

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem Hidroponik merupakan suatu cara menanam tanaman dengan menggunakan media air tanpa menggunakan media tanah, dengan mengutamakan pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman. Sistem hidroponik menggunakan sistem air yang efisien, sehingga tepat diterapkan pada wilayah yang memiliki pasokan air terbatas. Menurut pengertian ini terlihat bahwa munculnya teknik bertanam secara hidroponik diawali oleh semakin tingginya perhatian manusia akan pentingnya kebutuhan pupuk nutrisi bagi tanaman [1]. Dengan permasalahan tersebut, Sistem hidroponik dapat digabungkan dengan teknologi IoT (Internet of Things). *IoT* merupakan sensor atau gabungan beberapa sensor, komputasi dan perangkat digital yang saling terhubung satu sama lain dan berkomunikasi.

Dalam sistem hidroponik banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya kondisi cuaca dan hama. Oleh karena itu, dalam penelitian ini lebih mengungkap sistem hidroponik dalam ruangan. Sistem hidroponik dalam ruangan merupakan metode penanaman tanaman hidroponik yang berada di dalam ruangan yang minim sinar matahari, Dalam hal ini peneliti untuk lebih memperhatikan pengaturan penyiraman tanaman dan nutrisi [2].

Teknologi *Image processing* dapat masuk ke berbagai bidang seperti kedokteran untuk mendeteksi suatu penyakit, pertanian untuk memantau pertumbuhan, industri, dan lain sebagainya. *Image Processing* digunakan untuk membantu dalam menganalisis pertumbuhan Leaf Area pada sistem Hidroponik. *Image Processing* digunakan untuk membantu menganalisis pertumbuhan Leaf Area pada sistem Hidroponik [3]. Dengan *image processing*, pertumbuhan tanaman dapat dianalisa melalui gambar dan dihitung luas daun dari tanaman tersebut. Penelitian terkait *image processing* terhadap area daun sudah banyak dibahas, Salah satunya yang dilakukan oleh Lu et al. Dengan transformasi *Hough*,

yaitu untuk mengeliminasi libang pada daun menggunakan teknik *contour extraction* [4]. Tugas akhir ini difokuskan terhadap analisis pertumbuhan Leaf Area dengan membandingkan pengukuran menggunakan *Image Processing* dan pengukuran manual. Pengambilan data pada tugas akhir ini menggunakan kamera *webcam* untuk mengambil gambar kemudian akan diproses pada raspberry pi menggunakan bahasa pemrograman python untuk dianalisis Pertumbuhan Leaf Area pada daun tanaman sawi pada tanaman Hidroponik.

Algoritma yang diusulkan dalam laporan ini menggunakan Algoritma *K-Means*. *K-means clustering*, yaitu membagi data yang ada ke satu atau lebih cluster atau kelompok. Sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain [5]. Kelompok atau cluster yang didapat merupakan bentuk informasi yang bermanfaat bagi pengguna kebijakan dalam proses pengambilan keputusan.

Sawi adalah salah satu komoditas tanaman sayur yang dapat dikembangkan dengan sistem hidroponik dalam ruangan. Pertumbuhan tanaman sawi terlihat dari lebar dan jumlah daun, tinggi daun, serta panjang akar. Pengamatan pertumbuhan sawi melalui ukuran daun adalah pengamatan dengan implementasi image processing paling efektif, dilihat dari beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, dibandingkan melalui tinggi tanaman dan panjang akar tanaman tersebut [6].

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan penelitian yang penulis ajukan ini dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui pertumbuhan daun tanaman sawi yang sudah siap tanam menuju siap panen menggunakan metode penanaman sayuran hidroponik.

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah membangun sebuah *prototype* Sistem monitoring ukuran daun tanaman sawi pada tanaman hidroponik berbasis *IoT*. Sedangkan tujuan dari pengembangan aplikasi ini adalah:

1. Memudahkan peneliti dalam memantau pertumbuhan daun tanaman sawi pada tanaman hidroponik yang sudah siap tanam menuju siap panen.

