

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan potensi energi surya telah menjadi salah satu topik yang sangat penting dan relevan dalam upaya meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Energi surya, sebagai sumber energi yang tak terbatas dan berkelanjutan, telah menawarkan berbagai manfaat bagi kehidupan masyarakat. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral pada tahun 2023, pemakaian konsumsi listrik rata-rata setiap orang di Indonesia mencapai 1.285kWh/kapita. Angka ini meningkat dari 1.173 kWh/kapita pada 2023 (Kementerian ESDM RI, 2024). Potensi energi surya di Indonesia sangat besar yakni sekitar 4.8 KWh/m² atau setara dengan 112.000 GWp, namun yang baru dimanfaatkan sekitar 10 MWp. Penggunaan listrik pada masa sekarang merupakan kebutuhan primer bagi setiap masyarakat dengan berbagai macam kepentingan, mulai dari sekedar penerangan sampai untuk usaha baik level kecil maupun level besar (Kementerian ESDM RI, 2024).

Hal ini membuktikan bahwa potensi peningkatan konsumsi listrik di Indonesia kurang dimanfaatkan dengan baik seperti yang telah dijabarkan sebelumnya, penyebab permasalahan Indonesia saat ini yaitu terlalu bergantung pada bahan bakar fosil. Berbagai macam upaya pengembangan energi alternatif telah dilakukan dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil antara lain penggunaan gas alam, batu bara maupun etanol. Namun, upaya tersebut belum sepenuhnya menyelesaikan problematika kebutuhan energi listrik sehingga masih diperlukan riset lanjutan yang lebih mendalam dalam rangka mencari alternatif sumber energi lain khususnya yang terjangkau dan efektif (Sihombing and Suwarno, 2021).

Pemanfaatan energi surya memainkan peranan penting dalam upaya peningkatan efisiensi penggunaan energi dan menghemat biaya operasional. Penerapan teknologi *photovoltaic* telah diterapkan diberbagai sektor seperti penerangan jalan, pembibitan ikan, pabrik, perkantoran, dan area perkebunan

maupun pertanian (Desti, 2022). Budidaya tanaman hias telah menjadi kebutuhan penting masyarakat, tidak hanya sebagai pelengkap dekorasi tetapi juga penyeimbang lingkungan dan sumber keindahan. Dalam beberapa tahun terakhir, kebutuhan akan tanaman hias telah meningkat, tidak hanya sebagai hobi tetapi juga sebagai bisnis yang menjanjikan. Banyak masyarakat yang memelihara tanaman hias sebagai cara untuk menambah kecantikan dan keindahan di rumah, kantor, atau tempat lainnya. Tanaman hias juga memiliki manfaat yang lebih luas, seperti mengurangi stres, meningkatkan kualitas udara, dan menjadi sumber inspirasi kreativitas (Solikah and Bramastia, 2024).

Namun, dalam proses pembudidayaan tanaman hias, beberapa masalah muncul. Salah satu masalah adalah kurangnya efektifitas dalam hal pemanfaatan energi dan perawatan tanaman hias, sehingga hasil yang diharapkan tidak tercapai. Banyak pembudidaya tanaman hias yang mengalami kerugian karena pendapatan yang tidak stabil. Selain itu, faktor lahan, tenaga kerja, dan modal juga berpengaruh terhadap pendapatan pembudidaya tanaman hias. Dalam konteks sistem penyiraman tanaman hias, teknologi *photovoltaic* dapat digunakan untuk memproduksi energi listrik yang kemudian digunakan untuk mengoperasikan pompa air yang digunakan untuk menyiram tanaman. Dengan demikian, penggunaan air secara efisien dan menghemat biaya energi dapat dicapai (Anisah et al., 2023).

Dari beberapa penelitian dan referensi yang sudah ada membuktikan bahwa pemanfaatan teknologi *photovoltaic* dapat menyelesaikan masalah yang timbul (Rahmanta et al. 2023). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem pemanfaatan teknologi *photovoltaic* pada penyiraman tanaman hias dengan memanfaatkan metode *Fuzzy Sugeno* sebagai sistem kontrol yang akan dipakai. Metode *Fuzzy Sugeno* merupakan salah satu bagian dari metode inferensi dalam sistem logika *fuzzy* yang sering digunakan untuk pemodelan sistem non-linear dan pengambilan keputusan. Metode ini dikembangkan oleh Takagi, Sugeno, dan Kang pada tahun 1985. Metode *Fuzzy Sugeno* dipakai karena mampu memperhitungkan output sistem yang lebih baik daripada metode yang lain, dengan tingkat akurasi 70% dibandingkan metode *Mamdani* 32% (Hendri, Sucipto, and Insani, 2023).

