

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Cuaca yang kering dapat membuat jenis tanaman yang ditanam pun berbeda dengan daerah lembapnya, maka jenis tanaman yang cocok ditanam di daerah seperti ini adalah tanaman kaktus. Kaktus (*cactaceae*) merupakan tanaman hortikultura yang berasal dari Benua Amerika yang memiliki lebih dari 2000 jenis dengan berbagai warna dan bentuk yang berbeda [1]. Secara umum tanaman kaktus memiliki kelembapan rendah dan suhu yang tinggi. Tanaman ini merupakan salah satu tanaman hias yang banyak digemari masyarakat karena penampilannya yang unik dan menarik. Tanaman Kaktus dikenal sebagai tumbuhan sukulen karena bagian tubuhnya seperti batang, akar, dan daun mampu menyimpan air untuk bertahan hidup. Kaktus memiliki daun yang telah termodifikasi menjadi tumbuhan berduri yang dapat hidup di daerah yang kering. Kaktus pun dapat hidup di daerah dataran tinggi dengan suhu optimal penanaman $26^{\circ}\text{C} - 34^{\circ}\text{C}$ [2]. Salah satu cara agar dapat menghasilkan tanaman kaktus yang baik dan terawat yaitu perlu dilakukan sistem penyiraman secara terjadwal dengan memperhatikan tingkat kelembapan tanah dan juga suhu yang optimal. Namun, hal tersebut masih sangat jarang dilakukan karena membutuhkan banyak waktu dan tenaga.

Perkembangan teknologi di Indonesia saat ini cukup berpotensi untuk menunjang berbagai aspek kehidupan, salah satunya dibidang pertanian (tanaman hias). Penerapan sistem pengkondisi tanaman hias pada kaktus ini dapat diintegrasikan dengan kemajuan teknologi salah satunya adalah melalui teknologi IoT.

Internet of Things merupakan sebuah solusi ketika diperlukannya beberapa alat harus saling berkomunikasi satu sama lain. *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) merupakan protokol yang bersifat light weighted message yang artinya MQTT berkomunikasi dengan mengirimkan data pesan yang memiliki *header* berukuran kecil sebesar 2bytes untuk setiap jenis data hingga dapat bekerja di dalam lingkungan yang terbatas sumber dayanya seperti kecilnya *bandwidth*, selain itu protokol ini juga menjamin terkirimnya semua pesan walaupun koneksi terputus sementara. *Arcitecture* MQTT yang menggunakan *Publish/Subscribe* lebih cocok digunakan dalam IoT dibandingkan protokol lain yang menggunakan *Request/Response* karena client pada MQTT tidak memerlukan *request update*,

sehingga menyebabkan penghematan *bandwidth* dan juga meningkatkan Battery life dari suatu perangkat [3].

Penelitian terkait pengembangan sistem IoT pun sudah dikembangkan oleh R. F. Haya dan kawan kawan (2020) yaitu mengenai sistem monitoring tanaman hias kaktus menggunakan mikrokontroler arduino nano. Pada penelitian ini hasil rancangan sistem monitoring kelembapan tanah dapat digunakan untuk memonitoring tanaman hias kaktus. Sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan dengan melakukan penyiraman secara otomatis untuk mempermudah penanam pada tanaman hias tersebut [4].

Dalam proses otomasi untuk mempermudah proses pengolahan data menggunakan metode *fuzzy logic control*. *Fuzzy logic control* merupakan salah satu metode pengendali yang termasuk golongan *Artificial intelligence* yang menggabungkan perhitungan matematis dan juga algoritma yang dikembangkan untuk merepresentasikan setiap keadaan atau mewakili pemikiran manusia [5].

Berdasarkan uraian pada latar belakang tersebut, pada penelitian ini dibangun sebuah sistem monitoring dan otomasi pengkondisian suhu dan kelembapan tanah pada tanaman kaktus menggunakan NodeMCU Berbasis Protokol MQTT.

