

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin bertambahnya jumlah populasi penduduk Indonesia, maka kebutuhan pangan organik juga mengalami peningkatan, seperti sayuran dan buah-buahan. Akan tetapi, kasus tersebut tidak dibarengi dengan pembangunan lahan pertanian dan produksi pangan, yang mana mengakibatkan semakin menyempitnya lahan pertanian yang ada. Terbukti dengan semakin banyaknya lahan pertanian yang berubah menjadi pemukiman dan kawasan modern. Berbagai penelitian dan pengembangan telah dilakukan sebagai jawaban atas hal tersebut, salah satunya adalah munculnya suatu inovasi baru pertanian konvensional dengan pertanian modern, yaitu penggunaan sistem pertanian hidroponik (Rusadi & Ardian, 2024).

Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman yang memanfaatkan media air sebagai pengganti tanah, dengan fokus utama pada pemenuhan nutrisi tanaman. Metode ini sangat cocok diterapkan di wilayah perkotaan yang memiliki ruang hijau terbatas. Dalam beberapa tahun terakhir, lahan terbuka hijau di kota-kota semakin menyusut, sehingga menyulitkan masyarakat dalam membudidayakan tanaman, khususnya sayuran. Hidroponik pun menjadi solusi alternatif bagi penduduk perkotaan untuk memenuhi kebutuhan pangan sekaligus bagi mereka yang ingin berkebun meskipun memiliki keterbatasan lahan. Namun, dalam praktiknya, sistem hidroponik memerlukan pemantauan yang cermat terhadap beberapa parameter penting seperti nutrisi dan suhu, karena kedua faktor ini sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Permasalahan muncul ketika pemantauan dilakukan secara manual, yang tidak hanya memakan waktu tetapi juga berisiko terjadi kesalahan atau keterlambatan dalam pengambilan tindakan. Hal ini dapat berdampak negatif terhadap kualitas dan produktivitas tanaman (Caniago & Masril, 2023).

Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang mampu memantau kondisi tanaman secara *real-time* dan kendali otomatis untuk mendukung keberhasilan budidaya hidroponik secara efisien. Penerapan teknologi Radio frekuensi dan IoT

pada sistem hidroponik memungkinkan pemantauan dan pengendalian sistem secara jarak jauh, kapan saja dan di mana saja. *Smartphone* yang terhubung dengan *internet* dapat digunakan sebagai perangkat pemantau dan pengendali. Konsep *Internet of Things* (IoT) ini memudahkan pemilik tanaman dalam memantau dan merawat tanaman secara efektif (Rusadi & Ardian, 2024).

Pada penelitian sebelumnya berkaitan dengan hidroponik dan IoT yang dilakukan oleh Rahmad Doni dan Maulia Rahman yang berjudul "Sistem *Monitoring* Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (*Internet of Things*) Menggunakan Nodemcu ESP8266". Tujuan penelitian mereka adalah mengotomatiskan proses penyiraman dan penambahan air pada tanaman hidroponik berdasarkan data dari sensor (DHT11 dan *Water Sensor*) yang diolah menggunakan metode *Fuzzy*. Selain itu, sistem ini juga dirancang untuk memberikan peringatan ketika air dalam tangki berada di bawah batas minimum, sehingga perawatan tanaman menjadi lebih efisien dan responsif terhadap kondisi lingkungan. Hasil penelitian mereka berhasil membaca data dari sensor DHT11 dan *Water Sensor*, kemudian mengolah data tersebut menggunakan metode *Fuzzy* untuk menentukan waktu penyiraman tanaman secara otomatis berdasarkan kondisi cuaca. Selain itu, sistem juga mampu mengirimkan peringatan secara otomatis ketika volume air dalam tangki penampung berada di bawah batas yang telah ditentukan (Doni & Rahman, 2020).

