

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang pesat serta berkurangnya lahan pertanian konvensional mendorong pengembangan teknologi pertanian yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Salah satu solusi yang semakin populer adalah sistem hidroponik, yang memungkinkan budidaya tanaman tanpa tanah dengan efisiensi penggunaan air hingga 90% lebih hemat dibandingkan dengan metode pertanian tradisional (Chowdhury *et al.*, 2020). Namun, seiring meningkatnya adopsi hidroponik, muncul tantangan dalam optimalisasi sistem irigasi agar dapat beroperasi secara otomatis dan presisi. Oleh karena itu, “penerapan sistem kontrol penyiraman otomatis berbasis IoT menggunakan *Blynk*” menjadi inovasi yang menarik dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian hidroponik.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam pertanian memungkinkan pemantauan dan pengendalian sistem pertanian dari jarak jauh melalui sensor yang terintegrasi dengan perangkat lunak. Dalam hidroponik bertingkat, sistem irigasi curah memegang peran penting dalam mendistribusikan air dan nutrisi secara merata ke seluruh tanaman di berbagai tingkat (Ping *et al.*, 2024). Penggunaan media tanam cocopeat sebagai substrat memiliki keunggulan dalam menjaga kelembaban serta memberikan aerasi yang optimal bagi akar tanaman (Shrivastava *et al.*, 2023). Namun, tanpa sistem kontrol yang akurat, terdapat risiko kelebihan atau kekurangan air yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti selada dan bawang merah yang memiliki kebutuhan air berbeda.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penggunaan sistem irigasi otomatis pada hidroponik. Misalnya, penelitian oleh Alipon *et al.* (2021) merancang sistem otomatis untuk hidroponik teknik film nutrisi (NFT), tetapi masih memiliki keterbatasan dalam penerapan sistem bertingkat. Studi lain oleh Todorovic *et al.* (2016) mengembangkan sistem pengelolaan irigasi berbasis kecerdasan buatan, tetapi tidak secara khusus mengakomodasi kebutuhan sistem irigasi curah pada hidroponik bertingkat. Sementara itu, penelitian oleh Kaur *et al.* (2023)

membandingkan efektivitas lingkungan terkendali dan tidak terkendali dalam pertumbuhan tanaman hidroponik, tetapi belum mengintegrasikan IoT dengan aplikasi berbasis cloud seperti *Blynk* untuk pemantauan *real-time*.

Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, studi ini bertujuan untuk mengembangkan “Sistem Kontrol Penyiraman Otomatis pada Hidroponik Bertingkat dengan Metode Tumpangsari Selada dan Bawang Merah menggunakan Media Tanam Cocopeat berbasis IoT dengan Aplikasi *Blynk*”. Penelitian ini akan mengimplementasikan sensor kelembaban tanah, sensor suhu, serta aktuator yang terhubung dengan platform IoT untuk mengoptimalkan penyiraman secara otomatis. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi intervensi manual, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen.

Dengan demikian, ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pertanian cerdas yang lebih efisien dan berkelanjutan. Secara teoretis, penelitian ini akan memperkaya literatur mengenai implementasi IoT dalam hidroponik bertingkat, sementara secara praktis dapat membantu petani atau pelaku usaha agribisnis dalam meningkatkan produktivitas dengan biaya operasional yang lebih rendah. Harapannya, sistem ini dapat diterapkan secara luas untuk mendukung ketahanan pangan dan inovasi teknologi di sektor pertanian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dari tugas akhir merupakan berikut ini:

- a. Bagaimana desain dan perancangan sistem kontrol penyiraman otomatis berbasis IoT menggunakan sensor *moisture* YL-69?
- b. Bagaimana merancang sistem kontrol penyiraman otomatis berbasis IoT yang mampu menyiram otomatis secara *real time* dan membaca data kelembaban media tanam (*cocopeat*) melalui perangkat jarak jauh?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui desain dan perancangan sistem kontrol penyiraman otomatis berbasis IoT menggunakan sensor *moisture* YL-69
- b. Mengetahui rancangan sistem kontrol penyiraman otomatis berbasis IoT yang mampu membaca data kelembaban dari media tanam *cocopeat* dan penyiraman secara *real time* melalui perangkat jarak jauh.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Dapat membantu petani memonitoring tanaman dari jarak jauh.
- b. Dapat membantu memenuhi asupan dan nutrisi pada tanaman.
- c. Dapat membantu petani mengetahui tanaman telah disiram dari *notifikasi*.