

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayuran adalah salah satu jenis tanaman pokok yang dapat dikonsumsi sebagai pendamping makanan pokok, yang separuh atau semua bagian-bagiannya bisa dikonsumsi dalam bentuk segar atau diolah terlebih dahulu dengan cara dimasak. Terdapat berbagai macam teknik dalam membudidayakan sayuran, salah satunya adalah dengan cara hidroponik. Hidroponik adalah sebuah teknik bertanam tanpa menggunakan medium tanah, tetapi menggunakan wadah berisi air yang telah dicampur dengan pupuk mikro atau makro [1].

Sedangkan aeroponik adalah suatu metode yang memiliki perbedaan prinsip dengan hidroponik dimana pada aeroponik, air bernutrisi akan dikabutkan dan langsung disemprotkan ke akar tanaman yang menggantung [2]. Selain menghemat air, metode ini juga memungkinkan tanaman menyerap lebih banyak nutrisi dan vitamin sehingga tanaman dapat tumbuh lebih sehat, serta karena akar yang dibiarkan menggantung, dapat lebih banyak menyerap oksigen yang berperan mengurangi pertumbuhan patogen/penyakit [3].

HidroponikBDG merupakan suatu bisnis pribadi dalam bidang *urban farming* yang terletak di Cimahi. Dalam proses budidaya sayuran, HidroponikBDG pernah menggunakan macam-macam metode, seperti *Wick System*, NFT, DFT, Rakit Apung, Fertigasi, dan *Ebb & Flow*. Tidak digunakannya metode aeroponik karena pemilik dari hidroponikBDG berpendapat bahwa metode tersebut sulit dalam perawatan alatnya. Berdasarkan pernyataan dari pemilik HidroponikBDG, pengecekan *instalasi* aeroponik harus dilakukan setiap hari karena dikhawatirkan *nozzle* yang berfungsi untuk mengkabutkan air tersumbat sehingga penyemprotan kabut menjadi tidak optimal. Padahal tanaman yang dihasilkan memiliki kualitas lebih baik karena metode aeroponik menghasilkan oksigen yang baik untuk tanaman. R. Laksono juga mengatakan dalam jurnalnya bahwa dengan interval waktu penyemprotan 30 detik sekali tiap 15 menit dapat menyuplai nutrisi ke akar

tanaman dengan pertumbuhan yang signifikan, yaitu rata – rata tinggi tanaman 2 mm dan panjang tanaman 1 mm tiap harinya [4].

Dari hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan diketahui bahwa selain sibuk dalam budidaya sayuran, petani juga sibuk mengurus bisnis pribadi lainnya. Akibat dari kesibukan petani, terdapat kendala pada proses budidaya sayuran. Kendala yang dihadapi adalah sistem pengkabutan pada aeroponik yang harus dipantau setiap saat karena khawatir aliran airnya tersumbat. Pada instalasi di lapangan, pengecekan kadar keasaman air (pH) dan kepekatan larutan nutrisi (ppm) masih dilakukan dengan cara konvensional, dan waktu pengecekan dilakukan secara tidak teratur.

Dari permasalahan yang telah dijabarkan, maka dibutuhkan sebuah solusi untuk mengatasinya, yaitu bagaimana agar dalam memantau pengkabutan, suhu, pH, dan ppm budidaya sayuran pada metode hidroponik dan aeroponik yang dapat dilakukan secara otomatis dan terdata sehingga dapat dibandingkan proses pertumbuhannya berdasarkan tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun, tercukupi atau tidak nya kebutuhan ph dan ppm, serta sesuai atau tidaknya suhu di sekitar tanaman tersebut.

Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Hirawan dan Mahendra, *Internet of Things* adalah sebuah benda atau entitas yang saling terhubung melalui jaringan internet, dengan konteks bisa antar entitas tersebut dapat berkomunikasi dimana saja dan kapan saja[5]. *Internet of Things* saat ini dapat diterapkan diberbagai macam bidang, salah satunya adalah agrikultur.

Internet of Things (IoT) adalah suatu sistem dimana beberapa perangkat saling terhubung dan terintegrasi satu sama lain dimanapun dan kapanpun dengan internet sebagai jaringan penghubungnya. Perangkat yang terintegrasi tersebut menghasilkan data yang dapat diidentifikasi yang berguna untuk berbagai macam keperluan manusia.

