

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bayam jepang/horenso (*Spinacia oleracea L.*) merupakan salah satu jenis produk hortikultura sayuran daun introduksi yang masuk ke Indonesia [1]. Bayam jepang/horenso termasuk ke dalam sayuran yang tumbuh pada dataran tinggi dengan umur panen yang cukup singkat [2]. Diperlukan perawatan secara rutin untuk dapat menghasilkan kualitas bayam jepang/horenso, tentunya dibutuhkan pengairan yang baik untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman bayam jepang/horenso.

Irigasi atau pengairan merupakan upaya pemanfaatan sumber daya air dengan tujuan mengairi lahan pertanian secara teratur sesuai dengan kebutuhan [3]. Karena masalah kekurangan atau kelebihan air akan mengganggu proses pertumbuhan tanaman [4]. Dalam mengatasi masalah kekurangan atau kelebihan air dapat dilakukan dengan mengatur sistem irigasi [3]. Sistem irigasi merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pertanian dan budidaya tanaman [3], [5], [6], [7]. Selain itu pemupukan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Air dan unsur hara berperan sebagai pendukung proses pertumbuhan, perkembangan, dan produktifitas tanaman [8].

Terdapat beberapa macam sistem irigasi, salah satunya adalah sistem irigasi tetes (*drip irrigation*). Irigasi tetes adalah metode sistem irigasi yang tidak memerlukan banyak air atau untuk daerah yang ketersediaan airnya terbatas. Sistem kerja dari irigasi tetes adalah dengan menyalurkan air dengan debit yang sama dan konstan [6], [7]. Sistem irigasi tetes dapat juga digunakan untuk mendistribusikan

larutan pupuk atau nutrisi dengan metode fertigasi [9]. Metode fertigasi tetes dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk serta meningkatkan pertumbuhan akar secara stabil. Efisiensi penggunaan air dan pupuk sistem fertigasi cukup signifikan. Dengan ini bisa dikatakan metode fertigasi efektif untuk menghemat sumber daya air dan penggunaan pupuk [10]. Dengan sistem fertigasi tetes penggunaan air dan pupuk dapat terdistribusi secara maksimal.

Penyaluran air dengan debit yang sama dan konstan melalui sistem irigasi tetes bertujuan untuk menjaga kelembaban tanah agar kebutuhan air dapat terpenuhi bagi kelangsungan hidup tanaman [11]. Menjaga kondisi kelembaban tanah sangat penting bagi pertumbuhan tanaman serta suhu udara harus teratur agar menghasilkan tanaman yang berkualitas [12].

Suhu udara dapat dikendalikan atau direayasa dengan melakukan budidaya tanaman pada *greenhouse*. Pengendalian suhu udara pada *greenhouse* agar menghasilkan suhu udara seragam dapat menggunakan sistem pendinginan pengkabutan [13]. Pengkabutan dapat dilakukan pada siang hari ketika suhu udara pada siang hari sangat panas atau sekitar pukul 11.00-13.00 WIB untuk memenuhi kebutuhan air ketika terjadi proses transpirasi pada siang hari agar tanaman tidak terjadi layu sementara. Selain itu sistem pengkabutan dapat difungsikan untuk pengendalian hama. Salah satu cara pengendalian hama adalah dengan pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan pestisida sintetis kimia untuk mengatasi populasi hama dan penyakit [14]. Akan tetapi, penggunaan pestisida sintetis kimia perlu diatur agar tidak meninggalkan residu yang tinggi.



Gambar 1. 1 Greenhouse Keboen Umiku

Pada *greenhouse* keboen umiku membudidayakan bayam jepang/horenso segala sesuatu kebutuhan perawatan tanaman masih dilakukan secara konvensional dengan memperkirakan kebutuhan air, pupuk/nutrisi, suhu udara, kelembaban tanah dan pengendalian hama. Perawatan tanaman berdasarkan perkiraan kurang efisien, karena hal ini dapat mengakibatkan tidak terkendalinya kebutuhan kadar air, kebutuhan pupuk (nutrisi), suhu udara, kelembaban tanah dan kebutuhan pestisida sintetis kimia, karena tidak adanya referensi kebutuhan perawatan tanaman. Sedangkan idealnya tanaman bayam jepang/horenso pada daerah dengan ketinggian 1000-1200 mdpl dengan suhu udara 15°C-30°C[15]. Penyiraman tanaman bayam jepang/horenso dilakukan pada rentang waktu 06.00-09.00 WIB dan 16.00-18.00 WIB. Pemberian pupuk secara konvensional dilakukan setiap 7 hari sekali [2]. Pemberian pupuk biasanya dilakukan dengan cara dikocor [16]. Dalam pengendalian hama dan penyakit pada tanaman bayam jepang/horenso, maka dilakukan penyemprotan pestisida sintetis kimia [2], pemberian pestisida dapat dilakukan setiap 1-2 minggu dengan cara disemprotkan [17]. Bayam

jepang/horenso tumbuh dengan baik pada kelembaban tanah 63-84%, kondisi ini dapat meningkatkan pertumbuhan pucuk dan akar tanaman bayam jepang/horenso [18], sehingga perlu diatur nilai kelembaban tanah untuk meningkatkan produksi tanaman bayam jepang/horenso. Kebutuhan air dari tanaman daun optimalnya sekitar 0.275 liter/hari/tanaman [19]. Perlakuan ini memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman daun.

Untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik, diperlukan perancangan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan aplikasi smartphone. Dengan ini akan membantu petani untuk memantau dan mengendalikan kualitas tanaman di lahan mereka, dari jarak jauh selama sistem dan smartphone terhubung dengan internet, sehingga mengurangi resiko kegagalan panen akibat kurangnya perawatan tanaman karena kesulitan dalam membagi waktu antara berbagai kegiatan [20].

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bagian latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Belum ada sistem kendali yang dapat membantu perawatan tanaman bayam jepang/horenso yang dapat dikendalikan dan dimonitoring dari jarak jauh di *greenhouse* Keboen Umiku.
2. Belum ada penelitian mengenai pemantauan hasil laju pertumbuhan dan bobot panen tanaman bayam jepang/horenso menggunakan sistem kendali dan cara konvensional di *greenhouse* Keboen Umiku.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka dapat dirumuskan sebagai berikut ini :

1. Bagaimana merancang sebuah sistem kendali yang dapat membantu perawatan tanaman bayam jepang/horenso di Keboen Umiku yang dapat dikendalikan dan dimonitoring dari jarak jauh ?
2. Bagaimana pengaruh sistem kendali terhadap hasil laju pertumbuhan dan bobot panen tanaman bayam jepang/horenso dibandingkan dengan cara konvensional di Keboen Umiku?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut ini :

1. Merancang sebuah sistem kendali yang mampu membantu perawatan tanaman bayam jepang/horenso di Keboen Umiku yang dapat dikendalikan dan dimonitoring dari jarak jauh berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Menganalisis pengaruh sistem kendali terhadap peningkatan hasil laju pertumbuhan dan bobot panen tanaman bayam jepang/horenso dibandingkan dengan cara konvensional di Keboen Umiku.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Perancangan sistem kendali semi otomatis untuk pengairan dan pemupukan dengan metode fertisasi tetes, pengkabutan serta pengendalian hama berbasis *Internet of Things (IoT)*.

2. Penelitian dilakukan untuk kebutuhan tanaman bayam jepang/horensa di *greenhouse* Keboen Umiku Cibodas, Lembang.
3. Penelitian dilakukan dengan skala kecil.

1.6. Metode Penelitian

1. Tinjauan Pustaka

Mempelajari dan memahami penelitian-penelitian tentang bayam jepang, sistem irigasi tetes, fertigasi, pengkabutan, dan *Internet of Things (IoT)* yang telah dilakukan penelitian sebelumnya melalui jurnal hasil penelitian sebagai referensi yang relevan untuk penelitian yang akan dilakukan.

2. Perancangan Alat

Merancang sistem dengan program menggunakan perangkat lunak untuk menunjang proses penyiraman otomatis dan kendali berbasis *Internet of Things (IoT)*.

3. Pengujian Kinerja Alat

Pengujian dilakukan mengatur waktu RTC DS3231, sensor suhu DHT22, dan sensor *soil moisture* YL-69 serta pengendalian berbasis *Internet of Things (IoT)* dari jarak jauh sebagai sumber analisa kinerja sistem.

4. Analisa

Setelah pengujian dilakukan, informasi dari kinerja sistem dikumpulkan dan dianalisa untuk menilai sistem yang digunakan dapat memberikan hasil yang sesuai atau tidak sebagai tujuan penelitian, Analisa selanjutnya akan digunakan untuk menunjang penulisan kesimpulan.

1.7. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini mengenai “*PENERAPAN SISTEM KENDALI FERTIGASI TETES DAN PENGKABUTAN DENGAN BERBASIS INTERNET of THINGS PADA BAYAM JEPANG DI GREENHOUSE KEBOEN UMIKU*” disusun untuk memberikan gambaran pada penelitian yang dilakukan dengan susunan laporan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan gambaran dasar penelitian yang akan dilakukan. Terdiri dari beberapa bahasan seperti latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metoda penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai landasan teori yang berkaitan dengan penelitian dan memberikan informasi seperti perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan, sistem penyiraman otomatis dan kendali berbasis *Internet of Things (IoT)*.

BAB III PERANCANGAN ALAT

Bab ini berisi mengenai perancangan alat yang akan digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan dan penelitian ini, meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisikan mengenai hasil-hasil pengujian sistem yang diterapkan serta pembahasan tentang analisa dari data secara keseluruhan.

BAB V PENUTUP

Bab ini akan memaparkan kesimpulan yang telah didapat dari proses Analisa ketika pengujian dilakukan. Selain itu terdapat saean untuk penelitian yang sudah dilakukan agar dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi.