

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki luas lahan yang sangat besar, menjadi sumber mata pencaharian utama bagi masyarakat di sekitarnya. Pertanian di Indonesia tidak hanya berperan sebagai penopang mata pencaharian penduduk, tetapi juga memiliki potensi besar untuk berkontribusi dalam peningkatan perekonomian negara. Sektor pertanian selalu menjadi pemegang kekayaan terbesar di Indonesia dimana hasil dari pertanian selalu berlimpah seperti padi, kedelai, sayur mayur, dan buah-buahan. Luas lahan pertanian di Indonesia semakin berkurang, terutama di perkotaan, semakin berkurang karena beralih fungsi menjadi industri dan permukiman akibat faktor ekonomi, sosial, dan peningkatan kepadatan penduduk. Dalam mengatasi masalah keterbatasan lahan pertanian, konsep *urban farming* muncul sebagai solusi. *Urban farming* merupakan usaha bercocok tanam di lahan-lahan sempit dan kosong yang biasanya terdapat di perkotaan, termasuk di atap, teras, balkon, dan bahkan dinding.

Salah satu metode bercocok tanam yang semakin populer dalam *urban farming* adalah hidroponik. Hidroponik merupakan teknik menumbuhkan tanaman dengan memberikan larutan nutrisi yang disesuaikan tanpa menggunakan media tanah. Belakangan, teknik aeroponik juga mulai banyak diterapkan. Metode ini menggunakan semprotan kabut berisi larutan nutrisi yang diarahkan ke akar tanaman yang dibiarkan menggantung di udara. Dengan metode ini, beberapa kelemahan yang ada pada hidroponik dapat teratasi, meskipun teknik ini cenderung lebih kompleks. Akar tanaman pada sistem aeroponik harus selalu mendapatkan semprotan larutan nutrisi agar tetap lembap dan tidak layu (Siregar & Rivai, 2019).

Lapangan usaha di bidang pertanian, perhutanan, dan perikanan, menjadi sektor perekonomian dengan kontribusi tertinggi hingga mencapai 13,15% berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada triwulan II tahun 2022. Potensi ini seharusnya dapat dimanfaatkan secara optimal di era industri 4.0, di mana teknologi semakin diterapkan dalam berbagai sektor. Namun, pemanfaatan teknologi tersebut harus diimbangi dengan ketersediaan sumber daya manusia yang kompeten dalam

mengelola sektor pertanian di Indonesia (Bijanto et al., 2023). Dilansir dari cnnindonesia.com terkait *smart farming*, pemerintah sedang hangat membicarakan hal tersebut dan mendorong anak muda untuk masuk ke sektor itu. Menurutnya, dengan *smart farming* produktivitas pertanian diharapkan meningkat. Generasi milenial dengan kemudahan mengakses berbagai teknologi dan inovasi sehingga dapat meningkatkan produktivitas, nilai tambah dan daya saing produk pertanian Indonesia, dan mampu memanfaatkan pasar nasional, regional dan internasional.

Dalam evolusi pertanian, paradigma pertanian dalam ruangan atau *indoor farming* telah muncul sebagai inovasi yang menarik perhatian. Konsep ini membuka peluang baru dan menjadi solusi ideal untuk mengatasi tantangan dalam pertanian, terutama terkait dengan cuaca buruk dan perubahan iklim yang sulit diprediksi. Dengan memindahkan proses pertanian ke dalam lingkungan terkendali, *indoor farming* memungkinkan pengaturan yang lebih akurat terhadap faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, dan cahaya, sehingga memberikan stabilitas produksi dan hasil yang lebih optimal. Proses fotosintesis dapat terhambat jika tanaman tidak mendapatkan paparan sinar matahari yang cukup, mengakibatkan pertumbuhan yang tidak optimal. (Umar et al., 2023).