Berdasarkan pengertian IoT tersebut maka dapat disimpulkan bahwa dengan memanfaatkan IoT dapat mengatasi permasalahan yang telah dipaparkan. Oleh

karena itu dibuatlah sebuah sistem yang dapat monitoring budidaya sayuran dengan membandingkan metode hidroponik dan aeroponik berbasis *internet of things*. Dengan menggunakan *internet of things*, diharapkan masalah dalam pemantauan pemantauan kondisi instalasi tanaman dapat terselesaikan serta dapat membandingkan pertumbuhan tanaman dengan metode hidroponik dan aeroponik dilihat dari kesesuaian ph, ppm, suhu, serta perkembangan tinggi tanaman, lebar daun, dan panjang daun.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana membuat perbandingan teknik tanam sayuran menggunakan hidroponik dan aeroponik berbasis *internet of things*?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maksud dari penelitian ini adalah untuk membuat perbandingan teknik tanam sayuran menggunakan hidroponik dan aeroponik berbasis *internet of things*.

1.3.2 Tujuan

Sedangkan Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan metode hidroponik dan aeroponik dalam proses pertumbuhan sayuran melalui pendekatan IoT.
2. Membantu petani dalam memantau tingkat kepekatan nutrisi, suhu, dan kadar pH pada tandon secara daring.
3. Mengontrol pompa udara pada instalasi hidroponik dan pompa pengkabutan pada instalasi aeroponik.

1.4 Batasan Masalah

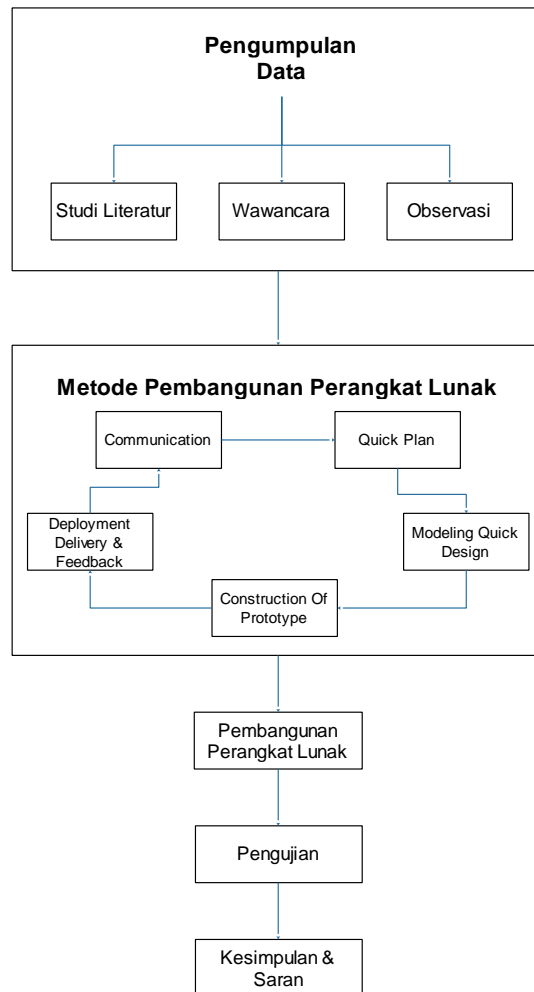
Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di HidroponikBDG yang beralamat di Komp. Fadjar Raya, Jl. Jati No. B2-03, Cimahi.
2. Menggunakan nutrisi AB Mix.

3. Sayuran yang diuji adalah sayuran jenis buah (timun Padang) yang ditanam dengan metode hidroponik dan aeroponik.
4. Sistem yang dibangun berbasis Web.
5. Sistem memerlukan koneksi internet menggunakan WIFI.
6. Menggunakan mikrokontroler Raspberry Pi.
7. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu, sensor tetes hujan, sensor pH, dan sensor TDS.
8. Menggunakan *Analog to Digital Converter* (ADC) untuk mengkonversi data sensor ph, tds dan tetes air ke raspberry pi.
9. Menggunakan database MySQL.
10. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan python.
11. Menggunakan framework Code Igniter.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu ilmu mengenai metode atau cara untuk mengetahui hasil dari permasalahan spesifik dalam memecahkan masalah, dimana perlunya data-data pendukung demi terlaksananya suatu penelitian. Sedangkan metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif, yaitu metode yang menggambarkan fakta dan informasi dalam situasi secara sistematis, akurat dan faktual yang terdiri dari tahap pengumpulan data dan tahap pembangunan perangkat lunak. Gambaran aliran metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan teknik dalam pengumpulan data:

1. Studi Literatur

Merupakan salah satu cara dalam pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari dan meneliti berbagai sumber literatur berupa buku, jurnal, internet serta pustaka yang masih berkaitan dengan topik penelitian. Beberapa literatur yang digunakan untuk mendukung penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Jurnal berjudul “WATER QUALITY MEASUREMENT AND FILTERING TOOLS USING ARDUINO UNO, PH SENSOR AND TDS METER SENSOR” yang ditulis oleh Y. Irawan, A. Febriani, R. Wahyuni, dan Y. Devis mengangkat masalah mengenai kualitas air pada sumur bor Rusunawa

Rejosari yang memiliki bau tak sedap dan keruh [6]. Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang dapat mengukur kualitas air supaya dapat mengetahui kelayakan air tersebut untuk dikonsumsi. Walaupun dengan tujuan yang berbeda, tetapi ada keterkaitan jurnal tersebut dengan penelitian ini yaitu pada sensor yang dipakai guna mengontrol kualitas air.

