

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hidroponik merupakan metode tanam tanpa membutuhkan lahan yang luas dan hanya membutuhkan sebuah air. Penggunaan media tanam hidroponik ini sangat cocok untuk mengatasi keterbatasan lahan. Metode ini memanfaatkan botol bekas dan pipa PVC, serta dapat diterapkan di lahan yang kecil atau bahkan digantung di dinding (Nizar et al., 2022). Salah satu jenis hidroponik yang istimewa yaitu *Nutrient Film Technique* (NFT). Jenis ini menggunakan metode akar tanaman dapat tumbuh dalam lapisan dangkal dengan mengalirnya sirkulasi air. Dengan begitu tanaman tersebut memperoleh air, nutrisi, dan oksigen yang cukup (Vought et al., 2024). Namun kelemahan hidroponik adalah membutuhkan pompa air untuk selalu aktif agar air mengalir pada sistem hidroponik (Jaenul et al., 2022).

Penggunaan media tanam hidroponik ini telah diimplementasikan pada SDN 010 Bukit Bestari, hal ini berkaitan dengan SDN 010 Bukit Bestari memiliki keterbatasan lahan sehingga hidroponik sangat tepat untuk digunakan. Sistem hidroponik menggunakan pompa air AC sebagai pengaliran air ke tanaman dengan kapasitas daya pompa air sebesar 35 watt. Pompa air akan membutuhkan energi listrik secara berkelanjutan agar pompa akan aktif. Permasalahan terkait kebutuhan energi listrik yang berkelanjutan tersebut mendorong perlunya alternatif sumber energi yang lebih ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) menjadi salah satu solusi yang relevan.

Energi Baru Terbarukan (EBT) yang pada umumnya banyak diterapkan di Indonesia yang bersumber dari sinar matahari. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, potensi energi surya di Indonesia tercatat sebesar 207,898 MW dan sangat memungkinkan untuk menghasilkan energi listrik sebesar 4,8 kWh/m² dalam sehari (Silalahi et al., 2021). Pemanfaatan energi listrik menggunakan energi surya dapat dilakukan dengan mengkonversi sinar matahari menggunakan *solar panel*.

Solar panel merupakan komponen yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Hal ini akan mentransisikan energi listrik PLN menjadi energi listrik yang telah dikonversikan. Energi listrik yang dihasilkan merupakan energi listrik DC (*Direct Current*) untuk memberikan sumber ke komponen DC lainnya (Hariningrum & Artikel, 2021). Komponen seperti pompa air pada hidroponik, yang beroperasi selama 12 jam, sangat ideal untuk menjaga aliran air, meskipun saat ini penggunaan panel surya masih diatur secara manual. Untuk meningkatkan efisiensi, diperlukan pengendalian otomatis (Adiputra et al, 2024). Salah satu solusi yang bisa diterapkan adalah sistem *hybrid*, yang menggabungkan dua atau lebih sumber energi berbeda. Hal ini dalam memaksimalkan energi perlu adanya sebuah pemantauan yang mempermudah informasi arus dan tegangan. Penelitian yang dilakukan oleh Zulhijayanto & Fadlil (2022). melakukan monitoring arus dan tegangan dalam sistem penyiraman tanaman hidroponik menggunakan *Internet of Things* (IoT) yang mampu memberikan informasi terbaru dan responsif terhadap perubahan yang terjadi. (Farid & Salahuddin, 2024).

Berdasarkan pemaparan di atas, dilakukan penelitian untuk mengembangkan sistem pada pompa air dengan menerapkan panel surya berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi alternatif, tetapi juga dilengkapi dengan fitur pemantauan informasi tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan oleh panel surya serta daya yang tersimpan dalam baterai. Selain itu, sistem ini juga mengimplementasikan mekanisme kontrol otomatis terhadap pompa air. Dengan adanya integrasi teknologi IoT dan pemanfaatan energi terbarukan, diharapkan sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan dalam kegiatan budidaya tanaman hidroponik di SDN 010 Bukit Bestari.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah belum diterapkannya penggunaan *solar panel* sebagai sumber energi untuk pompa air DC pada sistem hidroponik di SDN 010 Bukit Bestari, Tanjungpinang.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan sistem pompa air DC yang menggunakan sumber energi dari panel surya dan terintegrasi dengan sistem pengairan hidroponik, serta dilengkapi fitur monitoring konsumsi daya berbasis IoT di SDN 010 Bukit Bestari Tanjungpinang.

D. Batasan masalah

Batasan masalah dari penelitian ini disusun agar penelitian tidak melebar dari tujuan yang telah disusun. Adapun batasan masalah yang ditetapkan ialah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan panel surya *Monocrystalline* dengan kapasitas 100 Wp.
2. Penggunaan baterai LiFePO₄ dengan kapasitas 100 Ah.
3. Penerapan *Solar Charge Controller (SCC)* tipe PWM.
4. Penelitian ini menggunakan *platform IoT ThingSpeak* untuk dimonitoring secara *real time*.
5. Penelitian ini akan menghidupkan pompa air DC mulai dari pukul 07.00 hingga 17.00 WIB.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dan rumusan masalah yang diperoleh, manfaat penelitian ini dapat mengurangi konsumsi daya sehingga biaya listrik berkurang. Kemudian penelitian ini dapat memberikan inovasi baru kepada SDN 010 Bukit Bestari tentang penggunaan *solar panel* sebagai alternatif energi, selain itu teknologi yang dikembangkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar dalam mengembangkan sistem hidroponik yang baik dan dapat dipantau secara *realtime*. Siswa SD juga dapat menjadikan sistem yang dikembangkan sebagai bahan pembelajaran. Kedepannya, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar bagi penelitian untuk pengembangan dan pemanfaatan energi baru terbarukan.