1.2 State of The Art

State of the art merupakan suatu penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang diambil sebagai bentuk panduan ataupun contoh pada penelitian yang akan dilakukan. Tahap ini akan menguraikan secara singkat penelitian sebagai bentuk memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Berikut hasil referensi jurnal penelitian yang terkait dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Referensi Jurnal

Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian
Oktavianus, Rahmat Muchlis, Nur Fajriah	2017	Desain Dan Implementasi Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis Android.
Haya, Rizky Fitria and Gunawan, Chicha Rizka and Amir, Fazri	2020	Sistem Monitoring Tanaman Hias Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano.
Eriyadi, Mindit Nugroho, Syafri	2018	Prototipe sistem penyiram tanaman otomatis berbasis suhu udara dan kelembaban tanah.
Safii, Muhammad Farid Ali Raharjo, Suwanto Lestari, Uning	2019	Analisis quality of service protokol mqtt dan http pada Penerapan sistem monitoring suhu berbasis nodemcu (studi Kasus ruang server kampus 3 IST Akprind Yogyakarta).
Zezen Zenal Abidin, Nasrulloh Abdul Aziz Saragi	2020	Sistem monitoring kandang burung puyuh berbasis internet of things pada platform node-red menggunakan metode Naive Bayes.
Rahmad Doni, Maulia Rahman	2020	Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266

Pada penelitian sebelumnya, peneliti bernama Eriyadi, Mindit Syafrian membahas prototipe sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis suhu udara dan kelembaban tanah. Dari hasil penelitian tersebut pemicu sistem ini menggunakan sensor kelembaban tanah dan DHT11. Jika kelembaban tanah yang dibaca oleh kelembaban tanah di bawah 300 RH dan suhu udara yang dibaca oleh DHT11 lebih tinggi dari 24C, maka sistem dapat mencuci tempat air pada tanaman. Jika salah satu kondisi berikut tidak terpenuhi, dan kelembaban tanah lebih tinggi dari 300 RH dan suhu lebih rendah dari 24C, katup tidak akan terbuka [6].

Pada penelitian Zezen Zenal Abidin, Nasrulloh Abdul Aziz Saragi mengenai sistem monitoring kandang burung puyuh berbasis internet of things pada platform node-red menggunakan metode naive bayes dari penelitian ini dapat direalisasikan pengembangan system IoT pada layer aplikasi dan service dengan menggunakan antar muka aplikasi Node-Red yang interaktif dan real time serta analisi data menggunakan salah satu metode data mining berupa Nave bayes yang diperoleh

dari basis data lokal. [7].

Peneliti yang bernama Rizky Fitria Haya dan Chicha Rizka Gunawan, dan Fazri Amir dengan judul Sistem Monitoring Tanaman Hias Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano hasil dari penelitian ini bahwa telah dibangun sebuah sistem perawatan tanaman hias secara real time sebagai solusi memonitoring meliputi suhu udara, kelembaban tanah [6].

Peneliti yang bernama Oktavianus, Rahmat Muchlis, Nur Fajriah dengan judul penelitian Desain Dan Implementasi Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis Android mendapatkan hasil bahwa sensor kelembaban tanah telah berhasil digunakan sebagai input, sehingga dapat mendeteksi kelembaban tanah tanaman dengan benar saat mengoperasikan peralatan [8].

Peneliti oleh Safii, Muhammad Farid Ali Raharjo, Suwanto Lestari, Uning dengan judul *Analisis quality of service* protokol mqtt dan http pada Penerapan sistem monitoring suhu berbasis nodemcu (studi Kasus ruang server kampus 3 ist akprind yogyakarta) pada penelitian ini didapatkan bahwa Hasil uji QoS membuktikan bahwa dibandingkan dengan MQTT, protokol HTTP memiliki delay, jitter dan packet loss yang lebih baik dikarenakan jumlah paket yang ditangkap oleh Wireshk dalam protokol HTTP adalah 3 kali lipat dari MQTT. Namun, nilai *throughput* pada MQTT jauh lebih baik dibandingkan dengan HTTP. Hal tersebut membuktikan bahwa protokol MQTT hanya membutuhkan lebih sedikit *bandwidth* jaringan daripada HTTP [9].