- b. Jurnal yang ditulis oleh F. Suryatini, P. Wahyudi, dan D. Maya yang berjudul “PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBAPAN SISTEM AEROPONIK TANAMAN STROBERI BERBASIS IOT MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC” mengangkat masalah tentang tingginya pasar stroberi di Indonesia, tetapi tidak didukung dengan lahan yang memadai, khususnya di daerah metropolitan. Sehingga diusulkanlah sistem aeroponik dengan kendali suhu dan kelembapan menggunakan fuzzy logic berbasis IoT. Hasilnya, rata-rata suhu akar masuk ke dalam rentang kebutuhan yakni $23,3^{\circ}\text{C}$ diantara rentang $18\text{-}30^{\circ}\text{C}$ dan rata-rata kelembapan akar juga masuk ke dalam rentang kebutuhan, yaitu $21,5^{\circ}\text{C}$ antara rentang $14\text{-}25^{\circ}\text{C}$ [7]. Jurnal tersebut memiliki keterkaitan dengan penelitian ini, yaitu memberikan pemahaman akan metode aeroponik berbasis iot, serta penggunaan fuzzy logic untuk menentukan nilai berdasarkan data yang didapat dari sensor.
- c. Jurnal yang ditulis oleh R. Alam dan A. Nasuha berjudul “ALAT PENGONTROL PH AIR DAN MONITORING LINGKUNGAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC BERBASIS INTERNET OF THINGS” mengangkat masalah pada masa pandemi Covid-19 sehingga berbagai wilayah terkena *lockdown* yang mengakibatkan terganggunya rantai distribusi makanan. Selain untuk mengatasi keterbatasan akan distribusi makanan yang terganggu, bercocok tanam bermanfaat untuk rekreasi, dan kesehatan di masa pandemi. Dipilihnya metode hidroponik adalah karena mayoritas masyarakat memiliki keterbatasan lahan. Pemantauan lebih lanjut diperlukan guna menekan kemungkinan *human error* dan agar tanaman dapat tumbuh lebih baik [8]. Jurnal tersebut memiliki keterkaitan dengan penelitian ini, yaitu memberikan

pengetahuan akan metode hidroponik berbasis iot, khususnya pada monitoring ph dan penggunaan fuzzy logic.

2. Wawancara

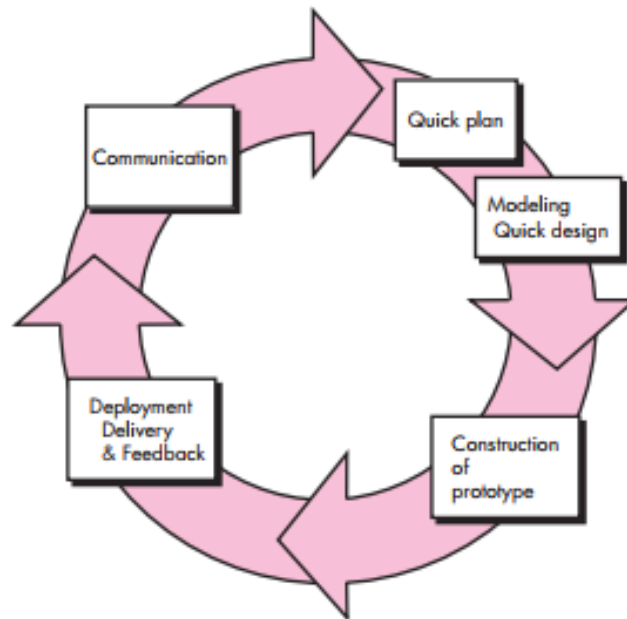
Merupakan salah satu cara dalam pengumpulan data yang dilakukan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam bentuk tanya jawab antara penulis dengan narasumber. Pada penelitian ini, narasumber yang menjadi sumber informasi adalah pemilik dari HidroponikBDG bernama Bapak Feisa Januar Firmansyah.

3. Observasi

Merupakan salah satu cara dalam pengumpulan data yang dilakukan dengan langsung mendatangi tempat penelitian guna mengamati segala hal yang dapat berguna demi penelitian ini. Observasi dilakukan di HidroponikBDG yang berada di Komp. Fadjar Raya, Jl. Jati No.B2-03, Cimahi.

