

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat sudah menjalar ke berbagai sektor termasuk dengan sektor pertanian.[1] Perkembangan teknologi telah mengubah kehidupan manusia menjadi lebih modern dan praktis, seperti penggunaan alat yang semakin praktis dan mudah digunakan oleh para pekerja. Salah satunya dalam bidang pertanian dengan memasukinya pertanian di era 4.0 dengan sebutan *smart farming* atau pertanian cerdas.[2][3] Pertanian cerdas dapat didefinisikan sebagai penerapan teknologi pelengkap untuk pertanian teknik produksi untuk membantu meminimalkan pemborosan dan meningkatkan produktivitas[4]. Untuk itu, pertanian cerdas menggunakan sumber daya teknologi yang membantu dalam berbagai tahap produksi proses, seperti pemantauan perkebunan, pengelolaan tanah, irigasi, pengendalian hama dan lain sebagainya. Dalam pertanian cerdas di dalam ruangan serta mode pertanian lainnya, pada dasarnya ada empat jenis budidaya berbasis tanah, hidroponik, aquaponik dan aeroponik. Segmentasi pasar pertanian dalam ruangan di seluruh dunia pada tahun 2019 adalah hidroponik (51%), aeroponik (20%), berbasis tanah (13%), aquaponik (9%) dan lainnya (6%). Hidropinik memiliki segmentasi pasar yang paling tinggi di antara yang lainnya[5].

Selain itu cukup banyak permasalahan isu di pertanian diantaranya berkurangnya jumlah petani, penurunan keanekaragaman hayati dan ruang terbuka hijau, cuaca yang tidak menentu, polusi udara dan kekurangan air, luas lahan yang subur, sedangkan itu makanan merupakan kebutuhan dasar manusia, dengan meningkatnya populasi manusia yang diperkirakan akan meningkat menjadi 9,3 miliar orang pada tahun 2050, 70% di antaranya akan tinggal di daerah perkotaan.

Penduduk perkotaan pada tahun 2050 akan membutuhkan sekitar 70% lebih banyak makanan daripada penduduk pada tahun 2009[6][7].

Permasalahan-permasalahan di ataslah yang mendorong sehingga membangun sistem pertanian cerdas di dalam ruangan atau lebih di kenal *Plant Factory with Artificial Lighting* (PFAL) dikenal juga sebagai sistem produksi tanaman tertutup, dengan presentase segmen hidropinik yang sangat besar di atas, hidroponik juga dapat termasuk ke PFAL[8][9]. PFAL adalah sistem pertanian *indoor* dengan kondisi iklim mikro yang terkendali untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian. Sesuai dengan namanya, sistem pertanian ini memanfaatkan teknologi pencahayaan buatan dengan menggunakan lampu [9][10]. Cahaya merupakan bagian terpenting dalam pertanian di dalam ruangan, karena cahaya merupakan pengganti sinar matahari, Pemanfaatan lampu sebagai pengganti cahaya matahari adalah karena tidak menentunya kondisi cuaca di berbagai belahan Dunia karena perubahan iklim yang ekstrim. Lampu yang biasa digunakan untuk PFAL adalah lampu LED (Light Emitting Diodes)[11][12]. Penggunaan lampu LED bukan tanpa alasan, hal itu karena lampu LED merupakan lampu yang sangat efisien dan ramah lingkungan selain cahaya  $\text{CO}_2$  juga merupakan bagian penting yang di butuhkan oleh tanaman agar dapat melakukan fotosintesis.

Setiap tanaman membutuhkan intensitas cahaya dan  $\text{CO}_2$  untuk dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan kualitas yang baik, dengan adanya fakta tersebut dibutuhkan sebuah sistem *monitoring* intensitas cahaya dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) pada pertanian di dalam ruangan, dengan adanya sistem monitoring intensitas cahaya dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dapat meningkatkan produktifitas tanaman.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah uraikan pada latar belakang masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana cara mengoptimalkan cahaya buatan terhadap proses pertumbuhan tanaman sayuran?”

## 1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan masalah yang ada maksud dari penelitian ini adalah untuk menemukan cara mengoptimalkan cahaya buatan pada proses pertumbuhan tanaman sayur pada pertanian di dalam ruangan yang menggunakan sistem hidroponik.

Adapun tujuan tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu petani dalam menentukan kebutuhan pencahayaan buatan pada pertanian di dalam ruangan di daerah perkotaan agar pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Tanaman yang akan digunakan adalah tanaman sawi
2. Penelitian ini didukung menggunakan teknik pertanian melalui sistem Hidroponik
3. Pertanian hidroponik dilakukan pada ruangan tertutup (*Indoor*)
4. Kadar Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) hanya di sekitaran ruangan
5. Sistem hidroponik yang digunakan dalam pembangunan smart hidroponik adalah DFT (Deep Film Technique)
6. Menggunakan Rasberry pi 4 dan Arduino Uno sebagai Mikrokontroler
7. Sensor yang digunakan, meliputi, sensor BH1750, sensor MQ 135 dan sensor DHT22
8. Bahasa pemrograman yang digunakan pada program yaitu, Java, C# dan Python
9. Basis data yang digunakan yaitu MYSQL

## **1.5 Metodologi Penelitian**

Metode penelitian ini memiliki dua tahapan, yaitu tahap pengumpulan data dan tahap pengembangan perangkat lunak.

