

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang yang menjadi dasar dari penelitian ini, dilakukan identifikasi masalah, menyebutkan tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan, kebaruan, dan juga kerangka penulisan yang digunakan.

1.1 Latar Belakang

Energi matahari adalah energi yang terbarukan yang dapat digunakan oleh semua orang. Indonesia, yang terletak di negara beriklim tropis, memiliki energi matahari yang cukup berlimpah. Energi surya bisa diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan perangkat yang dikenal sebagai panel surya (Prasetyo, 2021).

Panel surya merupakan alat yang digunakan untuk mendapatkan energi alternatif dari sinar matahari (Nurdiansyah, 2020). Panel surya memiliki dua mode statis, mode datar dan mode miring kanan-kiri. Pada mode datar statis, panel surya hanya mendapatkan energi matahari saat matahari berada tepat di atasnya. Akibatnya, pada pagi dan sore hari, energi yang dihasilkan berkurang. Pada mode miring kanan-kiri, panel surya hanya mendapatkan pasokan energi matahari di pagi dan sore hari. Saat matahari berada tepat di puncaknya pada tengah hari, panel surya mode miring kanan-kiri tidak menerima energi secara merata di seluruh permukaan.

Namun, panel surya statis yang dipasang pada sudut tetap tidak dapat mengikuti pergerakan matahari sepanjang hari. Akibatnya, mereka tidak selalu terletak pada sudut terbaik untuk menyerap sinar matahari secara maksimal, yang menyebabkan penurunan energi yang signifikan, terutama pada pagi dan sore hari ketika sudut matahari rendah. Sistem ini hanya mampu mencapai efisiensi sekitar 60-70% dari potensi maksimalnya (Sharma, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan daya serap matahari pada mode datar dengan mengatur panel surya agar bisa bergerak mengikuti pergerakan matahari, dengan menggunakan sistem *dual axis solar tracker*. Sistem ini dikembangkan menggunakan modul Arduino UNO sebagai pusat pengolahan sistem, ESP8266 untuk menghubungkan sistem ke jaringan internet, dan servo

MG996R sebagai penggerak panel surya secara *dual axis*. Penggunaan *dual axis solar tracker* dapat meningkatkan performa panel surya hingga 30-40% dibandingkan dengan sistem panel surya statis (Singh, 2021).

Selain itu komponen lain yang menjadi pendukung sistem digunakan sensor LDR untuk menentukan posisi tepat pada matahari, INA219 untuk mendapatkan arus dan tegangan, dan DHT22 yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban sekitar. Komponen lain yang mendukung sistem ini meliputi sensor LDR untuk menentukan posisi matahari, INA219 untuk mengukur arus dan tegangan, dan DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban sekitar. Selain itu, penelitian ini juga mengembangkan aplikasi website sebagai pendukung sistem keseluruhan yang menampilkan arah posisi panel surya, grafik arus, tegangan, suhu, dan kelembaban, serta tabel untuk melihat data sebelumnya. Aplikasi website ini memungkinkan pengguna panel surya untuk memantau sistem tanpa harus mengecek panel surya secara manual, yang biasanya dilakukan dengan melihat tampilan LCD hasil konversi arus AC ke DC oleh converter. Konverter ini memiliki keterbatasan dalam adaptabilitas terhadap perubahan intensitas cahaya dan sudut insidensi matahari, sehingga tidak mampu menyesuaikan secara real-time dengan variasi yang terjadi sepanjang hari dan musim. Hal ini pada akhirnya membatasi jumlah daya yang dapat diekstraksi dari panel surya (Sharma, 2021).

1.2 Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini, Permasalahan dan batasannya dirumuskan berdasarkan sudut pandang penelitian. Rumusan masalah akan meliputi beberapa aspek isu yang dipilih. Definisi masalah juga meliputi lingkup kajian agar sesuai dengan esensi dari rumusan masalah itu sendiri.

1.2.1 Rumusan Masalah

Permasalahan yang telah dirumuskan adalah "bagaimana mengembangkan sistem *dual axis solar tracker* pada panel surya".