Peneliti oleh Rahmad Doni , Maulia Rahma dengan Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik ini dibuat dengan menggunakan Nodemcu ESP8226 yang telah mendukung akses internet. Sehingga proses monitoring dapat dilakukan melalui aplikasi android. Data-data tanaman diperoleh melalui sensor DHT11 dan Water Sensor yangkemudian di proses dengan menggunakan metode Fuzzy untuk menentukan waktu penyiraman tanaman dan penambahan air pada tangki penampung tanaman hidroponik. [10].

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, ada beberapa masalah yang perlu dirumuskan:

1. Bagaimana rancangan dan implementasi sebuah sistem monitoring dan otomasi pengkondisian tanaman kaktus menggunakan NodeMCU berbasis

Protokol MQTT ?

2. Bagaimana kinerja sistem monitoring dan otomasi pengkondisian tanaman kaktus menggunakan NodeMCU berbasis Protokol MQTT ?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem monitoring dan otomasi pengkondisian tanaman kaktus menggunakan NodeMCU berbasis protokol MQTT.
2. Menganalisis kinerja sistem monitoring suhu, dan kelembaban tanah pada tanaman kaktus menggunakan NodeMCU berbasis protokol MQTT.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi dua manfaat, yaitu manfaat praktis dan akademis.

1.5.1 Manfaat Akademis

1. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan dalam upaya pengembangan ilmu pengetahuan pada mata kuliah sistem kendali.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa dalam pengembangan dan penelitian lebih lanjut mengenai cara kerja otomasi sistem penyiraman dan pemanas pada tanaman dengan menggunakan Node-Red berbasis protokol MQTT.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu acuan dalam pengembangan dan cara kerja sistem kendali suhu dan kelembaban tanah pada tanaman kaktus.
2. Mempermudah melakukan penyiraman terhadap tanaman kaktus secara otomatis dan terjadwal.

1.6 Batasan Masalah

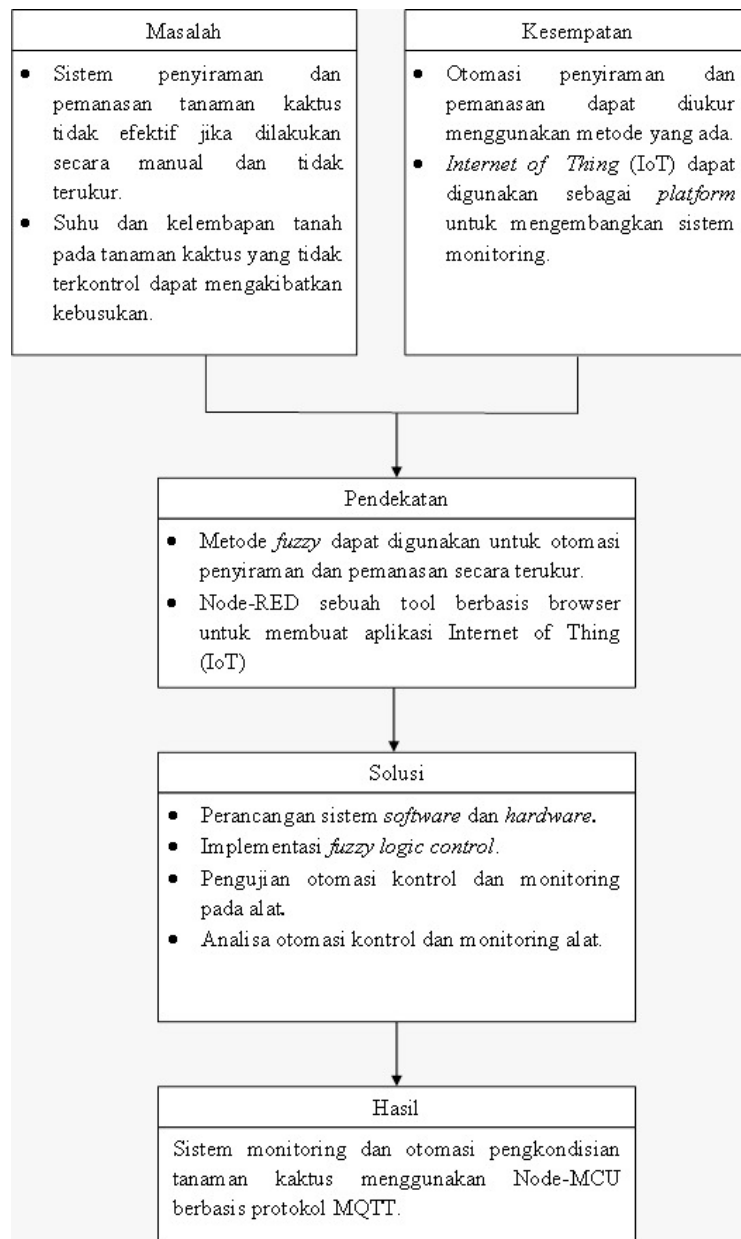
Batasan masalah dalam pembuatan sistem monitoring dan kontrol penyiraman otomatis tanaman kaktus ini meliputi :