Perkembangan teknologi pada era modern ini terus melaju dengan cepat. Inovasi teknologi telah mempermudah segala aktivitas, membuatnya lebih efisien. Alat-alat elektronik semakin berkembang pesat, dirancang untuk memfasilitasi kehidupan manusia. Saat ini, manusia telah menciptakan beragam perangkat elektronik dengan fungsi yang sangat bervariasi. Sensor menjadi komponen kunci dalam alat-alat tersebut, memungkinkan deteksi berbagai kejadian di sekitarnya, seperti sensor kelembaban udara dan tanah, sensor suhu, dan sensor cahaya.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) adalah teknologi yang memungkinkan objek di sekitar kita terhubung dengan jaringan internet, pertukaran informasi tanpa batasan jangkauan selama berada dalam suatu jaringan. IoT dapat diterapkan di berbagai sektor pasar, seperti industri, transportasi, kesehatan, kendaraan, rumah pintar, dan pertanian. (Dwiyatno et al., 2022). Penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam sektor pertanian merupakan solusi yang tepat, mengingat

kemampuan elektronik yang dimiliki oleh IoT dapat mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi oleh para petani (Al-jufri et al., 2023).

Dalam penelitian ini, dengan semakin terbatasnya lahan pertanian, terutama di perkotaan, *urban farming* muncul sebagai solusi efektif untuk memanfaatkan ruang sempit yang tersedia. Salah satu pendekatan yang dipilih adalah *urban farming* berbasis *indoor farming* yang memungkinkan pertanian dilakukan di dalam ruangan dengan pengendalian kondisi lingkungan. Modernisasi di sektor pertanian menjadi kebutuhan yang mendesak. Tujuannya bukan untuk menggantikan pertanian tradisional, tetapi untuk melengkapinya dengan penerapan teknologi yang tersedia. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah *Internet of Things* (IoT), yang terbukti efektif dalam menghemat waktu, menekan biaya, serta meningkatkan produktivitas.

Teknologi *smart farming* berbasis *Internet of Things* (IoT) diterapkan dalam sistem ini untuk memantau dan mengontrol kebutuhan nutrisi tanaman, suhu, serta kelembaban secara real-time, menggunakan metode aeroponik. Metode aeroponik ini dipilih karena kemampuannya untuk menumbuhkan tanaman di ruang terbatas tanpa media tanah, serta meningkatkan efisiensi dalam penggunaan air dan nutrisi. Sistem ini mengintegrasikan perangkat seperti NodeMCU ESP8266, sensor DHT11 untuk suhu dan kelembaban, sensor TDS untuk konsentrasi nutrisi, serta sensor HC-SR04 untuk monitoring level air serta monitoring sistem melalui aplikasi Blynk.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana penerapan teknologi *smart farming* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan metode aeroponik dalam mengatasi keterbatasan lahan serta mendukung pertanian dalam ruangan (*indoor farming*) guna mengatasi tantangan yang dihadapi dalam sektor pertanian, terutama yang berkaitan dengan kondisi cuaca buruk dan perubahan iklim yang sulit diprediksi ?

1.3 Batasan Masalah

1. Hanya membahas tentang bagaimana membuat alat *Smart Farming Indoor* berbasis *Internet of Things* dengan metode Aeroponik
2. Hanya membahas tentang bagaimana merangkai sistem kelistrikan *Smart Farming Indoor* berbasis *Internet of Things* dengan metode Aeroponik

3. Hanya membahas tentang bagaimana sistem monitoring pada *Smart Farming Indoor* berbasis *Internet of Things* dengan metode Aeroponik
4. Hanya menggunakan sensor suhu, kelembaban, tds, dan hc-sr04 sebagai alat pemantau kondisi lingkungan tanaman.
5. Hanya mengambil data pertumbuhan tanaman selama 14 hari

1.4 Tujuan Penelitian

Tugas akhir ini bertujuan untuk menerapkan sistem pertanian berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan sensor suhu, kelembaban, TDS, dan HC-SR04 untuk memonitoring kondisi lingkungan pada sistem *smart farming* aeroponik berbasis *indoor farming*. Sistem ini akan diintegrasikan dengan platform Blynk guna memantau dan mengendalikan kebutuhan tanaman secara *real-time*, meliputi pertumbuhan tanaman dan efisiensi penggunaan air.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat membuat dan mewujudkannya *Smart Farming Indoor* berbasis *Internet of Things* dengan metode *Aeroponik*.
2. Memberi pengetahuan tentang proses pembuatan *Smart Farming Indoor* berbasis *Internet of Things* dengan metode *Aeroponik*.
3. Melalui penerapan teknologi IoT dalam pertanian, diharapkan masyarakat dapat lebih menyadari potensi dan manfaat teknologi dalam meningkatkan sektor pertanian.