

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan perkembangan perekonomian dan pertumbuhan jumlah penduduk sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan lahan (Dewi & Syamsiyah, 2020). Terjadi persaingan antar penduduk untuk memanfaatkan sumber daya lahan, sehingga mendorong terjadinya alih fungsi lahan pertanian menjadi non-pertanian. Lahan pertanian merupakan lahan yang paling rentan untuk di alih fungsikan karena memiliki topografi yang datar dan berada dekat dengan pemukiman penduduk. Ketersediaan lahan ini menjadi kendala bagi petani terutama untuk pertanian hortikultura seperti kentang yang memiliki jumlah lahan sangat kecil dibandingkan dengan lahan pertanian lainnya. Tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan tanaman jenis dikotil yang termasuk dalam famili *Solanaceae* dan memiliki umbi batang yang dapat dimakan. Kentang memiliki warna batang bermacam-macam seperti hijau, merah atau ungu tua yang dipengaruhi oleh umur tanaman dan faktor lingkungan tempat pertumbuhan kentang (Safitri, 2017). Kentang merupakan salah satu tanaman pangan utama keempat setelah padi, gandum, dan jagung. Indonesia membudidayakan jenis kentang varietas Granola yang memiliki kualitas mutu unggul. Kentang varietas Granola memiliki ketahanan terhadap serangan penyakit dan dapat dipanen dalam jangka waktu 100-110 hari (Hidayah, dkk., 2017). Keadaan iklim yang ideal untuk budidaya tanaman kentang sendiri terdiri dari suhu udara yang berkisar antara 15-25 °C, kelembapan udara mencapai 70–90% (Sari, dkk., 2018). Tanaman kentang yang dibudidayakan menggunakan media aeroponik juga memerlukan pengaturan dan pemantauan nutrisi secara optimal, nutrisi yang sesuai dengan tanaman kentang yaitu sekitar 1000-1500 ppm untuk tanaman kentang dengan usia muda, larutan nutrisi yang diberikan terdiri dari kalsium nitrat, Fe⁷, kalium nitrat, KH₂PO₄, mono ammonium fosfat, kalium sulfat, magnesium sulfat, magnesium sulfat, cupro sulfat, zinc sulfat, asam borat, amonium hepta molybdat atau natrium molybdat (Wulandari & Sumiar, 2021).

Aeroponik berasal dari kata *aero* yang berarti udara dan *ponic* yang berarti cara menanam. Aeroponik merupakan model tanam dengan perakaran tanaman berada di udara. Sistem aeroponik bekerja dengan cara menyemprotkan larutan nutrisi dalam bentuk kabut ke akar tanaman (Susilawati, 2019). Proses aeroponik dengan penyemprotan larutan nutrisi dapat membantu tanaman dalam memperoleh oksigen, air, dan nutrisi dalam waktu bersamaan sehingga memungkinkan tanaman dapat bernapas dengan baik dan lebih mudah dalam penyerapan nutrisi. Aeroponik sendiri dapat digunakan untuk tanaman yang mempunyai bola akar kecil hingga menengah salah satunya tanaman kentang (Purbajanti, dkk., 2017). Penggunaan media aeroponik dalam budidaya tanaman kentang dapat memberikan solusi untuk mengurangi penggunaan lahan pertanian, akan tetapi penggunaan model aeroponik ini memerlukan pengawasan dan perawatan yang baik seperti pengaturan suhu air, suhu udara, kelembapan dan kadar nutrisi yang tepat agar tidak menyebabkan tanaman menjadi kering atau membusuk. Berdasarkan paparan tersebut diperlukan suatu sistem yang dapat melakukan *monitoring* dan kendali pada tanaman kentang yang menggunakan media aeroponik untuk mempermudah dalam pengawasan tanaman kentang.

Penelitian terkait tentang pemantauan dan kontrol aeroponik budidaya kentang pernah dilakukan sebelumnya dengan judul “Pengembangan Sistem Pengaturan Larutan Nutrisi Otomatis pada Budidaya Kentang Aeroponik” (Wulandari & Sumiar, 2021). Penelitian ini mengembangkan sistem yang dapat memberikan pengaturan pada larutan nutrisi tanaman kentang dengan menggunakan pengukuran dari TDS meter. Hasil dari pengujian penelitian ini adalah sensor TDS dapat mengukur kadar larutan nutrisi dalam campuran air dengan akurasi mencapai 98.28% dan dapat melakukan kendali pada air larutan nutrisi secara otomatis sampai mencapai rentang ppm yang sudah diatur sebelumnya. Penelitian selanjutnya berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Sistem *Monitoring* pH, Temperatur, dan Kelembapan Akuarium Ikan Hias Berbasis Arduino Uno” (Bareta, dkk., 2021). Penelitian ini menggunakan sensor DHT11 dalam *monitoring* suhu udara dan kelembapan udara pada akuarium ikan hias. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan membandingkan pengukuran sensor DHT11 dan Hygrometer didapati pada percobaan pertama nilai dari sensor DHT11 dan Hygrometer memiliki kesamaan dengan tingkat persentase mencapai 100%, pada percobaan kedua persentase mencapai 98% dan pada percobaan ketiga persentas

kembali mencapai 100%. Penelitian ketiga merupakan penelitian dengan judul “Sistem *Monitoring* pH Air dan Kontrol Pompa Air Untuk Persiapan Penyiraman Tanaman Berbasis *Internet of Things* (Studi Kasus: *SMART GARDEN* FMIPA Untan) (Solihin, dkk., 2021). Penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan sensor ultrasonik untuk membaca data ketinggian air. Hasil dari pengujian sistem ini yaitu sistem mampu membaca ketinggian air dan dapat mengendalikan pompa untuk mengalirkan air dari Penampungan A ke Penampungan B.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya yang telah dipaparkan maka dilakukan penelitian yang berjudul “Sistem *Monitoring* dan Kendali Tanaman Kentang Menggunakan Media Aeroponik Berbasis *Internet of Things* (Studi Kasus: *Smart Garden* FMIPA UNTAN). Penelitian ini membangun suatu sistem *monitoring* dan kendali terhadap suhu air, suhu udara, kelembapan udara, dan kandungan larutan nutrisi dengan berbasis *Internet of Things*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat pertumbuhan tanaman kentang pada sistem *monitoring* dan kendali tanaman kentang berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana sistem *monitoring* dan kendali berbasis *Internet of Things* dapat memenuhi kondisi ideal suhu udara, suhu air, dan kelembapan udara media tanam aeroponik tanaman kentang ?
3. Bagaimana tingkat akurasi pengukuran suhu air, suhu udara, kelembapan udara, dan kandungan larutan nutrisi berbasis *Internet of Things*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ditentukan dalam penelitian ini mencakupi beberapa hal berikut.

1. Penelitian ini dilakukan di lokasi *Smart Garden* FMIPA UNTAN.
2. Jenis tanaman pada penelitian ini adalah tanaman kentang.
3. Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah aeroponik.
4. Periode pengamatan berlangsung selama 21 hari.

5. Variabel pengamatan dalam penelitian ini mencakupi suhu air, suhu udara, kelembapan udara, dan kandungan nutrisi.
6. Perangkat keras yang digunakan yaitu NodeMCU ESP32 dan Arduino Uno untuk mengendalikan sistem dan pengiriman data melalui koneksi jaringan internet.
7. Perangkat lunak sistem kendali yang digunakan yaitu Arduino IDE.
8. Perangkat lunak *monitoring* dan kendali pada penelitian ini menggunakan basis data *Google Firebase* dan berbasis *website*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mengetahui tingkat pertumbuhan tanaman kentang yang menggunakan sistem *monitoring* dan kendali berbasis *Internet of Things*.
2. Mengetahui pengaruh sistem *monitoring* dan kendali berbasis *Internet of Things* pada lingkungan media tanam untuk tanaman kentang.
3. Mengetahui tingkat akurasi dari pengukuran suhu air, suhu udara, kelembapan udara, dan kandungan larutan nutrisi pada tanaman kentang dengan berbasis *Internet of Things*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memudahkan pengguna untuk melakukan pemantauan terkait suhu air, suhu udara, kelembapan udara, dan larutan nutrisi pada tanaman kentang yang ditanam menggunakan media aeroponik.
2. Memudahkan pengguna dalam melakukan kendali terkait suhu air, suhu udara, kelembapan udara, dan larutan nutrisi pada tanaman kentang yang ditanam menggunakan media aeroponik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri dari beberapa bagian yang meliputi:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian *monitoring* dan kendali tanaman kentang menggunakan media aeroponik dilakukan dengan mengemukakan alasan penelitian dilaksanakan dalam latar belakang, perumusan masalah yang berisi pokok permasalahan yang diangkat pada penelitian ini, batasan masalah penelitian, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab landasan teori berisi mengenai teori-teori penunjang yang berhubungan dengan penelitian ini seperti penjelasan mengenai media tanam aeroponik, tanaman kentang, mikrokontroler NodeMCU ESP32, sensor DHT11, sensor TDS, sensor DS18B20, sensor ultrasonik, basis data *firebase* dan beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian berisi perencanaan penelitian yang meliputi studi literatur, metode penelitian, analisis kebutuhan yang meliputi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan sistem, implementasi serta kesimpulan.

BAB 4 PERANCANGAN SISTEM

Bab perancangan sistem membahas rancangan dari sistem yang dibangun. Perancangan sistem meliputi deskripsi sistem, perancangan arsitektur sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, perancangan antarmuka *website*, dan perancangan pengujian *black box*.

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab implementasi, pengujian, dan pembahasan berisi tentang implementasi sistem yang sudah dirancang pada bab sebelumnya. Sistem yang telah diimplementasi tersebut kemudian dilakukan pengujian dan analisis.

BAB 6 PENUTUP

Bab penutup berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan sebagai bahan evaluasi agar dapat diselesaikan pada penelitian selanjutnya.