

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknik budidaya tanaman adalah kegiatan pemanfaatan sumber daya alam hayati untuk menghasilkan bahan pangan, bahan industri, sumber energi dan untuk menjaga kelestarian lingkungan (Hanum 2018). Kegiatan budidaya memanfaatkan sumber daya alam mencakup ke dalam pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, dan perikanan. Kegiatan budidaya pertanian merupakan salah satu kegiatan ekonomi.

Salah satu metode budidaya pertanian, yaitu pertanian hortikultura. Hortikultura berasal dari bahasa latin, yaitu *Hortus* dan *Cultura/Colore*. *Hortus* memiliki arti kebun atau sebidang tanah, sedangkan *Cultura/Colore* artinya mengusahakan atau budidaya (Andana 2015). Dari dua istilah tersebut, Hortikultura adalah ilmu yang mempelajari pembudidayaan tanaman kebun, seperti sayur-sayuran, buah-buahan, ataupun tanaman hias. Salah satu teknik budidaya tanaman, yaitu menggunakan teknik hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu teknik budidaya tanaman tanpa media tanah, yaitu dengan menggunakan larutan nutrisi yang dialirkan pada akarnya sebagai sumber utama nutrisi tanaman.

Beberapa teknik hidroponik, antara lain, Teknik Sumbu (Wick System), Sistem Rakit Apung (Water Culture System), Sistem NFT (Nutrient Film Technique), Sistem DFT (Deep Flow Technique), Sistem Irigasi Tetes (Drip System), Sistem Pasang surut (Ebb and Flow system), dan Aeroponik. Salah satu lembaga pemerintah pada bidang penelitian hortikultura dan menjadi unit kerja dari Badan Litbang Pertanian (Balitbangtan), yaitu Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Hortikultura. Kawasan Puslitbang Hortikultura telah memiliki instalasi smart hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT). Menurut (Hartarto 2019), hidroponik DFT merupakan salah satu jenis hidroponik yang banyak digunakan dalam budidaya tanaman. Pada sistem ini sirkulasi dari pompa air tidak harus menyala setiap saat dan sirkulasi air diatur oleh mikrokontroller.

Teknik hidroponik DFT memiliki kelemahan, yaitu apabila otomatisasi dari pompa air tidak berjalan dengan baik, maka nutrisi untuk tanaman tidak akan maksimal. Bentuk konstruksi pipa pada hidroponik DFT sangat mempengaruhi dan posisi pipa harus sejajar, apabila tidak sejajar, maka akar tanaman tidak akan terendam secara merata dan tanaman tidak tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, akan dibuat instalasi hidroponik dengan teknik Nutrient Film Technique (NFT). Sistem NFT dikembangkan pertama kali oleh Dr. A.J. Cooper di Glasshouse Crops Research Institute, Inggris.

Teknik hidroponik NFT, yaitu meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang tipis seperti lapisan film. Akar tanaman harus dapat memperoleh cukup air, nutrisi, dan oksigen agar dapat tumbuh dengan baik (Susilawati 2019). Bahan utama dalam instalasi hidroponik NFT ini, terdiri dari pipa, selang air, tandon, dan pompa air. Kekurangan hidroponik NFT ini, menggunakan listrik PLN yang cukup besar karena pompa yang harus dinyalakan terus-menerus.

Berdasarkan masalah tersebut, solusi alternatif dari penggunaan listrik PLN, yaitu dengan membangun sistem hidroponik NFT berbasis panel surya. Hidroponik berbasis panel surya ini menggunakan sebuah panel surya sebagai alat untuk menyerap cahaya matahari. Panel surya berfungsi sebagai alat yang mengkonversi



cahaya matahari menjadi energi listrik *direct current (DC)* atau arus listrik satu arah. Energi listrik ini selanjutnya dihubungkan dengan sebuah alat, yaitu *module step down*. *Module step down* digunakan untuk menurunkan tegangan untuk mengisi aki (accu) dan menghidupkan pompa air. Panel surya dan aki (accu) merupakan sumber energi listrik utama dalam menghidupkan pompa air hidroponik. Apabila panel surya tidak disinari oleh cahaya matahari, dan aki (accu) habis, maka saklar otomatis (*relay*) akan otomatis mengganti sumber energi listrik menggunakan adaptor DC 12v yang bersumber dari listrik PLN. Adaptor DC 12v digunakan untuk menghidupkan pompa air, saat panel surya dan aki (accu) tidak berfungsi. Pada hidroponik NFT ini, terdapat sistem pemantauan menggunakan mikrokontroler

Pada rangkaian sistem pemantauan, menggunakan adaptor DC 5v untuk menghidupkan mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan, yaitu ESP32 yang berfungsi untuk memproses data sensor dan menampilkannya pada LCD 20x4 dan halaman website. Sensor yang digunakan, antara lain, sensor Total Dissolved Solid (TDS) yang digunakan untuk mengetahui kadar nutrisi pada air, selanjutnya menggunakan sensor pH untuk dapat mengetahui kadar pH pada air, dan sensor suhu ds18b20 untuk mengetahui suhu pada air. Hasil pembacaan ketiga sensor tersebut, diproses pada mikrokontroler ESP32, dan dikirim ke database untuk dapat ditampilkan pada halaman *website*.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pembuatan Rancang Bangun Hidroponik Nutrient Film Technique berbasis Panel Surya sebagai Energi Alternatif di Puslitbang Hortikultura, rumusan masalah yang dapat diambil yaitu,

- a. Bagaimana membangun sistem otomatisasi listrik dari panel surya dan aki (accu) ke listrik dari adaptor DC?
- b. Bagaimana cara kerja sistem pemantauan yang dapat dipantau melalui *website*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Rancang Bangun Hidroponik Nutrient Film Technique berbasis Panel Surya sebagai Energi Alternatif di Puslitbang Hortikultura adalah, dapat membuat sistem otomatisasi tegangan listrik dari panel surya dan aki (accu) ke tegangan listrik PLN menggunakan adaptor DC agar hidroponik NFT dapat berjalan selama 24 jam. Selain itu data mengenai nilai kadar nutrisi air atau Total Dissolved Solid (TDS), nilai pH dan suhu air dapat dipantau melalui *website*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari pembuatan Rancang Bangun Hidroponik Nutrient Film Technique berbasis Panel Surya sebagai Energi Alternatif di Puslitbang Hortikultura, yaitu:

1. Penggunaan panel surya dan aki (accu) sebagai energi listrik alternatif pengganti listrik PLN;
2. Energi listrik panel surya dapat disimpan pada aki (accu) sebagai energi listrik utama pompa hidroponik, saat keadaan tidak berfungsi, energi listrik



panel surya dan aki (accu) dapat otomatis mengganti listrik PLN menggunakan adaptor;

3. Sistem hidroponik ini dapat menjadi terobosan baru karena penggunaan panel surya sebagai daya listrik untuk pompa air, dan mikrokontroler sebagai alat untuk pemantauan hidroponik melalui website.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup dari pembuatan Rancang Bangun Hidroponik Nutrient Film Technique berbasis Panel Surya sebagai Energi Alternatif di Puslitbang Hortikultura, yaitu:

1. Sistem hidroponik yang digunakan adalah Nutrient Film Technique (NFT);
2. Perangkat ini menggunakan panel surya berjenis *mono-crystalline*;
3. Perangkat ini belum terdapat *stabilizer* untuk menstabilkan tegangan listrik dari panel surya;
4. Perangkat ini dapat memantau nilai kadar nutrisi air, pH air dan suhu air melalui website;
5. Perangkat ini menggunakan aki (accu) yang digunakan untuk menyimpan daya dari panel surya;
6. Penelitian ini berfokus pada pembuatan perangkat, tanpa melakukan pengujian terhadap kondisi tanaman hidroponik.



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies