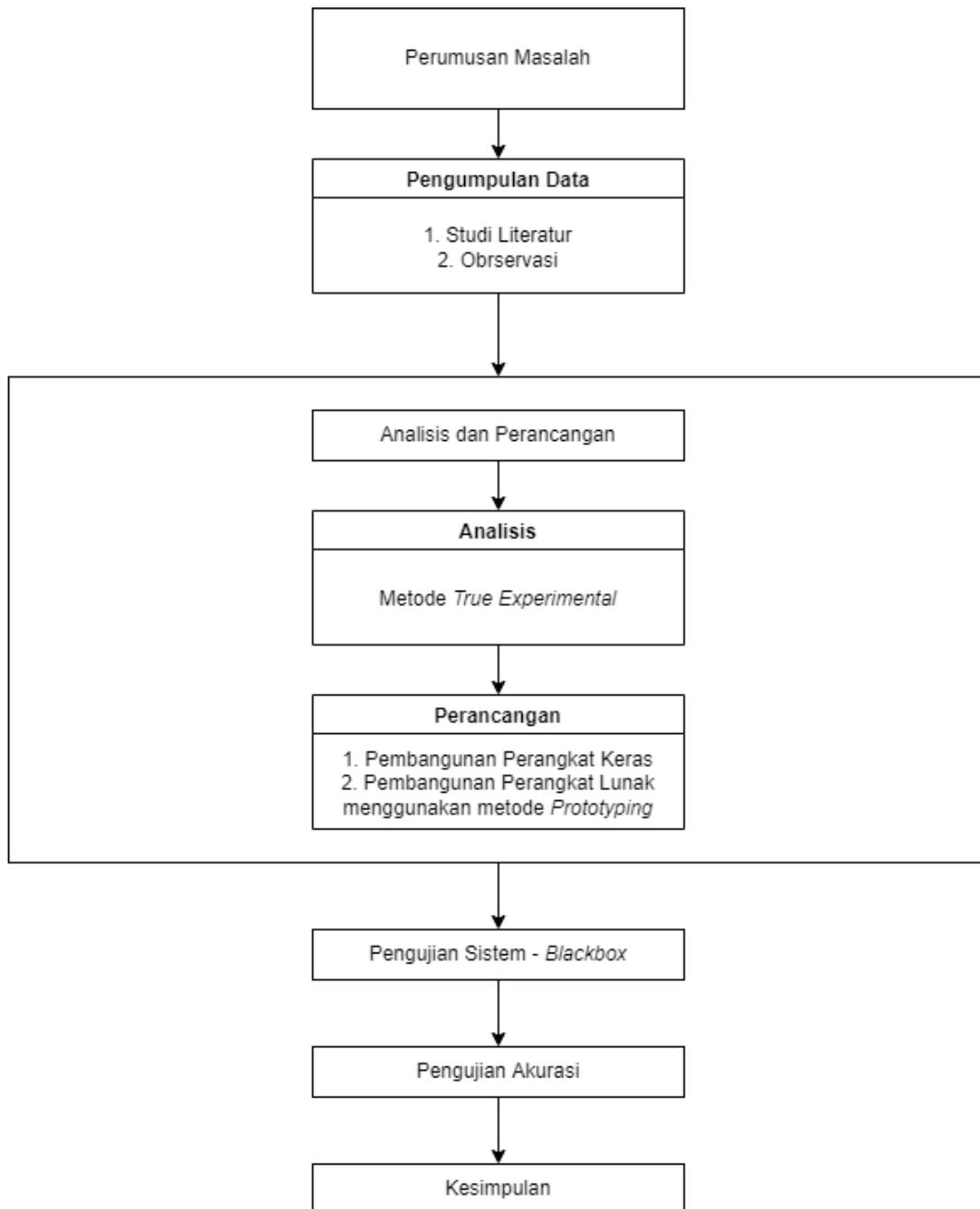
### 1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan-batasan masalah yang ada di dalam penelitian ini meliputi:

1. Tanaman yang digunakan merupakan tanaman sawi.
2. Jarak tinggi tanaman dengan kamera 25cm – 30cm.
3. Sistem ini digunakan 1 user.
4. Penelitian ini didukung menggunakan teknik pertanian melalui sistem hidroponik.
5. Pertanian hidroponik dilakukan di dalam ruangan / *Indoor*.
6. Untuk pengambilan gambar, kamera yang digunakan merupakan kamera *webcam*.
7. Sistem ini terdiri dari *Hardwawre* dan Web Apps.
8. Basis data yang digunakan memanfaatkan MYSQL SERVER sebagai Server Database.
9. Bahasa pemrograman untuk implementasi program menggunakan bahasa PHP, C, JAVA dan PHYTON.
10. *Prototype* menggunakan 4 pot tanaman sawi.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan proses untuk memecahkan sebuah permasalahan secara logis, dimana memerlukan data-data pendukung untuk terlaksananya suatu penelitian. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini untuk perancangan *prototype*. Rancangan sistem menggunakan metode seperti yang ada pada gambar 1.1 .



**Gambar 1. 1 Metodologi Penelitian**

### **1.5.1 Pengumpulan Data**

1. Study Literatur, yaitu mempelajari teori-teori dari buku dan sumber referensi yang berkaitan dengan perancangan alat dan karya tulis seseorang.

2. Observasi, yaitu proses memperoleh data informasi dari tangan pertama, dengan cara melakukan pengamatan terhadap objek penelitian.

### **1.5.2 Analisis dan Perancangan**

Analisis merupakan suatu upaya untuk melakukan pemahaman tentang suatu masalah yang didapat yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman tentang suatu masalah yang akan dikaji. Sedangkan perancangan merupakan suatu usaha untuk merancang ataupun membangun sesuatu untuk menghasilkan suatu tujuan tertentu. Berikut penjelasan dari instrumen analisis dan perancangan.

#### **1.5.2.1 Analisis**

##### **a. Analisis Metode *True Experimental***

Dalam metode eksperimen ini ada beberapa bentuk desain , diantaranya: *Pre-Experimental Design*, *True Experimental Design*, *Factorial Design*, dan *Qiasi Experimental Design*. Setiap desain mempunyai kegunaannya masing-masing, penulis saat ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan bentuk desain *True Experimental Design*.

Dalam *True Experimental Design* peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang memengaruhi jalannya eksperimen. Sehingga validasi internal (Kualitas pelaksanaan rancangan penelitian) dapat menjadi tinggi, ada dua bentuk dalam desain ini yakni :

##### **1. *Posttest-Only Control Design***

Dalam desain *The True Experimental* terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan dan kelompok lainnya tidak. Kelompok yang beri perlakuan disebut kelompok kontrol. Pengaruh adanya kontrol adalah ( $O_1:O_2$ ). Dalam penelitian pengaruh dianalisis dengan uji beda.

## 2. *Pretest-Posttest Control Group Design*

Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara acak. Kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen atau kelompok kontrol. Hasil *pretest* yang baik bila nilai kelompok eksperimen tidak berbeda secara signifikan. Pengaruh perlakuannya adalah  $(O_2:O_1)-(O_4-O_3)$ .