1. Pengkondisian tanaman kaktus berupa kelembaban tanah dan suhu udara.

2. Kelembapan tanah dan suhu udara dikontrol menggunakan metode *fuzzy logic* Mamdani.
3. NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler.
4. Sensor DHT22 digunakan untuk mendeteksi suhu udara.
5. Sensor *Soil Moisture* YL-69 digunakan untuk mengukur kelembapan tanah.
6. Protokol MQTT digunakan untuk menhandel data *publish* dan *subscribe* dari sensor.
7. Platform Node-RED digunakan sebagai penampil.
8. Water pump digunakan untuk penyiraman, dengan metode *sprinkling*.
9. Lampu bohlam 15 Watt digunakan sebagai pemanas.
10. Tanaman kaktus yang digunakan jenis kaktus *Hylocereus costaricensis*.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir berisi alur pemikiran yang memuat uraian sistematis mengenai informasi hasil perumusan masalah penelitian yang dapat diperkirakan terselesaikan melalui beberapa pendekatan yang dilakukan, dibutuhkan sistem monitoring tersebut sebagai jalannya pengontrolan penyiraman otomatis secara terjadwal berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk mengatasi masalah tersebut. Kerangka penelitian dapat dijelaskan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

1.8 Sistematika Pemikiran

Sistematika penulisan merupakan suatu tahap penyusunan data dan penulisan agar dapat menghasilkan penulisan yang baik, diantaranya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini meliputi latar belakang, *State of The Art*, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, kerangka pemikiran, sistematika penulisan untuk penelitian yang akan dilakukan.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini penelitian ini perlu adanya paparan umum penguasaan teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan termasuk didalamnya pengertian mengenai tanaman kaktus, sistem kendali, metode *fuzzy logic*, pengertian protokol MQTT, serta pengertian Node-RED yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang digunakan pada penyusunan proposal penelitian ini diantaranya studi literatur, identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi sistem, integrasi sistem, pengujian sistem, analisis hasil, dan jadwal penelitian.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menguraikan tentang skematik perancangan alat dan juga alur kerja sebuah sistem yang akan dibuat. Hal yang termasuk didalamnya berupa perancangan *software* dan juga perancangan *hardware*. Kemudian implementasi yang meliputi implementasi *software* dan juga implementasi *hardware*.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini memaparkan hasil pengujian yang telah dilakukan serta analisis data yang diperoleh pada saat pengujian sistem.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup penelitian. Pada bagian ini meliputi kesimpulan dari penelitian dan saran yang digunakan sebagai penelitian-penelitian selanjutnya.