

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat kebutuhan masyarakat terhadap energi listrik terus meningkat. Saat ini, kebutuhan akan tenaga listrik masih sangat tergantung pada sumber energi fosil seperti minyak bumi dan batu bara. Penggunaan energi fosil tidak hanya menyebabkan menipisnya jumlahnya, tetapi juga menghasilkan polusi yang merugikan lingkungan. Oleh karena itu, pengembangan energi terbarukan menjadi sangat penting dalam pembangkitan tenaga listrik. Salah satu solusi terbarukan yang sedang dikembangkan secara luas adalah energi matahari. Energi matahari dapat diubah menjadi listrik melalui penggunaan teknologi solar sel. Teknologi ini melibatkan semikonduktor yang menyerap foton dari sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik secara langsung. Dalam penggunaan panel surya, daya keluaran yang dihasilkan dari proses mengkonversi cahaya matahari menjadi listrik sangat dipengaruhi oleh berbagai kondisi lingkungan di mana panel surya ditempatkan. Faktor-faktor seperti intensitas cahaya matahari, suhu, arah sinar matahari, dan spektrum cahaya matahari menjadi penentu besar daya keluaran tersebut.

Kondisi lingkungan yang senantiasa dinamis setiap saat menjadi tantangan dalam usaha eksploitasi energi matahari. Dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan sumber energi alternatif dari sinar matahari, diperlukan penerapan teknologi sistem yang dapat menyesuaikan dengan fluktuasi kondisi lingkungan. Berbagai faktor,

termasuk sinar *ultraviolet* (UV) atau sinar yang diterima dari matahari, memengaruhi jumlah energi yang dihasilkan oleh panel surya. Sinar matahari mengalami perubahan seiring waktu karena rotasi bumi pada sumbunya, yang dapat memengaruhi posisi relatif panel surya terhadap sinar matahari. Oleh karena itu, penempatan panel surya pada instalasi perlu mempertimbangkan perubahan posisi ini untuk memaksimalkan penerimaan intensitas cahaya. Meskipun matahari sebagai sumber energi bergerak, panel surya yang tetap pada posisinya tanpa penyesuaian terus-menerus dapat mengakibatkan suboptimalitas dalam produksi energi listrik. Oleh karena itu, untuk memanfaatkan energi matahari secara maksimal, perlu pengaturan panel surya yang terus-menerus disesuaikan dengan arah pergerakan matahari.

Mengukur arus listrik menjadi kunci dalam menilai efisiensi panel surya dalam menghasilkan daya listrik. Penting untuk memantau arus ini karena panel surya hanya beroperasi ketika terpapar cahaya matahari, khususnya pada siang hari. Intensitas cahaya matahari yang lebih tinggi yang diterima oleh panel surya akan menghasilkan daya listrik yang lebih besar. *Monitoring output*, pencatatan data dapat memudahkan *maintenace* dari panel surya, seperti yang di terapkan di jalan raya sekarang dan di beberapa tempat sudah menggunakan panel surya. Dalam penelitian sebelumnya, telah dikembangkan sistem pelacakan panel surya menggunakan arduino. Meskipun demikian, pengukuran *output* masih memerlukan alat ukur manual, yang mengakibatkan pengukuran yang memakan waktu. Selain itu hasil pengukuran harus di catat secara manual karena belum ada sistem pencatatan data yang terpasang (Hif Zuddin dan Subuh Isnur Haryudo, 2019).

Tugas akhir ini akan merancang sistem *tracking* dan *monitoring* berbasis *Internet of Things* untuk pemantauan daya pada sistem panel surya. Sistem pemantauan yang dirancang dengan basis IoT ini akan memberikan bantuan yang besar untuk pemantauan pembangkit listrik tenaga surya dikirimkan secara nirkabel ke jaringan internet melalui modul *wifi* ESP8266 NodeMCU, hasil pemantauan energi listrik dapat diakses oleh para pemangku kepentingan, meskipun mereka tidak berada langsung di lokasi pembangkit *platform thinger.io cloud*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan akan energi listrik di masyarakat masih sangat bergantung pada sumber energi fosil
2. Secara umum, panel surya yang dipasang pada instalasi tidak mengalami perubahan posisi mengikuti arah sinar matahari
3. Kurangnya pemantauan terhadap panel surya menyebabkan daya yang dihasilkan panel surya tidak maksimal

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. *Tracking* yang diterapkan di panel surya, menggunakan servo sebagai penggeraknya

2. *Tracking* hanya dilakukan satu arah yaitu dari arah timur ke arah barat
3. Hanya menggunakan *platform IoT thinger.io* tanpa ada aplikasi tambahan
4. Penelitian ini hanya menggunakan sensor intensitas cahaya BH1750, sensor suhu LM35, sensor tegangan, sensor arus AC712 dan sensor daya INA219.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengkonversi matahari mengubah cahayanya menjadi listrik?
2. Bagaimana cara agar panel surya bisa terus mengikuti cahaya matahari agar daya yang dihasilkan maksimal?
3. Bagaimana cara menciptakan sistem pengiriman data secara *real time* dari penempatan panel surya dengan *web server* melalui internet agar memudahkan pekerjaan manusia dalam pengecekan dan perawatan panel surya dan menggunakan *platform IoT thinger.io*?
4. Bagaimana cara mendapatkan nilai perbandingan daya antara sistem yang menggunakan *tracking, monitoring* dan tanpa *tracking*?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Memanfaatkan cahaya matahari dengan cara mengkonversi menghasilkan listrik dengan memanfaatkan panel surya.

2. Menciptakan sistem *tracking* yang dapat mengikuti cahaya matahari dan digerakkan dengan servo.
3. Menciptakan sistem pengiriman data secara *real time* antara penempatan panel surya dengan *server* data dan ditampilkan pada *device* menggunakan *platform* IoT *thinger.io*.
4. Menciptakan dua sistem *tracking*, *monitoring* dan tanpa *tracking* kemudian dibandingkan dayanya dari hasil kedua sistem.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memanfaatkan energi terbarukan dan ramah lingkungan.
2. Terciptanya sistem akan memaksimalkan kinerja panel surya menggunakan sistem *tracking*
3. Terciptanya sistem akan dapat mengurangi waktu untuk memonitoring data *output* dan pencatatan data panel surya secara manual.
4. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan maupun metodologi yang selama ini telah di terima di bangku kuliah pada dunia nyata.