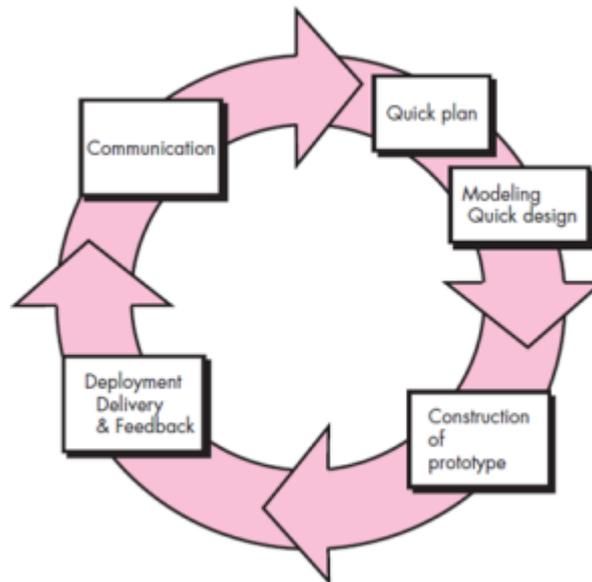
### 1.5.2.2 Perancangan

#### a. **Pembangunan Perangkat Keras**

Dalam pembangunan perangkat keras menentukan komponen-komponen *hardware* yang digunakan untuk membantu mengimplementasikan *Internet of Things* untuk Tanaman Hidroponik yang ada di lab IoT lantai 18 Universitas Komputer Indonesia.

#### b. **Pembangunan Perangkat Lunak**

Pembangunan perangkat lunak dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan model *prototyping*. Karena dengan menggunakan model ini proses pembuatan *software* mengizinkan pengguna untuk memberikan gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian diawal. Dan model ini memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berkomunikasi selama proses pembuatan.



**Gambar 1. 2 Model Prototyping**  
*Sumber Gambar: Roger S. Pressman*

Dalam buku “Rekayasa Perangkat Lunak ( Roger S.Pressman, Ph.D. 2012)” penjelasan terhadap tahapan model *prototyping* sebagai berikut:

- a. Tahap Komunikasi (*Communication*): Tahapan awal dari model *Prototype* guna mengidentifikasi permasalahan yang ada, serta informasi lain yang diperlukan untuk membangun sistem. Dalam penelitian ini permasalahan yang diangkat adalah bagaimana mengetahui pertumbuhan daun tanaman sawi yang sudah siap panen menggunakan metode penanaman sayuran hidroponik.
- b. Tahap Perencanaan secara cepat (*Quick Plan*): Tahapan ini dikerjakan dengan kegiatan penentuan sumberdaya, spesifikasi untuk pengembangan berdasarkan kebutuhan sistem, dan tujuan berdasarkan pada hasil komunikasi yang dilakukan agar pengembangan dapat sesuai dengan yang diharapkan. Sumber daya yang digunakan pada penelitian ini berupa tanaman sawi yang di tanamn menggunakan metode penanaman hidroponik,

tujuannya agar dapat memantau pertumbuhan daun tanaman sawi.

- c. Tahap Pemodelan perancangan secara cepat (*Model Quick Design*): Tahapan selanjutnya ialah representasi atau menggambarkan model sistem yang akan dikembangkan seperti proses dengan perancangan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Dalam tahap ini, *Prototype* yang dibangun dengan sistem rancangan sementara kemudian di evaluasi terhadap customer apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau masih perlunya dilakukan evaluasi kembali. Setelah sistem dianggap sesuai dengan apa yang diharapkan, langkah berikutnya yaitu pembuatan aplikasi (Pengkodingan) dari rancangan sistem yang dibuat diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman / Kode program yang di integrasikan dengan penggunaan basis data MySQL Server. Penelitian ini memiliki fungsi utama yaitu untuk menampilkan data hasil pengukuran daun dengan beberapa fungsi yang ada sebelumnya seperti: Membaca tanaman, pengecekan daun, pengukuran daun.
- d. Tahap Konstruksi (*Construction of prototype*): Tahapan ini digunakan untuk membangun *Prototype* dan menguji coba sistem yang dibangun, Proses instalasi dan penyediaan *user-support* juga dilakukan agar sistem dapat berjalan dengan sesuai. Dalam tahap ini, sistem diuji coba secara keseluruhan yaitu mulai dari awal kamera menyala lalu mengambil gambar terhadap tanaman, setelah itu dilakukan perhitungan oleh sistem yang akan menghasilkan lebar , panjang serta luas area daun dan disimpan pada database. Langkah selanjutnya aplikasi web akan menampilkan data hasil perhitungan tersebut secara realtime yang dapat diakses oleh pengguna via web browser.

