

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya kebutuhan akan tempat tinggal, penambahan penduduk berdampak pada terbatasnya lahan yang dapat digunakan untuk pertanian [1]. Seiring bertambahnya populasi, begitu pula dengan permintaan makanan organik untuk konsumsi manusia [2]. Salah satu pendekatan pertanian yang dapat mengatasi masalah ini adalah *Urban farming*. *Urban farming* merupakan konsep tempat tinggal yang memiliki tempat produksi sayuran di daerah pemukiman. Salah satu komoditas yang dapat dikembangkan pada konsep *Urban farming* adalah *Microgreen*. *Microgreen* adalah tanaman muda yang dipetik dan dimakan di awal siklus hidupnya. Ada banyak cara berbeda yang dilakukan orang untuk mengonsumsi sayuran salah satunya adalah dengan mengonsumsi sayuran mikro saat masih segar. Dengan maraknya pertanian perkotaan, *Microgreen* semakin populer sebagai tanaman sayuran dalam ruangan karena mudah ditanam, murah, dan hemat tempat. *Microgreen* juga dapat dipetik dan dikonsumsi sejak usia dini [3]

Ketika *Microgreen* telah tumbuh menjadi sepasang daun kotiledon, yang biasanya terjadi 7-14 hari setelah benih ditanam, mereka dipanen [4]. Secara umum, *Microgreen* memiliki lebih banyak nutrisi daripada sayuran yang sudah dewasa [5]. *Microgreen*, meskipun dipetik lebih awal, mengandung antioksidan seperti *sulforaphane*, serta mineral seperti zat besi, folat, vitamin C, vitamin K, dan kalium [6]. *Microgreen* adalah makanan bergizi dengan rasa dan warna yang menyenangkan, tekstur yang lembut, dan nilai gizi yang baik [7]. *Microgreen* sering digunakan sebagai hiasan, saus salad, bahan dasar sup, dan pengisi *sandwich* karena tampilannya yang menarik. Sebagai *Microgreen*, berbagai macam sayuran dapat ditanam, termasuk lobak, selada, pakcoy dan sawi.

Sama seperti budidaya tanaman lainnya, faktor internal dan eksternal seperti genetika benih, suhu, kelembapan, ketersediaan air, pemilihan bahan tanam, pencahayaan, dan jarak tanam, semuanya mempengaruhi pertumbuhan dan produksi sayuran mikro. Proses budidaya *Microgreen* yang dilakukan di dalam ruangan membutuhkan kontrol durasi pencahayaan yang sesuai agar dapat tumbuh dengan optimal. Budidaya dalam ruangan umumnya menggunakan alat bantu seperti *growlight* untuk memenuhi kebutuhan cahaya tanaman. *Growlight* yang dijual di pasaran tidak

memiliki kontrol terhadap durasi penyinaran sehingga perlu dikembangkan *growlight* baru yang dapat mengatur durasi pencahayaan [8].

Penyinaran cahaya juga memainkan peran penting dalam pertumbuhan tanaman. Penyinaran yang optimal akan mempengaruhi proses metabolisme dalam pertumbuhan tanaman [9]. Dalam budidaya tanaman secara *indoor*, lampu sebagai sumber cahaya buatan sering dimanfaatkan untuk menggantikan peran sinar matahari. Penggunaan lampu LED dengan pengaturan waktu pencahayaan tertentu terbukti dapat meningkatkan produktivitas dan nilai gizi tanaman, terutama pada jenis tanaman seperti *Microgreen* [10].

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Merancang dan mengembangkan prototipe alat bantu budidaya *Microgreen* yang dapat digunakan di dalam ruangan untuk memudahkan proses budidaya.
2. Mengetahui durasi pencahayaan buatan yang paling optimal untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan nutrisi *Microgreen* bayam merah.
3. Mengembangkan sistem yang memungkinkan pengaturan durasi pencahayaan buatan yang dapat dilakukan dari jarak jauh, sehingga pengguna dapat mengatur pencahayaan secara fleksibel.

Manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Dapat merekomendasikan solusi permasalahan dalam proses budidaya *Microgreen* dengan menggunakan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Dapat memonitoring proses budidaya *Microgreen* secara *Real-time* untuk meminimalkan risiko kegagalan panen.
3. Dapat membandingkan efektivitas pengaturan pencahayaan buatan dengan variasi waktu yang mendukung pertumbuhan optimal *Microgreen*, khususnya bayam merah.
4. Dapat meningkatkan konsumsi masyarakat terhadap sayuran sehat dengan memperkenalkan *Microgreen* sebagai sumber nutrisi yang kaya gizi.
5. Dapat memberikan kontribusi pada peningkatan efisiensi dalam budidaya *Microgreen* sekaligus mendukung kualitas kesehatan masyarakat melalui konsumsi sayuran yang lebih bergizi.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang prototipe alat bantu budidaya *Microgreen* untuk memudahkan budidaya di dalam ruangan?
2. Berapa durasi pencahayaan buatan yang paling optimal untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan nutrisi *Microgreen* bayam merah?
3. Bagaimana proses pengaturan durasi pencahayaan dapat dilakukan secara fleksibel?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Penelitian ini dibatasi pada jenis tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L*)
2. Penelitian ini dilakukan di lingkungan dalam ruangan dengan kondisi yang terkendali untuk memastikan bahwa faktor selain pencahayaan dapat diatur dan diukur dengan baik.
3. Penelitian ini difokuskan pada pengaruh lama pencahayaan dari sistem *Artificial Lighting* terhadap pertumbuhan *Microgreen* bayam merah. Faktor eksternal lain seperti suhu dan kelembapan udara tidak diperhitungkan dan diasumsikan berada dalam kondisi optimal selama penelitian.
4. Penelitian ini ditujukan untuk diterapkan pada sistem urban farming yang memiliki akses koneksi WiFi untuk mendukung integrasi dan kontrol sistem pencahayaan otomatis berbasis IoT.

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi terkait pengembangan teknologi IoT untuk budidaya *Microgreen*. Referensi meliputi buku, artikel, dan jurnal yang relevan dengan *Artificial Lighting*, IoT, serta parameter pertumbuhan *Microgreen*.

2. Perancangan Perangkat *Artificial Lighting*

Tahap ini melibatkan perancangan sistem pencahayaan buatan berbasis IoT untuk *Microgreen*. Proses ini mencakup pemilihan komponen seperti LED, mikrokontroler, dan sensor yang mendukung pengaturan pencahayaan optimal.

3. Perakitan Perangkat *Artificial Lighting*

Komponen yang telah dirancang kemudian dirakit menjadi satu sistem utuh. Tahapan ini mencakup penghubungan perangkat keras dan konfigurasi awal perangkat lunak.

4. Pengujian Perangkat *Artificial Lighting*

Sistem *Artificial Lighting* yang telah dirakit diuji untuk memastikan fungsi sesuai dengan perancangan. Pengujian melibatkan pengamatan parameter seperti intensitas cahaya, durasi pencahayaan, dan kontrol otomatis berbasis IoT.

5. Evaluasi Hasil Pengujian

Jika hasil pengujian belum sesuai dengan kebutuhan, dilakukan perbaikan atau penyempurnaan pada sistem. Jika hasil pengujian sudah memenuhi kebutuhan, penelitian dilanjutkan ke tahap berikutnya.

6. Pengamatan dan Pengambilan Data

Setelah sistem pencahayaan dinyatakan sesuai, dilakukan pengamatan dan pengumpulan data pertumbuhan *Microgreen*. Data mencakup variabel seperti kecepatan pertumbuhan, kesehatan tanaman, dan efisiensi energi.

7. Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk menentukan efektivitas sistem *Artificial Lighting* berbasis IoT dalam mendukung pertumbuhan optimal *Microgreen*.

8. Kesimpulan

Hasil dari analisis data digunakan untuk menyusun kesimpulan, mencakup rekomendasi dan peluang pengembangan lebih lanjut dalam budidaya *Microgreen* berbasis IoT.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat pembahasan mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan studi, metode penelitian yang digunakan, serta gambaran sistematika penulisan dokumen secara keseluruhan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas teori dan konsep yang mendasari skripsi ini, termasuk parameter budidaya *Microgreen*

BAB III PERENCANAAN MICROCELL

Pada bab ini menjelaskan secara komprehensif tentang proses sistem dengan menggunakan diagram alir, serta membahas peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Penjelasan tentang cara kerja alat budidaya secara menyeluruh juga akan disertakan

BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas mengenai prototipe alat budidaya *Microgreen* berbasis *Internet of Things*, serta analisis dari masalah yang telah diidentifikasi.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan Proyek Akhir serta pemberian rekomendasi untuk pengembangan penelitian di masa depan