1.2.2 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan-batasan masalah yang telah ditetapkan untuk penelitian ini guna mencapai hasil optimal:

1. Pemantauan dalam aplikasi *website* hanya mencakup data posisi panel surya, grafik dan tabel dengan parameter arus listrik, tegangan, suhu, dan kelembaban.
2. Energi yang digunakan terbatas pada penggunaan panel surya sebagai sumber daya.
3. Penggunaan 2 panel surya dengan spesifikasi 6V 1W 200mA untuk menyalakan 2 lampu LED berukuran 1,5V.
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP8266 dan Arduino UNO.
5. Penggerak *dual axis solar tracker* sistem hanya responsif terhadap sumber cahaya terdekat untuk mengatur gerakan vertikal dan horizontal.
6. Peneliti membuat *website* sebagai pendukung sistem sebagai memonitor arah panel surya, arus, tegangan, suhu dan kelembaban secara real-time.
7. Penelitian ini mengimplementasikan alat pada sektor perumahan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem cerdas yang mampu mencari sumber energi matahari dengan akurat.
2. Mengimplementasikan sistem otomatisasi mencari posisi matahari dengan menggerakkan *dual axis solar tracker* secara vertikal dan horizontal.
3. Mengimplementasikan sistem pemantauan *dual axis solar tracker* secara real-time yang memungkinkan pengguna dalam melihat kondisi *dual axis solar tracker* menggunakan antarmuka *dashboard website*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terdiri dari tiga kategori, yakni untuk masyarakat, bagi peneliti, dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Manfaat-manfaat tersebut telah disusun dan dijelaskan sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat bagi Masyarakat

Manfaat penelitian ini adalah untuk memudahkan masyarakat untuk mendapatkan performa panel surya lebih besar dengan menggunakan *dual axis solar tracker* yang digerakan secara vertikal dan horizontal. Kemudian data posisi panel surya dan sensor akan ditampilkan secara *real-time* ke dalam *dashboard monitoring*. Oleh karena itu, masyarakat dapat memantau pergerakan panel surya dengan *dual axis solar tracker* secara *online*.

1.4.2 Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini perlu memberikan dampak positif bagi orang lain dan bagi peneliti itu sendiri. Peneliti akan mendapat manfaat berupa peningkatan kemampuan dan pemahaman dalam teknologi sistem cerdas. Selain itu, mereka juga akan memperoleh pengalaman praktis dalam mengembangkan solusi teknologi yang efektif dan inovatif

1.4.3 Manfaat bagi Ilmu Pengetahuan

Peneliti mengharapkan bahwa hasil dari penelitian ini akan menjadi sumber literasi yang memperkaya wawasan tentang sistem cerdas. Harapannya, ini akan memperluas pemahaman mengenai penerapan sistem cerdas dalam konteks masyarakat. Selain itu, temuan ini diharapkan dapat dijadikan referensi yang berguna untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.5 Kebaruan

Penelitian-penelitian yang dilakukan pada umumnya dilakukan untuk menyempurnakan hasil yang sebelumnya telah dilakukan oleh peneliti. demikian pula dengan penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti. Kebaruan dari sistem sebelumnya yang telah dikembangkan, yaitu menerapkan sistem *dual axis solar tracker* pada panel surya yang menggunakan servo MG996R untuk menggerakan panel surya secara vertikal dan horizontal. Kemudian peneliti juga menggunakan sensor INA219 sebagai parameter arus dan tegangan dan DHT22 untuk suhu dan kelembaban. Selain itu, penelitian ini juga menerapkan *Internet of Things (IoT)* yang merupakan konsep untuk membentuk interaksi antara perangkat dengan

sebuah *dashboard website*, sehingga dapat melakukan pemantauan secara jarak jauh.

1.6 Kerangka Penulisan

Laporan ini dibuat berdasarkan pedoman yang ditetapkan oleh Lembaga Penjaminan Mutu Universitas (LPMU) Universitas Pembangunan Jaya, mengikuti tambahan sistematika yang berlaku dalam Program Studi Informatika yang terdiri dari enam bab.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari dua bagian, yakni Latar Belakang Masalah dan Identifikasi Masalah yang menguraikan konteks dari penelitian. Identifikasi masalah mencakup merumuskan dan membatasi permasalahan, tujuan serta manfaat dari penelitian, kebaruan yang ditawarkan, dan kerangka kerja yang digunakan dalam penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup bagian tentang prestasi terdahulu dan telaah teoritis dari penelitian ini.

3. BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN

Bagian ini membahas tahap-tahap pelaksanaan penelitian hingga tuntas. Selain itu, bagian ini juga menjelaskan metode penelitian yang digunakan.

4. BAB IV PERANCANGAN

Pada bab ini dijabarkan kebutuhan sistem hingga perancangan antarmuka aplikasi.

5. BAB V HASIL

Pada bab ini dijelaskan hasil yang didapat dari penelitian serta membahasnya secara menyeluruh.

6. BAB IV PENUTUP

Bagian ini mencakup ringkasan hasil penelitian yang disajikan dalam subbab kesimpulan, serta memberikan rekomendasi untuk peneliti selanjutnya dalam subbab saran penelitian.