Sistem ini nantinya akan dirancang menggunakan sensor *photodiode* untuk mendeteksi tingkat intensitas cahaya yang nantinya akan diteruskan ke mikrokontroler. Mikrokontroler tersebut kemudian memproses data untuk mengatur posisi panel surya secara optimal, memastikan panel selalu menghadap arah matahari guna memaksimalkan penyerapan energi.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini diupayakan dapat mendukung keputusan dalam menentukan posisi optimal panel surya, beberapa parameter tersebut yaitu intensitas cahaya matahari, kondisi cuaca, dan sudut inklinasi dan azimut (Abdullah and Juli Iriani, 2023). Dengan mengukur intensitas cahaya matahari, sistem dapat menyesuaikan sudut panel untuk mendapatkan paparan sinar matahari terbaik sepanjang hari. Kecepatan angin juga penting untuk memastikan stabilitas dan keamanan panel surya, terutama dalam kondisi cuaca ekstrem. Selain itu, tegangan dari arus listrik yang dihasilkan memberikan indikasi langsung tentang efisiensi konversi energi, memungkinkan penyesuaian yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja sistem.

Penelitian ini nantinya akan diimplementasikan di SMP Negeri 1 Glenmore yang bertempat di kecamatan Glenmore kabupaten Banyuwangi dengan tujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem penyiraman tanaman hias yang efisien dan ramah lingkungan. Dalam sistem ini, teknologi *photovoltaic* akan digunakan untuk menghasilkan energi listrik yang dibutuhkan dalam perawatan tanaman hias yang nantinya dapat digunakan untuk mengoperasikan pompa air, sementara metode *fuzzy* Sugeno diterapkan untuk mengontrol pergerakan panel surya dalam penyerapan energi matahari. Pemanfaatan teknologi *photovoltaic* sebagai sumber energi terbarukan diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada sumber daya listrik konvensional, sekaligus meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya penggunaan energi terbarukan dan penerapan teknologi ramah lingkungan. Dengan mengintegrasikan sistem ini, diharapkan dapat tercipta solusi yang tidak hanya efisien dalam hal penggunaan energi, tetapi juga dapat menjadi model pembelajaran yang menarik bagi siswa dalam memahami konsep *renewable energy*, pengaplikasian teknologi pada bidang tanaman hias dan lingkungan sekitar sekolah.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang diatas terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Bagaimana mengimplementasikan teknologi *photovoltaic* dalam mendukung sistem penyiraman tanaman hias?
- b. Bagaimana mengimplementasikan metode *fuzzy sugeno* dalam sistem *solar tracker*?
- c. Bagaimana perbandingan performa dari daya yang dihasilkan ketika menggunakan sistem *solar tracker dual axis* dengan sebelum menggunakannya?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian dari identifikasi masalah diatas adalah:

- a. Mampu merancang dan mengimplementasikan teknologi *photovoltaic* dalam mendukung sistem penyiraman tanaman hias.
- b. Mampu mengimplementasikan metode *fuzzy sugeno* dalam sistem *solar tracker*.
- c. Mampu mengetahui perbandingan performa dari daya yang dihasilkan ketika menggunakan sistem *solar tracker dual axis* dengan sebelum menggunakan sistem tersebut.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi penulis, Penelitian ini akan membantu penulis dalam mengembangkan keahlian teknis dan pengetahuan tentang teknologi *photovoltaic*, memberikan pengalaman baru dalam melakukan penelitian, serta meningkatkan keterampilan dalam hal teknologi energi terbarukan.

- b. Bagi Perusahaan, penelitian ini memberikan keuntungan dan profitabilitas serta penguatan citra perusahaan sebagai perusahaan yang inovatif dan berkelanjutan.
- c. Bagi Institusi, penelitian ini memberikan kualitas penelitian dan pengembangan maupun kerjasama dengan industri serta meningkatkan daya saing perguruan tinggi.
- d. Bagi Masyarakat, penelitian ini dapat sebagai salah satu acuan bagaimana memanfaatkan potensi sumber energi terbarukan dalam bidang tanaman hias.