diam). Peletakan sensor pada penelitian terdahulu terdapat beberapa variasi, dengan meletakkan sensor cahaya pada ujung atas dan bawah panel surya, di sebelah kiri dan kanan panel surya. Akan tetapi hanya diletakkan sesuai keinginan para peneliti dan tidak memperhatikan peletakan sensor yang optimal. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan peletakan sensor cahaya pada *solar tracker dual axis*. Penelitian ini membahas tentang “Analisis Daya Panel Surya Terhadap Variasi Peletakan Sensor Cahaya Pada *Solar Tracker Dual Axis*”. Kemudian dari beberapa sensor tersebut dilakukan analisis data untuk mengetahui besar intensitas cahaya yang didapat, sehingga letak sensor dengan intensitas terbesar dapat diketahui dan dapat mengetahui perbandingan *output solar tracker dual axis* dan panel surya statis (diam).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian untuk mengetahui hal tertentu melalui analisis.

1. Bagaimana perancangan *solar tracker dual axis*?
2. Bagaimana posisi peletakan sensor cahaya yang paling optimal terhadap performa panel surya?
3. Bagaimana perbandingan antara *solar tracker* dan panel surya statis?

## **1.3. Tujuan**

Tujuan dalam penelitian ini terkait dengan hasil rumusan masalah.

1. Mengetahui perancangan *solar tracker dual axis*.
2. Mengetahui posisi sensor cahaya yang paling optimal.
3. Menganalisis perbandingan daya yang dihasilkan *solar tracker dual axis* dan panel surya statis.

#### **1.4. Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah.

1. Dapat menentukan posisi peletakan sensor cahaya yang paling optimal.
2. Dapat memahami alur perancangan *solar tracker dual axis*.
3. Mendapatkan hasil data berupa arus, tegangan, iradiasi, dan daya yang dihasilkan *solar tracker dual axis* dan panel surya statis.
4. Memberikan kesempatan kepada peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian ini.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Terdapat beberapa batasan masalah pada penelitian ini.

1. Menggunakan panel surya *polycrystalline* 10 Wp.
2. Menggunakan *solar tracker dual axis* perancangan energi yang sudah ada.
3. Tidak membahas jenis panel surya yang digunakan.
4. Menggunakan sensor LDR.
5. Tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan oleh *solar tracker* sesuai dengan kapasitas panel surya.