### **1.5.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data bertujuan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Adapun yang akan dilakukan dalam metode ini adalah sebagai berikut :

1. Observasi

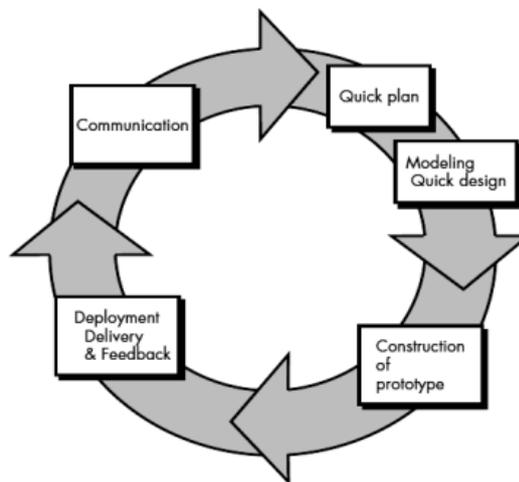
Melakukan pengamatan dan peninjauan terhadap permasalahan yang diangkat.

2. Studi Literatur

Studi Literatur adalah metode pengumpulan data dengan mengumpulkan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan judul yang diambil melalui jurnal, *paper* dan juga mengumpulkan data-data *website* yang membahas tentang intensitas cahaya dan  $CO_2$ .

### 1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Model yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak ini adalah menggunakan metode prototype. Model prototipe (prototyping model) dimulai dari mengumpulkan kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dibuat. Lalu dibuatlah program prototipe agar pengguna lebih terbayang dengan apa yang sebenarnya diinginkan. Program prototipe biasanya menyediakan tampilan dengan simulasi alur perangkat lunak sehingga tampak seperti perangkat lunak yang sudah jadi. Program prototipe ini dievaluasi oleh pelanggan atau user sampai ditemukan spesifikasi yang sesuai dengan keinginan pengguna atau user.



**Gambar 1. 1 Metode Prototype**

Tahapan dari model prototype

1. *Communication*

Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan yang terjadi dari hasil komunikasi kepada calon user pengguna. Kemudian setelah itu melakukan analisis untuk mengidentifikasi semua kebutuhan dan spesifikasi kebutuhan yang akan dibuat.

2. *Quick Plan*

Pada tahap ini dilakukan perancangan prototype secara cepat dengan membuat perancangan sementara yang berpusat pada penyajian kepada calon pengguna.

3. *Modeling Design*

Pada tahap ini dilakukan permodelan prototype Proses membuat desain model untuk membantu dalam pembuatan sistem.

#### 4. *Construction of Prototype*

Pada tahap ini prototyping model, dievaluasi sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan perancangan yang telah dimodelkan sebelumnya.

#### 5. *Deployment, Delivery & Feedback*

Pada tahap ini sistem di uji coba oleh pengguna, Jika pengguna tidak puas dengan prototype saat ini, maka akan disempurnakan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses penyempurnaan prototype diulang sampai semua persyaratan pengguna terpenuhi. Bila pengguna puas dengan prototype yang dikembangkan maka sistem ini dikembangkan berdasarkan prototype akhir.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan diuraikan mengenai latar belakang permasalahan, identifikasi masalah, maksud dan tujuan yang ingin dicapai, batasan masalah agar analisis sesuai dengan pokok permasalahan dan tujuan, metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data dan menentukan metode perangkat lunak yang akan digunakan untuk pembangunan sistem, serta sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menguraikan tentang profil tempat penelitian, meliputi serjarah instansi, logo instansi, badan hukum instansi, struktur organisasi, serta landasan teori yang digunakan sebagai acuan dalam menganalisis dan pembangunan sistem.

### **BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini berisi tentang analisis sistem dan perancangan sistem yang meliputi analisis masalah, analisis arsitektur perancangan sistem, analisis web service, analisis sistem kerja Raspberry Pi, Arduino, web service pada smart hidroponik;

analisis kebutuhan non fungsional yang meliputi analisis kebutuhan perangkat keras, analisis kebutuhan perangkat lunak serta analisis kebutuhan pengguna; analisis kebutuhan fungsional, dan analisis basis data, serta perancangan sistem yang meliputi perancangan antarmuka untuk aplikasi yang dibangun sesuai dengan hasil analisis yang telah dibuat.

#### **BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Bab ini berisi hasil implementasi analisis dari bab sebelumnya dan perancangan aplikasi yang dilakukan, serta hasil pengujian aplikasi untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibangun sudah memenuhi kebutuhan.

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan yaitu apakah tujuan pembangunan sistem sudah terpenuhi atau belum, serta saran-saran akan perbaikan dan pengembangan aplikasi agar sesuai dengan tujuan dan berjalan sebagaimana mestinya