

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanaman tomat ceri merupakan salah satu tanaman yang cocok untuk diterapkan pada sistem hidroponik. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan melakukan percobaan menanam tomat ceri di lapangan pada dataran tinggi dengan pemantauan dan pemeliharaan yang cukup baik menghasilkan 1,5 kg – 2 kg setiap pohon, sedangkan pada sistem hidroponik dapat menghasilkan 5,1 kg – 5,8 kg per pohon [1]. Untuk meningkatkan hasil tanaman tomat ceri dan mencapai efek yang maksimal, diperlukan kestabilan pada nilai suhu 17°C - 28°C [2]. Kelembapan relatif yang dibutuhkan untuk tanaman tomat ceri adalah 80% [3].

Ketergantungan petani pada cuaca alam menghasilkan hasil pertanian yang di bawah standar ketika cuaca yang kita harapkan tidak seperti yang diharapkan. Perubahan cuaca serta musim hujan dan kemarau yang tidak dapat diprediksi pada kondisi tropis inilah yang menyebabkan penggunaan *greenhouse* sebagai solusi dari permasalahan tersebut [4]. Pada pertanian di dalam *greenhouse* terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu cahaya, suhu, dan kelembapan udara [5].

Proses fotosintesis membutuhkan cahaya yang akan diserap oleh daun untuk bertumbuh. Intensitas cahaya yang kurang akan memperlambat proses fotosintesis pada tanaman sehingga akan memengaruhi proses tumbuh kembangnya [6]. Selain itu cahaya yang berlebihan dapat meningkatkan suhu dan menurunkan kelembapan sehingga menyebabkan kerusakan pada tanaman [5]. Panjang gelombang cahaya yang dapat diserap tanaman pada proses fotosintesis terdapat pada panjang gelombang 400 – 700nm [7]. Cahaya buatan di dalam *greenhouse* yang paling baik untuk mengoptimalkan proses fotosintesis adalah cahaya yang memiliki panjang gelombang yang mendekati cahaya matahari yaitu cahaya lampu *grow light* [8][9]. Serta untuk pertumbuhan maksimal, terutama pada tumbuhan

sayur, dan buah – buahan diperlukan lama penyiraman sekitar 14 – 16 jam setiap harinya [7].

Proses pemeliharaan tanaman tomat ceri harus dilakukan secara rutin agar kondisi di dalam *greenhouse* tetap sesuai dengan kebutuhan tanaman. Tetapi dikarenakan kesibukan sehari – hari terkadang terlupa untuk menghidupkan atau mematikan lampu penyinaran sehingga tanaman tidak mendapatkan penyinaran yang cukup ataupun mendapatkan penyinaran yang terlalu berlebih yang juga dapat memengaruhi suhu di dalam *greenhouse*. Selain itu tangki air sebagai sumber pengairan hidroponik ini dapat habis setelah beberapa waktu sehingga selain dapat merusak tanaman, pompa air sebagai alat untuk mengalirkan air juga dapat mengalami kerusakan.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis bermaksud untuk memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) untuk merancang sistem hidroponik di dalam *greenhouse* yang dapat menghidupkan atau mematikan cahaya lampu *grow light* sebagai sumber cahaya dan kipas yang diharapkan dapat menurunkan suhu ruangan, serta mengalirkan air ke tangki air ketika dibutuhkan secara otomatis. Selain itu sistem ini juga dapat memonitor status lampu, suhu udara, ph air, tinggi air, dan foto tanaman dengan memanfaatkan teknologi *object detection* untuk mendeteksi pertumbuhan tomat ceri secara jarak jauh melalui internet.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang sebuah sistem *Internet of Things* yang dapat mengatur waktu penyinaran dengan panjang gelombang cahaya yang sesuai untuk membantu tumbuh kembang tanaman tomat ceri yang optimal dalam penanaman hidroponik di *greenhouse*?

2. Bagaimana merancang sistem *Internet of Things* yang dapat membantu mengendalikan kipas, dan pengisian air pada penanaman hidroponik di *greenhouse*?
3. Bagaimana merancang sebuah sistem berbasis *website* yang dapat digunakan untuk memonitor keadaan hidroponik pada *greenhouse*?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah membangun sebuah sistem *monitoring* pertumbuhan tanaman tomat ceri dengan sistem hidroponik di *greenhouse* dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* untuk mengambil data serta mengendalikan sistem pencahayaan, kipas, dan pengisian air dengan menggunakan aplikasi berbasis *website*. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sebuah sistem penyinaran otomatis dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things*.
2. Merancang sebuah sistem untuk membantu mengendalikan kipas, dan pengisian air pada sistem hidroponik di *greenhouse secara otomatis*.
3. Membangun sistem *monitoring* untuk memberikan informasi keadaan sistem hidroponik pada *greenhouse*.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang didefinisikan penulis dimaksudkan untuk membatasi ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut :

