

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aquaponic adalah sistem pertanian yang menggabungkan budidaya ikan dan tanaman secara bersamaan dalam satu ekosistem yang saling menguntungkan. Metode ini semakin populer karena dianggap ramah lingkungan dan efisien dalam penggunaan sumber daya, terutama di daerah perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan. Penerapan sistem aquaponik konvensional seringkali menghadapi berbagai tantangan, seperti pengelolaan yang kompleks dan pemantauan kualitas air yang memerlukan perhatian khusus untuk memastikan kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman dan ikan (Hassan et al., 2020).

Sistem *aquaponic* tradisional umumnya masih dilakukan secara manual, yang dapat menyebabkan kesulitan dalam menjaga parameter penting seperti cahaya, suhu, kekeruhan air, dan kebutuhan pakan ikan. Ketidakstabilan dalam parameter-parameter ini dapat berdampak negatif pada kesehatan ikan dan pertumbuhan tanaman, sehingga diperlukan inovasi untuk meningkatkan pengelolaan sistem aquaponik (Yuan et al., 2021). Munculnya teknologi *Internet of Things* (IoT), terdapat peluang untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem aquaponik. IoT memungkinkan pengumpulan data secara *real-time*, otomatisasi proses pemantauan, dan pengendalian lingkungan, sehingga memudahkan petani dalam mengelola sistem *aquaponic* mereka (Rahman et al., 2022).

Penggunaan IoT dalam sistem aquaponik dapat membantu dalam memantau dan mengontrol berbagai parameter secara otomatis, seperti cahaya, suhu, kekeruhan air, dan level pakan. Perangkat seperti NodeMCU 8266, data yang diperoleh dapat diakses melalui aplikasi mobile, memungkinkan petani untuk melakukan pengawasan dari jarak jauh (Kumar et al., 2023). Inovasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga mengurangi risiko kesalahan manusia dalam pengelolaan sistem *aquaponic*, sehingga dapat meningkatkan hasil panen dan keberlanjutan sistem pertanian ini (Choudhury et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan tersebut dalam bentuk tugas akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN SYSTEM SAWI AQUAPONIC BERBASIS IOT”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan diatas maka penulis dapat merumuskan permasalahan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem aquaponik berbasis IoT yang dapat memantau dan mengontrol parameter lingkungan secara *real-time*?
2. Bagaimana parameter lingkungan dapat memantau sistem aquaponik agar pertumbuhan tanaman dan ikan secara optimal?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan data yang diperoleh dari sensor ke dalam aplikasi *mobile* atau *web* untuk memudahkan pemantauan oleh petani?
4. Bagaimana tantangan yang mungkin dihadapi dalam implementasi sistem aquaponik berbasis IoT, dan bagaimana cara mengatasinya?

5. Bagaimana penggunaan sistem aquaponik berbasis IoT dapat meningkatkan efisiensi operasional dan hasil panen dibandingkan dengan sistem aquaponik konvensional?

1.3 Batasan Masalah

Banyaknya permasalahan yang timbul dari latar belakang yang telah berhasil penulis rumuskan diatas maka diperlukan ruang lingkup masalah guna membatasi permasalahan yang akan terjadi, antara lain :

1. Fokus penelitian ini adalah pada sistem aquaponik untuk budidaya tanaman Sawi, tanpa mempertimbangkan jenis tanaman atau ikan lainnya.
2. Parameter yang akan dipantau meliputi cahaya, suhu, kekeruhan air, dan kadar oksigen terlarut, tanpa analisis parameter lain seperti salinitas dan nutrisi.
3. Teknologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah IoT dengan perangkat seperti NodeMCU 8266 sebagai pengontrol dan sensor yang terhubung ke notifikasi mobile.
4. Metode pengumpulan data akan berfokus pada pengukuran parameter lingkungan secara *real-time*, tanpa mencakup analisis data historis atau algoritma pembelajaran mesin untuk prediksi hasil.
5. Lokasi implementasi sistem adalah dalam skala kecil, tidak lebih dari 1 meter persegi, di lingkungan laboratorium atau rumah kaca.

1.4 Hipotesa

Berdasarkan pada perumusan masalah di atas, penulis dapat mengambil beberapa hipotesa, yaitu :

1. Diharapkan sistem aquaponik berbasis IoT dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan parameter lingkungan, pada pertumbuhan tanaman Sawi dan kesehatan ikan secara optimal.
2. Diharapkan pemantauan otomatis parameter cahaya, suhu, dan kekeruhan air menggunakan teknologi IoT menghasilkan kondisi yang lebih stabil dan optimal untuk pertumbuhan tanaman Sawi.
3. Diharapkan mobile yang terintegrasi dengan sistem IoT meningkatkan respons petani terhadap perubahan parameter lingkungan, sehingga mengurangi risiko kerusakan pada tanaman dan ikan.
4. Diharapkan penggunaan sistem aquaponik berbasis IoT akan menghasilkan produktivitas panen Sawi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem aquaponik tradisional.
5. Diharapkan implementasi sistem aquaponik berbasis IoT akan mengurangi penggunaan air dan pupuk, sehingga menciptakan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan tujuan yang diinginkan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem aquaponik berbasis IoT yang dapat memantau dan mengontrol parameter lingkungan secara *real-time* untuk budidaya tanaman Sawi.
2. Mengidentifikasi parameter lingkungan yang perlu dipantau dalam sistem aquaponik agar pertumbuhan tanaman dan ikan optimal.

3. Mengembangkan aplikasi mobile yang mengintegrasikan data dari sensor untuk memudahkan pemantauan dan pengelolaan sistem aquaponik oleh petani.
4. Menganalisis tantangan yang dihadapi dalam implementasi sistem aquaponik berbasis IoT dan mencari solusi untuk mengatasinya.
5. Membandingkan efisiensi operasional dan hasil panen sistem aquaponik berbasis IoT dengan sistem aquaponik konvensional untuk menilai peningkatan produktivitas

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah nilai atau kontribusi yang dihasilkan dari penelitian, baik secara teoritis maupun praktis. Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

- a. Penelitian ini menjadi syarat untuk memperoleh gelar sarjana dan meningkatkan pemahaman penulis di bidang teknologi pertanian dan IoT.
- b. Penulis dapat meningkatkan keterampilan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi yang mengintegrasikan komponen elektronik dan sensor dalam sistem aquaponik.
- c. Penelitian ini menjadi bukti kemampuan penulis dalam merancang, mengimplementasikan, dan menganalisis sistem pertanian berbasis teknologi yang inovatif.

2. Bagi Program Studi

- a. Penelitian ini menambah referensi akademik yang memperkaya literatur bagi mahasiswa yang berkaitan dengan teknologi IoT dan pertanian modern.

- b. Meningkatkan reputasi program studi dengan menghasilkan penelitian yang relevan, inovatif, dan berdampak pada kemajuan teknologi di bidang pertanian.
- c. Berkontribusi pada pengembangan penelitian di bidang teknologi pertanian berkelanjutan dan modern, khususnya dalam konteks aquaponik.

3. Bagi Masyarakat

- a. Menyediakan contoh solusi teknologi pertanian yang dapat diterapkan di berbagai skala, termasuk di lingkungan perkotaan dengan lahan terbatas.
- b. Meningkatkan pemahaman masyarakat tentang praktik bercocok tanam yang efisien, hemat air, dan ramah lingkungan melalui sistem aquaponik berbasis IoT.
- c. Mendorong adopsi teknologi pertanian modern yang dapat meningkatkan ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan, serta memberikan inspirasi bagi petani dan masyarakat untuk berinovasi dalam pertanian.