

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ubi jalar (*Ipomoea Batatas L.*) merupakan tanaman umbi – umbian yang termasuk ke dalam jenis tanaman pangan yang sebagian masyarakat Indonesia, khususnya di Provinsi Papua menjadikan sebagai makanan pokok pengganti nasi atau sagu dan dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Tanaman ubi jalar memiliki banyak kelebihan dan manfaat, seperti memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, mudah dikelola, dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, serta dapat ditanam pada daerah beriklim panas dan lembap dengan suhu lingkungan berkisar antara 21°C – 27°C, kelembapan udara berkisar antara 50% – 80%, serta lama waktu penyinaran matahari berkisar antara 11 – 12 jam/hari [1]–[5]. Menurut Badan Pusat Statistik (2016), produksi ubi jalar di Provinsi Papua masih belum sepenuhnya maksimal dengan hasil rata – rata umbi basah sebesar 13,93 ton/ha. Harga komoditas ubi jalar di Kota Jayapura masih tergolong mahal, dimana berdasarkan redaksi berita (2019) mencapai harga Rp.30 ribu – Rp.100 ribu/tumpuk berisi delapan buah sesuai ukuran [6], [7]. Sedangkan dari hasil pengamatan pada pedagang di pasar, harga komoditas ubi jalar di Kota Jayapura (2023) telah meningkat menjadi harga Rp.50 ribu – Rp.100 ribu/tumpuk berisi delapan hingga sepuluh buah sesuai ukuran. Belum maksimalnya produksi ubi jalar tersebut disebabkan oleh lahan pertanian yang semakin berkurang, penguasaan teknik budidaya yang masih belum sesuai dengan keterbatasan lahan tanam, serta musim tanam yang tidak sesuai sehingga mudah terserang penyakit tanaman oleh hama tanaman [2], [8], [9]. Oleh karena itu, adanya pengembangan teknik budidaya tanaman dapat meningkatkan produksi tanaman ubi jalar, sehingga harga komoditas dapat terjangkau, salah satunya dengan menggunakan sistem hidroponik. Dimana, sistem ini menggunakan media air sebagai pengganti media tanah, serta dapat dilakukan pada lahan sempit perumahan di daerah perkotaan [10]–[13]. Dalam pengaplikasian sistem hidroponik suhu air optimal berkisar antara 18°C – 25°C untuk menjaga kadar oksigen terlarut berkurang, meningkatnya *electro conductivity* (EC) dan pH air, serta memudahkan tanaman dalam menyerap larutan nutrisi [14]–[18]. Sistem hidroponik memiliki beberapa metode salah satunya sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) [12], [19].

Pada penelitian ini, terdapat rujukan ilmiah dari suatu penelitian dengan objek penelitian menggunakan jenis tanaman umbi berupa tanaman kentang. Penelitian tersebut dilakukan oleh Suharto, dkk (2016) mengenai pengembangan sistem hidroponik menggunakan tiga metode berupa Sistem NFT (*Nutrient Film Technique System*), Sistem Sumbu (*Wick System*), serta Sistem Irigasi Tetes (*Drip Irrigation System*) dengan penggunaan simulasi CFD untuk melakukan analisis distribusi suhu di daerah perakaran dan respon dari penggunaan sistem hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman kentang [11]. Perancangan sistem hidroponik dari penelitian tersebut dapat diterapkan dengan mengganti objek penelitian menjadi tanaman ubi jalar. Meskipun pada penelitian tersebut proses pengujian suhu di daerah perakaran tanaman masih tergolong tinggi untuk syarat karakteristik dari tanaman ubi jalar dan sistem hidroponik. Penelitian ini dilakukan di Kota Jayapura yang memiliki iklim panas dan lembap dengan suhu lingkungan berkisar antara $23^{\circ}\text{C} - 34^{\circ}\text{C}$, kelembapan udara berkisar antara $50\% - 95\%$, serta suhu air berkisar antara $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ [20], [21]. Sehingga, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menjaga kondisi temperatur sesuai syarat karakteristik dari tanaman ubi jalar dan sistem hidroponik dengan penggunaan sistem kontrol yang konsep penalarannya fleksibel dan mudah dimengerti seperti *fuzzy logic controller* atau logika fuzzy. Logika fuzzy merupakan suatu logika yang memiliki nilai lain diantara nilai benar atau salah dengan melakukan proses pemetaan nilai tegas (*crisp*) pada suatu ruang masukan ke dalam ruang keluaran. Logika fuzzy memiliki beberapa metode logika fuzzy, salah satunya adalah logika fuzzy metode mamdani [22]–[26].

Berdasarkan pembahasan diatas, maka penelitian ini dilakukan terkait topik rancang bangun sistem pemantauan dan kontrol temperatur pada budidaya sistem hidroponik untuk tanaman ubi jalar dengan penggunaan logika fuzzy metode mamdani. Sistem penelitian ini dirancang menggunakan komponen perangkat keras, seperti *microcontroller* sebagai pengendali utama sistem berupa ESP32, sensor temperatur sebagai pendeteksi kondisi temperatur pada sistem, serta aktuator untuk menjaga temperatur pada sistem berupa kipas angin, pompa embun dan *heatsink peltier*. Target dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh antara ada dan tanpa penggunaan sistem kontrol temperatur pada budidaya sistem hidroponik untuk tanaman ubi jalar dengan penggunaan logika fuzzy metode mamdani.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang suatu sistem untuk melakukan pemantauan dan kontrol temperatur pada budidaya sistem hidroponik untuk tanaman ubi jalar?
2. Bagaimana perbandingan hasil pengujian sistem dan pengaruh ada dan tanpa adanya penggunaan sistem pemantauan dan kontrol temperatur pada budidaya sistem hidroponik untuk tanaman ubi jalar di Kota Jayapura?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Merancang sistem pemantauan dan kontrol temperatur pada budidaya sistem hidroponik untuk tanaman ubi jalar.
2. Mengetahui perbandingan hasil pengujian sistem dan pengaruh dengan ada dan tanpa adanya penggunaan sistem pemantauan dan kontrol temperatur pada budidaya sistem hidroponik untuk tanaman ubi jalar di Kota Jayapura.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir sebagai berikut:

1. Tempat penelitian dilakukan di rumah peneliti yang berlokasi di Kecamatan Heram, Kota Jayapura, Provinsi Papua.
2. Objek tanaman yang digunakan hanya satu jenis, yaitu tanaman ubi jalar ungu.
3. Penelitian tidak meninjau dari proses pembibitan tanaman.
4. Penelitian tidak meninjau dari jenis *rockwool*.
5. Penelitian tidak meninjau mengenai jenis nutrisi dan pemberian larutan nutrisi pada tanaman.
6. Sistem yang dirancang hanya untuk memantau dan mengontrol temperatur di daerah perakaran dan lingkungan tanaman.
7. Sistem dirancang menggunakan dua *greenhouse* sebagai tempat pertumbuhan tanaman sistem hidroponik dengan penggunaan sistem pemantauan dan kontrol temperatur, serta tanpa penggunaan sistem kontrol temperatur.
8. Parameter yang diambil adalah suhu dan kelembapan lingkungan pada *greenhouse*, serta suhu air daerah perakaran pada bedeng tanaman.
9. Pengambilan data dilakukan dari proses pembudidayaan hidroponik hingga awal tanaman berumbi.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan sebagai berikut:

1. Studi literatur dilakukan untuk mencari informasi dari bermacam sumber seperti buku, jurnal penelitian dan sumber lain yang berkaitan.
2. Perancangan dilakukan dengan pembuatan desain alat berupa komponen perangkat keras maupun perangkat lunak untuk digunakan pada sistem.
3. Pengukuran empirik dilakukan dengan melakukan pengujian alat pada sistem, sehingga memperoleh data sesuai dengan parameter dari karakteristik yang diinginkan.
4. Analisis statistik dilakukan dengan mengumpulkan dan mengolah data yang didapatkan menjadi suatu informasi, sehingga karakteristik dari data tersebut dapat dengan mudah dipahami.
5. Simulasi dilakukan dengan menguji coba sistem dari alat yang telah dirancang.