Penelitian selanjutnya juga berkaitan dengan hidroponik dan IoT oleh Reza Nandika dan Elita Amrina, yang berjudul "Sistem Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (Iot)". Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat membantu petani hidroponik dalam mengontrol dan memantau kebun mereka dari jarak jauh. Sistem ini memanfaatkan NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi volume air dalam wadah penampungan. Teknologi ini dirancang agar otomatisasi penyiraman dan pemantauan dapat dilakukan melalui aplikasi *Blynk* di *smartphone*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem berhasil berfungsi dengan baik dalam memantau dan mengontrol kebun hidroponik dari jarak jauh. Selain itu, sistem mampu mengirimkan notifikasi secara *real-time* melalui aplikasi *Blynk*, sehingga pengguna dapat memantau kondisi tanaman

hidroponik menggunakan *smartphone* tanpa harus hadir di lokasi secara langsung (Nandika & Amrina, 2021).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mengusulkan pembuatan sistem yang mampu memantau kondisi suhu dan nutrisi serta kendali pompa secara otomatis untuk tanaman hidroponik dengan memanfaatkan teknologi Radio Frekuensi dan *Internet of Things*. Harapannya, hasil penelitian ini dapat memberikan solusi yang lebih efektif dalam *monitoring* tumbuhan hidroponik dimasa depan. Oleh karena itu, penulis ingin mengangkat judul skripsi ini dengan judul “Pemanfaatan Radio Frekuensi Untuk *Memonitoring* Suhu Tumbuhan Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (IoT)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah :

1. Bagaimana penerapan teknologi radio frekuensi dan *Internet of Things* (IoT) dapat meningkatkan efisiensi pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan pada sistem hidroponik ?
2. Bagaimana sistem *monitoring* berbasis IoT dapat merespon perubahan parameter lingkungan, seperti suhu dan TDS, pada tanaman hidroponik bayam dan cabai rawit secara otomatis ?
3. Bagaimana perancangan sistem website dapat menampilkan data sensor secara *real-time* dan mendukung kontrol jarak jauh dalam sistem hidroponik berbasis IoT ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam pengembangan sistem *monitoring* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pemantauan pada tumbuhan hidroponik.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* kandungan nutrisi secara *realtime* pada tumbuhan hidroponik dengan memanfaatkan teknologi IoT untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal.

3. Menganalisis pemanfaatan radio frekuensi sebagai media komunikasi dalam sistem *monitoring* kandungan nutrisi pada tumbuhan hidroponik bayam dan cabai rawit berbasis IoT guna meningkatkan keandalan dan jangkauan pemantauan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian tentang pemanfaatan radio frekuensi untuk *memonitoring* tumbuhan hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis :

1. Secara Teoritis
 - a. Petani tidak perlu datang langsung ke tempat lahan hidroponik untuk melihat kondisi tumbuhnya, serta tidak perlu menyiram tanaman secara manual.
 - b. Tersedianya *website* untuk melihat kondisi tumbuhan serta dapat mengontrol pompa secara otomatis.
2. Secara Praktis
 - a. Bagi Peneliti
 - 1) Memahami proses kerja radio frekuensi dan bentuk implementasinya.
 - 2) Sebagai portofolio untuk peneliti yang berguna untuk masa yang akan datang.
 - b. Bagi Universitas
 - 1) Sebagai bahan referensi untuk penelitian yang akan datang.
 - 2) Sebagai bahan evaluasi bagi universitas dalam mengembangkan keilmuan, dalam hal ini yang berkaitan dengan program berbasis IoT.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai otak pengendali.
2. Penelitian ini hanya menggunakan sensor suhu dan sensor TDS.
3. Tumbuhan yang diuji adalah tanaman bayam hijau dan cabai rawit hijau.

4. Pengujian ini dilakukan dengan pengambilan data selama 3 hari dalam interval waktu per 10 menit sekali.
5. Parameter yang diukur adalah parameter suhu dan nutrisi.
6. Radio frekuensi sebagai media pengiriman data jarak dekat dan jauh.