

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi semakin meningkat dan kekhawatiran terhadap perubahan iklim semakin mendalam, energi terbarukan merupakan solusi yang semakin penting. Salah satunya adalah energi surya yang merupakan energi terbarukan yang memiliki potensi besar (Dewi *et al.*, 2024). Diluar itu, energi surya merupakan energi terbarukan yang tidak terbatas serta ramah lingkungan. Energi surya merupakan energi berupa radiasi atau panas dari matahari yang berotasi mengelilingi bumi setiap hari. Pemanfaatan dari energi surya tersebut terdiri dari dua macam teknologi, yaitu teknologi energi surya termal yang biasa digunakan untuk kegiatan pengeringan secara langsung dan energi surya fotovoltaik yang merupakan bentuk pemanfaatan energi surya melalui proses konversi (Marsela, 2020). Radiasi tersebut dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik yang ramah lingkungan setelah dikonversi menggunakan panel surya yang mana sudah umum dijumpai. Energi listrik merupakan energi utama yang dibutuhkan untuk berbagai keperluan yang tentunya sangat krusial. Realitanya, fungsi optimal dari berbagai aktivitas individu sangat bergantung pada keberadaan energi listrik dalam kehidupan. Maka dalam pemenuhan keperluan energi listrik diperlukan energi alternatif dan terbarukan (Saputra *et al.*, 2024).

Energi surya dapat diubah menjadi energi listrik setelah dikonversi melalui alat yang dikenal sebagai fotovoltaik atau panel surya. Panel surya sendiri dirancang dengan bahan semikonduktor, berfungsi untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Sistem panel surya dirancang tidak membutuhkan jalur transmisi dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan energi listrik langsung dari matahari. Salah satu keunggulan dari panel surya yaitu tidak menyebabkan polusi

pada lingkungan karena energi yang dibutuhkan hanya sinar matahari (Rezkyanzah *et al.*, 2016).

Penggunaan panel surya sudah banyak diaplikasikan di Indonesia untuk kebutuhan yang berbeda-beda. Umumnya kota-kota besar di Indonesia mengaplikasikannya untuk mesin irigasi, produksi listrik lampu jalanan hingga kebutuhan listrik rumahan. Untuk metode pemasangannya juga bervariasi dan perlu mempertimbangkan efisiensi daya. Pemasangan panel surya kebanyakan dipasang secara statis atau menetap dengan mengarah pada sudut elevasi tertentu yang membuat penyerapan radiasi matahari kurang maksimal dan akibatnya jika diukur daya yang masuk sepanjang hari tidak maksimal (Tamimi *et al.*, 2016). Terkait dengan penelitian ini, Marsela (2020) telah melakukan perancangan penggerak otomatis pada panel surya dengan mengkombinasikannya menggunakan sensor LDR berbasis arduino uno atau yang lebih dikenal dengan istilah *solar tracker*. *Solar tracker* merupakan media penggerak panel surya yang dirancang secara otomatis bergerak pada sudut 0° - 180° dan sebaliknya. Setelah dilakukan pengujian oleh Fajaryanto & Prayitno (2017), persentase kenaikan daya listrik antara panel surya dengan pemasangan statis dan dinamis diperoleh lebih dari 50%. Dalam percobaan panel surya dengan pemasangan secara statis dicapai output daya 15,6W, sedangkan percobaan panel surya secara dinamis menghasilkan output daya 34,8W. Temuan ini menggaris bawahi pentingnya mengembangkan sistem penggerak panel surya yang mampu mengoptimalkan penyerapan radiasi matahari berdasarkan arah gerakan matahari.

Pemasangan panel surya yang tepat perlu mempertimbangkan arah orientasi dan sudut kemiringan, yang mana dapat meningkatkan penerimaan intensitas radiasi matahari. Dengan memposisikan panel surya pada posisi dan sudut kemiringan yang tepat maka dapat memaksimalkan penerimaan radiasi matahari. Sehingga daya listrik yang

dihasilkan akan menunjukkan peningkatan dan mengarah ke nilai efisiensi panel surya yang lebih tinggi (Tamimi *et al.*, 2016). Namun permasalahannya adalah daya listrik yang dihasilkan panel surya berfluktuasi naik turun sebab dipengaruhi oleh daya listrik yang diterima panel surya juga tidak stabil. Hal tersebut akan mempengaruhi tinggi rendahnya nilai tegangan dan arus yang diterima untuk pengisian aki (Pramana, 2023). Pada penelitian ini, akan dirancang *solar tracker single axis* sebagai penentu posisi panel surya sehingga pergerakan *tracker* menjadi lebih teratur berdasarkan sudut serta mengaplikasikan *data logger* sebagai pemantauan data *output* panel surya. Rangkaian sistem kontrol yang menggunakan sensor untuk membaca nilai tegangan, arus, dan daya akan terkoneksi dengan jaringan sinyal dan rangkaian pembangkit listrik tenaga surya.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem penggerak panel surya.
2. Meningkatkan daya listrik yang diperoleh dengan memaksimalkan penerimaan radiasi matahari sebagai sumber daya alternatif untuk *greenhouse*.
3. Mempermudah pemantauan data daya *output* panel surya dengan pengaplikasian *data logger* secara *real time*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengoptimalkan sumber daya listrik alternatif untuk *greenhouse*.
2. Dapat meningkatkan efisiensi fotovoltaik.
3. Dapat mengetahui sudut kemiringan panel surya yang optimal.
4. Sebagai acuan atau referensi dalam perancangan *solar tracker* panel surya.