- e. Tahap Penyerahan sistem (*Deployment Delivery & Feedback*): Tahapan ini dibutuhkan untuk mendapatkan *feedback* dari pengguna, sebagai hasil evaluasi dari tahapan sebelumnya dan implementasi dari sistem yang dikembangkan.

### **1.5.3 Implementasi dan Pengujian Sistem**

Untuk mengetahui tahapan apakah sistem yang sudah dibuat dapat mengatasi masalah yang ada atau tidak. Proses pengujian ini dilakukan untuk memperkecil adanya kemungkinan kesalahan dan memastikan hasil yang dikeluarkan sesuai dengan yang diinginkan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk lebih memahami jelas laporan penulis tugas akhir ini, maka materi-materi yang tertera pada laporan skripsi ini dikelompokkan menjadi beberapa bagian dengan sistematika penulisan seperti berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi latar belakang masalah yang diambil, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan. Pada penelitian ini membahas terkait sistem hidroponik, teknologi *image processing*, Algoritma yang digunakan hingga tumbuhan sawi. Terdapat sebuah masalah yaitu Bagaimana mengetahui pertumbuhan daun tanaman sawi yang sudah siap panen menggunakan metode penanaman sayuran hidroponik, dengan tujuan memudahkan para peneliti dalam memantau pertumbuhan tanaman sayuran yang sudah siap panen.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi sumber-sumber teori yang berkaitan dengan isi dari penelitian yang berguna untuk menunjang dalam penelitian yang akan dilakukan dan perbandingan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang serupa. Menjelaskan terkait apa itu Sistem Monitoring, Tanaman Hidroponik, *Internet of Things*, *Image Processing*, Citra Digital, Algoritma *K-Means* hingga bahasa

pemrograman yang digunakan dalam upaya pembangunan aplikasi berbasis web. Dalam hal ini penggunaan Raspberry pi 4 sebagai *mikrokontroller* serta Kamera *Webcam* sebagai sensor kamera untuk mengambil/memindai kondisi tanaman.

### **BAB 3 ANALISIS DAN PERENCANAAN**

Pada bab ini berisikan tentang proses perancangan dan pengerjaan dari alat yang diinginkan, menjelaskan analisis kebutuhan perangkat lunak, menjelaskan tentang perencanaan perangkat lunak secara keseluruhan berdasarkan hasil dari analisis perancangan perangkat lunak ini mencakup, perancangan menu, dan perancangan antarmuka perangkat lunak yang akan dibangun. Alat yang akan dibangun dalam penelitian ini berupa sensor kamera yang akan dipasang diatas tanaman sawi yang di tanam dengan metode penanaman hidroponik, ketinggian antara daun tanaman dengan kamera kurang lebih berjarak 30cm dan digerakan oleh sebuah aktuator motor DC guna mengambil gambar daun keseluruhan tanaman. Hasil dari sensor tersebut akan terintegrasi dengan sebuah aplikasi berbasis *web* guna melihat hasil pengukuran yang telah dilakukan.

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

Pada bab ini berisikan tentang rancang bangun yang telah dikerjakan kemudian dianalisa serta diuji kelayakan dari alat tersebut, sehingga menghasilkan kesimpulan dari sistem yang telah dibuat.

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

Pada bab ini berisikan kesimpulan yang telah didapatkan dari hasil penulisan tugas akhir tentang hasil rancangan sistem yang telah dibuat serta saran dalam pengembangan rancangan tersebut untuk kedepannya atau pada saat pembaharuan sistem.