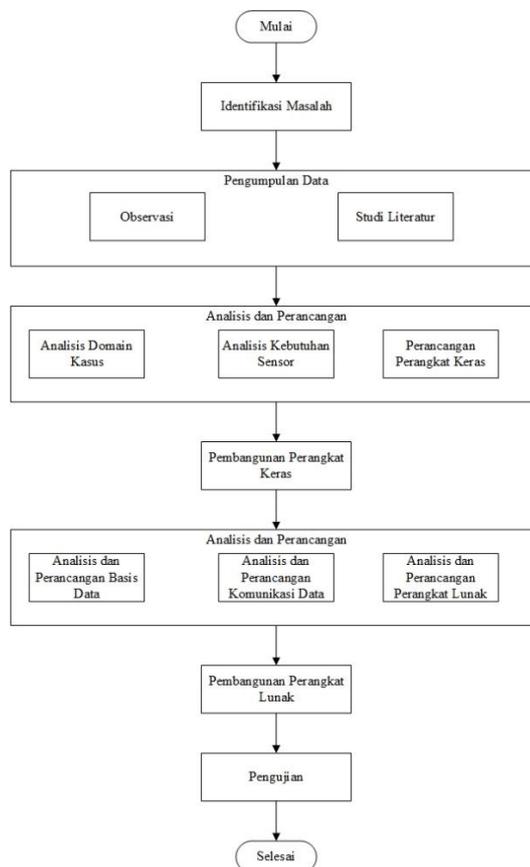
1. Sistem *monitoring* hanya dapat memantau kondisi suhu udara, kelembapan udara, pH air, suhu air, tinggi air, TDS air, status lampu, dan foto tanaman dengan *object detection*.
2. Alat otomasi hanya dapat melakukan penyinaran, menyalakan kipas, dan mengalirkan air ke tangki ketika dibutuhkan.
3. Menggunakan sensor suhu udara (*DHT22*), suhu air (*DS18B20*) sensor ph meter, sensor ultrasonic (*HC-SR04*), analog sensor TDS, relay,

mikrokontroler (*NodeMCU V3*, *Arduino Mega 2560*, dan *ESP32-CAM*), modul *Real Time Clock*, lampu *grow light*, kipas listrik, pompa air, dan *valve solenoid*.

4. Sistem hanya dapat bekerja jika terkoneksi dengan *internet*.
5. Sistem *Internet of Things* hanya dapat terkoneksi pada jaringan *Wi-Fi* yang sudah ditetapkan pada *hardware*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah metode yang akan digunakan ketika memecahkan suatu masalah dan memerlukan data-data yang telah diperoleh guna melakukan penelitian. Berikut adalah alur penelitian yang akan diterapkan :



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

Gambar 1 merupakan bagan dari metodologi penelitian yang terdiri dari 7 langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Langkah-langkah tersebut terdiri dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis dan perancangan, pembangunan perangkat keras, analisis dan perancangan, pembangunan perangkat lunak, dan pengujian.

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan proses yang paling penting dalam suatu penelitian karena di dalam rumusan masalah menentukan masalah yang dapat memengaruhi kualitas dari suatu penelitian.

2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati proses kerja yang sedang berjalan di tempat penelitian.

2. Studi Literatur

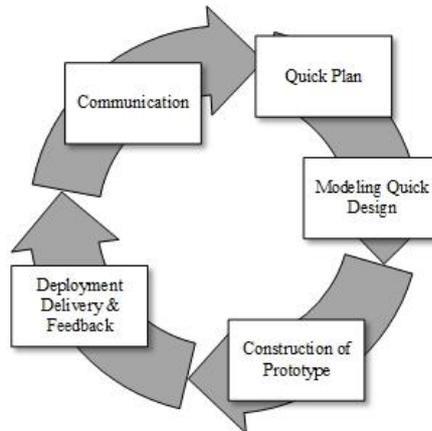
Studi literatur adalah kegiatan dimana peneliti mengumpulkan data dengan mengumpulkan literatur jurnal, prosiding, dan skripsi yang berkaitan dengan penelitian.

3. Analisis dan Perancangan

Analisis dilakukan untuk mempelajari dan mengevaluasi suatu bentuk masalah dan perancangan dilakukan untuk mengembangkan desain teknis berdasarkan evaluasi dari proses analisis yang dilakukan sehingga penyampaian informasi yang dibutuhkan tepat.

4. Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah *Prototype*. Berikut gambar model *Prototype* :



Gambar 1.2 Metode Prototype (diadaptasi dari Rekayasa perangkat lunak : Pendekatan Praktisi Edisi 7 : Buku 1 [9])

Tahapan-tahapan pada metode prototype adalah sebagai berikut :

1. *Communication*

Pada tahap ini mendefinisikan secara keseluruhan perangkat lunak apa saja hal-hal yang dibutuhkan dalam pembuatan perangkat lunak.

2. *Quick Plan*

Tahap ini dilakukan untuk merencanakan dan memodelkan hasil dari tahap *communication*.

3. *Modeling Quick Design*

Tahap ini adalah menerjemahkan kebutuhan menjadi tampilan yang dijadikan gambaran aplikasi yang akan dibuat.

4. *Construction of Prototype*

Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya.

5. *Deployment Delivery & Feedback*

Setelah pembangun *prototype* selesai maka akan mendapatkan *feedback* yang digunakan untuk pengembangan *prototype* selanjutnya.

1.6 Sistematika Penelitian

Berikut adalah gambaran umum mengenai bab-bab yang akan dibahas pada penelitian ini :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, metode pengumpulan data, model pengembangan perangkat lunak, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori – teori pendukung yang berhubungan dengan pembangun sistem.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas mengenai analisis kebutuhan, deskripsi sistem, dan perancangan sistem yang akan dibuat.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini membahas mengenai implementasi dari hasil analisis dan perancangan sistem yang telah dilakukan dan disertai dengan pengujiannya.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil implementasi dan pengujian, serta saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya agar lebih baik lagi.