

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keinginan akan sayuran sehat yang bebas kandungan pestisida sangat diperlukan bagi masyarakat. Untuk mencapai kesehatan optimal sesuai pedoman gizi seimbang, tubuh membutuhkan asupan sayur dan buah sebagai sumber esensial vitamin, mineral, dan serat. Mengutip dari hasil analisis Survei Kesehatan Indonesia (SKI), disebutkan bahwa konsumsi sayur dan olahan, serta buah-buahan dan olahan oleh penduduk masih tergolong rendah, masing-masing sebesar 57,1 gram per orang per hari dan 33,5 gram per orang per hari. Dari kelompok sayuran, sayuran hijau menjadi yang paling banyak dikonsumsi (79,1%), sedangkan untuk kelompok buah-buahan, pisang mendominasi konsumsi (15,1%). Rendahnya asupan sayur dan buah ini berdampak pada kurangnya suplai vitamin dan mineral esensial yang dibutuhkan tubuh (Siswanto *et al.*, 2014), hasil ini menunjukkan bahwa dibutuhkannya sebuah inovasi dalam penyediaan sayuran sehat bagi masyarakat.

Microgreen adalah jenis sayuran yang memiliki ukuran kecil dan masih berumur muda, serta dihasilkan dari biji-bijian sayuran berdaun dengan dua kotiledon yang dikembangkan tanpa munculnya daun sejati. Selain mempunyai pertumbuhan yang cepat, *microgreen* mengandung mikronutrien dan antioksidan jauh lebih tinggi dibanding sayuran dewasa, kandungan vitamin seperti A, C, dan E, serta karotenoid pada *microgreen* dapat mencapai 4 hingga 40 kali lipat dibanding tanaman dewasa (Devi, 2024). *Pea shoots* (*Pisum sativum*) merupakan jenis tanaman yang dihasilkan dari biji kacang polong dan cocok dijadikan sebagai tanaman *microgreen* yang kaya akan nutrisi dan memiliki potensi besar sebagai sayuran organik segar. Menurut Santos *et al.* (2014) *microgreen pea shoots* mengandung kadar air yang tinggi (91,5%) dan rendah lemak (0,3%) serta karbohidrat (1,9%), sehingga cocok

untuk diet sehat. Selain itu, *microgreen pea shoots* merupakan sumber serat makanan yang baik (2,1%) dan mengandung berbagai vitamin penting seperti vitamin C, E, dan A. Vitamin C pada *microgreen pea shoots* bahkan mencapai 153,94 mg/100 g, lebih tinggi dibandingkan sayuran hijau lainnya. Nilai nutrisi yang tinggi pada tanaman *microgreen* dapat menjadikan tanaman ini sebagai alternatif untuk membantu memenuhi kebutuhan akan sayuran sehat yang bebas kandungan pestisida. *Microgreen* dalam pertumbuhannya juga tidak membutuhkan pupuk kimia, juga benih yang dipakai harus bebas dari penggunaan pestisida (Nurlaili *et al.*, 2023). Hal ini membuat *microgreen* dapat dikelompokkan menjadi bagian dari sayuran organik.

Andrianto (2019) menemukan bahwa saat ini di masyarakat, sebagian besar pembudidayaan *microgreen* masih dilakukan dengan cara lama atau manual dengan tenaga manusia. Budidaya *microgreen* secara manual umumnya dilakukan di dalam ruangan, memanfaatkan ruang-ruang kecil atau *planter box* (Zhang *et al.*, 2021). Budidaya *microgreen* secara manual memiliki banyak tantangan, diantaranya yaitu ketidakakuratan dalam siklus penyiraman, dalam pemantauan kondisi lingkungan (suhu dan kelembapan), dan pencahayaan yang sering kali tidak konsisten. Kesalahan ini dapat menyebabkan pertumbuhan *microgreen* menjadi tidak optimal, yang bisa berakibat pada gagal panen. Kesulitan ini menegaskan perlunya teknologi untuk mempermudah budidaya *microgreen* dan meningkatkan efisiensi serta hasil panen.

Perkembangan teknologi saat ini telah memungkinkan otomasi untuk memberdayakan beberapa sektor perekonomian, termasuk pertanian dan perkebunan (Endah *et al.*, 2021). *Smart planter* memberikan keuntungan signifikan bagi pemilik kebun dengan memfasilitasi pemahaman kondisi tanaman secara *real-time*, meliputi kebutuhan air dan tingkat kelembapan media tanam. Parameter-parameter ini sangat memengaruhi pertumbuhan optimal tanaman. Sebagai ilustrasi, penyiraman berlebihan dapat menyebabkan kebusukan tanaman dan jamur karena media tanam

terlalu lembap, sementara kekurangan air akan menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian akibat dehidrasi (Widowati *et al.*, 2022). Dengan memanfaatkan teknologi berbasis IoT (*Internet of Things*), berbagai perangkat fisik seperti sensor, aktuator, dan mikrokontroler dapat terhubung ke internet dan saling berkomunikasi secara otomatis, tanpa memerlukan interaksi langsung dari manusia. Teknologi ini memungkinkan *proses monitoring* dan pengendalian dilakukan dari jarak jauh melalui jaringan, sehingga sistem dapat berjalan secara efisien, presisi, dan responsif terhadap perubahan lingkungan. Orang tidak hanya dapat memantau tanaman tetapi juga menyiram dan mengontrol kondisi lainnya secara otomatis.

Di sinilah penelitian ini dapat berperan dengan mengangkat judul "**Analisis Kinerja Sistem *Monitoring* dan Kontrol *Smart Planter* Berbasis IoT untuk Budidaya *Microgreen Pea Shoots* (*Pisum sativum* L.)**" Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah sistem *smart planter* berbasis IoT untuk *microgreen*, yang dirancang untuk mengendalikan secara otomatis pemberian air, pencahayaan, dan kelembapan pada tanaman *microgreen*, seperti *pea shoots*, serta dapat dipantau melalui aplikasi telepon genggam berbasis *Android*. Sistem ini diharapkan mampu memberikan solusi atas kesulitan dalam budidaya *microgreen* secara manual dan meningkatkan efisiensi produksi sayuran organik segar di lingkungan rumah.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan, yaitu:

1. Mengimplementasikan dan memfungsikan sistem *smart planter* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan dan pengendalian lingkungan budidaya *microgreen pea shoots*.
2. Merancang sistem pemantauan dan kontrol *smart planter* berbasis IoT, yang dilengkapi dengan beberapa sensor, yaitu sensor DHT11 untuk memantau suhu dan kelembapan

udara, capacitive soil moisture sensor untuk mengendalikan irigasi, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk memantau ketinggian air, dan RTC DS3231 bersama BH1750 untuk mengontrol pencahayaan.

3. Mengamati kinerja sistem pemantauan dan kontrol *smart planter* berbasis IoT pada tanaman *microgreen*.
4. Menganalisis perbandingan kondisi pertumbuhan tanaman *microgreen* menggunakan sistem pemantauan dan kontrol *smart planter* dengan sistem manual.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menciptakan *smart planter* dengan sistem *monitoring* dan kontrol berbasis *Internet of Things* (IoT), yang berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman *microgreen*.