1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Dalam penelitian ini, digunakanlah metode prototype sebagai metode pembangunan perangkat lunaknya. Alasannya adalah karena sistem yang dibuat harus sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh user, sehingga butuh komunikasi yang baik dengan user agar menghasilkan suatu sistem yang baik dan sesuai dengan pokok masalah. Alur metode prototype dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1.1 Metode Prototype [9]

Tahapan metode *prototype* dijelaskan sebagai berikut [10]:

1. *Communication*

Metode *prototype* diawali dengan tahap *communication*. Komunikasi dilakukan antara peneliti dan petani yaitu Bapak Feisa untuk mendiskusikan tentang tujuan dan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam mendukung proses pembuatan sistem ini. Tujuannya adalah agar memudahkan dalam proses analisis ketika merancang sistem pemantauan dan pengendalian budidaya sayuran dengan membandingkan metode hidroponik dan aeroponik berbasis IOT.

2. *Quick Plan*

Tahap selanjutnya adalah Quick Plan / Perencanaan Secara Cepat dimana pembuatan prototipe dilakukan secara cepat. Setelah itu dilakukan pemodelan dalam bentuk “rancangan cepat”. Rancangan sementara dibuat berdasarkan hasil dari wawancara terhadap narasumber, yaitu Bapak Feisa sehingga rancangan tersebut dapat sedikit menggambarkan sistem akan seperti apa. Dari sinilah gambaran sistem yang dibuat akan sedikit terlihat.

3. *Modeling Quick Design*

Berikutnya adalah tahap *Modeling Quick Design* atau Model Rancangan Cepat. Pada tahapan ini, hasil dari *Quick Plan* akan dimodelkan menjadi model berorientasi objek menggunakan UML, dimana *usecase* mendefinisikan fungsi sistem, diagram kelas untuk menunjukkan kelas yang ada pada sistem, diagram aktifitas menggambarkan alur proses bisnis yang berjalan. Pada tahap inilah *usecase*, *class diagram*, dan *diagram activity* dari sistem ini dibuat.

4. *Construction of Prototype*

Construction of Prototype / Pembuatan Prototype adalah tahap dimana pembuatan rancangan dibuat berdasarkan aspek – aspek perangkat lunak. Sistem yang dibuat mulai dapat terlihat oleh pengguna, seperti perancangan antarmuka atau tampilan pengguna. Pada tahap ini, perancangan sistem yang telah dimodelkan mulai diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman.

5. *Deployment Delivery & Feedback*

Tahap *Deployment Delivery & Feedback* merupakan proses pengujian perangkat lunak untuk memeriksa apakah sudah berjalan dengan baik atau masih terdapat kesalahan. Umpan balik dari pengguna diperlukan supaya dapat mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan atau masih perlu perbaikan.

1.6 **Sistematika Penulisan**

Sebagai acuan bagi penulis agar penulisan skripsi ini dapat terarah dan tersusun sesuai dengan yang penulis harapkan, maka akan disusun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah yaitu bagaimana membuat sistem yang dapat memantau dan mengendalikan budidaya sayuran dengan membandingkan metode hidroponik dan aeroponik dengan memanfaatkan IOT untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal, baik dalam proses pertumbuhan hingga proses panen sayuran. Selain itu, pada bab 1 ini juga akan dijelaskan bagaimana rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan

masalah, metodologi penelitian dengan menggunakan metode *prototype*, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi penjelasan singkat mengenai profil tempat penelitian dan penjelasan secara teori dasar dari berbagai macam sumber untuk mendukung proses perancangan alat yang akan dibuat. Dalam laporan ini, Dasar teori akan dibagi menjadi 2, yaitu teori yang mendukung dalam pembangunan perangkat keras, dan yang mendukung dalam pembangunan perangkat lunak.

BAB III Analisis Dan Perancangan Sistem

Bab ini berisi penjelasan mengenai analisis masalah, analisis sistem, analisis prosedur yang berjalan, analisis perangkat lunak, analisis perangkat keras, analisis pengguna dan perancangan dari sistem yang akan dibuat. Hasil analisis dan perancangan sistem akan digunakan untuk melakukan pembangunan perangkat lunak dan perangkat keras dari kasus yang menjadi topik penelitian.

BAB IV Pengujian dan Analisis

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi dari sistem yang sudah dibuat, lalu melakukan pengujian terhadap sistem tersebut. Sistem akan diamati dan diuji apakah sudah sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan atau belum.

BAB V Kesimpulan Dan Saran

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dibuat berkaitan dengan masalah dan tujuan yang diteliti serta saran-saran yang bersifat membangun guna memperbaiki kekurangan pada sistem baik dari segi perangkat lunak, perangkat keras, maupun dalam penulisan dari tugas akhir ini sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat lebih baik lagi.