

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi *Internet of Things* atau IoT berkembang dengan sangat pesat di Indonesia, dilansir dari katadata.co.id ada sekitar 185 juta pengguna aktif internet di Indonesia[1]. Hal ini berarti lebih dari setengah populasi penduduk Indonesia menggunakan koneksi internet, perkembangan internet ini juga tidak hanya untuk sekedar hiburan, namun juga sebagai pendukung mata pencaharian dan pendukung lainnya. Salah satu bidang yang terbantu dengan adanya teknologi adalah pertanian, dengan teknologi IoT pertanian menjadi semakin mudah dan efisien dalam hal pemantauan dan penanganan sederhana seperti penyiraman. Selain itu juga ada sekitar 10,05 juta hektare lahan yang ada di Indonesia yang dapat memproduksi padi sekitar 52,66 ton gabah kering, hal ini berarti pertanian di Indonesia masih bisa diandalkan dan menjadi salah satu bidang yang sangat membantu masyarakat[2].

Namun jika mendengar kata pertanian maka yang terbenak adalah daerah yang jauh dari pemungkiman dan teknologi serta memiliki banyak kendala atau kekurangan seperti contohnya koneksi internet yang terbatas, sinyal yang sulit untuk dijangkau, listrik yang terkadang mati, dan masih banyak kendala lainnya[3]. Di lain sisi pengolahan dan pengiriman data menjadi hal yang tidak boleh terputus ketika memonitoring atau memantau koneksi yang ada seperti halnya pada sistem IoT di pertanian[4]. Ketika ada kendala koneksi internet, data pada sistem IoT di pertanian akan terputus dan hal ini menyebabkan kehilangan data dan sistem tidak dapat memproses tindakan seperti penyiraman dan pemantauan.

Pada penelitian dengan judul “*Smart Strawberry Farming Using Edge Computing and IoT*” ada beberapa poin yang cukup relevan seperti sistem perangkat dan juga penggunaan teknologi yang mirip namun belum bisa sepenuhnya sama karena ada beberapa fitur dan tujuan yang berbeda[5]. Fitur yang berbeda tersebut cukup penting dan menjadi pembeda sehingga menjadi kesenjangan pada penelitian kali ini, pembeda tersebut adalah pada penelitian tersebut hanya mendapatkan data dari sensor yang ada namun tidak melakukan

tindakan penyiraman terhadap tumbuhan dengan kondisi yang butuh air berdasarkan data dari sensor. Selain itu pada sistem *edge computing* penelitian tersebut juga tidak dijelaskan sistem *cloud online server* yang bisa diakses oleh perangkat di luar jaringan dari *edge computing* tersebut.

Dengan adanya penelitian ini akan membantu sistem *edge computing* yang bisa mendapatkan data dari tumbuhan dan juga bisa merespon tindakan dari data yang ada melalui sistem penyiraman otomatis yang terintegrasi pada *cluster IoT* yang ada. Jadi penelitian ini juga akan berdampak langsung ke sistem pertanian dan menjadikan pertanian yang hampir sepenuhnya bebas dari peran manusia dalam beberapa aspek.

Dari adanya data, penelitian terdahulu, dan poin – poin lainnya, tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan sistem IoT yang bisa menyimpan data ketika koneksi ke internet terputus dan juga melakukan penanganan seperti penyiraman terhadap tumbuhan ketika dibutuhkan. Selain itu dampak lainnya adalah peningkatan komputasi yang lebih efisien dengan menerapkan sistem komputasi awan yang lebih sederhana dan bisa diakses dimana saja.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis merumuskan beberapa permasalahan yang digunakan sebagai pedoman pemecahan masalah serta batasan dalam melakukan penelitian ini. Rumusan permasalahan tersebut antara lain :

- Bagaimana *edge computing* dapat mengurangi beban jaringan dengan memproses data secara lokal, sehingga mengurangi latensi pada sistem IoT pertanian ?
- Bagaimana perangkat *edge* dapat memproses data sensor secara real-time dan memastikan data tetap tersedia meskipun koneksi ke cloud terganggu?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Dari rumusan permasalahan yang ada, tujuan dari pengembangan *Edge Computing* dalam membantu IoT di pertanian, Adapun poin yang ada sebagai berikut :

Tujuan

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *edge computing* untuk memproses data sensor pertanian secara *real-time*, mendukung otomatisasi seperti penyiraman tanaman berdasarkan kelembapan tanah, serta mengurangi beban jaringan dengan pemrosesan data lokal sebelum pengiriman ke *cloud*.

