

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi terbarukan merupakan energi yang berasal dari pemanfaatan energi alam secara berkelanjutan, Salah satu sumber energi ini adalah sinar matahari yang dapat di konversi menjadi energi listrik menggunakan teknologi panel surya. Panel surya terdiri dari kumpulan sel dan komponen yang berfungsi mengubah sinar matahari menjadi energi listrik. Meskipun panel surya telah digunakan secara luas di berbagai negara, dalam implementasinya masih terdapat kekurangan di mana posisi panel harus disesuaikan secara manual. Hal ini membuat pemanfaatan energi matahari menjadi kurang maksimal karena panel tidak selalu menghadap sumber cahaya dengan sudut yang optimal [1]. Terlebih lagi, Indonesia yang terletak di daerah khatulistiwa memiliki potensi energi matahari yang sangat melimpah karena mendapat penyinaran matahari sepanjang tahun.

Agar panel surya dapat menghasilkan energi listrik secara optimal, posisinya harus selalu menyesuaikan dengan arah datangnya sinar matahari menggunakan teknologi pelacak matahari (*solar tracker*). Sistem ini dilengkapi dengan sensor yang mendeteksi posisi matahari dan mengontrol orientasi panel surya sehingga selalu tegak lurus terhadap sumber cahaya. dengan mekanisme ini, penyerapan energi matahari dapat dimaksimalkan untuk menghasilkan daya keluaran yang lebih besar. Pelacak matahari akan menggerakkan panel dari arah timur ke barat mengikuti pergerakan matahari [2]. Melalui implementasi sistem ini, diharapkan efisiensi penggunaan energi surya dapat ditingkatkan, dan ini akan berdampak positif pada ketersediaan energi yang andal.

Kebutuhan energi listrik dalam sektor pertanian sangat penting untuk mendukung berbagai aktivitas pertanian, contohnya sebagai penggerak pompa irigasi, pengisian baterai penyemprot tanaman dll. Bagi daerah persawahan yang belum terjangkau jaringan listrik, energi matahari dapat menjadi solusi dengan memanfaatkan panel surya sebagai pengkonversi sinar matahari menjadi energi listrik. Pemanfaatan energi terbarukan ini memberikan banyak manfaat dalam menunjang kegiatan pertanian secara berkelanjutan [3]. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut melalui

implementasi Sistem Penyemprot tanaman berbasis *Internet of Things (IoT)* pada tracking panel surya, yang dapat memantau daya yang dihasilkan oleh panel.

Salah satu inovasi untuk meningkatkan produktivitas di sektor pertanian adalah dengan memanfaatkan alat penyemprot tanaman otomatis yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* yang dapat dikendalikan. Sistem ini mampu melakukan penyemprotan pestisida, pupuk, atau nutrisi lainnya pada tanaman secara otomatis. Alat ini terdiri dari pompa, mikrokontroler, selang, tangki penampung cairan, dan nozel penyemprot yang dapat dioperasikan secara terkendali. Dengan mengintegrasikan alat penyemprot otomatis ini dengan sumber energi terbarukan seperti panel surya yang dilengkapi fitur pelacakan arah matahari, diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi tak terbarukan berbahan bakar fosil dalam kegiatan pertanian.

Selain dalam penyerapan energi matahari, penting juga untuk memperhatikan penggunaan energi oleh beban. Alat penyemprot tanaman otomatis berbasis IoT, misalnya, dirancang untuk menggunakan daya secara optimal sehingga energi yang dikonsumsi tidak berlebihan. Dengan sistem kendali yang tepat, alat ini hanya akan beroperasi saat diperlukan, mengurangi pemborosan energi. Hal ini memastikan bahwa energi yang dihasilkan dari panel surya digunakan dengan cara yang paling efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalahnya adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan dan mengintegrasikan sistem tracking panel surya dengan penyemprot tanaman otomatis dan teknologi *Internet of Things (IoT)* pada sektor pertanian?
2. Bagaimana menganalisa daya dan energi pada sistem?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis pada penelitian ini ialah:

1. Membangun dan merancang sistem penyemprotan tanaman otomatis dengan teknologi IoT agar dapat beroperasi dengan memanfaatkan sumber daya dari panel surya.
2. Menganalisa daya dan energi dari PLTS, Baterai dan Beban.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan Agar pembahasan tetap terfokus pada tujuan penulisan penelitian ini, penulis menetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Analisis yang dilakukan berfokus pada daya dan energi yang dihasilkan oleh panel, energi baterai serta pompa untuk penyemprotan tanaman.
2. Berfokus pada kelembapan tanah sebagai parameter tunggal, karena berfokus pada pengoptimalan penyerapan tanaman ketika kelembapan terpenuhi.
3. Menggunakan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dengan sistem tracking sebagai catu daya tunggal untuk menyuplai baterai.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bermaksud untuk memberi informasi secara rinci mengenai pembahasan pada setiap babnya, serta struktur dan penyusunan penelitian ini disusun dalam beberapa bab dan dijelaskan melalui pembahasan sesuai dengan aturan standar penulisan, adapun urutan penyusunan laporan penelitian adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab 1 membahas latar belakang pemanfaatan energi matahari melalui panel surya dengan sistem pelacak matahari (solar tracker) untuk sektor pertanian, termasuk integrasi dengan alat penyemprot tanaman otomatis berbasis IoT. Rumusan masalah mencakup implementasi dan integrasi sistem tracking panel surya dengan penyemprot tanaman otomatis berbasis IoT, serta analisis daya dan energi. Tujuan penelitian adalah merancang sistem penyemprotan tanaman otomatis berbasis IoT yang memanfaatkan panel surya dan menganalisis daya serta energi dari PLTS, baterai, dan beban. Batasan masalah meliputi analisis daya dan energi panel surya, baterai, pompa penyemprot, serta kelembapan tanah sebagai parameter utama.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang komponen yang digunakan dalam sistem penyemprot tanaman mulai dari alat sistem pembangkit sampai ke penyemprot tanaman berupa panel surya tracking, esp32, sensor kelembapan tanah, sensor tegangan dan arus, relay, optocoupler, modul stepdown, solar charge controller, baterai, pompa air serta kajian teori dan rumus.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Inti bab ini adalah penjelasan tentang tahap awal dimulai dengan membuat blok diagram yang berfungsi untuk memvisualisasikan struktur sistem antar komponen dan menjelaskan aliran proses dan flowchart sebagai gambaran alur proses cara kerja sistem dan juga wiring perangkat keras sebagai gambaran pengkabelan antar komponen, dan dilanjutkan dengan proses merancang sistem monitoring menggunakan thingspeak. Setelah tahap merancang dilakukan, dilanjutkan dengan melakukan uji coba alat untuk melihat apakah alat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Setelah tahap-tahap perancangan dan uji coba dilakukan, dilanjutkan dengan proses pengambilan data yang dilakukan selama 7 hari untuk melihat kinerja alat serta evaluasi energi yang dihasilkan dan yang digunakan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini berisi pembahasan dari hasil penelitian berupa penyajian data berupa daya dan energi dalam bentuk tabel dan grafik hasil uji coba yang dihasilkan oleh panel surya dan yang digunakan oleh beban, analisis digunakan untuk pemahaman lebih mendalam mengenai penggunaan energi dari panel, baterai dan beban. Analisa kinerja sistem penyemprotan dilakukan untuk melihat kontrobusi sistem terhadap lahan pertanian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab 5 berisi rangkuman singkat dari hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah atau tujuan penelitian, serta ringkasan hasil analisa yang tersaji pada bab 4.