Manfaat

1. Pengurangan biaya operasional server
2. Efisiensi pengiriman dan penyimpanan data
3. Efisiensi konektivitas jaringan

1.4. Batasan Masalah

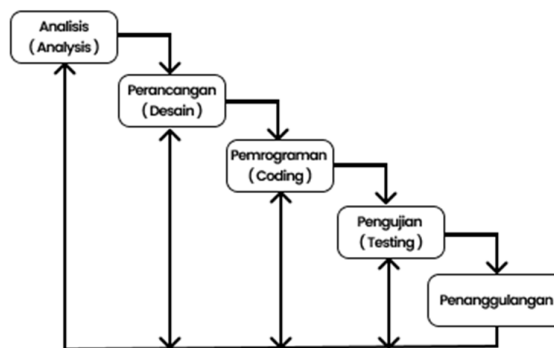
Berdasarkan pemaparan pada sub-bab sebelumnya, bisa diambil beberapa hal yang sekiranya akan menjadi batasan masalah dalam penelitian kali ini, seperti contohnya adalah :

- Keamanan data yang kurang aman karena pencurian data bisa terjadi dari sisi *Edge Computing* maupun *Cloud Computing*.
- Keterbatasan keamanan di lingkungan pertanian karena tindak pencurian bisa saja terjadi
- Keterbatasan sumber daya yang mendukung jalannya proses pengiriman data seperti listrik dan koneksi internet.
- Biaya yang membeludak karena adanya perawatan dan penanganan lebih
- Penggunaan sensor dan teknologi yang belum standard industri tergolong sederhana.
- Penelitian tidak mencakup pengembangan model machine learning yang kompleks, tetapi memungkinkan untuk penerapan model sederhana di edge

- Sistem diuji pada skala kecil, seperti simulasi lahan pertanian atau dalam kondisi laboratorium, sehingga belum diterapkan pada lahan pertanian besar atau kondisi lapangan yang kompleks
- Sistem pengiriman atau cloning data yang belum bisa saling backup untuk kehilangan data pada rentang waktu tertentu

1.5. Metode Penelitian

Dalam pembuatan proposal penelitian ini, diperlukan adanya metodologi penelitian. Metode yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah pengembangan prototype atau juga bisa dikatakan *research and development* yaitu melakukan ujicoba agar mendapat hasil yang diinginkan. Dalam penelitian ini penulis juga mengkombinasikan dengan metode *Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall* agar memiliki alur atau *flow* yang lebih baik dan teratur.



Gambar 1.1 Metode SDLC Waterfall

a. Analisis

Analisis mencakup fenomena dan masalah yang terjadi, serta pengumpulan data melalui pengumpulan literatur, jurnal, kertas, dan bacaan yang relevan dengan topik penelitian

b. Perancangan (Desain)

Melakukan pembuatan desain alat dan software serta hardware dari sebuah sistem

c. Pemrograman

Memastikan bahwa desain sistem akan berjalan dengan baik dan lancar di masa mendatang, hasil desain digunakan untuk pengkodean dan merancang perangkat keras sistem.

d. Pengujian

Melakukan pengujian sistem : sistem akan diuji dengan ketentuan yang ada sehingga mendapatkan hasil yang optimal, jika dirasa pengujian tidak berjalan dengan baik maka akan dilakukan perbaikan hingga memiliki hasil sesuai dengan apa yang diinginkan.

e. Penanggulangan

Dalam tahap penanggulangan, peneliti akan melakukan penanggulangan terhadap data yang didapat dari pengujian serta melakukan pemantauan sistem, memberikan pembaruan dan perawatan sistem yang diperlukan.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan terkait dengan penelitian yang ada dapat dilihat pada tabel 1.1, namun jadwal pada tabel bisa saja berubah dan tidak berjalan dengan sesuai jadwal atau harapan karena ada faktor lain seperti kerusakan alat, waktu yang kurang untuk melakukan pengerjaan dan yang lainnya. Namun secara garis besar, tabel pelaksanaan tersebut digunakan sebagai timeline atau linimasa waktu yang diharapkan dalam penelitian kali ini.

Tabel 1.1 Contoh Jadwal dan *Milestone*.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Analisis Kebutuhan	2 minggu	27 September 2024	Kebutuhan alat dan bahan serta tambahan lainnya
2	Perancangan Desain	2 minggu	3 Oktober 2024	Gambaran alat secara matang

3	Perakitan perangkat keras dan perangkat lunak	1 bulan	7 November 2024	Alat bisa diujicoba secara sederhana
4	Pembuatan server <i>edge computing</i> dan server cloud	2 Bulan	2 Januari 2025	Alat bisa digunakan dengan baik dan diujicoba
5	Pembuatan buku laporan tugas akhir	2 minggu	13 Januari 2025	Laporan selesai